Consorzio di bonifica

Dugali Naviglio Adda Serio

PIANO COMPRENSORIALE DI BONIFICA, DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE

L.R. 5 dicembre 2008 n. 31, art. 88 - D.G.R. 2 ottobre 2015 n. X/4110



TAVOLA	TITOLO	
	RELAZIONE GENERALE	
SCALA		
DATA ELABORATO		
Giugno 2018		

GRUPPO DI LAVORO

Via Ponchielli 5,
26100 Cremona (CR)
tel. 0372 25315
www.dunas.it- info@dunas.it

ing. Paolo Micheletti
geom. Paolo Antonioli
ing. Stefano Antonioli
ing. Chiara Bonapace
dott. Chiara Francia
ing. Stefano Valdameri

Tech Environment & Engineering Consulting S.r.l.
Via Barroccio dal Borgo, 1
35124 Padova (PD)
tel. 049 7966665 - fax 049 685800
info@i4consulting.it - www.i4consulting.it

dott. Pietro Fanton
ing. Alvise Fiume
ing. Mauro Tortorelli
ing. Elisa Alessi Celegon
ing. Elia De Marchi
ing. Silvia Garbin
ing. Gianluca Lazzaro

Percorsi Sostenibili
Valutazioni ambientali territoriali e socio economiche
Studio Associato PERCORSI SOSTENIBILI
via Volterra, 9
20146 Milano (MI)
www.percorsisostenibili.com

dott. Stefania Anghinelli
pian.re terr.le Sara Lodrini

'DINO TONINI' ὑδωρ λογος
Università degli Studi di Padova
Centro di Idrologia "DINO TONINI
Via Loredan, 20
35131 Padova
tel. 0498275442 - fax 0498275446

prof. ing. Paolo Salandin
prof. ing. Gianluca Botter
ing. Tommaso Settin

COMMESSA N.

SO178/2016

REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	VERIFICATO	APPROVATO
1	06/2018	Aggiornato secondo indicazioni Parere Motivato		
0	03/2018	Prima emissione		

SOMMARIO

Struttura del Piano 1

Metodologie per l'elaborazione, la redazione e l'esecuzione del Piano Comprensoriale 2

Ambiti generali 2

Durata e strategie 3

Metodologia sviluppata 4

Organizzazione tavoli tematici 11

1 Contesto territoriale e quadro normativo 21

1.1 Descrizione del comprensorio di bonifica 21

1.1.1 Limiti territoriali del comprensorio 21
1.1.2 Caratteri fisici del territorio 26
1.1.3 Profilo socio-economico 43
1.1.4 Profilo agricolo 46
1.1.5 Profilo paesaggistico e ambientale 52

1.2 Quadro normativo, pianificatorio e programmatico di riferimento 58

1.2.1 Quadro normativo 58
1.2.2 Quadro pianificatorio e programmatico 80

2 Uso irriguo delle acque – Aspetti quantitativi 135

2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale 135

2.1.1 Fonti 135
2.1.2 Adduzione e distribuzione 160
2.1.3 Metodi irrigui 231

2.2 Gestione del sistema irriguo 236

2.3 Bilancio idrologico comprensoriale 241

2.3.1 Impostazione e calcolo del bilancio idrologico comprensoriale 241

2.4 Individuazione di problemi ed opportunità 277

2.4.1 Applicazione Deflusso Minimo Vitale e Deflusso Ecologico 277
2.4.2 Insufficienza quantitativa della risorsa per perdite lungo la rete 278
2.4.3 Mancato sfruttamento di risorsa idrica di origine fontanilizia 279
2.4.4 Adempimento normativo per la misurazione delle acque derivate 279
2.4.5 Problemi idraulici lungo il reticolo irriguo 280
2.4.6 Possibile riduzione della portata distribuita 280

2.5 Obiettivi, programmi ed azioni 280

2.5.1 Programmi ed azioni adottati 280
2.5.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 287
2.5.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 293

3 Uso irriguo delle acque – Aspetti qualitativi 301

3.1 Stato qualitativo delle acque irrigue 301

3.1.1 Generalità 301
3.1.2 Identificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale ai fini della classificazione dello stato qualitativo delle acque 302
3.1.3 Classificazione corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale 305
3.1.4 Obiettivi del PTUA 309

3.2 Individuazione di problemi e opportunità 310
3.3 Obiettivi, programmi e azioni 314
3.3.1 Programmi e azioni adottati 314
3.3.2 Obiettivi, programmi e azioni pianificati 316
3.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 317
4 Bonifica e difesa idraulica del territorio 320
4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale 320
4.2 Gestione del sistema di difesa idraulica 381
4.2.1 Regole e criteri operativi generali. 381
4.2.2 Struttura della Tariffazione del Servizio di Difesa Idraulica 384
4.2.3 Procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari 384
4.2.4 Addestramento e aggiornamento del personale 396
4.3 Individuazione di problemi ed opportunità 397
4.3.1 Aree a rischio allagamento 397
4.3.2 Reticolo di bonifica insufficiente o degradato 404
4.3.3 Estensione rete di monitoraggio consortile 405
4.4 Obiettivi, programmi ed azioni 405
4.4.1 Programmi ed azioni adottati 405
4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 408
4.4.3 Criteri di priorità per le azioni di bonifica 412
4.4.4 Influenza delle azioni di Piano su allagamenti da reticolo principale 414
4.4.5 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 415
5 Altri usi produttivi 420
5.1 Tipologie d'uso e caratteristiche degli impianti 420
5.2 Individuazione di problemi ed opportunità 423
5.3 Obiettivi, programmi ed azioni 423
5.3.1 Programmi ed azioni adottati 423
5.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 424
6 Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa 426
6.1 Funzioni ambientale e paesaggistica della rete delle rogge consortili 426
6.2 Individuazione di problemi e opportunità 430
6.3 Obiettivi, programmi ed azioni 433
6.3.1 Programmi ed azioni adottati 434
6.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 443
6.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 446
7 Attività generali del Consorzio trasversali ai macrotemi 449
7.1 Attività generali del Consorzio trasversali ai macrotemi territoriali 449
7.2 Individuazione di problemi ed opportunità 449
7.3 Obiettivi, programmi ed azioni 450
7.3.1 Programmi ed azioni adottati 450
7.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 451
7.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 455
8 Sintesi degli obiettivi e delle azioni del Piano 458
8.1 Obiettivi del Piano 458
8.2 Azioni del Piano 464

8.2.1 Approfondimento della coerenza tra azioni di Piano e PGRA..... 468
8.3 Criteri di priorità 508
9 Risorse e monitoraggio..... 509
9.1 Identificazione di indicatori di efficacia delle azioni 509
9.2 Il metodo utilizzato per il monitoraggio: Earned Value Management (EVM)... 510
9.2.1 Rappresentazione grafica degli indicatori 517
9.2.2 Misure per il calcolo degli indicatori..... 519
9.3 Piano di monitoraggio degli indicatori e gestione del cambiamento 521
9.3.1 Azioni correttive 523
9.3.2 Registro delle azioni correttive. 524
9.4 Piattaforma software per il monitoraggio e controllo del Piano 525
9.5 Valutazione ex-ante e ex-post 526
9.5.1 Valutazione ex-ante o della bontà e coerenza tra le strategie, gli interventi e le azioni proposti rispetto al perseguimento degli obiettivi prefissati dal nuovo piano comprensoriale 526
9.5.2 Valutazione ex-post o della coerenza ed efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano comprensoriale..... 543
10 Procedure per l'elaborazione, approvazione e attuazione dei Piani Comprensoriali di Bonifica di irrigazione e di tutela del territorio rurale e dei programmi comprensoriali triennali..... 546
10.1 Durata del piano comprensoriale 546
10.2 Elaborazione del piano comprensoriale..... 546
10.3 Adozione del piano comprensoriale..... 546
10.4 Approvazione del piano comprensoriale..... 547
10.5 Attuazione del piano comprensoriale..... 547
11 Programma comprensoriale triennale 548
11.1 Contenuti e procedure per approvazione aggiornamento programma comprensoriale triennale 548
11.2 Strumenti finanziari..... 548
Bibliografia..... 549

STRUTTURA DEL PIANO

Il piano è suddiviso in capitoli e paragrafi secondo quanto previsto dall'Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110.

Per ciascun Capitolo o Paragrafo sono stati riportati i contenuti che le Linee Guida prevedono siano trattati nel Piano Comprensoriale (riquadro azzurro) e, ove opportuno, una sintesi degli elementi significativi del Capitolo o Paragrafo stesso (riquadro grigio).

Rispetto alle indicazioni contenute nell'Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110, il Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio aveva la necessità di inserire un ulteriore capitolo di piano relativo ad Attività generali del Consorzio, trasversali ai macrotemi territoriali individuati nelle Linee Guida.

Di seguito si riporta una Tabella 1 di corrispondenza tra i capitoli indicati nelle Linee Guida e i capitoli contenuti nel presente piano.

Tabella 1: Tabella comparativa tra l'indice di piano proposto nell' Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110 e l'indice di piano del presente Piano Comprensoriale di Bonifica e Irrigazione

Capitolo indicato nell'Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110	**Capitolo contenuto nel presente Piano Comprensoriale di Bonifica e Irrigazione**
Metodologie e contenuti del Piano Comprensoriale	Metodologie per l'elaborazione, la redazione e l'esecuzione del Piano Comprensoriale
1. Contesto territoriale e quadro normativo	1. Contesto territoriale e quadro normativo
2. Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi	2. Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi
3. Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi	3. Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi
4. Bonifica e difesa idraulica del territorio	4. Bonifica e difesa idraulica del territorio
5. Altri usi produttivi	5. Altri usi produttivi
6. Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa	6. Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa
	7. Strategie generali del Consorzio
7. Sintesi degli obiettivi e delle azioni di piano	8. Sintesi degli obiettivi e delle azioni di piano
8. Risorse e monitoraggio	9. Risorse e monitoraggio
9. Procedure per l'elaborazione, approvazione e attuazione dei Piani Comprensoriali di Bonifica di irrigazione e di tutela del territorio rurale e dei programmi comprensoriali triennali	10. Procedure per l'elaborazione, approvazione e attuazione dei Piani Comprensoriali di Bonifica di irrigazione e di tutela del territorio rurale e dei programmi comprensoriali triennali
10. Programma comprensoriale triennale	11. Programma comprensoriale triennale
	12. Bibliografia
11. Allegati	13. Allegati

É stato inoltre inserito un Capitolo introduttivo dal titolo 'Metodologie per l'elaborazione, la redazione e l'esecuzione del Piano Comprensoriale' in cui sono stati descritti l'approccio metodologico seguito per la redazione dei documenti di piano e l'organizzazione dei tavoli tematici per la condivisione delle azioni di piano.

METODOLOGIE PER L'ELABORAZIONE, LA REDAZIONE E L'ESECUZIONE DEL PIANO COMPRENSORIALE

Ambiti generali

Il Piano Comprensoriale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio rurale è un documento del Consorzio di bonifica, che delinea gli elementi necessari a definire l'attività di bonifica e di irrigazione nei comprensori di bonifica e irrigazione (art 88., L.R. 31/2008). Il piano è adottato dal Consorzio in conformità al Piano Generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, assicurando la partecipazione degli enti locali, dei soggetti irrigui e degli altri enti operanti nel comprensorio. In altre parole, il Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale è lo strumento di pianificazione consortile in cui si individuano le strategie che il Consorzio di bonifica intende mettere in atto nei successivi dieci anni e le azioni di massima che intende intraprendere per portare a compimento le proprie strategie.

Il dettaglio dei contenuti del Piano Comprensoriale e il processo e le fasi di pianificazione sono descritti negli Aspetti Generali dell'Allegato alla **D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110**. Sono numerosi gli aspetti di novità che vengono introdotti nella D.G.R.; riportiamo di seguito alcuni passi tratti dall'Allegato alla D.G.R. stessa:

[…] Pianificare lo sviluppo di un comprensorio significa pensarne le caratteristiche e le funzioni proiettate nel futuro in modo da rendere possibile conseguire obiettivi benefici […].

La predisposizione di un piano è, nella sostanza, una sequenza logica di attività di raccolta e analisi di informazioni, di elaborazioni progettuali e di scelte decisionali. […]

É opportuno sottolineare che l'elaborazione di un piano integrato e multi-settoriale, quale è, di fatto, il Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, costituisce l'occasione per acquisire maggiori competenze nell'analisi delle potenzialità del proprio territorio e soprattutto nel trasformare le potenzialità individuate in proposte progettuali qualitativamente forti, coerenti con gli indirizzi generali della pianificazione regionale e condivise dai portatori di interesse coinvolti, favorendo un accesso più agevole alle risorse finanziarie.

Il documento di piano, inoltre, deve rappresentare l'esito di un processo in continuo sviluppo, e non la conclusione di un'attività sporadica. Il senso del termine "processo di pianificazione", infatti, è proprio quello di un'attività continua nel tempo e che solo periodicamente produce un documento di piano aggiornato; quest'ultimo ha la funzione di sintetizzare le azioni realizzate o in corso di realizzazione (opere, studi, ricerche, attività di formazione, eccetera) e quelle che si intendono realizzare nel successivo periodo.

È bene che il processo di pianificazione sia articolato in fasi, in modo da facilitarne lo sviluppo e migliorarne l'efficacia e la trasparenza, sia durante l'iter di predisposizione e approvazione, sia durante l'attuazione delle azioni previste dal piano. La Figura 1 illustra appunto uno schema logico che scompone il processo in otto fasi principali.



Figura 1 - Suddivisione in fasi del processo di pianificazione.

La successione delle diverse fasi non è rigidamente sequenziale e in alcuni casi è necessario tornare a una fase precedente; per esempio, se nella fase di valutazione delle azioni ci si rende conto che è necessario approfondire, si può passare a raccolta e analisi delle informazioni.

Il piano, infine, deve prevedere l'utilizzo di un insieme di indicatori rilevanti, secondo le modalità specificate […].

L'utilizzo di indicatori, infatti, costituisce un mezzo per convogliare informazioni in forma sintetica su un fenomeno, un processo o un territorio e contribuisce allo sviluppo delle diverse fasi della pianificazione, facilitando l'analisi e la valutazione delle azioni individuate.

Emerge quindi dalle linee guida come l'attività di pianificazione ricompresa nel presente piano debba venire intesa come un processo continuo di affinamento della conoscenza del territorio e di miglioramento dell'efficacia di azioni mirate al conseguimento degli obiettivi che il Consorzio si prefigge.

Durata e strategie

Il Piano Comprensoriale pur non essendo chiamato a indicare quando all'interno del periodo di dieci anni di durata del piano le migliori soluzioni individuate nel processo di pianificazione verranno realizzate dal Consorzio, è comunque chiamato a definire dei criteri di priorità che verranno seguiti nella programmazione comprensoriale triennale. Tali criteri rispecchiano sia l'importanza prioritaria che alcune problematiche territoriali hanno rispetto ad altre (per pericolosità e gravità della criticità), sia eventuali funzioni multi-obiettivo che alcune soluzioni rivestono rispetto ad altre, sia eventuali disponibilità di finanziamenti in ambiti specifici a cui il Consorzio potrebbe avere accesso nel corso di validità del piano.

In particolare, riguardo alla eventuale disponibilità di finanziamenti, appare evidente che il Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio potrà raggiungere pienamente gli obiettivi specifici che si è proposto nei dieci anni di validità di un piano, solo per una piccola parte grazie alle capacità attuative del Consorzio e per una larga parte grazie alla disponibilità, di strumenti finanziari sufficienti a supportare il Consorzio nella realizzazione delle soluzioni che ha progettato.

Il confronto è dunque tra problematiche e criticità territoriali che perdurano e si modificano nel tempo, strategie consortili che per necessità si orientano a un orizzonte temporale **ben superiore ai dieci anni di piano** e disponibilità finanziarie che negli

ultimi anni sono state sempre più limitate e incerte. Appare evidente quale sia il valore per un Consorzio di bonifica di guardare a strategie **di lungo periodo** (ad es. con un orizzonte temporale di 20 o 30 anni) e l'utilità di pianificare e progettare soluzioni che mirino a risolvere completamente le criticità del proprio comprensorio anche in un'ottica di sviluppo territoriale, urbanizzato o colturale che sia. Resta tuttavia l'incognita data dalla disponibilità di finanziamenti esterni al Consorzio, il quale, attualmente, può con certezza fare affidamento solamente sulla contribuenza che riscuote attraverso l'applicazione del Piano di Classifica. Per tale ragione, mentre l'analisi delle soluzioni e l'elencazione delle azioni che il Consorzio intende mettere in atto nel prossimo decennio e oltre, si rivolge alla totalità delle problematiche e opportunità che ad oggi sono note, la definizione degli obiettivi specifici e degli indicatori per il monitoraggio e controllo non può prescindere da considerazioni economico-finanziarie legate alle effettive disponibilità di budget del Consorzio. Le strategie guardano in avanti e superano con successo l'orizzonte temporale di validità del piano, le risorse economiche invece impongono uno sguardo che si posa poco lontano da oggi generando una discrasia tra visione e realtà la cui risoluzione è demandata ad altro luogo che non è il Piano Comprensoriale di Bonifica e irrigazione.

Metodologia sviluppata

L'approccio seguito nella costruzione del presente Piano Comprensoriale di Bonifica estende anche alle fasi successive le considerazioni contenute nelle Linee Guida per il processo di pianificazione. La dinamicità del processo di pianificazione infatti, va in realtà intesa anche per le fasi di esecuzione e monitoraggio e controllo del piano; ciò che si pianifica oggi con un orizzonte temporale di dieci anni viene poi applicato di anno in anno attraverso la pianificazione triennale. É l'attuazione dei piani triennali che fornisce una misura dell'efficacia del processo pianificatorio. Le considerazioni sopra esposte, tra le altre cose, riprendono le indicazioni comunitarie, nazionali e regionali in materia di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del piano. Secondo tali indicazioni, non è infatti sufficiente identificare le strategie e le azioni di piano e monitorarne la coerenza in fase di pianificazione e l'efficacia nella fase di esecuzione. É necessario valutare gli impatti sulle componenti ambientali che tali azioni di piano potrebbero avere, individuare misure di riduzione/mitigazione e monitorarne nel tempo l'evoluzione, al fine di porre in atto tempestivi interventi nel caso tali impatti si rivelino maggiormente critici del previsto. Analogamente al Piano Comprensoriale, anche il Rapporto Ambientale, frutto della procedura di VAS, rappresenta l'esito di un processo continuo di crescita della conoscenza e di monitoraggio degli impatti che le azioni di piano hanno sull'ambiente e per tale ragione si integra con la realizzazione e l'applicazione del piano stesso. L'approccio proposto è quindi un approccio integrato tra redazione, esecuzione e monitoraggio e controllo del Piano Comprensoriale (come rappresentato in Figura 2) con una particolare attenzione, fin dalle prime fase di studio e analisi del territorio, alle interazioni tra piano e componenti ambientali.

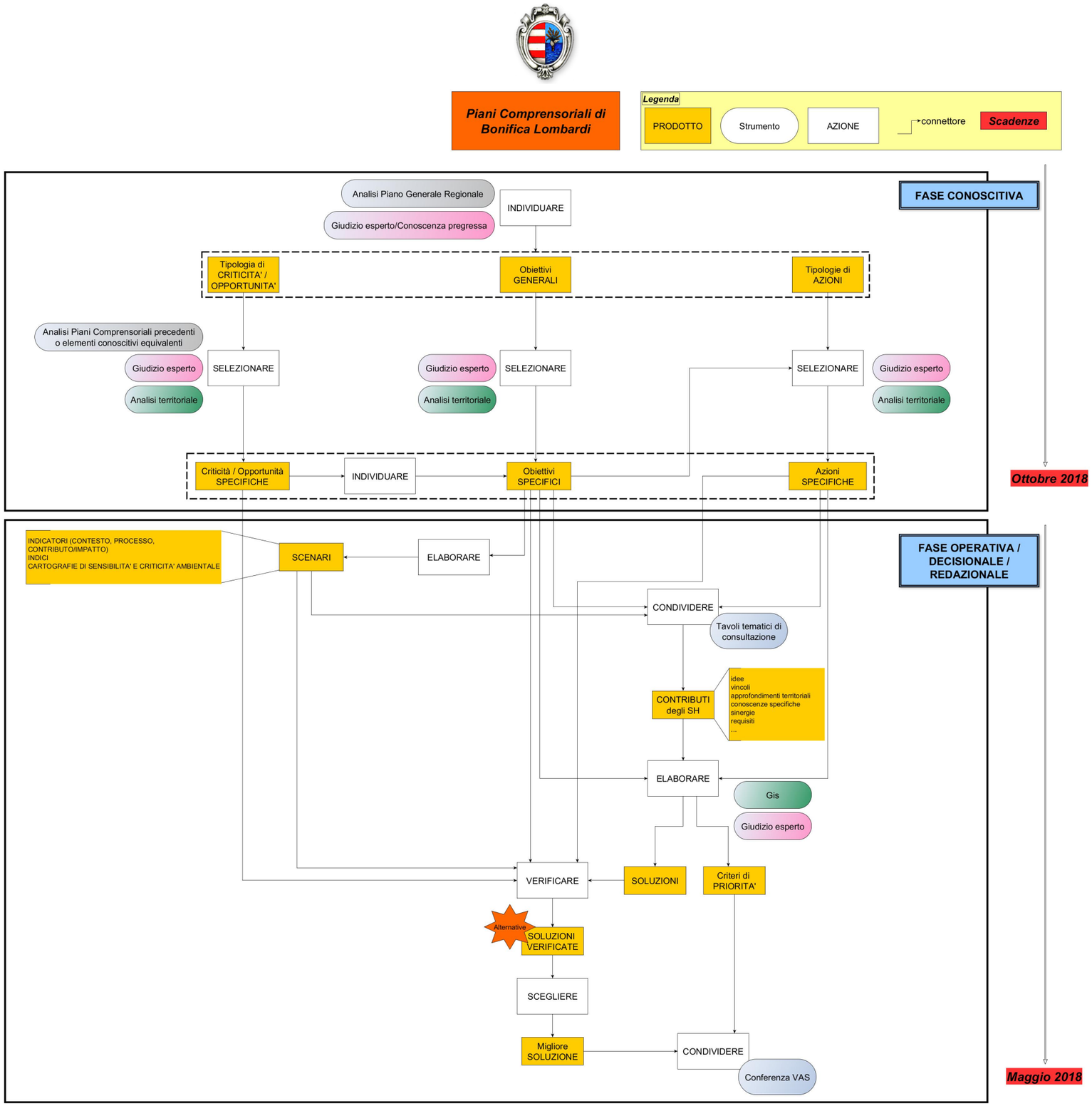


Figura 2 - Schematizzazione del processo di analisi, pianificazione e redazione del Piano Comprensoriale.

L'approccio metodologico sviluppato si compone di tre fasi principali:

1. fase conoscitiva;
2. fase pianificatoria/redazionale
3. fase di monitoraggio e controllo del piano.

Le fasi 1 e 2 riguardano la predisposizione del piano e sono rappresentate in Figura 2, e la fase 3 di monitoraggio e controllo riguarda l'esecuzione di piano e non è rappresentata in Figura 2. Ciò che dovrà essere fatto in fase di esecuzione del piano viene pianificato nella predisposizione del piano.

Il risultato principale della ***fase conoscitiva*** è l'identificazione e la caratterizzazione degli obiettivi specifici che il Consorzio di bonifica intende perseguire nel corso della durata decennale del Piano Comprensoriale. Le tematiche generali che interessano il Piano Comprensoriale di Bonifica e di Irrigazione sono definite nella L.R. 31/2008, nell'Allegato alla D.g.r. del 2 ottobre 2015 n. X/4110 e all'interno del Piano Generale e si riferiscono agli ambiti principali in cui si inseriscono le attività che i Consorzi di bonifica già svolgono nelle loro normali funzioni pianificatorie e operative.

Sulla base di tali indicazioni il Consorzio di bonifica DUNAS ha individuato sei temi principali articolati in obiettivi generali; gli obiettivi generali, che riportiamo di seguito, sono stati oggetto di una analisi di sostenibilità ambientale inziale all'interno del Documento di Scoping e sono stati presentati ai portatori di interesse in sede di prima conferenza di VAS il 4/10/2016.

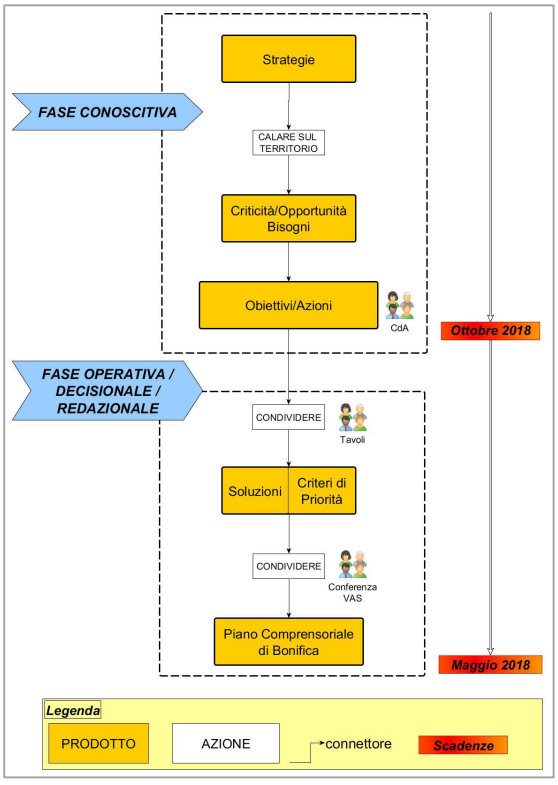


Figura 3: Schema semplificato corrispondente alla Figura 2.

Gli obiettivi generali individuati dal Consorzio di bonifica DUNAS sono:

1. Sicurezza idraulica del territorio:

a. conservazione, ripristino e miglioramento della funzionalità idraulica della rete di bonifica per il controllo delle piene e degli eventi alluvionali
b. protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate
c. controllo e prevenzione dell'aumento delle portate immesse in rete di bonifica a seguito delle modifiche dell'uso del suolo, e in particolare delle trasformazioni urbanistiche
d. razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica
e. difesa delle aree di pianura mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi
f. ripristino o adeguamento dei collettori ad uso promiscuo, con particolare riferimento ai canali e alle rogge posti a valle dei comprensori irrigui, chiamati a raccoglierne gli apporti di piena e a recapitarli nella rete principale
g. risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde
h. conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica, quali ad esempio manufatti di regolazione, strumenti di telemisura, telecomando e telecontrollo, strade di accesso ai collettori e alle opere idrauliche

2. Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche:

a. cambiamento del metodo irriguo nelle aree a bassa ricarica di falda
b. razionalizzazione dei comizi irrigui locali, mediante revisione dei comprensori irrigati e delle portate distribuite
c. ricerca di possibili ulteriori interconnessioni tra sistemi irrigui differenti, anche mirata allo sfruttamento idroelettrico della cadente naturale del territorio o alla riduzione dell'uso di fonti idriche che richiedano sollevamento delle portate (pozzi, impianti di rilancio)
d. valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile

3. Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue:

a. adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue
b. Miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell'acqua all'interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un'equa distribuzione della risorsa idrica
c. sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete
d. miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità
e. coordinamento di diversi concessionari d'acqua pubblica gravanti sullo stesso corso d'acqua o aventi influenza specifica su una determinata area per ottimizzare l'uso della risorsa

4. Risparmio idrico, attitudine alla produzione agricola del suolo e sviluppo delle produzioni agro-zootecniche e forestali:

a. ricerca e sfruttamento di fonti di risorsa idrica derivanti dal riutilizzo di acque reflue depurate o scarichi di altre acque idonee all'irrigazione in rete consortile.

5. Conservazione e la difesa del suolo, tutela e valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano anche ai fini della fruizione turistico-ricreativa e sportiva, costruzione di corridoi ecologici e di percorsi per la mobilità lenta:

a. adeguamento alle norme di sicurezza di porzioni di rete che possano generare pericolo
b. ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo
c. realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali
d. valorizzazione delle funzionalità ambientali delle opere di bonifica e irrigazione, finalizzate al mantenimento o al miglioramento della biodiversità e alla conservazione della connettività degli ambienti acquatici e degli ecotoni
e. tutela e valorizzazione di fontanili, risorgive e marcite

6. Manutenzione diffusa del territorio:

a. supporto agli Enti Locali e alle strutture operative della Regione Lombardia per interventi straordinari di manutenzione della rete idrografica principale o del reticolo minore
b. attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume.

Gli ***obiettivi*** generali individuati dal Consorzio e sopra elencati rispondono a necessità che si manifestano sul territorio consortile e sui territori limitrofi; tali necessità

si presentano sotto forma di ***criticità*** che il Consorzio deve risolvere attraverso ***azioni*** dirette sul territorio che possono eventualmente sfruttare ***opportunità*** che il territorio stesso offre. Ad esemplificazione di tale concetto si pensi ad un intervento volto al miglioramento della funzionalità idraulica della rete di bonifica per il controllo delle piene e degli eventi alluvionali (obiettivo generale) che sfrutti allargamenti naturali (opportunità) di un alveo fluviale per laminare parte delle portate di piena. Per individuare gli obiettivi specifici, le migliori soluzioni per il raggiungimento degli obiettivi specifici e le azioni specifiche che si traducono in progetti e interventi del Consorzio è necessario passare da una scala comprensoriale generale ad una scala locale che vede le problematiche e le soluzioni al loro dettaglio spaziale caratteristico. La transizione dal generale al particolare avviene sia attraverso l'analisi dei precedenti piani comprensoriali, sia attraverso il giudizio esperto del Consorzio che conosce il proprio territorio nel dettaglio e che indirizza e promuove analisi territoriali specifiche dove necessario e utile. Dall'analisi dei piani comprensoriali precedenti emergono sia le criticità che il Consorzio ha dovuto affrontare nel tempo, sia le azioni che è riuscito a portare a termine. Le Linee guida alla redazione del Piano Comprensoriale, come si è detto, introducono il concetto di monitoraggio e controllo delle azioni di piano; tale attività richiede di definire degli obiettivi specifici che siano misurabili nel tempo e degli indicatori che forniscano una misura di come il piano e le sue azioni si comportino rispetto ad un andamento di riferimento.

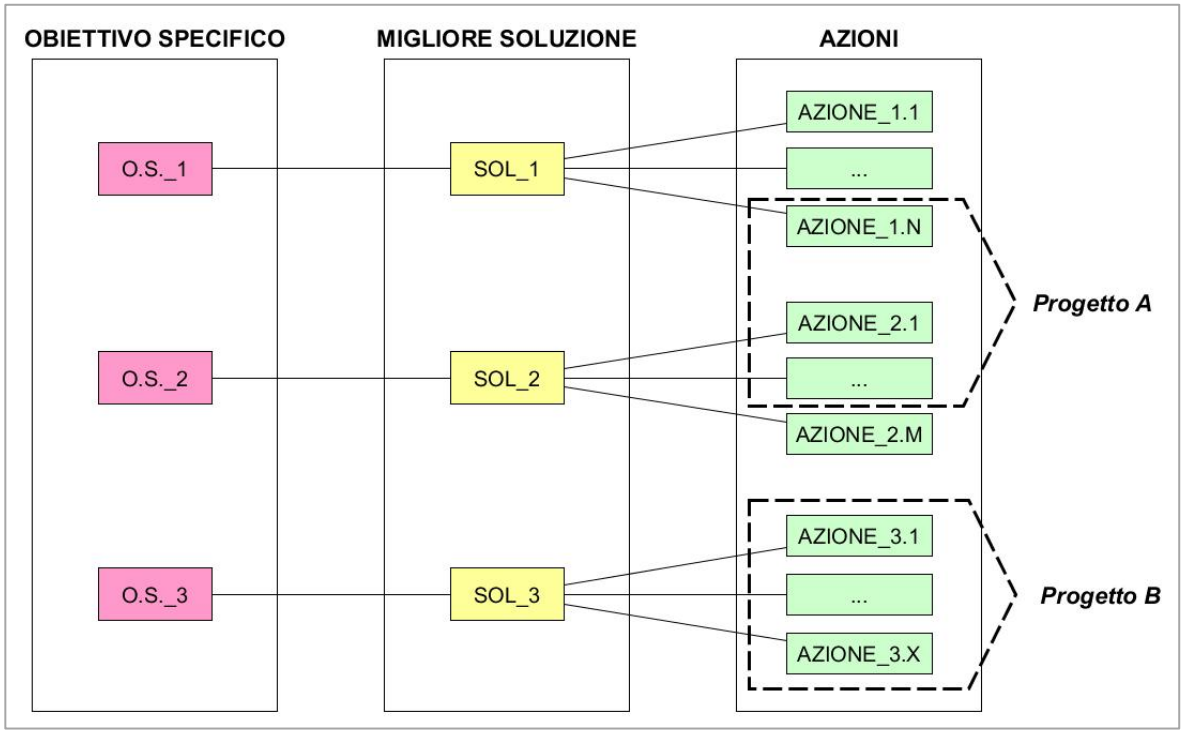


Figura 4 - Relazione tra obiettivo specifico, migliore soluzione, azioni dirette sul territorio e progetti.

L'insieme delle azioni specifiche che il Consorzio individua come risolutive di un determinato obiettivo specifico viene definito una ***soluzione***. Come rappresentato in Figura 4, nella consuetudine gli uffici tecnici del Consorzio realizzano i progetti integrando tra loro singole azioni anche volte a soddisfare obiettivi specifici diversi, ma inserite in un medesimo ambito territoriale.

Una soluzione a una o più problematiche, secondo l'approccio proposto, non può prescindere dal coinvolgimento dei principali portatori di interesse del piano. É proprio dalla condivisione di criticità, obiettivi e azioni con i portatori di interesse che possono emergere nuove problematiche, nuovi aspetti legati alle problematiche affrontate e

approcci risolutivi alternativi. Per agevolare i momenti di condivisione con i portatori di interesse sono stati organizzati dal Consorzio dei ***tavoli tematici*** istituzionali che si occupano di trattare le principali tematiche di interesse del piano (la bonifica idraulica e l'irrigazione) attraverso l'utilizzo di materiale predisposto ad hoc e discusso in maniera critica e costruttiva; lo svolgimento e l'esito dei tavoli tecnici è descritto nel successivo paragrafo del presente Capitolo.

Nella ***fase pianificatoria/redazionale***, le soluzioni che devono soddisfare completamente uno o più obiettivi specifici e che sono costruite per mezzo di un processo partecipato, sono soggette alla valutazione degli impatti che esse hanno sulle componenti ambientali; le eventuali azioni di mitigazione o compensazione che potrebbero venire proposte per ridurre gli impatti sulle componenti ambientali possono modificare in parte le soluzioni individuate. Tra le possibili soluzioni che rispondono a uno o a più obiettivi specifici, la migliore soluzione sarà quindi quella che terrà conto per quanto possibile delle osservazioni dei portatori di interesse, che minimizzerà gli impatti ambientali negativi e massimizzerà gli impatti ambientali positivi. La migliore soluzione, insieme alle soluzioni alternative, saranno oggetto di valutazione ambientale e verranno condivise nella seconda conferenza di VAS.

Come accennato in precedenza, la misura della performance delle soluzioni rispetto agli obiettivi specifici avviene attraverso l'analisi degli indicatori per il monitoraggio e controllo del piano che viene eseguita nella ***fase di esecuzione*** del piano.

In particolare, l'Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110, identifica due momenti di monitoraggio:

- una valutazione ex-ante: '[…] con la valutazione ex-ante si valuta la bontà e la coerenza tra le strategie, gli interventi e le azioni proposti rispetto al perseguimento degli obiettivi prefissati dal nuovo piano […]' e
- una valutazione ex-post: '[…] la valutazione ex-post si effettua alla scadenza del piano, contestualmente all'aggiornamento dello stesso. Valuta la coerenza e l'efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano scaduto.'

L'approccio sviluppato e qui descritto non si limita a due i momenti di monitoraggio e controllo (ex-ante, ex-post) bensì si propone di pianificare un momento di monitoraggio e controllo in corrispondenza della formulazione dei piani comprensoriali triennali e quindi con frequenza di almeno una volta all'anno. In questo modo il processo di monitoraggio e controllo non resta limitato solamente a fornire delle indicazioni al Consorzio per la redazione del successivo Piano Comprensoriale decennale, bensì diventa un valido strumento a disposizione del Consorzio affinché esso possa mettere in atto, anno dopo anno, delle azioni correttive all'esecuzione del piano nel momento in cui si presentasse l'esigenza di farlo.

Il processo di realizzazione del piano vede discendere dagli ambiti territoriali e dagli obiettivi generali gli obiettivi specifici. Il Consorzio di bonifica pianifica di raggiungere gli obiettivi specifici progettando delle soluzioni; tali soluzioni si compongono di azioni specifiche le quali aggregate per ambiti e criticità territoriali, costituiscono i progetti che il Consorzio realizza sul proprio territorio. Il Consorzio di bonifica pianifica le azioni in termini di azioni strategiche e quindi guardando a un orizzonte temporale che va al di là della durata del piano. L'identificazione delle soluzioni avviene a valle di un processo partecipato in cui i portatori di interesse sono chiamati a esprimersi su criticità, obiettivi e azioni (tavoli tecnici). La migliore soluzione, tra le alternative possibili, per il raggiungimento dell'obiettivo specifico individuato dal Consorzio costituisce quell'insieme di azioni che tengono conto delle indicazioni dei portatori di interesse, minimizzano gli impatti negativi e massimizzano gli impatti positivi sulle componenti ambientali. Il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici viene misurato attraverso l'utilizzo di indicatori; l'analisi integrata degli indicatori consente inoltre di capire come sta andando il piano nel suo complesso. La definizione degli

obiettivi specifici deve essere necessariamente modulata sulla base dei budget di spesa di cui il Consorzio di bonifica dispone per il raggiungimento degli obiettivi stessi. Il monitoraggio e controllo del piano nella sua fase di esecuzione consente al Consorzio di poter prendere delle decisioni e apportare azioni correttive all'applicazione del piano.

Organizzazione tavoli tematici

Il 10 novembre 2017 sono stati organizzati dal Consorzio di bonifica Dugali Naviglio Adda Serio (DUNAS) due tavoli tecnici, uno di bonifica presso la sala convegni dell'UTR di Cremona in Via Dante, 136 a Cremona (CR), e uno di irrigazione e presso la sede del Consorzio in Via Amilcare Ponchielli, 5 a Cremona (CR), a cui sono stati invitati a partecipare rispettivamente:

Tavolo tecnico di bonifica:

- Regione Lombardia;
- Provincie di Cremona, Milano, Bergamo, Brescia, Mantova, Lodi, Piacenza e Parma;
- ARPA;
- ATO;
- Autorità di Bacino;
- AIPO;
- Consorzi di bonifica della Regione Lombardia;
- Comuni che ricadono nel Comprensorio del Consorzio del DUNAS;
- Associazioni ed Enti di rappresentanza;
- Associazioni di categoria;
- Ordini professionali;
- Enti gestori dei servizi idrici.

Tavolo tecnico di irrigazione:

- Regione Lombardia;
- Provincie di Cremona, Milano, Bergamo, Brescia, Mantova, Lodi, Piacenza e Parma;
- ARPA;
- ATO;
- Autorità di Bacino;
- AIPO;
- Enti gestori dei Parchi Regionali e Naturali
- Associazioni di categoria;
- Ordini professionali
- Enti gestori dei servizi idrici;
- Consorzi irrigui.

I tavoli tecnici sono stati pensati come momenti partecipati e di condivisione, non previsti dalle normative che regolano la redazione del piano e la VAS; l'obiettivo che si è voluto perseguire con l'organizzazione dei tavoli tecnici è di condividere criticità, obiettivi e azioni di piano per far emergere, grazie alla partecipazione dei principali portatori di interesse, eventuali nuove problematiche, nuovi aspetti legati alle problematiche affrontate e nuovi approcci risolutivi.

Le osservazioni al piano sono state raccolte dal Consorzio di bonifica Dugali Naviglio Adda Serio fino al 24 novembre 2017. Il materiale pervenuto è stato analizzato dal Consorzio e sono state valutate nuove azioni da inserire nel piano o aggiornamenti ad azioni esistenti. Appare opportuno premettere che nella seguente Tabella 2 sono

state riportate unicamente le osservazioni di carattere tecnico che sono pervenute al Consorzio e che hanno una valenza o un impatto sul redigendo Piano Comprensoriale di Bonifica nell'ambito delle tematiche trattate dallo stesso piano.

Tabella 2 – Elenco osservazioni pervenute e azioni che il Consorzio intende intraprendere all'interno del Piano Comprensoriale di Bonifica per risolvere la criticità.

Ente	**Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]**	**Analisi da parte del Consorzio**	**Scheda nuova o da aggiornare**	**Budget interno [€]**	**Budget esterno [€]**
Comune di Vescovato	[…] Verificare la disponibilità dei comuni a concedere in comodato terreni di loro proprietà fino ad arrivare alla copertura vegetale scaturita dal calcolo di compensazione.	C'è la possibilità di fare delle opere compensative in alcuni casi (dove possibile) ma tali opere non saranno previste nell'ambito del Piano Comprensoriale di Bonifica bensì, eventualmente, in fase di progetto.	-	-	-

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Comune di Vescovato	4-	L'obiettivo del Consorzio, anche nell'ottica di quanto previsto dalla L.R. 31/2008, è quello di farsi promotore di una serie di azioni sul territorio quali: 1-L'aumento della conoscenza del territorio sia attraverso la ricognizione dei soggetti interessati sia attraverso sopralluoghi specifici, nei punti in cui convergono le competenze di più soggetti; 2-la stesura di protocolli di gestione: 2a-di specifici manufatti (come nel caso dell'AIPO, con il quale già esistono collaborazioni virtuose in tal senso) 2b-di canali che presentano problematiche o che svolgono importanti azioni di tutela degli abitati (come nel caso dei Comuni) 2c-di condivisione e scambio di dati idrologici e idraulici inerenti la rete di bonifica e/o promiscua (come nel caso di Padania Acque); 3-la formazione e la sensibilizzazione degli operatori presenti sul territorio in merito alle azioni da intraprendere in fase emergenziale; 4-l'aggiornamento normativo e il supporto alle attività degli enti locali, come ad esempio ai Comuni.	Vedere azione di piano GEN_03	-	-
Comune di Spino D'Adda	Si confermano le 4 aree evidenziate nella cartografia illustrata a rischio esondazione all'interno del nostro territorio	Si prende atto.	-	-	-

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Comune di Spino D'Adda	Si segnala che il canale roggia Bontempa, facente parte del RIM, attraversa tutto il centro abitato di Spino D'Adda partendo da Nord a Sud. Nella parte più a Sud del paese e più precisamente il tratto che da via Vittoria attraversa via Quaini sino a via Carlo Marx, in passato ha esondato, allagando le proprietà private creando pericolo e inconvenienti per i residenti	Il Consorzio ha verificato che la perimetrazione dell'area è corretta. Il CdB gestisce il RIM di Spino d'Adda; le richieste del Comune sono al Consorzio. Il Comune suggerisce dei possibili interventi. Il rifacimento delle sponde è un intervento limitato che potrebbe rientrare nella manutenzione ordinaria per cui non verrà inserito nel Piano Comprensoriale di Bonifica. Il Consorzio approfondirà il tema con l'azione BON_13			
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	[…] Si rammenta l'opportunità di considerare la programmazione delle opere già precedentemente inserite nel Piano di Bonifica del Consorzio Naviglio Vacchelli a cui specificatamente si fa rinvio, tra queste si evidenzia l'opera di scarico del Fosso Bergamasco	Il Consorzio ha fatto una verifica e l'opera di scarico del Fosso Bergamasco presente nel precedente piano dell'ex Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli ricade nel territorio della Media Pianura Bergamasca.	-	-	-
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	Intervento di completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge: Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti, Lupa		Nuova; Scheda IRR_22	-	3'500'000,00
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	Intervento di completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della città di Cremona		Nuova; Scheda IRR_23	-	4'500'000,00

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	Intervento di installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui		Nuova; Scheda IRR_21b	-	120'000,00
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	Intervento di completamento della rete di telecontrollo acque del canale Naviglio della città di Cremona		Parzialmente accolta nella Scheda IRR_21b	-	Incluso nel budget della Scheda IRR_21b
Consorzio Naviglio della Città di Cremona	Intervento di formazione di un nuovo scolmatore per lo scarico delle acque del Fosso bergamasco Torrente Zerra che si immettono nei canali del Naviglio	Fuori comprensorio		-	
Consorzio Irrigazioni Cremonesi	Esecutività dei progetti	Il Consorzio ha previsto come azione di piano la creazione di un patrimonio progetti ad uno stato di progettazione avanzata, tale per cui tali progetti siano immediatamente spendibili per una eventuale richiesta di finanziamento. Il Consorzio con il proprio ufficio progettazione si impegna anche a tenere aggiornati tali progetti. Inoltre, tra i criteri di priorità individuati dal Consorzio per la realizzazione delle opere di piano vi è certamente anche la disponibilità ad accedere a finanziamenti.	Vedere azione di piano 'Pacchetto progetti'	-	-

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Consorzio Irrigazioni Cremonesi	Monitoraggio e Controllo di piano	Il monitoraggio e controllo di piano è richiesto dalle Linee Guida, D.g.r. 2 ottobre 2015 – n. X/4105. Il Consorzio ha deciso di eseguire un monitoraggio annuale solo relativamente alle azioni di piano che godono di un finanziamento certo (interno o esterno) e per fare ciò si è dotato di un Ufficio di piano composto da personale consortile. Il monitoraggio annuale dell'esecuzione di piano consente al Consorzio di agire in modo proattivo al manifestarsi di determinate condizioni diverse da quelle pianificate (diversi tempi e costi nella realizzazione di opere, assenza o presenza di finanziamenti, ecc).	Vedere azione di piano 'Ufficio di piano'	-	-
Consorzio Irrigazioni Cremonesi	Elementi prescrittivi	Il Consorzio ha preso contatti con il Direttore del Consorzio Irrigazioni Cremonesi il quale si è reso disponibile a fornire una bozza degli elementi prescrittivi a cui si riferisce nelle osservazioni	-	-	-
Consorzio Irrigazioni Cremonesi	Scheda BON_02	Il Consorzio, valutata l'osservazione, ha deciso di aggiornare la scheda dell'azione recependo le indicazioni fornite	BON_02		
Giuseppe Cangini	Opera priva di plausibile supporto logico tecnico e normativo: installazione di un misuratore di flusso nel cavo del ramo Bina della Roggia Comuna di Soncino	L'eventuale installazione di un misuratore di portata all'interno di una roggia privata non lede alcun diritto, al contrario, può essere di utilità al privato concessionario di detta roggia	-	-	-
Giuseppe Cangini	Opera priva di plausibile supporto logico tecnico e normativo: istituzione di una stazione meteo a Fontanella	Evidentemente l'eventuale rete di monitoraggio idrometeorologico sarà integrata coi sistemi ARPA, e la sua stessa individuazione avverrà insieme agli Enti presenti sul territorio con proprie stazioni, quali, oltre ad ARPA, Uniacque.	-	-	-

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Giuseppe Cangini	Opera priva di plausibile supporto logico tecnico e normativo: indicazione della rete dei Navigli nella cartografia di bonifica	La rappresentazione della rete irrigua navigliare nella cartografia tematica della bonifica è dovuta alla presenza di un'area allagabile individuata nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, redatto nel 2015 dall'Autorità di Bacino del fiume Po, che potrebbe svilupparsi a partire dal Naviglio della Città di Cremona. La criticità è evidenziata nell'immagine seguente che rappresenta un estratto della cartografia delle azioni di bonifica con la sovrapposizione delle aree allagabili mappate dal PGRA2015. Si può facilmente rilevare come, accanto ad aree allagabili chiaramente imputabili al reticolo promiscuo (turchese) e di scolo (blu), vi sia un allagamento che probabilmente trae origine dal Naviglio, individuato in cartografia con un tratto verde chiaro.	-	-	-

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Padania Acque	Schede azioni BON_PAD_1, BON_PAD_2, BON_PAD_3, BON_PAD_4, BON_PAD_5, BON_PAD_6, BON_PAD_9 BON_PAD_10, BON_PAD_11, BON_PAD_12, BON_PAD_13	Le schede inerenti l'uso promiscuo della rete fognaria ai fini irrigui BON_PAD_1, BON_PAD_2, BON_PAD_3, BON_PAD_4, BON_PAD_5, BON_PAD_6, così come l'ingresso di acque irrigue all'interno della rete fognaria mista BON_PAD_11, BON_PAD_12, BON_PAD_13 descrivono interventi su reticolo irriguo difficilmente traducibili in un concorso economico da parte del Consorzio, pertanto non saranno inserite come "azioni di piano", soggette a monitoraggio di attuazione, ma come "strategie di piano", ovvero interventi in cui viene riconosciuta l'importanza e la valenza territoriale per il raggiungimento delle nostre finalità istituzionali con l'impegno a favorirne la realizzazione. Particolare attenzione avranno gli interventi volti a risolvere problematiche di allagamento, per questi saranno valutate successive varianti di piano per il loro inserimento nel Piano Comprensoriale. Le schede BON_PAD_09, BON_PAD_10 e gran parte della BON_PAD_13 interessano il comprensorio di bonifica ed irrigazione di competenza del Consorzio di bonifica Navarolo pertanto non saranno inserite nella nostra pianificazione.			

Ente	Osservazione [per la versione integrale delle osservazioni si rimanda all'Allegato al piano]	Analisi da parte del Consorzio	Scheda nuova o da aggiornare	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Padania Acque	Scheda azione BON_PAD_7	La scheda inerente l'incapacità della rete locale di bonifica di ricevere le portate di pioggia scaricate dalla rete fognaria BON_PAD_7, è tradotta in "azione di piano" con la possibilità di un concorso economico diretto, od indiretto, del Consorzio e soggette a monitoraggio di piano. A tal fine si chiede, se possibile, di indicare il presunto budget ATO/Padania Acque reperibile nel prossimo decennio per la realizzazione delle due opere.	Nuova; Scheda BON_PAD_07		700'000,00
Padania Acque	Scheda azione BON_PAD_8	La scheda inerente l'incapacità della rete locale di bonifica di ricevere le portate di pioggia scaricate dalla rete fognaria BON_PAD_8, è tradotta in "azione di piano" con la possibilità di un concorso economico diretto, od indiretto, del Consorzio e soggette a monitoraggio di piano. A tal fine si chiede, se possibile, di indicare il presunto budget ATO/Padania Acque reperibile nel prossimo decennio per la realizzazione delle due opere.	Nuova; Scheda BON_PAD_08		300'000,00

La collaborazione tra Consorzio di bonifica Dugali Naviglio Adda Serio, i Comuni, gli Enti gestori di Servizi e i Consorzi irrigui privati che ricadono nel comprensorio di bonifica è fondata su un rapporto di reciproco scambio di informazioni, pareri e supporto in un fattivo spirito di sostegno reciproco. A dimostrazione di ciò basti osservare la sollecita risposta del Consorzio alle osservazioni pervenute a valle del Tavolo Tematico con oggetto gli interventi di bonifica. Il Consorzio non solo ha recepito le osservazioni pervenute dai diversi enti ma ha anche provveduto in tempi brevi a studiare le situazioni di criticità segnalate per verificare se fossero o meno già risolte da azioni di piano. In alcuni casi sono state riviste le azioni di piano esistente affinché fossero di risoluzione anche per le nuove criticità emerse a partire dalle segnalazioni dei Comuni.

Il Piano Comprensoriale di Bonifica è uno strumento sovraordinato rispetto ai PGT comunali e definisce le strategie e le azioni da intraprendere sul territorio anche per quanto attiene alle problematiche che affliggono gli Enti Comunali quali il tema della sicurezza idraulica e la valorizzazione delle funzionalità ambientali delle opere di bonifica e irrigazione. Proprio perché tali problematiche sono condivise, il Consorzio di bonifica

Dugali Naviglio Adda Serio promuoverà azioni di coordinamento con i Comuni affinché la pianificazione comunale, ove possibile, sia volta al raggiungimento di obiettivi comuni e sia fin da subito orientata al rispetto delle esigenze di tutela idraulica del territorio evidenziate nel Piano Comprensoriale di Bonifica.

1 CONTESTO TERRITORIALE E QUADRO NORMATIVO

1.1 Descrizione del comprensorio di bonifica

Scopo della descrizione del comprensorio di bonifica è fornire un inquadramento geografico e fisiografico del territorio interessato, delinearne i caratteri socio-economici e descrivere la realtà produttiva agricola.

1.1.1 Limiti territoriali del comprensorio

Il comprensorio del Consorzio di bonifica DUNAS, oggetto di analisi, deriva dall'accorpamento di tre differenti Consorzi di bonifica che storicamente esercitavano la propria attività in territori geograficamente distinti e caratterizzati da profonde differenze nell'assetto idraulico territoriale e pluviometrico. A norma dell'art. 2 dello Statuto il comprensorio del Consorzio ha una superficie territoriale complessiva di ha 167537, distinta nelle tre aree omogenee (U.T.O., Unità Territoriale Omogenea) identificate dal vigente piano di classifica: Dugali (540 km²), Naviglio (500 km²) ed Adda Serio (620 km²).

Tabella 3 - Elenco dei comuni facenti parte del territorio comprensoriale, suddivisi per U.T.O. e per provincia.

N.	Comuni	Superficie in ha all'interno del comprensorio	Percentuale superficie comunale interna al comprensorio
U.T.O. DUGALI – PROVINICA di CREMONA			
1	BONEMERSE	588	100,0%
2	CA' D'ANDREA	1713	100,0%
3	CALVATONE	367	26,6%
4	CAPPELLA PICENARDI	1408	100,0%
5	CASTELDIDONE	205	18,8%
6	CELLA DATI	1918	100,0%
7	CICOGNOLO	695	100,0%
8	CINGIA DE' BOTTI	1437	100,0%
9	CORTE DE' FRATI	1851	92,0%
10	CREMONA	3653	52,3%
11	DEROVERE	992	100,0%
12	DRIZZONA	1151	100,0%
13	GABBIONETA BINANUOVA	1545	100,0%
14	GADESCO PIEVE DELMONA	1716	100,0%
15	GERRE DE' CAPRIOLI	692	94,4%
16	GRONTARDO	1217	100,0%
17	ISOLA DOVARESE	720	71,2%
18	MALAGNINO	1082	100,0%
19	MOTTA BALUFFI	1320	79,2%
20	OSTIANO	9	0,4%
21	PERSICO DOSIMO	1941	94,3%
22	PESCAROLO ED UNITI	1656	100,0%
23	PESSINA CREMONESE	2174	97,3%
24	PIADENA	1956	100,0%
25	PIEVE D'OLMI	1932	100,0%
26	PIEVE SAN GIACOMO	1495	100,0%
27	POZZAGLIO	568	27,9%
28	SAN DANIELE PO	2268	100,0%
29	SAN GIOVANNI IN CROCE	689	41,8%
30	SAN MARTINO DEL LAGO	927	93,0%
31	SCANDOLARA RAVARA	62	3,7%
U,T.O. DUGALI - PROVINICA di MANTOVA			
1	BOZZOLO	269	14,7%
2	CANNETO SULL'OGLIO	3	1,1%

N.	Comuni	Superficie in ha all'interno del comprensorio	Percentuale superficie comunale interna al comprensorio
3	RIVAROLO MANTOVANO	485	19,0%
U.T.O. NAVIGLIO - PROVINICA di BERGAMO			
1	BARBATA	168	22,3%
2	CALCIO	549	36,3%
3	FONTANELLA	1793	100,0%
4	PUMENENGO	981	971,3%
5	TORRE PALLAVICINA	999	84,8%
U.T.O. NAVIGLIO - PROVINICA di BRESCIA			
1	BORGO SAN GIACOMO	15	0,5%
2	ORZINUOVI	27	0,6%
3	QUINZANO D'OGLIO	6	2,8%
4	ROCCAFRANCA	40	2,1%
5	RUDIANO	8	0,8%
6	VILLACHIARA	61	3,5%
U.T.O. NAVIGLIO - PROVINICA di CREMONA			
1	ACQUANEGRA CRSE	923	100,0%
2	ANNICCO	1929	100,0%
3	AZZANELLO	1051	94,0%
4	BORDOLANO	796	99,9%
5	CAPPELLA CANTONE	1294	98,2%
6	CASALBUTTANO ED UNITI	2318	100,0%
7	CASALETTO DI SOPRA	709	82,3%
8	CASALMORANO	1214	100,0%
9	CASTELLEONE	1429	31,7%
10	CASTELVERDE	3095	100,0%
11	CASTELVISCONTI	964	94,6%
12	CORTE DE' CORTESI	1274	100,0%
13	CORTE DE' FRATI	160	8,0%
14	CREMONA	3378	48,3%
15	CROTTA D'ADDA	1248	102,9%
16	CUMIGNANO S/NAVIGLIO	660	100,1%
17	FIESCO	433	53,3%
18	GENIVOLTA	1861	100,0%
19	GERRE DE' CAPRIOLI	145	19,8%
20	GRUMELLO CREMONESE ED UNITI	2227	100,0%
21	OLMENETA	914	100,0%
22	PADERNO PONCHIELLI	2393	100,0%
23	PERSICO DOSIMO	117	5,7%
24	PIZZIGHETTONE	2067	64,9%
25	POZZAGLIO ED UNITI	1471	72,1%
26	ROBECCO D'OGLIO	1791	100,0%
27	ROMANENGO	1289	86,5%
28	SALVIROLA	506	68,5%
29	SAN BASSANO	193	13,9%
30	SESTO ED UNITI	2645	100,0%
31	SONCINO	4478	99,8%
32	SORESINA	2852	100,0%
33	SPINADESCO	1740	100,0%
34	TICENGO	804	100,0%
35	TRIGOLO	1616	100,0%
U,T.O. NAVIGLIO - PROVINICA di LODI			
1	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	5	0,2%
2	CORNOVECCHIO	4	0,7%
3	MACCASTORNA	7	1,3%
4	MELETI	2	0,4%
U.T.O. ADDA SERIO - PROVINICA di BERGAMO			
1	ARZAGO D`ADDA	944	100,0%

N.	Comuni	Superficie in ha all'interno del comprensorio	Percentuale superficie comunale interna al comprensorio
2	BARBATA	243	32,2%
3	CALVENZANO	660	100,0%
4	CANONICA D'ADDA	6	1,7%
5	CASIRATE D`ADDA	1039	100,0%
6	FARA GERA D'ADDA	751	71,7%
7	ISSO	343	68,5%
8	MOZZANICA	268	27,8%
9	TREVIGLIO	300	9,3%
U.T.O. ADDA SERIO - PROVINICA di CREMONA			
1	AGNADELLO	1217	100,0%
2	BAGNOLO CREMASCO	1038	100,0%
3	CAMISANO	1082	100,0%
4	CAMPAGNOLA CREMASCA	463	100,0%
5	CAPERGNANICA	681	100,0%
6	CAPPELLA CANTONE	24	1,8%
7	CAPRALBA	1270	92,8%
8	CASALE CREMASCO - VIDOLASCO	903	100,1%
9	CASALETTO CEREDANO	635	100,0%
10	CASALETTO DI SOPRA	149	17,3%
11	CASALETTO VAPRIO	545	100,0%
12	CASTEL GABBIANO	555	89,6%
13	CASTELLEONE	3069	68,2%
14	CHIEVE	634	100,0%
15	CREDERA RUBBIANO	1359	98,8%
16	CREMA	3459	100,0%
17	CREMOSANO	579	99,9%
18	DOVERA	2054	100,0%
19	FIESCO	379	46,6%
20	FORMIGARA	1202	97,4%
21	GOMBITO	863	91,9%
22	IZANO	626	99,9%
23	MADIGNANO	1076	100,0%
24	MONTE CREMASCO	236	100,1%
25	MONTODINE	1154	99,6%
26	MOSCAZZANO	789	94,9%
27	OFFANENGO	1254	100,0%
28	PALAZZO PIGNANO	889	100,0%
29	PANDINO	2219	100,0%
30	PIANENGO	587	100,0%
31	PIERANICA	276	99,9%
32	PIZZIGHETTONE	881	27,7%
33	QUINTANO	284	99,9%
34	RICENGO	1255	100,0%
35	RIPALTA ARPINA	679	100,1%
36	RIPALTA CREMASCA	1187	100,0%
37	RIPALTA GUERINA	296	100,0%
38	RIVOLTA D'ADDA	2833	91,9%
39	ROMANENGO	202	13,5%
40	SALVIROLA	232	31,5%
41	SAN BASSANO	1195	86,1%
42	SERGNANO	1248	100,0%
43	SPINO D'ADDA	1871	95,8%
44	TORLINO VIMERCATI	568	99,9%
45	TRESCORE CREMASCO	589	100,0%
46	VAIANO CREMASCO	626	100,0%
47	VAILATE	978	100,0%
U.T.O. ADDA SERIO - PROVINICA di LODI			
1	ABBADIA CERRETO	611	100,0%
2	BERTONICO	39	1,9%
3	BOFFALORA D'ADDA	699	80,1%

N.	Comuni	Superficie in ha all'interno del comprensorio	Percentuale superficie comunale interna al comprensorio
4	CAMAIRAGO	4	0,3%
5	CASTIGLIONE D'ADDA	1	0,1%
6	CAVENAGO D'ADDA	25	1,5%
7	COMAZZO	121	9,8%
8	CORTE PALASIO	1124	73,4%
9	CRESPIATICA	705	99,3%
10	GALGAGNANO	8	1,4%
11	LODI	1432	35,0%
12	MALEO	5	0,3%
13	MERLINO	218	19,9%
14	MONTANASO LOMBARDO	20	2,2%
15	TURANO LODIGIANO	5	0,3%
16	ZELO BUON PERSICO	55	2,9%
U.T.O. ADDA SERIO - PROVINICA di MILANO			
1	CASSANO D'ADDA	555	29,9%
2	TRUCAZZANO	16	0,7%
Totale complessivo		*167423*	*65,4%*

La descrizione dei confini del comprensorio è di seguito articolata compiendo un ideale percorso in senso orario e compiuto a partire dalla presa del Canale Naviglio della città di Cremona sul fiume Oglio, posta a Nord-Est del comprensorio: il confine comprensoriale segue il fiume Oglio fino al punto di intersezione con il prolungamento verso Nord della strada in fregio all'area dell'impianto idrovoro di S. Maria di Calvatone ed il fiume Oglio in comune di Piadena. Il confine prosegue poi lungo la suddetta strada fino ad incontrare il Cavo Magio; successivamente, il confine del comprensorio segue in rapida successione i seguenti elementi territoriali: i) il Cavo Magio sino alla strada del cimitero di Calvatone; ii) un breve tratto di detta strada, Via Vecchia di Piadena e del suo prolungamento sino al Canale Delmona Tagliata; iii) il canale medesimo sino al confine fra le Province di Mantova e Cremona; iv) detto confine sino all'intersezione con canale principale irriguo proveniente dall'impianto di S.Maria di Calvatone; v) il canale medesimo sino al Canale Acque Alte; vi) il Canale Acque Alte sino alla confluenza del Canale Riglio Delmonazza; vii) il Riglio Delmonazza e il confine tra i Comuni di Scandolara Ravara e Cingia de' Botti; viii) il confine tra quest'ultimo e Motta Baluffi fino ad arrivare a Via Dante Alighieri. A questo punto il confine del comprensorio prosegue verso Sud lungo la via Dante Alighieri, segue Via Riglio sino all'argine maestro del Po e l'argine stesso sino all'innesto dell'argine del comprensorio golenale di Torricella del Pizzo. Da qui il confine segue l'argine golenale e successivamente: i) la strada vicinale sino al fiume Po e al confine regionale; ii) il confine con la Regione Emilia-Romagna sino alla confluenza del fiume Adda; iii) il fiume Adda fino alla derivazione della Roggia Vailata sul fiume Adda; iv) la Roggia Vailata sino al confine del Comune di Calvenzano dove arriva a ricomprendere l'intero territorio comunale; v) i confini tra i Comuni di Misano Gera d'Adda e Vailate e tra quest'ultimo con Capralba sino alla Roggia Cremasca; vi) un breve tratto della Roggia Cremasca; vii) il confine tra le Province di Bergamo e Cremona e poi un breve tratto del confine tra i Comuni di Mozzanica e Caravaggio; vii) la strada consortile delle Volte; viii) Via dei Tigli; ix) la strada Sergnano-Mozzanica (ex S.S. 591) sino al confine fra le Province di Bergamo e Cremona. Da qui il comprensorio è delimitato da un breve tratto di confine fra le Province di Bergamo e Cremona, sino al fiume Serio. Il confine comprensoriale segue quindi il corso del fiume Serio sino ad incontrare nuovamente il confine provinciale in località Ponte Serio. E proseguire fino al Naviglio di Barbata (o Naviglio Vecchio). Il confine prosegue lungo il Naviglio di Barbata fino al confine fra i Comuni di Barbata e Fontanella, per poi piegare a Nord verso i comuni di Antegnate e Fontanella. Da qui il confine del territorio consortile segue la

Roggia Cantarana (o Seriola Cantarella) ed il Naviglio della città di Cremona, sino alla presa sul fiume Oglio usata come punto iniziale di riferimento (a chiusura del perimetro).

Il Comprensorio ha una superficie territoriale complessiva piuttosto ampia e comprende 151 comuni (110 nella provincia di Cremona, 13 nella provincia di Bergamo, 17 nella provincia di Lodi, 3 nella provincia di Mantova, 6 nella provincia di Brescia, 2 nella provincia di Milano). Il comune che occupa una frazione relativa maggiore della superficie consortile è quello di Soncino, mentre dal punto di vista delle provincie un ruolo predominante è ovviamente ricoperto dalla provincia di Cremona (Tabella 3).



Figura 5 - Comprensorio consortile (in celeste) nell'ambito del territorio regionale.



Figura 6 - Comuni appartenenti al comprensorio consortile.

1.1.2 Caratteri fisici del territorio

In questa sezione verranno descritti i tratti salienti del sistema fisico che costituisce la superficie consortile, con particolare riferimento al clima, l'idrologia, la geologia, la pedologia e l'uso del suolo.

1.1.2.1 Clima

Descrizione delle caratteristiche climatiche generali dell'area, con particolare riferimento al regime pluviometrico e termico

Il comprensorio consortile è collocato nella parte meridionale della regione Lombardia. Il clima che caratterizza tutta la regione, ad eccezione delle zone montane e lacustri, è di tipo continentale. Le piogge, in questa regione, sono più abbondanti sul comparto Alpino e Prealpino mentre risultano scarse scendendo verso i confini meridionali della regione, dove si trova la U.T.O. Dugali; qui i valori delle precipitazioni in certe annate stentano a raggiungere i 600 mm annui. Per quanto riguarda i venti, la pianura lombarda, è caratterizzata da calme di vento con condizioni favorevoli al ristagno degli inquinanti associate a condizioni di caldo afoso in estate e freddo umido in inverno. Per quanto riguarda le temperature della pianura padana, nel cui territorio è immerso il Consorzio di bonifica, le estati sono calde, con valori che superano facilmente i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di caldo possono superare i 35°C nelle conche della pianura; gli inverni sono rigidi, ma le temperature non scendono troppo sotto gli 0°C grazie all'azione mitigatrice dei numerosi laghi e dal riparo fornito dalle Alpi e Prealpi. La Provincia di Cremona e, conseguentemente, il territorio consortile in larga parte in questa ricompreso, è caratterizzata da un clima tipicamente padano, con inverni rigidi, estati calde, elevata umidità, nebbie frequenti e piogge di ridotta intensità (mediamente 800-850 mm/anno) distribuite durante tutto l'anno, ma con minimi anche marcati in estate e nel mese di dicembre.

In inverno le nebbie, ostacolando l'assorbimento del calore da parte del suolo, tendono a determinare ulteriori decrementi della temperatura. Nella stagione primaverile è possibile assistere a episodi piovosi di una certa entità che, man mano che

la stagione avanza, tendono ad assumere carattere temporalesco. Nel periodo autunnale, generalmente, si osservano intense perturbazioni con circolazioni provenienti da Sud-Ovest e le piogge che ne derivano sono di rilevante entità.

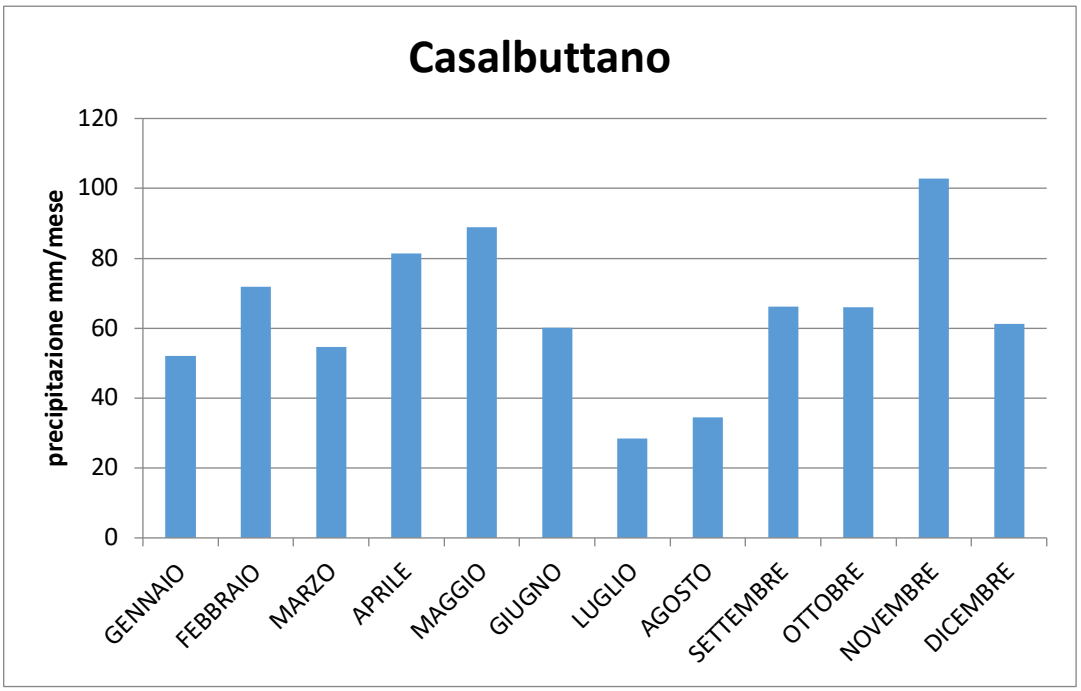


Figura 7 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Casalbuttano negli anni 2006-2015.

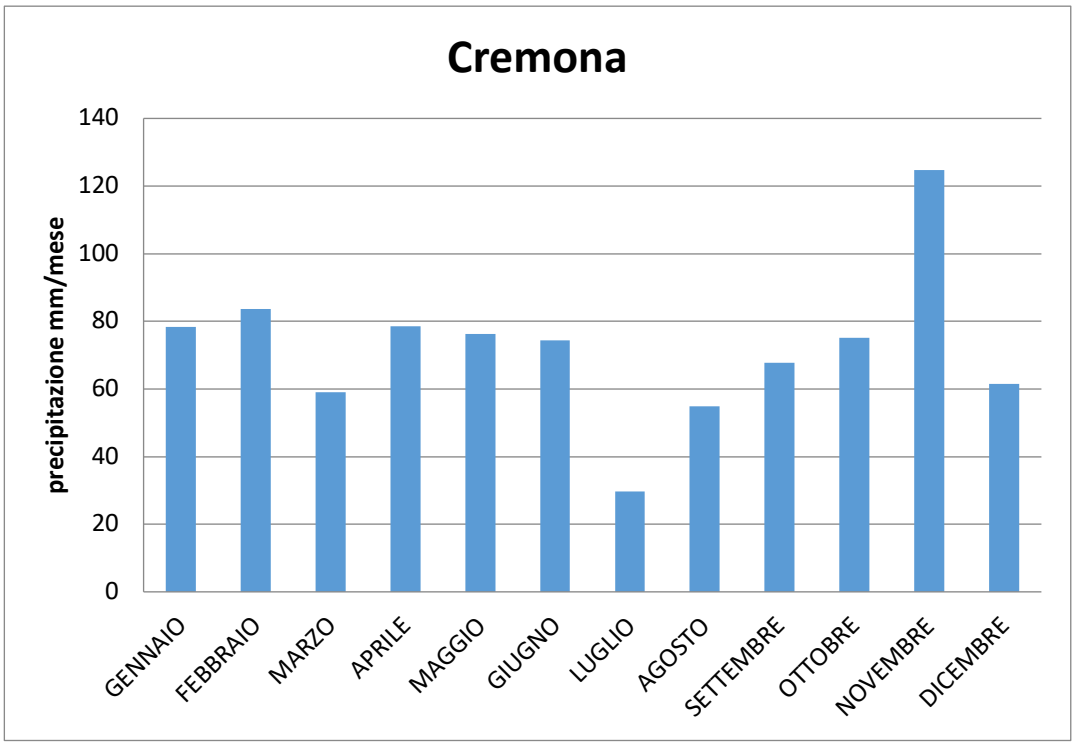


Figura 8 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Cremona negli anni 2006-2015.

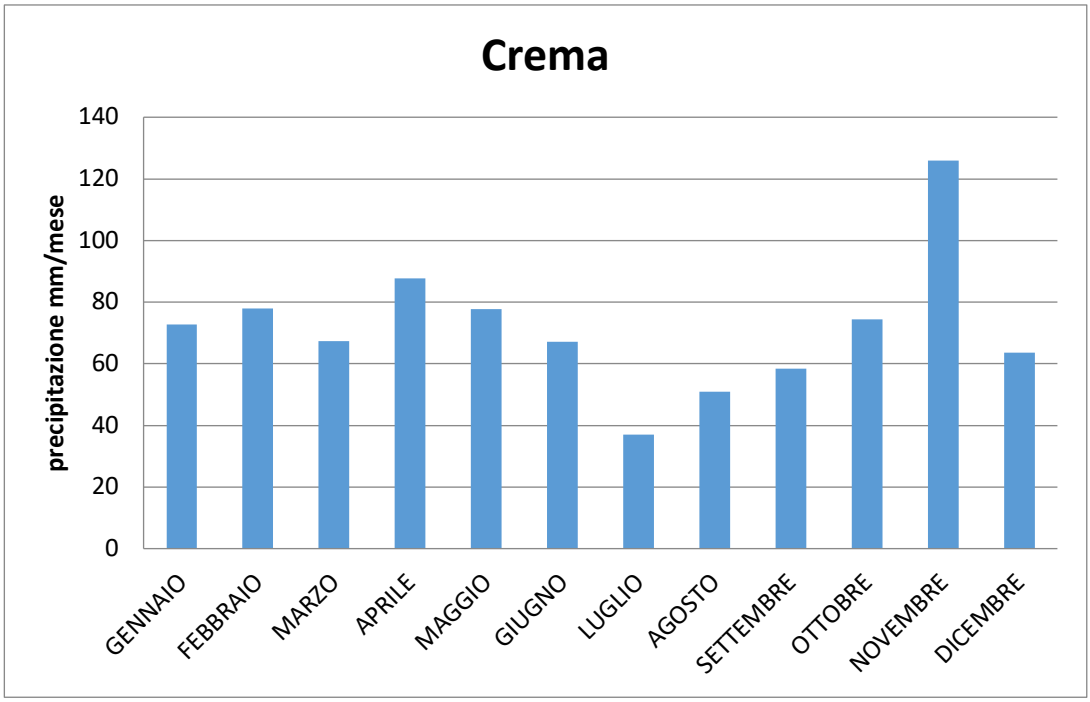


Figura 9 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Crema negli anni 2006-2015.

Nel complesso, dunque, la distribuzione annuale delle precipitazioni nell'area presenta due massimi, uno principale in autunno e uno secondario in primavera, mentre il minimo pluviometrico coincide con il mese di dicembre. I grafici di Figura 7, Figura 8 e Figura 9 mostrano l'andamento mensile delle precipitazioni nel periodo 2006-2015 in tre stazioni rilevanti utilizzate per il bilancio idrologico consortile: la stazione di Casalbuttano, nella bassa cremasca, la stazione di Cremona, in posizione baricentrica rispetto ai territori consortili, e la stazione di Crema, collocata a Nord del comprensorio. I grafici mostrano nel complesso una debole stagionalità del segnale idrologico, anche se questa appare più marcata nella seconda parte dell'anno, dove ai deboli apporti meteorici estivi seguono quantitativi autunnali maggiori. In tutte le stazioni il minimo mensile di precipitazione si osserva a luglio.

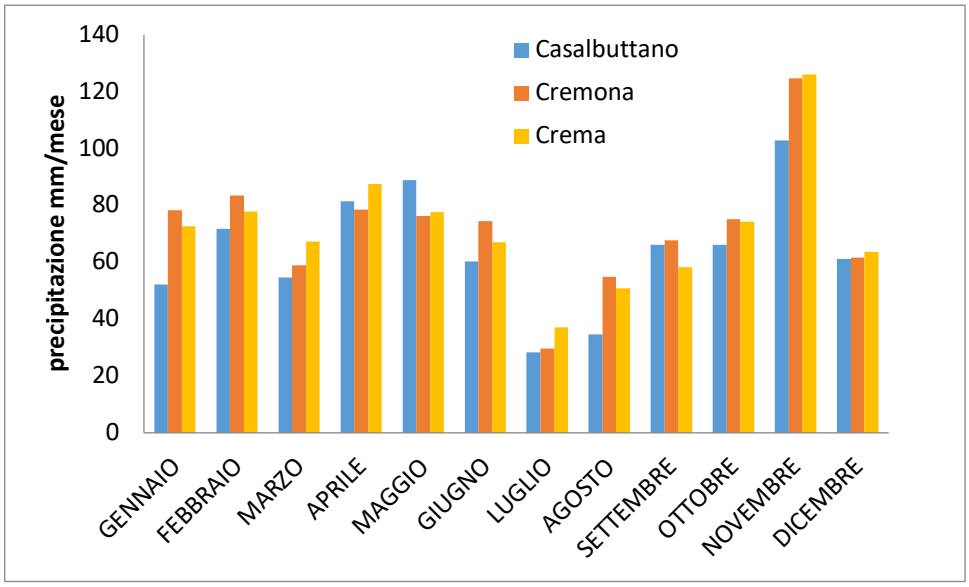


Figura 10 - Variabilità spaziale e dell'entità della precipitazione nel territorio consortile.

In termini di quantitativi complessivi, la stazione di Cremona è superiore alle altre due stazioni, come evidenziato dal grafico comparativo di Figura 10, dove vengono riportate le 3 stazioni a confronto. Le temperature hanno andamento stagionale, con valori medi della temperatura massima dell'aria vicine ai 30 gradi in estate, e valori medi della temperatura minima che scendono sotto gli zero gradi in estate.

I gradienti spaziali delle principali grandezze climatiche sono stati stimati a partire da dati puntuali osservati nelle 14 stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio dell'ARPA e collocate all'interno del comprensorio o nelle immediate vicinanze (Figura 11). è optato per utilizzare i dati forniti dalle stazioni di monitoraggio ARPA in quanto si tratta di un set di stazioni in grado di dare copertura omogenea, in termini informativi, dell'intero territorio regionale e per le quali si disponesse di dati validati. In particolare si è deciso di acquisire una serie storica decennale di dati meteorologici (01/01/2006 - 31/12/2015): questo al fine di eseguire una statistica significativa che fosse nel contempo compatibile con le necessità applicative numeriche all'interno di un territorio vasto ed eterogeneo quale quello consortile allo studio. Gli stessi dati sono stati utilizzati per svolgere le applicazioni modellistiche mediando poi i risultati alle scale spaziali e temporali utili e necessarie. Gli stessi dati sono stati inoltre utilizzati quali termini forzanti del modello di infiltrazione ed evapotraspirazione implementato e descritto in Appendice. Tale modello è stato utilizzato per il calcolo del bilancio idrologico a scala consortile.

Si riporta nella seguente Tabella 4 il risultato del modello di interpolazione spaziale dei dati meteorologici in termini di media, varianza e scala integrale. Si ricorda al proposito che la scala integrale rappresenta una - seppur rozza - misura lineare dell'estensione dell'area all'interno della quale la grandezza analizzata rimane in prima approssimazione uniforme, mentre la varianza è proporzionale al quadrato della variazione della stessa grandezza in due posizioni che distano fra loro di una quantità pari alla scala integrale. Va da sé che se il comprensorio consortile ha dimensioni lineari comparabili alla scala integrale, la grandezza analizzata manifesta caratteri relativamente uniformi sul territorio, tanto più quanto è limitato il valore della varianza rispetto al valore medio. Al contrario valori relativi limitati della scala integrale e rilevanti della varianza sono indice di notevole disuniformità.

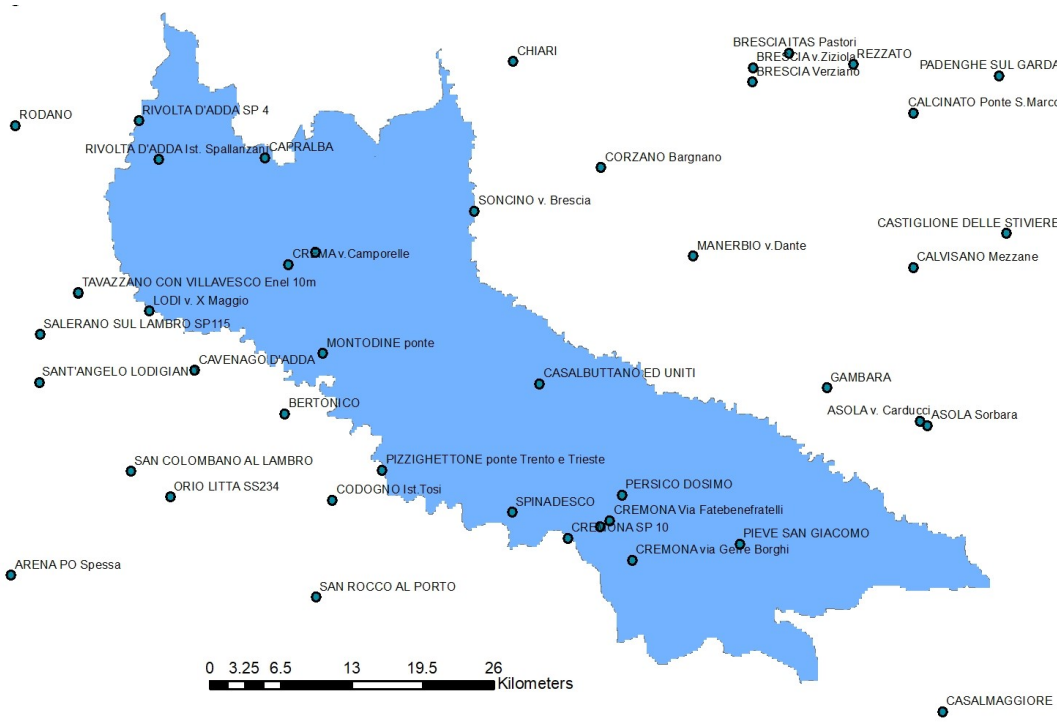


Figura 11 – Stazioni di misura della rete di monitoraggio ARPA utilizzate per la valutazione della distribuzione spaziale delle variabili climatiche nel periodo 2006-2015.

Il comprensorio di bonifica oggetto di studio copre una superficie di 170000 ha e risulta quindi caratterizzato da una dimensione lineare di circa 42 km. Dall'analisi dei valori di Tabella 4 è facile osservare che la temperatura massima giornaliera è caratterizzata da una scala integrale comparabile alla lunghezza caratteristica del comprensorio e risulterà quindi distribuita in modo relativamente uniforme sul comprensorio. Le altre grandezze meteorologiche, invece, sono caratterizzate da scale integrali minori e pertanto mostreranno una maggiore variabilità nello spazio.

Tabella 4 - proprietà statistiche delle variabili meteorologiche negli anni 2006-2015.

Variabile	Media	Varianza	Scala Integrale [km]
Precipitazione oraria	0,12 [mm]	0,905 [mm²]	15,572
Radiazione globale giornaliera	154,31 [W/m²]	709,653 [(W/m²)²]	22,074
Umidità relativa massima giornaliera	90,76	83,570	12,468
Umidità relativa minima giornaliera	52,76	102,891	18,756
Temperatura massima giornaliera	18,45 [°C]	4,122 [°C²]	40,488
Temperatura minima giornaliera	9,09 [°C]	3,387 [°C²]	14,839
Velocità del vento media giornaliera	1,58 [m/s]	18,068 [(m/s)²]	9,647

A partire dalle osservazioni puntuali registrate in corrispondenza delle stazioni meteorologiche sparse sul territorio, è stato possibile stimare la distribuzione spaziale della pioggia e degli altri parametri meteorologici. Il calcolo è stato sviluppato su di una

maglia avente risoluzione 250x250 m² comprendente l'intero bacino, attraverso tecniche di interpolazione lineare (kriging). Il modello di interpolazione spaziale dei dati è stato implementato considerando un dominio di calcolo ben più ampio di quello individuato dai singoli confini consortili al fine di ovviare a eventuali inaccuratezze di stima dei parametri meteorologici ai confini del dominio di interesse e per valutare, come detto, le caratteristiche essenziali della climatologia dell'intera pianura lombarda. Si sottolinea come il modello di interpolazione dei dati implementato (vedasi Appendice B) sia in grado di utilizzare l'intero set di dati disponibili anche in presenza di serie storiche non continue nella singola stazione meteorologica, essendo ottenuta a ogni passo temporale la distribuzione spaziale delle informazioni meteorologiche sfruttando le sole stazioni attive.

La variabilità spaziale delle precipitazioni risulta evidente dalla Figura 12, dove, con riferimento al solo territorio comprensoriale del Consorzio, viene rappresentata la distribuzione della precipitazione media giornaliera ottenuta mediante l'applicazione del kriging nell'arco dell'intero periodo 2006-2015. Si nota un visibile aumento degli apporti piovosi nelle zone settentrionali per via dell'effetto dei maggiori volumi di pioggia registrati in alcune stazioni pedemontane. Le temperature massime (ottenute come interpolazione dei dati giornalieri osservati presso le stazioni ARPA nell'intero periodo 2006-2015), presentano valori prevalentemente uniformi nel territorio un visibile aumento in direzione Nord (Figura 13), che è rispecchiato anche dall'andamento spaziale delle temperature minime (Figura 14).

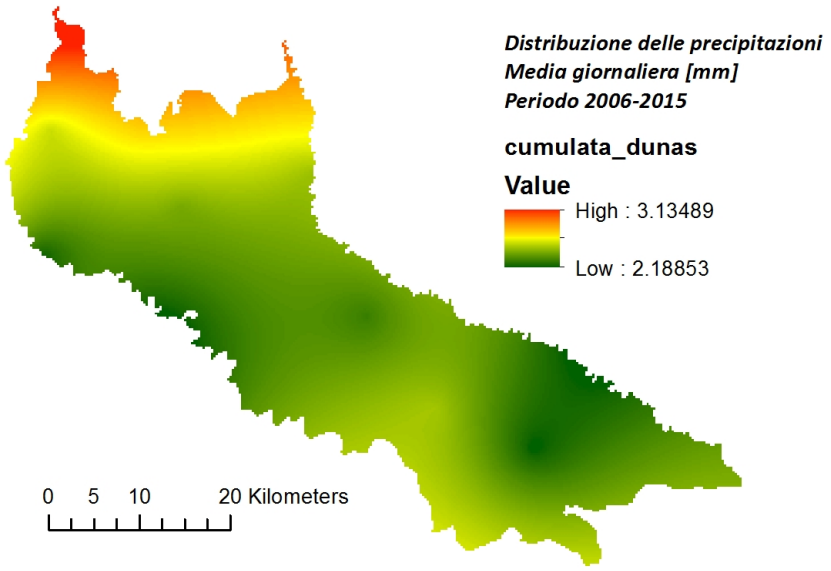


Figura 12 - Distribuzione della precipitazione media giornaliera all'interno del comprensorio consortile misurata in mm di pioggia caduti in un giorno.

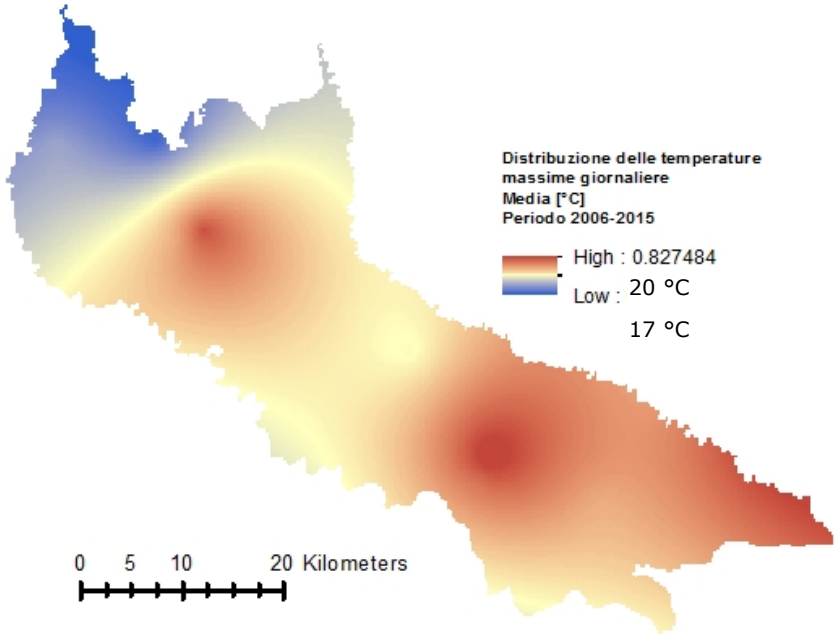


Figura 13 - Distribuzione del valor medio della temperatura massima all'interno del comprensorio consortile.

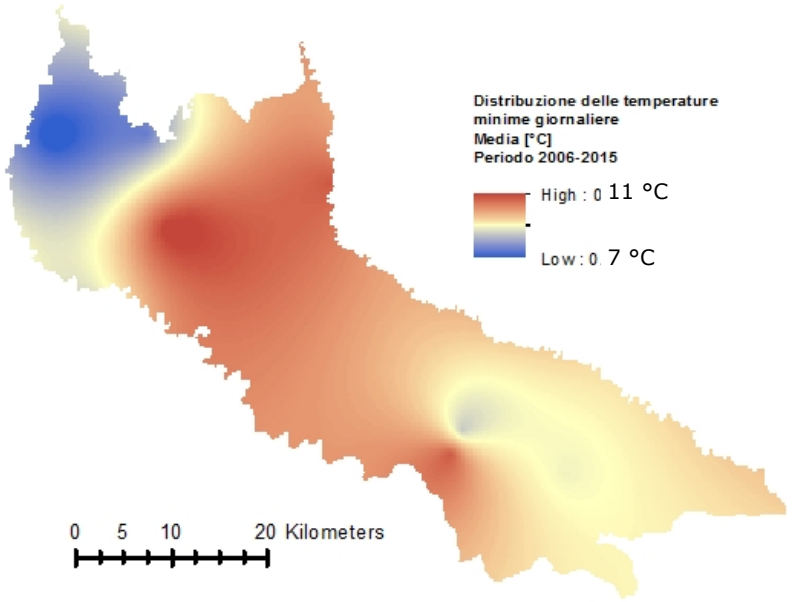


Figura 14 - Distribuzione del valor medio della temperatura minima giornaliera all'interno del comprensorio.

In generale, il clima presenta una elevata variabilità inter-annuale, ed il verificarsi di anomalie climatiche significative non è infrequente. Ad esempio, rispetto alla decade precedente, il 2014 è stato uno tra gli anni più piovosi. Infatti, si è avuta un'estate con diverse giornate piovose e temperature al di sotto della norma, così come un inverno e parte dell'autunno altrettanto piovosi, ma con temperature molto al di sopra della norma. Soltanto la primavera, per quanto riguarda i principali parametri meteorologici si è mantenuta pressoché in linea con la media stagionale.

1.1.2.2 Geologia e geomorfologia

Inquadramento geologico generale con lineamenti geomorfologici dell'area

La superficie comprensoriale oggetto di indagine è interamente pianeggiante e segnata dalla presenza delle imponenti valli dei fiumi Po e Oglio. Dal punto di vista geologico, il territorio ha avuto origine dalle complesse vicende intervenute durante l'era quaternaria; la sua genesi si deve, infatti, prima alla dinamica fluvioglaciale durante il Pleistocene (1,7 – 0,01 milioni di anni in seguito abbreviati in MA), poi a quella fluviale durante l'Olocene (a partire da 0,01 MA). L'assetto geologico è pertanto caratterizzato dalla piana proglaciale würmiana, nota come Livello fondamentale della pianura (LFdP), formatasi al termine dell'ultima glaciazione quaternaria; in essa sono bene riconoscibili le incisioni vallive, a tratti fortemente incassate, dei corsi d'acqua principali - Oglio e nella parte meridionale del Distretto del fiume Po - ritenute di età olocenica. Sono inoltre presenti nel Cremasco orientale due terrazzi antichi ritenuti essere di età mendeliana (0,56-0,30 MA). Affioramenti di rocce prequaternarie non sono direttamente osservabili nel territorio. Relativamente alla datazione cronologica delle superfici, si deve tenere presente come le attuali conoscenze, ottenute attraverso lo studio dei rapporti isotopici del carbonio in carote di sedimenti oceanici, indicano che gli episodi glaciali susseguitisi nel pianeta dal Pliocene superiore ai giorni nostri sono molti più dei 4 tradizionalmente riconosciuti nei sedimenti continentali della zona circostante le alpi (Würm, Riss, Mindel e Gunz). Mentre è consolidata l'attribuzione "glaciale Würm" per designare il periodo con clima freddo e umido che ha caratterizzato le vicende alpine nell'intervallo tra 0,10/0,08 e 0,01 MA, e al cui termine si colloca l'inizio dell'Olocene, è più incerta quella di "glaciale Riss" per l'intervallo compreso tra 0,34/0,30 e 0,13 MA, durante il quale si sono alternati più volte episodi a clima freddo e caldo; più incerta e imprecisa è la cronologia degli episodi glaciali anteriori (Mindel e Gunz). Le formazioni geologiche che caratterizzano la totalità del territorio cremonese, sono costituite da depositi alluvionali fluvioglaciali e fluviali di ambiente continentale risalenti al Periodo Quaternario e la cui potenza è dell'ordine di alcune centinaia di metri. Questi depositi sono dovuti ai processi di erosione, trasporto e deposizione tipici della dinamica fluviale, che si sono sviluppati ed evoluti generando delle variazioni litologiche tanto verticali quanto orizzontali. In particolare, le formazioni geologiche affioranti nel comprensorio sono rappresentate in Figura 15, la quale mostra i diversi tipi di strutture litologiche presenti. Le tipologie geologiche principali mostrate nella Figura 15 sono descritte in dettaglio nel seguito:

- fgM (Fluvio-glaciale Mindel): all'interno del territorio comprensoriale, questa formazione, risalente al Pleistocene Inferiore-Medio, affiora in corrispondenza del "Pianalto di Romanengo" ed in una piccola porzione presso C.na Ochette, ad Ovest di Mirabello Ciria. Il fluvioglaciale mindeliano è rappresentato da ghiaie poligeniche, con strato di alterazione superficiale argilloso-ocraceo potente sino a 2,5 m, sviluppate su ripiani altimetricamente più elevati rispetto alla pianura würmiana circostante e prevalentemente allungati in direzione N-S, con leggere ondulazioni superficiali;

- fR (Fluviale Riss): alluvioni risalenti al Pleistocene Medio, si estendono con andamento N-S in due lembi di terrazzo, localizzati rispettivamente in località Boschetto (Cremona) ed in sinistra idrografica del Colatore Morbasco, tra le località di Cavatigozzi (Cremona) e Costa S. Abramo (Castelverde). Esse risultano sospese sul ripiano würmiano, delimitate da scarpate morfologiche con rigetti variabili da 2 m a 4 m, presentano un paleosuolo di copertura argilloso – sabbioso potente fino a 2,5 m a colorazione giallo – rossiccia, e sono caratterizzate da sabbie calcaree, quarzose, debolmente argillose, talora con presenza di livelletti di ciottoli di piccole dimensioni;

- fgW (Fluvioglaciale e Fluviale Würm): alluvioni risalenti al Pleistocene Superiore, costituite da depositi continentali in prevalenza sabbiosi con sottili intercalazioni limoso – sabbiose e lenti sabbioso – ghiaiose, caratterizzate in superficie da un suolo bruno o brunastro con uno spessore generalmente inferiore al metro; esse rappresentano il cosidetto "Livello Fondamentale della Pianura" o "Piano Generale Terrazzato", che si estende all'interno della provincia cremonese ad una quota superiore rispetto alle

alluvioni antiche, recenti ed attuali dei corsi d'acqua naturali principali. Nel contesto in esame si assiste al passaggio, nella zona orientale, all'ampia depressione valliva del fiume Oglio;

- a1 (Alluvioni Antiche): alluvioni risalenti all'Olocene Inferiore, generalmente costituite da sabbie e sabbie ghiaiose con intercalazioni limose e argilloso – limose di limitato spessore; si sviluppano nella porzione orientale del territorio in esame con ripiani terrazzati posti ad un quota intermedia tra le alluvioni Würmiane e le Alluvioni medio – recenti del fiume Oglio, legate ad una fase di alluvionamento successiva alla principale fase erosiva del Cataglaciale Würmiano, terminata circa 10000 anni fa, ed alla quale si sono succedute ulteriori fasi deposizionali ed erosive di minore entità che hanno portato alla formazione di una serie di terrazzi delimitati da scarpate;

- a2 (Alluvioni Medio Recenti): alluvioni risalenti all'Olocene Medio, rappresentano i materiali alluvionali di più recente deposizione dei corsi d'acqua, caratterizzate principalmente da granulometrie sabbio-ghiaiose; sono attualmente sondabili e si estendono lungo il fiume Oglio con un ampio terrazzo pianeggiante;

- a3 (Alluvioni Attuali): sono individuate in prossimità ed all'interno del letto attuale del fiume Oglio, nel quale sono sottoposte alla costante opera di rimaneggiamento fluviale; i litotipi sono generalmente ghiaiosi e sabbioso – ghiaiosi, con presenza di elementi più fini (limosi e argillosi) nelle zone maggiormente depresse e caratterizzate da ristagni d'acqua, in particolar modo ai piedi delle scarpate morfologiche di raccordo con i più antichi ed elevati terrazzi alluvionali;

Fra queste strutture, dal punto di vista della diffusione spaziale, un ruolo dominante è giocato dal fluviograciale e fluvioglaciale Würm, che occupa tutta la parte centrale del comprensorio.

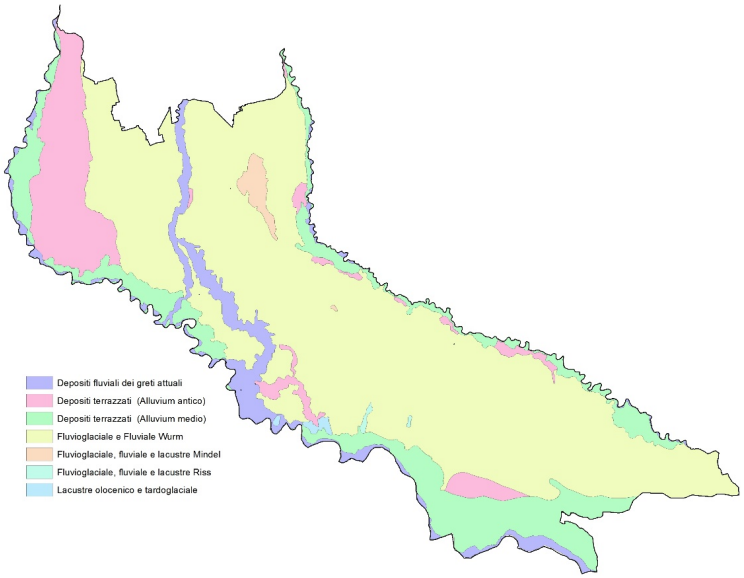


Figura 15 – Classificazione geologica del territorio consortile.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio del comprensorio di bonifica può essere suddiviso fondamentalmente in due ambiti: il livello fondamentale della pianura e le valli fluviali. La pianura che compone il comprensorio consortile nella parte più meridionale è costituita da sedimenti a composizione sabbioso – limosa e ha una pendenza prossima allo 0,1%. L'attuale carattere pianeggiante del livello fondamentale

è il risultato dell'applicazione di intense tecniche di livellamento su una morfologia in origine leggermente più ondulata. Indicativa di questa attività sono le particelle agricole spesso separate da gradini.

I fiumi Oglio e Po, che solcano i territori del comprensorio, hanno inciso la pianura ed hanno formato delle valli fluviali di profondità ed ampiezza variabile. L'Oglio, collocato nella parte settentrionale del comprensorio, ha inciso profondamente il livello fondamentale della pianura, ponendo il fondovalle a circa 5 - 10 metri rispetto alle aree circostanti. Il Po scorre con un regime a meandri lungo il confine meridionale del comprensorio, entro un letto confinato da arginature realizzate lungo l'asta fluviale in età moderna. Il corso del fiume si trova ribassato rispetto al piano campagna, con una scarpata di pochi metri, fino all'abitato di Cremona; oltre tale abitato la valle si amplia notevolmente raggiungendo un'estensione di quasi 10 km nei pressi di Casalmaggiore. Progressivamente si riduce, fino ad annullarsi, il dislivello con i terreni circostanti, il fiume viene a trovarsi alla stessa quota topografica del LFdP e i suoi sedimenti tendono a ricoprire quelli di età precedente; anche l'alveo si allarga fino ad ospitare numerose isolette fluviali di forma e dimensione variabili nel tempo.

Il territorio dell'U.T.O. Adda Serio può essere suddiviso fondamentalmente in due ambiti geomorfologici: il livello fondamentale della pianura e le valli fluviali che occupano la maggior parte del territorio, ed un terzo ambito, arealmente meno rappresentativo, costituito dai terrazzi antichi presenti nella zona di Romanengo e Soncino.

La pianura che compone l'U.T.O. Adda – Serio, nella parte meridionale, è costituita da sedimenti prevalentemente sabbiosi dove si verifica l'emergenza dei fontanili. Nella parte settentrionale dell'U.T.O. sono invece presenti conoidi pedemontane, costruite dagli apporti dei torrenti fluvioglaciali e successivamente rimodellate dai corsi d'acqua attuali che ne sono gli eredi. Hanno composizione prevalentemente ghiaiosa e pendenza media compresa tra 0,4-0,8%.

I fiumi Serio, Adda e Po, che solcano i territori dell'U.T.O. Adda - Serio, hanno inciso la pianura ed hanno formato delle valli fluviali di profondità ed ampiezza variabile. L'Adda scorre nella parte occidentale del Distretto, ha una valle ampia e un tracciato di tipo meandri forme. Il Serio, affluente di sinistra dell'Adda, ha una valle meno ampia e soprattutto meno profonda delle precedenti; ai bordi delle valli sono presenti piccoli terrazzi di accumulo formatisi alcune migliaia di anni fa. Il regime idrografico del fiume nel tratto cremonese è del tipo a meandri. A Sud della città di Crema il corso del Serio è cambiato per cause naturali in periodo medioevale, abbandonando la vecchia valle, oggi detta del Serio Morto. Si tratta di una valle terrazzata in cui in alcuni casi, nonostante l'intensa attività antropica, si riconoscono ancora i bordi delle scarpate. La valle del Serio Morto sfocia nell'Adda presso l'abitato di Pizzighettone. Il Po scorre con un regime a meandri lungo il confine meridionale dell'U.T.O., entro un letto confinato da arginature realizzate lungo l'asta fluviale in età moderna. Oltre l'argine maestro si riconoscono numerosi meandri abbandonati dal Po in varie epoche. Il corso del fiume si trova ribassato rispetto al piano campagna, con una scarpata di pochi metri, fino all'abitato di Cremona, non appartenente all' U.T.O.

Nella porzione Nord-orientale dell'U.T.O. sono presenti due terrazzi delle dimensioni di poche centinaia di ettari: il Pianalto di Romanengo (o della Melotta) e ciò che resta del dosso di Soncino, formatisi nel Pleistocene medio, probabilmente durante il Mindel (0,56-0,30 MA). Questi terrazzi si sono formati a seguito dell'erosione avvenuta durante le diverse epoche glaciali che ha rimosso molti dei suoli formatisi in precedenza e ha preservato alcune aree che ora risultano sopraelevate rispetto al livello fondamentale. Si tratta di superfici pianeggianti o leggermente ondulate delimitate da scarpate naturali. Nel Pianalto di Romanengo le quote sono prossime ai 90 m s.l.m. con una differenza di quota rispetto alla pianura circostante di circa una decina di metri.

1.1.2.3 Idrografia ed idrogeologia

Struttura del reticolo idrografico naturale e lineamenti idrogeologici dell'area

Il contesto idrografico del territorio consortile è segnato in modo decisivo dalla presenza di corsi d'acqua principali che lo delimitano e definiscono. Infatti, il fiume Po costituisce il limite meridionale del comprensorio, mentre gli affluenti Adda ed Oglio ne costituiscono, rispettivamente, i confini occidentale ed orientale (Figura 16). Inoltre, il fiume Serio (affluente di sinistra dell'Adda) attraversa da Nord a Sud la porzione settentrionale del comprensorio consortile.

I grandi fiumi rappresentano gli elementi cardine dell'idrografia cremonese. Le loro acque alimentano, più o meno direttamente, una fitta rete di canali, navigli, rogge, seriole, cavi, diversivi che coprono tutto il territorio provinciale. Tale rete, in parte naturale e in parte artificiale e comunque fortemente regolata, permette di soddisfare sia le esigenze di drenaggio o di colo in quelle zone dove occorre prevenire fenomeni di esondazione o di alluvione, sia di irrigazione laddove occorre meglio distribuire le risorse idriche disponibili. In molti casi assolvono entrambe le funzioni a seconda delle condizioni meteorologiche o del periodo dell'anno considerato. La rete idrica nel suo complesso è alimentata anche attraverso acque sotterranee (fontanili e pozzi), acque meteoriche, colature irrigue. A causa della lieve e costante pendenza del territorio, la derivazione delle acque dai fiumi e la sua distribuzione è avvenuta storicamente per gravità. Nel secolo scorso la costruzione di grandi impianti di sollevamento ha permesso di estendere l'irrigazione a zone non raggiungibili per gravità o ha portato alla bonifica delle bassure rinchiuse dalle imponenti arginature dei grandi fiumi. In epoca recente si è diffusa invece la pratica di irrigare direttamente o di rimpinguare la rete irrigua superficiale con acqua attinta da pozzi dalle falde superficiali, anche al fine di integrare gli apporti irrigui storicamente riconducibili ai fontanili.

In virtù del predominare di una o dell'altra situazione, il territorio della Provincia di Cremona può essere suddiviso, semplificando, in tre aree: il cremasco, il cremonese e il casalasco, corrispondenti, grosso modo, all'area Nord, centrale e Sud della Provincia.

Nel cremasco le acque sotterranee affioranti (fontanili) costituiscono l'elemento fondamentale di alimentazione del reticolo superficiale sia naturale sia artificiale. A cavallo del confine tra le Province di Cremona e Bergamo corre infatti la cosiddetta "fascia delle risorgive", fascia di territorio di varia larghezza nella quale si passa dall'"alta pianura", dal suolo grossolano e permeabile, alla "bassa pianura" impermeabile e argillosa. La falda acquifera sotterranea, intersecando strati di terreno a minore permeabilità, affiora creando numerose risorgive naturali.

Le acque superficiali del cremonese sono alimentate in gran parte dalle grandi derivazioni a gravità realizzate sui fiumi Oglio (Naviglio della Città di Cremona, Naviglio Grande Pallavicino) e Adda (Canale Vacchelli). La rete idrica ha una funzione mista, sia di irrigazione sia di colo delle acque in esubero. Il regime idrico è stagionale con portate regolate artificialmente; i terreni sono sempre meno permeabili andando verso SudEst, con minori infiltrazioni nel sottosuolo e maggiore deflusso superficiale. Le acque in eccesso sono raccolte in colatori e recapitate nel reticolo idrografico principale perimetrali. Occasionalmente, un sistema di chiuse evita il rigurgito delle acque in occasione di eventi di piene.

L'area a Est di Cremona e il casalasco sono alimentati con acque prelevate da grandi impianti idrovori uso irriguo sul fiume Po (Foce Morbasco, Isola Pescaroli) e sul fiume Oglio (Calvatone). Nell'area i canali svolgono sia funzione drenante sia di raccolta e distribuzione delle acque irrigue (come accade del resto in altre parti del Comprensorio), il regime idrico è influenzato da fattori meteorologici e soprattutto da esigenze irrigue; si alternano quindi fasi di piena a fasi di magra se non addirittura di asciutta. Nel tratto finale le acque sono soprattutto colature irrigue che, a causa del basso livello del piano campagna, talvolta devono essere allontanate per mezzo di grossi

impianti di sollevamento (ove presenti) per essere scaricate nei fiumi, quando questi sono in piena.



Figura 16 – Confluenza fra il fiume Po e il fiume Oglio (sullo sfondo).

L'interazione fra reticolo di irrigazione, di bonifica o promiscuo con i grandi fiumi è mostrata nella Figura 17.



Figura 17 - Idrografia dell'area interessata dal comprensorio

Le falde acquifere sotterranee hanno sempre svolto un ruolo importante nell'economia della pianura padana, caratterizzata dallo sfruttamento razionale per uso irriguo della grande ricchezza fornita dalle risorgive naturali, a cui si associava un

moderato attingimento da pozzi per uso idropotabile. Questo secolare equilibrio è stato rotto, nella seconda metà del XX secolo, dallo sviluppo urbano e industriale, che ha moltiplicato i prelievi per uso civile e soprattutto industriale, provocando forti abbassamenti dei livelli freatici, che a loro volta hanno inaridito molti fontanili e costretto la stessa agricoltura ad attingere alla falda freatica per sopravvivere. Questa nuova problematica ha portato a un approfondimento delle conoscenze e alla messa a punto di nuovi strumenti atti a consentire una gestione più razionale delle risorse idriche sotterranee, nell'interesse generale. Le falde acquifere sotterranee sono pertanto state poste sotto attenta osservazione e assoggettate a particolari forme di tutela, anche se la strada da percorrere è ancora lunga, necessitando interventi di tipo strutturale anche sul sistema di attingimento dal sottosuolo.

Come già accennato, uno dei fenomeni naturali di maggior interesse che caratterizza la pianura padana, e che coinvolge anche il territorio del comprensorio, è la presenza di numerose risorgive, dette comunemente fontanili. L'origine dei fontanili risiede nella diversa composizione litologica delle due principali fasce che distinguono i terreni dell'alta da quelli della bassa pianura padana. La fascia intermedia o delle risorgive altro non è che una zona di transizione tra i permeabilissimi terreni dell'alta pianura e quelli quasi impermeabili della bassa pianura. Infatti, a causa del tessuto del terreno, le aree molto permeabili dell'alta pianura assorbono un'elevata quantità di acqua proveniente dalle precipitazioni atmosferiche e dai fiumi che fuoriescono dalle vallate alpine. Le falde freatiche si muovono verso Sud, distribuendosi in profondità e sono anche direttamente responsabili dei fenomeni di risorgiva. Infatti, quando giungono in presenza delle spesse lenti di argilla impermeabile della bassa pianura, sono impedite nel loro percorso e quindi costrette a tornare in superficie. I fontanili risultano particolarmente abbondanti nella parte settentrionale del comprensorio.

Buona parte della Provincia di Cremona è formata da depositi di media trasmissività (intorno ai 10^{-2} m/s), peraltro discretamente produttivi, che non possono dirsi sufficientemente noti perché vi si possano operare distinzioni di grande dettaglio. Sono state tuttavia identificate alcune importanti strutture che identificano aree di particolare pregio dal punto di vista idrogeologico:

- Il solco vallivo dell'Adda e le sue alluvioni recenti e terrazzate, nonché i depositi anche pleistocenici che formano l'unità BP1, che si estendono per alcuni km lateralmente al corso d'acqua;
- I depositi del fiume Po compresi nelle unità AP1 e BP1, che coprono una fascia di 4-5 km di larghezza a settentrione dell'alveo del fiume;
- I depositi dell'unità AP1 e BP1 del fiume Oglio, che nell'alta pianura costituiscono una fascia di una certa larghezza intorno al fiume, distanziandosi da essa per formare quindi un paleoalveo, nella media-bassa pianura.

Tutte queste strutture, che sono caratterizzate da una elevata permeabilità e da una buona trasmissività, che le distingue dalle zone confinanti, non contengono al loro interno livelli impermeabili continui che possano separare fra loro le falde se non a rilevanti profondità (> 100 m). Si possono altresì rinvenire culminazioni del substrato poco permeabile (dorsali) che formano rilievi isolati sepolti da depositi alluvionali più recenti. Esaminando ora con qualche dettaglio le strutture idrogeologiche principali presenti nei territori consortili, è possibile specificare dal punto di vista idrogeologico una suddivisione di massima in due settori, identificati con le denominazioni di medio-alta e medio-bassa pianura.

La medio-alta pianura comprende la fascia limitata a Nord dal confine provinciale, a Ovest dal fiume Adda, a Sud dal parallelo passante per Cumignano, che consente di includere il terrazzo fluvioglaciale del Pleistocene Inferiore di Romanengo e, a Est, la congiungente Cumignano-Calcio. In tal modo la bassa pianura racchiude le aree di confluenza dei grandi fiumi (il fiume Adda con il fiume Po e il fiume Serio con il fiume Adda) e centri importanti come la stessa Cremona.

La pianura medio-alta è caratterizzata dalla presenza di una fascia di alta trasmissività formata dall'unità AP1 lungo il fiume Adda e dal lento assottigliamento di tale unità procedendo verso Est. Tale riduzione è favorita dal delinearsi nel sottosuolo di due importanti dorsali: quella di Spino-Pandino a Ovest e quella di Romanengo-Soresina-Cumignano nella parte sudorientale. Le alluvioni del fiume Serio sembrano seguire la depressione che separa le due dorsali, la cui evoluzione (in specie di quella sudorientale) ha evidentemente condizionato l'abbandono del vecchio alveo (Serio Morto) che oggi si trova qualche km a Est dell'attuale.

Nonostante la riduzione della granulometria, la bassa pianura nella sua parte occidentale non vede una forte riduzione del rendimento delle falde per la grande estensione dell'unità BP1, che presenta una trasmissività elevata e permette l'alimentazione delle falde profonde. Ciò si verifica anche per la scomparsa delle dorsali che riducono la portata delle falde nella media-alta pianura.

Ben altra è la struttura della parte orientale della media-bassa pianura, dove lo spessore delle alluvioni dell'unità BP1 è di poche decine di metri, salvo che nelle vicinanze del fiume Po e del fiume Adda. Sulla maggior parte della pianura predominano i depositi fini, anche in prossimità del fiume Oglio, anch'esso evidentemente deviato nel suo corso durante le ultime fasi dell'evoluzione della pianura dal delinearsi progressivo della dorsale di Romanengo-Soresina (che pare saldarsi a quella di Orzinuovi nella limitrofa Provincia di Brescia).

1.1.2.4 Pedologia

Descrizione delle caratteristiche pedologiche dell'area

La parte centro-meridionale della provincia di Cremona, che coincide con il territorio occupato dalle U.T.O. Dugali e Naviglio, è un ambiente stabile che ha consentito una prolungata pedogenesi sui materiali d'origine, con diffusa presenza di orizzonti di illuviazione d'argilla in profondità. I carbonati, presenti nei materiali di partenza, sono stato lisciviati, ma in molti casi non del tutto rimossi dal suolo; si assiste pertanto alla diffusa presenza negli orizzonti profondi di carbonati secondari, in quantità anche elevata, in forma di masse soffici e patine, anche con buone concentrazioni. Tipicamente essi si trovano sotto l'orizzonte argillico o in assenza di questo orizzonte. I sedimenti che costituiscono il suolo del comprensorio sono generalmente sabbioso-limosi; i suoli sono fertili, ben drenati o con fenomeni di idromorfia di lieve o moderata entità, equilibrati nelle proprietà chimico-fisiche. Essi hanno tessitura media o moderatamente fine, con falda raramente riscontrata entro il primo metro di profondità, reazione perlopiù neutra o più alcalina, con saturazione in basi alta.

In prossimità dei corsi d'acqua principali che popolano l'U.T.O. Dugali, il fiume Oglio e il fiume Po, sono presenti alcuni sistemi vallivi di una certa importanza costituiti perlopiù da piane alluvionali inondabili. I tratti dei corsi d'acqua dei fiumi Oglio e Po che percorrono il territorio dell'U.T.O. Dugali hanno un regime a meandri; il materiale che essi trasportano è costituito da materiale fine e la capacità erosiva del corso d'acqua è limitata. In queste condizioni la dinamica più frequente è di tipo deposizionale, innescata facilmente da riduzioni anche contenute della portata, a loro volta conseguenti la diminuzione della velocità della corrente fluviale. Il sottosistema delle alluvioni recenti ha una diffusione prossima al 30% in provincia di Cremona, ubicato soprattutto lungo le valli dei corsi d'acqua maggiori: il Po, l'Adda e l'Oglio, mentre sono pressoché assenti lungo la valle del Serio. La pedogenesi è solitamente poco espressa, sia per la frequente alternanza di episodi erosivi e deposizionali, sia per l'altrettanto frequente sommersione da parte del corso d'acqua durante gli eventi di piena oppure per risalita di falde di subalveo. I suoli sono quindi scarsamente differenziati e riflettono le particolari caratteristiche dei sedimenti sui quali si sono formati, potendo esprimere al massimo orizzonti d'alterazione, spesso ubicati nella parte bassa del profilo e sepolti da sedimenti più recenti, e talvolta orizzonti ad accumuli secondari di carbonati la cui rideposizione è perlopiù causata da oscillazioni delle acque di falda. In generale essi presentano da lievi

a forti problemi di idromorfia, frequentemente con osservazione della falda entro il suolo, la quale può permanere presso la superficie anche per lunghi periodi di tempo. La tessitura accomuna i suoli delle alluvioni recenti, che sono in genere da moderatamente grossolani a grossolani, frequentemente con scheletro abbondante che, talvolta associato alla falda, costituisce un fattore limitante la profondità utile; si discostano invece i suoli "del Po" che evidenziano un ventaglio più ampio di tessiture, con una certa frequenza delle classi medie o più fini, non hanno scheletro e sono profondi o molto profondi (la falda spesso presente è situata in genere oltre 100 cm). Le caratteristiche chimiche sono simili in tutti i suoli delle alluvioni recenti, che sono tipicamente calcarei, saturati ed a reazione alcalina; varia in modo significativo la capacità di scambio cationico che, correlata alla quantità d'argilla presente, varia in funzione della tessitura.

La parte alta dell'U.T.O. Naviglio è popolata da un ambiente in cui a causa della diminuzione di permeabilità dovuta alla riduzione granulometrica dei sedimenti, la falda freatica emerge alla superficie del suolo o permane a scarsa profondità. Chiamata anche zona delle risorgive, tale zona è delimitata a Nord dalla linea ideale che congiunge i primi fontanili e a Sud dal loro organizzarsi in corsi d'acqua permanenti, strutturati secondo un reticolo idrografico di tipo meandriforme. In questo ambiente la pedogenesi è condizionata dai processi di rideposizione dovuti alle acque correnti o stagnanti e, soprattutto, dalla saturazione idrica del suolo a diverse profondità e per periodi più o meno lunghi (nei suoli della provincia la falda è quasi sempre presente attorno al metro o anche più in superficie). L'idromorfia è più evidente presso le depressioni corrispondenti alle testate dei fontanili, mentre assume un minor rilievo nelle superfici subpianeggianti e relativamente stabili che costituiscono il corpo principale di questo ambito morfologico. I suoli presenti hanno tessitura media o più grossolana, frequentemente con scheletro anche abbondante, con reazione tipicamente da neutra ad alcalina ed elevata saturazione basica.

La parte settentrionale dell'U.T.O. Adda – Serio è composta dalla pianura ghiaiosa. Questa pianura è costituita dalle conoidi ghiaiose, coalescenti, a morfologia lievemente convessa o subpianeggiante, che formano una superficie debolmente inclinata, costruita da corsi d'acqua a canali intrecciati soggetti a grande variabilità di portata e con elevata torbidità delle acque. Questo particolare regime fluviale ("braided") ha originato depositi eterometrici con elevate percentuali di ghiaie e sabbie e grande variabilità granulometrica verticale e orizzontale, e caratterizza un ambiente estremamente vulnerabile e da preservare in quanto via preferenziale d'infiltrazione dei flussi idrici verso la falda freatica. Sulle superfici, stabili e permeabili, dell'alta pianura i processi pedogenetici prevalenti sono l'ossidazione e l'alterazione dei minerali primari delle rocce, con formazione di suoli bruni lisciviati e frequentemente anche la migrazione in profondità delle argille lisciviate dalla superficie del suolo (illuviazione), che si esprime nella formazione dell'orizzonte argillico. I suoli hanno tessitura media o moderatamente grossolana con abbondante scheletro e pietrosità superficiale anche se con pietre di piccole dimensioni, reazione neutra o subalcalina. Essi sono non calcarei in superficie mentre in profondità possono avere carbonati perlopiù in forma di concentrazioni secondarie, con un tasso di saturazione basica medio-alto. La parte meridionale dell'U.T.O. è costituita perlopiù da una pianura sabbiosa. In un territorio interamente pianeggiante come quello dell'U.T.O. Adda – Serio, i terrazzi antichi, sebbene trascurabili per estensione, hanno tuttavia un grande risalto morfologico, elevandosi nettamente sulle superfici circostanti. Tanto il terrazzo di Romanengo quanto quello di Soncino costituiscono due rilievi a sommità tabulare o tutt'al più con lievi ondulazioni, limitati da scarpate a pendenza da bassa a moderata, costituiti da sedimenti fluvio-glaciali a granulometria variabile di probabile età mindeliana. È probabile che tali terrazzi fossero un tempo in continuità con analoghe superfici ubicate più a Nord e siano stati, nel tempo, ridimensionate in seguito a processi erosivi. I suoli presenti in questi paesaggi riflettono le evidenze di una lunga esposizione a processi pedogenetici avvenuti sotto condizioni climatiche mutate più volte, da quelle tipiche di ambienti subtropicali a quelle tipiche di ambienti glaciali e periglaciali. Il clima subtropicale fu attivo nell'areale

padano durante il lungo interglaciale mindelriss (circa 0,43-0,3 MA) e durante il più breve interglaciale riss-würm (circa 0,13-0,08 MA), mentre durante i restanti periodi si ebbe l'alternanza di climi freddi e temperati. I suoli hanno pertanto un carattere composito, avendo subito ripetuti cicli erosivi e pedogenetici dei quali portano le tracce. Sulle superfici meglio conservate essi sono caratterizzati dalla presenza di un orizzonte argillico molto ben espresso, addensato (fragipan) e arrossato per l'accentuata ossidazione dei minerali primari, con figure pedogenetiche piuttosto evidenti e a forte contrasto dalla matrice. Nelle superfici più incise e pendenti, l'erosione maggiore può aver determinato l'asportazione degli orizzonti superiori o talora, nelle parti basse della scarpata, il ricoprimento con materiali erosi dalle parti alte.

In Tabella 5 è riportata la distribuzione nel comprensorio consortile della profondità dei suoli, intesa come lo spessore di suolo biologicamente attivo, esplorabile e utilizzabile dalle piante per trarne acqua ed elementi nutritivi. La profondità utile, normalmente espressa in centimetri, è definita come distanza tra la superficie e la base del profilo che costituisce un ostacolo alla penetrazione della maggior parte delle radici (roccia madre fratturata, orizzonte indurito, strato eccessivamente ghiaioso o sabbioso, falda acquifera). La suddivisione percentuale mostrata in Tabella 5 fa riferimento ad una classificazione in cinque classi, da sottili a molto profondi. La maggioranza delle superfici è coperta da suoli moderatamente profondi.

Tabella 5 - Profondità dei suoli.

Distretto	Profondità dei suoli
Alta pianura centro-orientale	*10,52%*
moderatamente profondi	6,54%
molto profondi	1,13%
poco profondi	2,37%
profondi	0,17%
sottili	0,31%
Bassa pianura cremonese	*38,00%*
moderatamente profondi	20,90%
molto profondi	17,10%
Media pianura bergamasco - cremonese	*10,58%*
moderatamente profondi	3,63%
poco profondi	3,37%
profondi	1,44%
sottili	2,14%
Piana alluvionale del pavese. lodigiano e cremonese	*3,55%*
molto profondi	1,73%
poco profondi	1,82%
Pianura alluvionale del cremonese e del mantovano	*13,81%*
molto profondi	10,90%
profondi	2,91%
Valle dell'Adda	*14,75%*
moderatamente profondi	6,69%
molto sottili	1,90%
profondi	5,01%
sottili	1,15%
Valle dell'Oglio	*8,79%*
moderatamente profondi	1,32%
molto profondi	4,19%
poco profondi	2,83%
profondi	0,46%
Totale complessivo	*100,00%*

Le caratteristiche di tessitura del terreno, classificato secondo l'USDA (United States Department of Agricolture), che distingue in 12 classi (nell'ordine, dalla più grossolana alla più fine: sabbiosa, sabbioso franca, limosa, franco sabbiosa, franca, franco limosa, franco sabbiosa argillosa, franco argillosa, franco limosa argillosa, argilloso sabbiosa, argilloso limosa, argillosa) sono riportate in Tabella 6. Si nota una prevalenza di terreni a tessitura media.

Tabella 6 - Caratteristiche di tessitura del terreno.

	Tessitura dei terreni
Alta pianura centro-orientale	*10,52%*
Franca	1,04%
Franco limosa	0,20%
Franco limosa argillosa	0,06%
Franco sabbiosa	7,49%
Sabbioso franca	1,74%
Bassa pianura cremonese	*38,00%*
Franca	15,22%
Franco limosa	8,63%
Franco limosa argillosa	8,70%
Franco sabbiosa	1,88%
Sabbioso franca	3,57%
Media pianura bergamasco - cremonese	*10,58%*
Franca	1,65%
Franco argillosa	1,44%
Franco limosa	3,05%
Franco sabbiosa	3,96%
Sabbioso franca	0,49%
Piana alluvionale del pavese. lodigiano e cremonese	*3,55%*
Franco limosa	1,55%
Franco sabbiosa	2,00%
Pianura alluvionale del cremonese e del mantovano	*13,81%*
Argillosa	2,64%
Franca	0,49%
Franco limosa argillosa	0,27%
Franco sabbiosa	0,61%
Sabbioso franca	9,80%
Valle dell'Adda	*14,75%*
Franco limosa	5,01%
Franco sabbiosa	8,59%
Sabbioso franca	1,15%
Valle dell'Oglio	*8,79%*
Franca	1,32%
Franco limosa	2,59%
Franco sabbiosa	4,88%
Totale complessivo	*100,00%*

1.1.2.5 Uso del suolo

Descrizione dell'uso del suolo sulla base delle informazioni e dei dati riportati nel DUSAF

Le mappe di uso del suolo riassumono una notevole mole di informazioni di carattere ambientale (ecomosaico) relative all'utilizzo agronomico, antropico e forestale del territorio e permettono di attuare attività strategica per la pianificazione territoriale poiché consentono di leggere lo stato attuale dei luoghi come punto d'arrivo delle

modificazioni del paesaggio intervenute in passato e, al contempo, di monitorare quelle in atto, prefigurando anche quelle future.

I dati riportati nella Tabella 7 sono tratti dalla carta dell'uso del suolo DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e forestali). Il DUSAF è una banca dati geografica nata nel 2000-2001 nell'ambito di un progetto promosso e finanziato dalle Direzioni Generali Territorio e Urbanistica e Agricoltura di Regione Lombardia e realizzata dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste (ERSAF) con la collaborazione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia (ARPA). L'uso del suolo prevalente all'interno del Comprensorio è quello colturale/seminativo. Tra le colture presenti riconducibili alla componente seminativo troviamo cereali autunno-vernini, colture industriali (mais), colture foraggiere e prati. Le aree urbanizzate occupano meno del 10% del territorio, e costituiscono per tipologia di occupazione la terza classe d'uso. I prati, elementi tipici dell'agricoltura e del paesaggio del Cremasco, si distribuiscono in modo omogeneo nella porzione settentrionale della provincia occupando una superficie poco estesa in termini percentuali, ma importante per la sua funzione paesaggistica ed ambientale. Le superfici a bosco e pioppeto si estendono nelle valli dei fiumi Po, Adda, Serio, Oglio e dei corsi d'acqua minori naturali ed artificiali. Le siepi e filari costituiscono una fitta ragnatela, omogeneamente distribuita nelle aree più prettamente agricole della provincia, che ha un'estensione complessiva dell'ordine di qualche migliaio di km, con importanti ricadute ecologiche e paesaggistiche.

Tabella 7 - Classificazione d'uso del suolo DUSAF.

Uso suolo	Area [ha]	%
Acque interne	1997	1,19%
Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	1887	1,12%
Aree boscate	3506	2,09%
Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati	601	0,36%
Aree umide interne	110	0,07%
Aree verdi non agricole	1739	1,04%
Colture permanenti	4032	2,40%
Insediamenti produttivo, grandi impianti e reti di comunicazione	8429	5,02%
Prati permanenti	12397	7,38%
Seminativi	124371	74,06%
Zone aperte con vegetazione rada ed assente	223	0,13%
Zone urbanizzate	8637	5,14%
Totale complessivo	167423	100,00%

1.1.3 Profilo socio-economico

Descrizione della struttura economica e sociale dell'area

Il Consorzio di bonifica raggruppa nel suo comprensorio 151 Comuni che, alla fine del 2015, comprendevano una popolazione pari a oltre 440000 abitanti. Il trend demografico mostra, dal 2001 in poi, un periodo di forte crescita demografica in cui si nota un rallentamento solo negli ultimi anni. La popolazione gravitante raggiunge il valore massimo nel 2013 e mostra nei due anni successivi una lieve tendenza negativa in linea con la maggioranza delle regioni limitrofe (Figura 18).

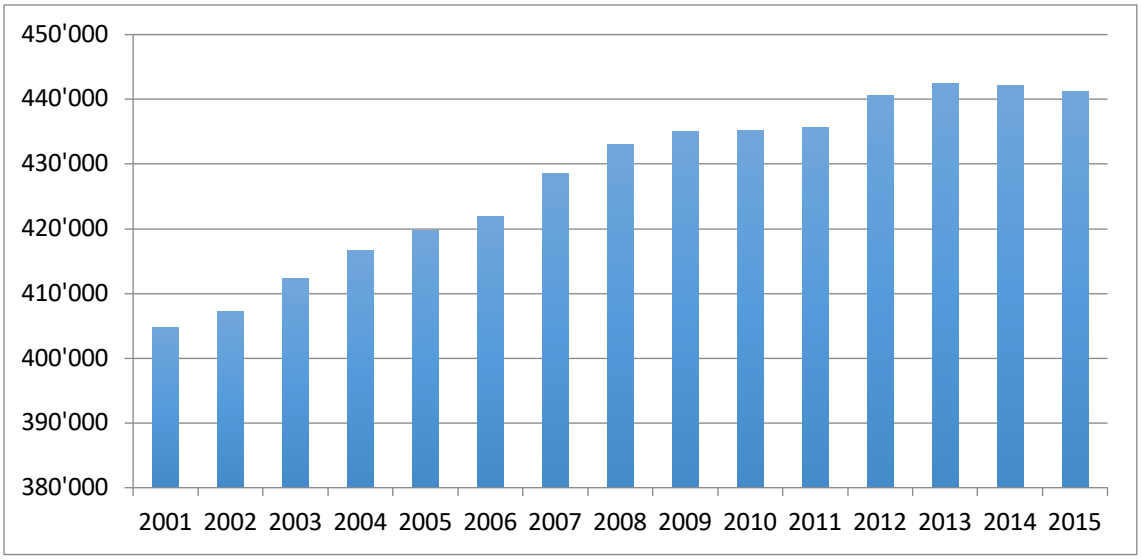


Figura 18 - Trend popolazione residente nei comuni del Comprensorio (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

La popolosità dei Comuni (Tabella 8) supera i 20000 abitanti solo in quattro casi (fra cui la città di Cremona). La classe demografica più rappresentativa dei Comuni del territorio oggetto di studio è quella con popolazione compresa tra 1000 e 2000 abitanti (32% dei Comuni) seguita dalla classe con popolazione compresa tra 2000 e 5000 residenti (20% dei Comuni).

Tabella 8 - Comuni per classi demografiche (elaborazione su dati ISTAT).

Comuni per fasce di popolazione	val assoluto	%
inferiore a 1000	39	25,83
compresa tra 1001 e 2000 abitanti	48	31,79
compresa tra 2001 e 5000 abitanti	42	27,81
compresa tra 5001 e 10000 abitanti	16	10,60
compresa tra 10001 e 20000 abitanti	2	1,32
superiore a 20001	4	2,65
Totale	*151*	*100,00*

Le attività economiche prevalentemente sono sviluppate nel campo del commercio e delle costruzioni, anche se non trascurabili appaiono quelle nel campo manifatturiero, dell'agricoltura, dei servizi ed immobiliare.

Tabella 9 - Imprese attive per settore di attività economica (2015) (elaborazione su dati Infocamere in Annuario statistico italiano).

Sezione di attività economica	imprese attive	
	valore assoluto	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	4027	12,53
B Estrazione di minerali da cave e miniere	8	0,02
C Attività manifatturiere	3565	11,09
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	77	0,24
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	46	0,14
F Costruzioni	5870	18,27

Sezione di attività economica	imprese attive	
	valore assoluto	%
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto e moto	7534	23,44
H Trasporto e magazzinaggio	854	2,66
I Attività dei servizi alloggio e ristorazione	2210	6,88
J Servizi di informazione e comunicazione	610	1,90
K Attività finanziarie e assicurative	842	2,62
L Attività immobiliari	1939	6,03
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	1011	3,15
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	954	2,97
P Istruzione	139	0,43
Q Sanità e assistenza sociale	274	0,85
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	421	1,31
S Altre attività di servizi	1739	5,41
X Imprese non classificate	17	0,05
TOTALE	*32137*	*100,00*

Sulla base dei dati forniti da Infocamere, alla fine del 2016 risultavano attive, nei comuni del comprensorio, oltre 32000 imprese, che sono così articolate dal punto di vista della tipologia (Tabella 9 e Figura 19):

- la quota maggiore delle imprese è impegnata nel settore del commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di auto e motocicli (23% del totale delle imprese attive);
- il secondo settore più rilevante in termini percentuali è quello delle costruzioni, che copre il 18% circa delle imprese attive totali;
- seguono le imprese agricole, che con circa 4000 unità sono pari a poco più del 12% delle imprese attive totali.

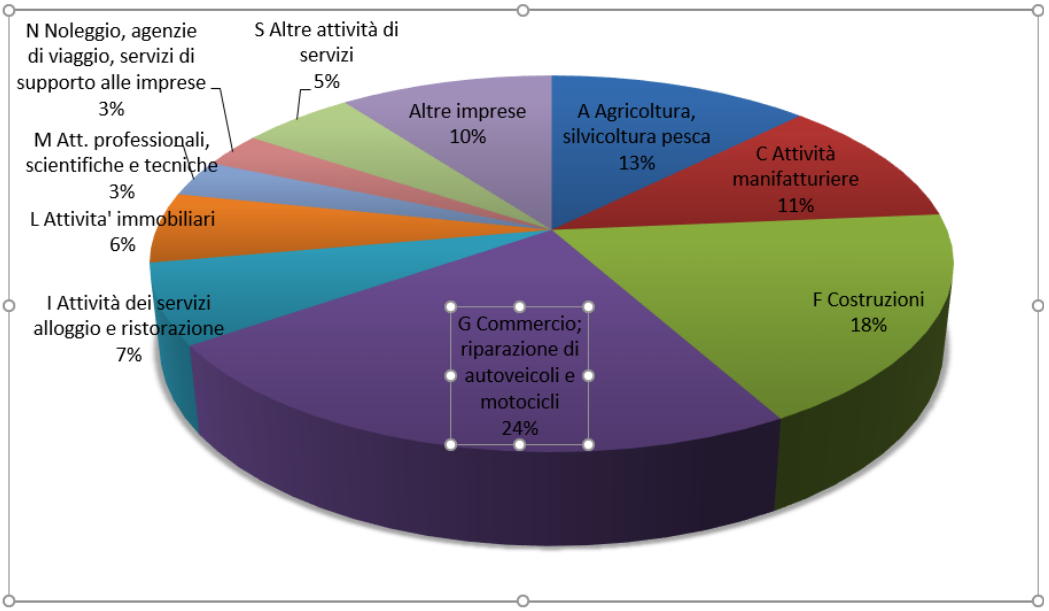


Figura 19 - Composizione settoriale imprese attive (2015) (elaborazione su dati Infocamere in Annuario statistico italiano).

1.1.4 Profilo agricolo

Descrizione del comparto agricolo

Un quadro più significativo dell'attività agricola locale e della sua rilevanza può essere tracciato attraverso i dati dei censimenti ISTAT sull'agricoltura e in particolare attraverso il confronto tra i dati 2000 e 2010 (anno dell'ultimo censimento settoriale).

Secondo i dati ISTAT nel 2010 (Tabella 10) nei Comuni del comprensorio di bonifica erano presenti 4079 aziende agricole, con una forte contrazione rispetto all'anno 2000 in cui erano più di 4900.

Il medesimo andamento non si evidenzia però nell'analisi dell'evoluzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e della Superficie Agricola Totale (SAT) che infatti mostrano valori pressoché costanti sia per la SAU (che si era attestata nel 2010 a circa 60700 ha) e sia per la SAT (che nel 2010 era pari a circa 67700 ha). Si noti che, sempre nel 2010 il numero totale delle aziende nella Regione Lombardia era di 54833, la quasi totalità delle quali (53680) con SAU pari a 986826 ha. La composizione della SAU per tipologia di coltivazione vede una netta prevalenza dei seminativi che coprono infatti l'89% circa della SAU totale. Vi sono poi prati e pascoli che ammontano a poco meno del 10% della superficie utilizzata e circa l'1,5% di coltivazioni legnose agrarie, tra cui la vite.

Tabella 10 - Aziende agricole, superficie agricola utilizzata (SAU) e superficie agricola totale (SAT) ai censimenti nel comprensorio consortile[1] - (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

Comune	Aziende			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Abadia Cerreto	10	10	0,00	465,29	492,22	-5,50	514,01	516,59	-0,50
Acquanegra Cremonese	14	23	-39,10	466,99	548,97	-14,90	499,38	577,25	-13,50
Agnadello	30	40	-25,00	1003,66	974,32	3,00	1084,76	993,34	9,20
Annicco	30	46	-34,80	1325,78	1395,06	-5,00	1422,44	1550,10	-8,20
Arzago d'Adda	30	43	-30,20	694,39	623,61	11,40	722,57	687,51	5,10
Azzanello	13	22	-40,90	509,34	659,55	-22,80	555,40	704,61	-21,20
Bagnolo Cremasco	25	24	4,20	820,23	755,35	8,60	866,65	795,07	9,00
Barbata	18	20	-10,00	646,32	694,68	-7,00	687,70	716,31	-4,00
Boffalora d'Adda	18	22	-18,20	458,94	625,91	-26,70	518,63	666,37	-22,20
Bonemerse	8	11	-27,30	410,30	494,78	-17,10	479,93	568,63	-15,60
Bordolano	15	13	15,40	459,55	254,39	80,60	496,97	290,43	71,10
Ca' d'Andrea	37	56	-33,90	1544,77	1593,56	-3,10	1608,29	1698,39	-5,30
Calcio	64	91	-29,70	1472,64	1129,19	30,40	1572,40	1195,35	31,50
Calvatone	53	79	-32,90	987,30	1037,69	-4,90	1027,74	1099,30	-6,50
Calvenzano	15	46	-67,40	329,33	394,22	-16,50	337,24	414,37	-18,60
Camisano	35	46	-23,90	1053,77	1224,60	-13,90	1224,68	1310,99	-6,60
Campagnola C.	12	15	-20,00	274,72	309,99	-11,40	296,91	335,94	-11,60
Capergnanica	25	28	-10,70	545,12	527,88	3,30	560,40	547,92	2,30
Cappella Cantone	22	24	-8,30	992,40	977,51	1,50	1105,86	1065,53	3,80
Cappella de' P.	38	42	-9,50	1075,40	1043,80	3,00	1123,85	1102,26	2,00
Capralba	31	35	-11,40	1763,64	965,90	82,60	3219,08	1059,88	203,70

[1] Le superfici indicate sono state ottenute moltiplicando il valore relativo a ogni comune per la percentuale di appartenenza del singolo comune al Consorzio (solo comuni con una percentuale di appartenenza superiore al 20% sono state considerati).

Comune	Aziende			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Casalbuttano	29	30	-3,30	2009,68	1906,82	5,40	2107,26	2051,02	2,70
Casale Cremasco	23	24	-4,20	566,91	562,36	0,80	597,75	593,46	0,70
Casaletto Ceredano	35	33	6,10	507,73	480,58	5,60	542,72	514,28	5,50
Casaletto di Sopra	19	22	-13,60	365,33	838,26	-56,40	406,58	962,48	-57,80
Casaletto Vaprio	11	15	-26,70	387,06	485,00	-20,20	421,86	499,83	-15,60
Casalmorano	37	28	32,10	1276,82	965,31	32,30	1433,50	1136,03	26,20
Casirate d'Adda	38	45	-15,60	708,81	740,87	-4,30	723,77	796,51	-9,10
Cassano d'Adda	49	61	-19,70	620,79	834,18	-25,60	679,14	890,22	-23,70
Castel Gabbiano	14	17	-17,60	655,18	441,80	48,30	689,94	459,44	50,20
Castelleone	83	84	-1,20	3614,74	3553,44	1,70	3889,60	3880,80	0,20
Castelverde	51	58	-12,10	2297,15	2593,80	-11,40	2458,93	2749,89	-10,60
Castelvisconti	19	18	5,60	1066,80	1080,76	-1,30	1145,29	1156,53	-1,00
Cella Dati	33	47	-29,80	1648,61	1921,72	-14,20	1759,24	2039,95	-13,80
Chieve	19	23	-17,40	349,68	408,24	-14,30	370,91	419,73	-11,60
Cicognolo	13	24	-45,80	583,15	778,88	-25,10	603,78	815,54	-26,00
Cingia de' Botti	37	46	-19,60	1401,43	1149,51	21,90	1457,16	1213,11	20,10
Corte de' Cortesi	30	38	-21,10	944,28	903,63	4,50	1033,27	977,33	5,70
Corte de' Frati	37	32	15,60	1183,18	1087,25	8,80	1395,36	1302,21	7,20
Corte Palasio	28	33	-15,20	1074,04	1264,35	-15,10	1166,88	1382,52	-15,60
Credera Rubbiano	34	31	9,70	1059,15	925,35	14,50	1112,87	987,34	12,70
Crema	76	72	5,60	2022,44	1911,65	5,80	2194,18	2001,64	9,60
Cremona	119	124	-4,00	3183,29	3700,24	-14,00	3426,05	3934,31	-12,90
Cremosano	16	21	-23,80	378,45	424,93	-10,90	391,95	433,17	-9,50
Crespiatica	19	30	-36,70	411,70	542,62	-24,10	459,82	580,43	-20,80
Crotta d'Adda	14	22	-36,40	740,32	764,16	-3,10	852,64	836,76	1,90
Cumignano sul N.	19	21	-9,50	750,65	781,02	-3,90	811,24	814,37	-0,40
Derovere	37	49	-24,50	623,91	704,08	-11,40	657,51	751,81	-12,50
Dovera	61	61	0,00	1495,02	1440,82	3,80	1533,44	1483,39	3,40
Drizzona	25	30	-16,70	690,33	752,91	-8,30	731,65	790,13	-7,40
Fara Gera d'Adda	35	47	-25,50	613,43	648,08	-5,30	648,58	705,82	-8,10
Fiesco	12	19	-36,80	478,32	635,89	-24,80	507,77	670,22	-24,20
Fontanella	61	73	-16,40	1438,49	1732,75	-17,00	1563,98	1823,99	-14,30
Formigara	28	31	-9,70	1050,15	888,25	18,20	1145,21	941,91	21,60
Gabbioneta-Binan.	47	66	-28,80	1043,71	860,81	21,20	1108,03	929,53	19,20
Gadesco-Pieve D.	28	39	-28,20	1124,67	1015,40	10,80	1281,64	1073,34	19,40
Genivolta	25	30	-16,70	1289,15	1393,75	-7,50	1458,92	1603,30	-9,00
Gerre de' Caprioli	8	9	-11,10	430,52	224,50	91,80	461,02	238,10	93,60
Gombito	23	25	-8,00	917,22	778,80	17,80	981,60	796,27	23,30
Grontardo	28	36	-22,20	1359,98	1093,72	24,30	1440,59	1159,59	24,20
Grumello C. ed Uniti	73	92	-20,70	2016,18	2268,18	-11,10	2158,79	2410,90	-10,50
Isola Dovarese	35	28	25,00	674,12	213,74	215,40	708,47	247,50	186,30
Isso	25	23	8,70	605,89	505,06	20,00	656,76	522,86	25,60
Izano	21	27	-22,20	637,48	506,47	25,90	649,31	531,83	22,10
Lodi	68	84	-19,00	1909,37	2130,04	-10,40	2231,73	2448,12	-8,80
Madignano	21	28	-25,00	435,25	590,88	-26,30	573,92	753,41	-23,80
Malagnino	21	22	-4,50	746,49	811,11	-8,00	806,58	869,97	-7,30

Comune	Aziende			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Merlino	19	19	0,00	1636,53	1292,18	26,60	1861,39	1496,32	24,40
Monte Cremasco	6	8	-25,00	229,38	143,95	59,30	235,50	156,42	50,60
Montodine	40	33	21,20	790,44	745,53	6,00	882,84	777,79	13,50
Moscazzano	26	25	4,00	808,93	719,12	12,50	860,16	757,60	13,50
Motta Baluffi	46	67	-31,30	988,30	1258,83	-21,50	1057,74	1394,78	-24,20
Mozzanica	25	52	-51,90	420,76	523,33	-19,60	462,48	547,80	-15,60
Offanengo	41	54	-24,10	681,26	773,19	-11,90	741,50	812,01	-8,70
Olmeneta	23	23	0,00	1172,81	1245,16	-5,80	1242,14	1325,14	-6,30
Paderno Ponchielli	35	47	-25,50	1695,74	2093,98	-19,00	1857,08	2224,28	-16,50
Palazzo Pignano	18	27	-33,30	572,59	679,39	-15,70	617,33	705,43	-12,50
Pandino	45	59	-23,70	2032,42	1812,86	12,10	2065,03	1915,49	7,80
Persico Dosimo	34	45	-24,40	1472,08	1631,32	-9,80	1573,06	1753,62	-10,30
Pescarolo ed Uniti	58	75	-22,70	1244,79	1785,67	-30,30	1345,67	1892,49	-28,90
Pessina Cremonese	38	57	-33,30	2003,24	2171,00	-7,70	2176,01	2321,01	-6,20
Piadena	45	54	-16,70	1434,17	1471,04	-2,50	1515,25	1522,59	-0,50
Pianengo	15	20	-25,00	297,30	482,67	-38,40	320,37	499,65	-35,90
Pieranica	7	12	-41,70	51,32	110,38	-53,50	55,55	115,33	-51,80
Pieve d'Olmi	30	28	7,10	1507,07	1378,58	9,30	1700,79	1450,67	17,20
Pieve San Giacomo	24	25	-4,00	1482,30	1229,24	20,60	1573,94	1311,24	20,00
Pizzighettone	74	76	-2,60	3229,56	2416,76	33,60	3569,22	2602,49	37,10
Pozzaglio ed Uniti	42	44	-4,50	2031,51	1767,62	14,90	2145,55	1978,74	8,40
Pumenengo	47	78	-39,70	553,83	691,47	-19,90	590,56	713,92	-17,30
Quintano	11	18	-38,90	216,07	290,29	-25,60	227,18	295,17	-23,00
Ricengo	23	33	-30,30	978,23	913,44	7,10	1028,73	974,19	5,60
Ripalta Arpina	25	22	13,60	549,15	410,04	33,90	581,18	471,61	23,20
Ripalta Cremasca	27	31	-12,90	559,21	724,90	-22,90	570,45	760,35	-25,00
Ripalta Guerina	8	14	-42,90	337,20	304,07	10,90	340,69	324,52	5,00
Rivolta d'Adda	85	117	-27,40	2290,91	2521,82	-9,20	2404,21	2673,26	-10,10
Robecco d'Oglio	52	64	-18,80	1469,25	1665,92	-11,80	1578,83	1726,32	-8,50
Romanengo	37	37	0,00	1358,65	888,44	52,90	1382,84	955,16	44,80
Salvirola	19	20	-5,00	443,81	498,10	-10,90	460,03	523,41	-12,10
San Bassano	44	49	-10,20	1174,49	1103,04	6,50	1276,83	1156,65	10,40
San Daniele Po	39	49	-20,40	1802,64	1616,97	11,50	1930,14	1889,90	2,10
San Giovanni Croce	42	51	-17,60	1216,53	1124,58	8,20	1266,78	1220,62	3,80
San Martino d. Lago	30	39	-23,10	588,64	615,80	-4,40	618,78	675,27	-8,40
Scandolara	21	37	-43,20	751,72	777,10	-3,30	809,01	823,70	-1,80
Sergnano	44	54	-18,50	807,64	853,61	-5,40	864,85	913,77	-5,40
Sesto ed Uniti	36	43	-16,30	2429,76	2315,21	4,90	2831,09	2445,83	15,80
Solarolo Rainerio	50	67	-25,40	990,39	928,40	6,70	1014,33	976,36	3,90
Soncino	171	183	-6,60	4633,39	3753,08	23,50	4853,22	4052,46	19,80
Soresina	42	58	-27,60	1776,37	2388,17	-25,60	2057,81	2548,05	-19,20
Sospiro	45	57	-21,10	1427,69	1563,47	-8,70	1539,43	1640,76	-6,20
Spinadesco	17	24	-29,20	977,86	1094,94	-10,70	1144,04	1485,91	-23,00
Spino d'Adda	33	36	-8,30	1178,81	1105,22	6,70	1229,05	1176,88	4,40
Stagno Lombardo	50	49	2,00	3442,83	3898,42	-11,70	4294,60	4652,25	-7,70
Ticengo	14	16	-12,50	567,40	544,45	4,20	576,44	589,68	-2,20

Comune	Aziende			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Torlino Vimercati	6	8	-25,00	255,11	500,71	-49,10	281,85	524,91	-46,30
Tornata	31	35	-11,40	970,71	862,53	12,50	1006,76	896,79	12,30
Torre de' Picenardi	35	45	-22,20	1258,02	1450,18	-13,30	1303,45	1571,60	-17,10
Torre Pallavicina	39	55	-29,10	540,82	740,02	-26,90	587,14	765,98	-23,30
Torricella del Pizzo	44	46	-4,30	1383,83	1333,71	3,80	1518,24	1464,51	3,70
Trescore Cremasco	18	19	-5,30	497,88	375,92	32,40	508,09	388,77	30,70
Trigolo	38	34	11,80	1659,79	1386,62	19,70	1763,54	1432,84	23,10
Vaiano Cremasco	13	13	0,00	324,11	240,09	35,00	341,83	255,81	33,60
Vailate	25	30	-16,70	684,36	740,01	-7,50	708,38	761,07	-6,90
Totale	*4079*	*4935*	*-17,35*	*135099*	*135971*	*-0,26*	*147343*	*147143*	*0,94*

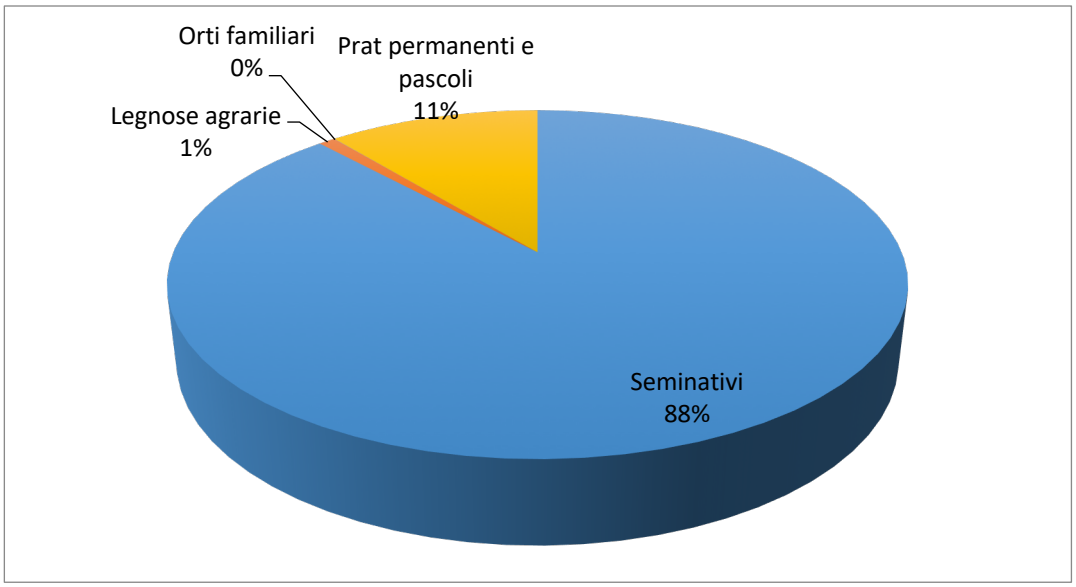


Figura 20 - Utilizzo della superficie agricola utilizzata (SAU) (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

Un ulteriore elemento rilevante per la caratterizzazione del settore agricolo all'interno del territorio comprensoriale riguarda la presenza di allevamenti nei Comuni del comprensorio. Anche in questo caso i dati sono stati elaborati a partire dalle rilevazioni dei censimenti ISTAT del 2000 e del 2010, in modo da analizzare gli andamenti temporali all'interno del decennio di riferimento. Come già evidenziato per il numero di aziende agricole in generale, anche il numero complessivo di aziende con allevamenti si è significativamente ridotto dal 2000 al 2010, passando da 2331 a 1777.

Tabella 11 - Aziende con allevamenti e relativi capi (2000 e 2010) (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

Allevamenti		2010	1777
		2000	2331
Bovini	**Aziende**	2010	1270
		2000	1805
	Capi	2010	298976
		2000	315377
Bufalini	**Aziende**	2010	16
		2000	12
	Capi	2010	3293
		2000	1450
Equini	**Aziende**	2010	213
		2000	237
	Capi	2010	1383
		2000	1134
Ovini	**Aziende**	2010	29
		2000	27
	Capi	2010	5495
		2000	4454
Caprini	**Aziende**	2010	45
		2000	51
	Capi	2010	3795
		2000	635
Suini	**Aziende**	2010	346
		2000	480
	Capi	2010	1015650
		2000	713112
Avicoli	**Aziende**	2010	165
		2000	317
	Capi	2010	3197464
		2000	3197464
Conigli	**Aziende**	2010	55
		2000	144
	Capi	2010	20467
		2000	12205

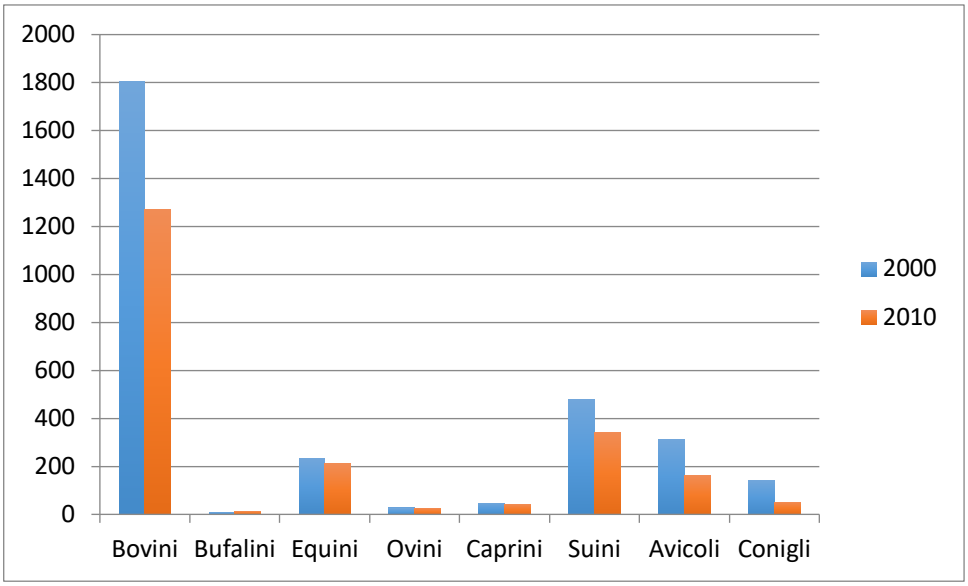


Figura 21 - Aziende con allevamenti (2000 e 2010) - Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale.

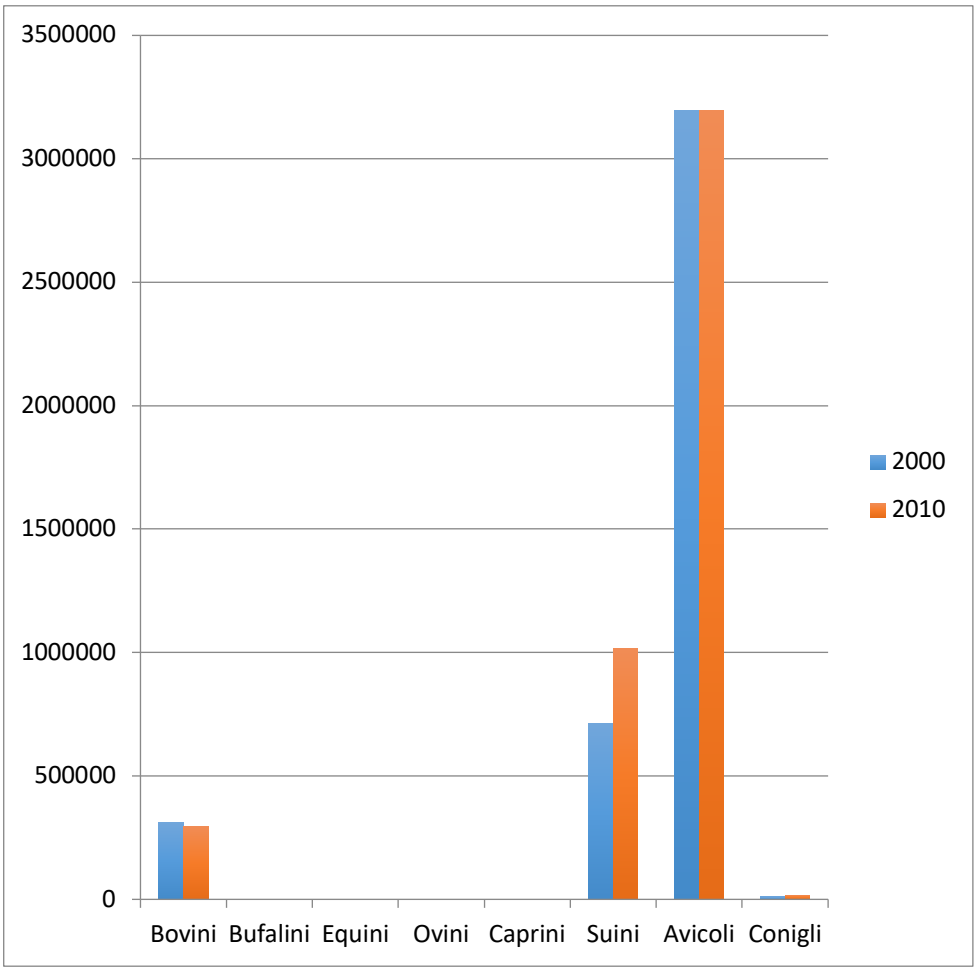


Figura 22 - Capi allevati per specie (2000 e 2010) - Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale.

Da una analisi di maggior dettaglio, però, emerge una sostanziale stabilità nel numero di capi allevati, con un leggero incremento per i suini. L'unica eccezione sono gli allevamenti di bovini che risultano in contrazione sia come numero sia come capi allevati.

1.1.5 Profilo paesaggistico e ambientale

Descrizione dei caratteri del paesaggio rurale, delle aree di rilevanza ambientale e naturalistica, dei siti di interesse storico e culturale.

Un aspetto certamente rilevante nella gestione del Consorzio è il tema della natura, della biodiversità e del paesaggio all'interno del territorio consortile, che deve essere affrontato partendo dalla conoscenza delle realtà di rilevanza ambientale oggi esistenti. Dal punto di vista delle aree effettivamente naturali e dunque non urbanizzate/antropizzate, i dati esposti circa l'uso del suolo hanno già evidenziato la presenza di aree boscate, prati, ecc. per un'aliquota non trascurabile del territorio del consorzio; del resto, data la vocazione agricola dei territori coinvolti, la maggior parte dell'area consortile risulta essere occupata da seminativo e colture (73%).

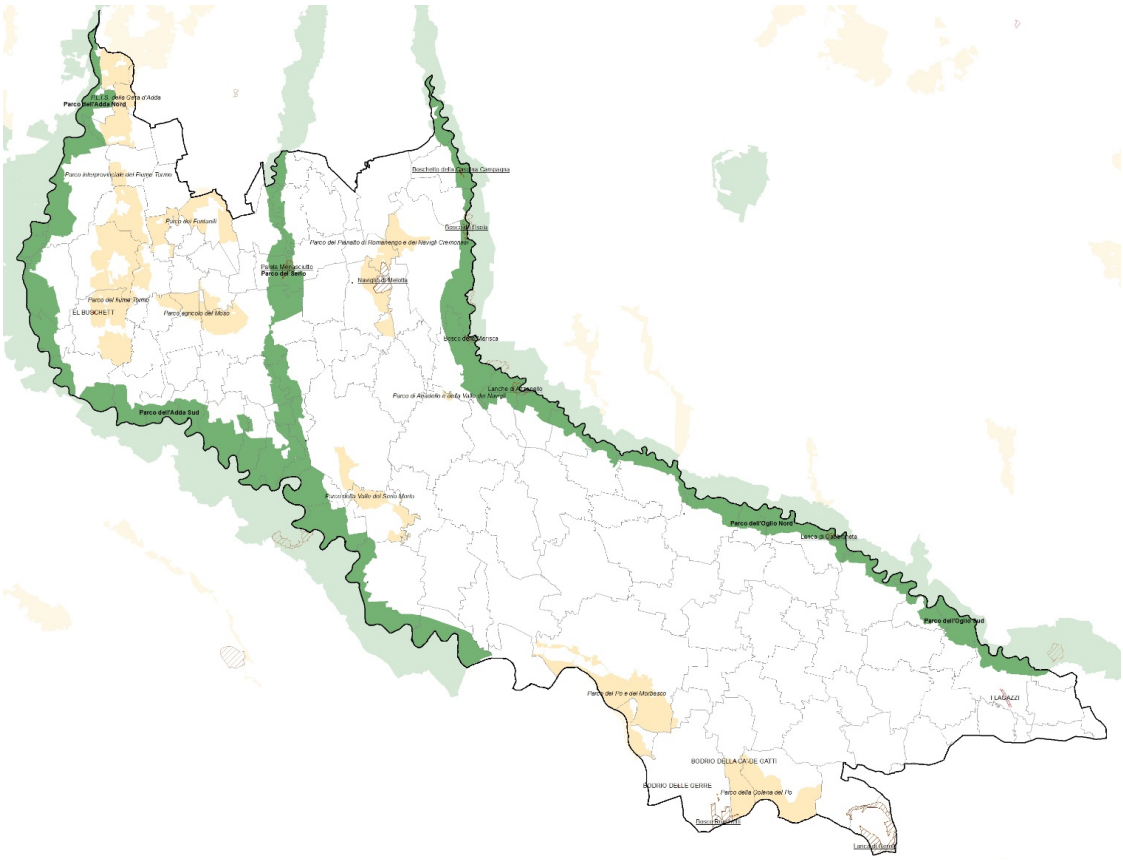


Figura 23 - Aree protette del Consorzio (Regione Lombardia, DB Aree protette).

Focalizzando l'attenzione agli strumenti di tutela di queste aree naturali e di pregio emerge che le aree protette presenti sul territorio del consorzio attualmente ammontano a 29, così suddivise: i) 5 Parchi regionali (Parco dell'Adda Nord, Parco Adda Sud, Parco del Serio, Parco Oglio Nord, Parco dell'Oglio Sud); ii) 10 Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (Parco interprovinciale del Fiume Tormo, P.L.I.S. della Gera d'Adda, Parco agricolo del Moso, Parco della Golena del Po, Parco dei Fontanili, Parco del Pianalto di Romanengo e dei Navigli Cremonesi, Parco di Ariadello e della Valle dei Navigli, Parco

della Valle del Serio Morto, Parco del Po e del Morbasco); iii) 9 Riserve naturali (Lanca di Gabbioneta, Lanca di Gerole, Bosco Ronchetti, Boschetto della Cascina Campagna, Bosco de l'Isola, Palata Menasciutto, Naviglio di Melotta, Bosco della Marisca, Lanche di Azzanello); 5 Monumenti naturali (Bodrio della Cà de Gatti, Bodrio della Cascina Margherita, Bodrio delle Gerre, I lagazzi, El Buschett). Complessivamente tali aree protette coprono 369 km² del territorio consortile (Figura 23).

A tali aree protette si affiancano inoltre, con frequenti sovrapposizioni, i Siti Rete Natura 2000 presenti sul territorio Consortile o nell'immediato intorno (entro 5 km):

- 35 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), di cui 4 direttamente ricadenti all'interno del territorio consortile o ai margini di questo ultimo (Figura 24 e Tabella 12);
- 17 Zona di Protezione Speciale (ZPS), mostrati in Figura 25.

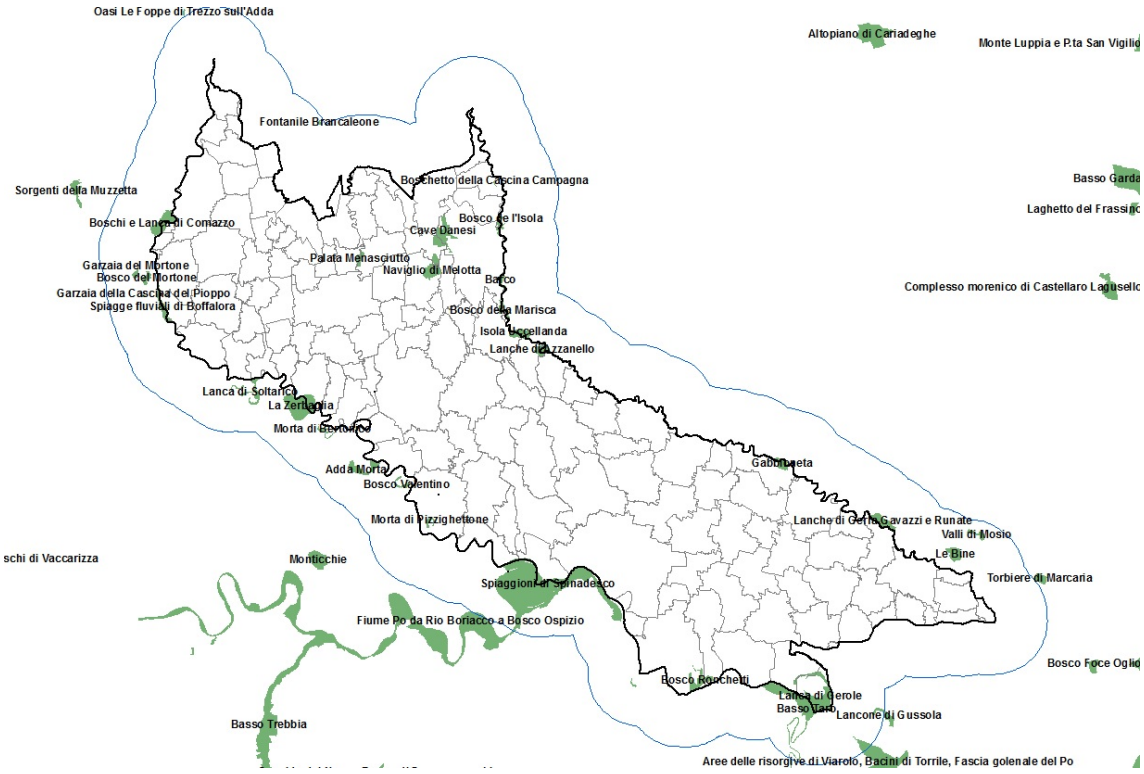


Figura 24 - Il territorio del Consorzio di bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (SIC) (Regione Lombardia, DB Aree protette).

Tabella 12 - SIC e Habitat nel Consorzio (Regione Lombardia, DB Aree protette e Ministero dell'Ambiente).

SIC	Habitat
Boschetto della Cascina Campagna	9160
Bosco de l'Isola	91E0* - 91F0
Boschi e Lanca di Comazzo	3260 - 91E0* - 91F0
Spiagge fluviali di Boffalora	3260 - 91E0*
La Zerbaglia	91E0* - 91F0
Morta di Pizzighettone	91E0* - 3150 – 91F0
Naviglio di Melotta	6510 - 91E0* - 91F0
Palata Menasciutto	3150 – 3260 – 3270 – 6510 – 91E0* - 91F0
Lanche di Azzanello	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 91E0*
Bosco della Marisca	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 91E0* - 91F0
Lanca di Gerole	91E0* - 3150 – 3270 – 91F0
Bosco Ronchetti	91E0* - 3150 – 3270 – 91F0

Spiaggioni di Spinadesco	91E0* - 3150 – 3270
Scolmatore di Genivolta	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 6430 – 91E0* - 91F0
Cave Danesi	91E0* - 3150 – 91F0
Barco	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 6430 – 3240 - 91E0* - 91F0
Gabbioneta	91E0* - 3150 – 3270 - 6510
Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio	3130 – 3150 - 3240 – 3270 – 91E0* - 92A0
Basso Taro	3130 – 3270 – 3280 – 92A0

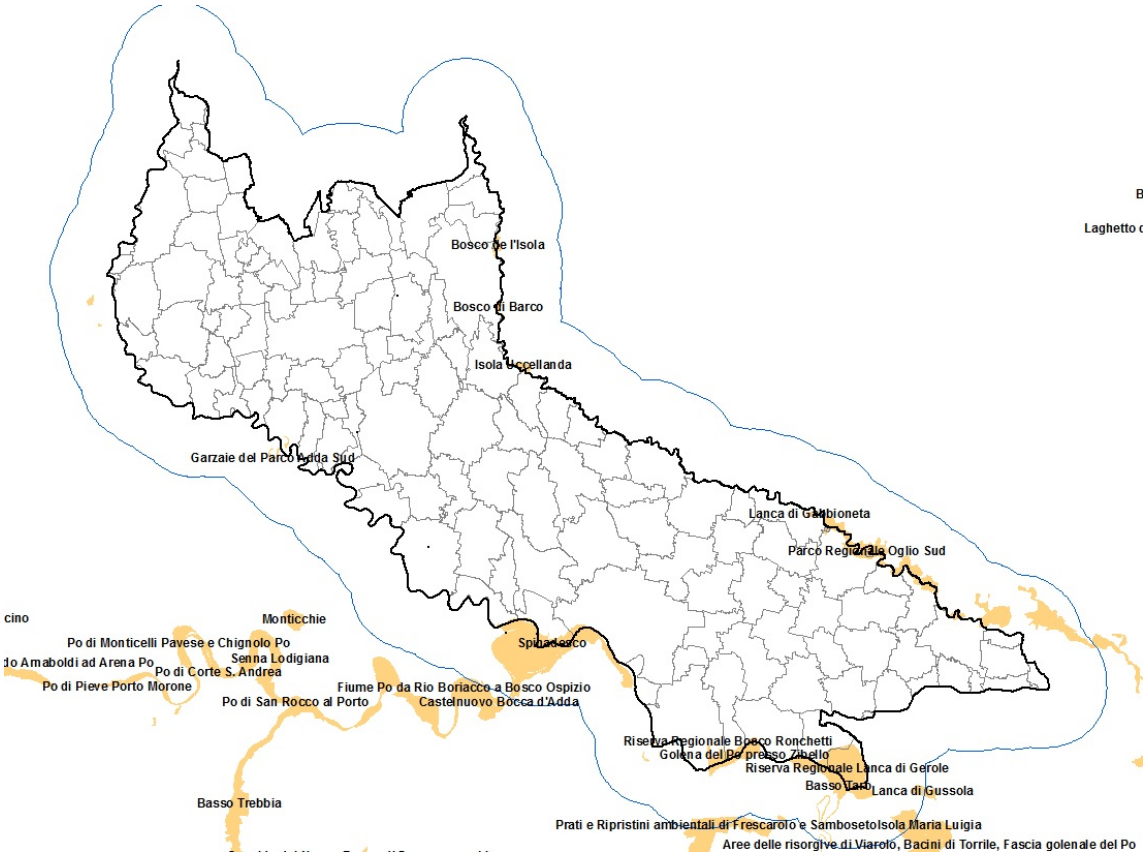


Figura 25 - Il territorio del Consorzio di bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (ZPS) (Regione Lombardia, DB Aree protette).

Con particolare riferimento ai Siti di Importanza Comunitaria, vi è da evidenziare come questi offrano una varietà di habitat oggetto di interesse comunitario per le specie animali e vegetali ospitate; nella Tabella 12 si riassumono per ogni SIC gli habitat presenti all'interno del territorio consortile.

Con riferimento alla Rete Ecologica Regionale mostrata in Figura 26, l'immagine riportata mostra come il territorio consortile sia interessato da Elementi di I livello (indicati in verde scuro) ed elementi di II livello (indicati in verde chiaro) che riprendono, in parte, le aree protette precedentemente illustrate. I corridoi ecologici seguono il corso dei fiumi principali, mentre si nota una presenza diffusa di varchi ecologici da preservare.

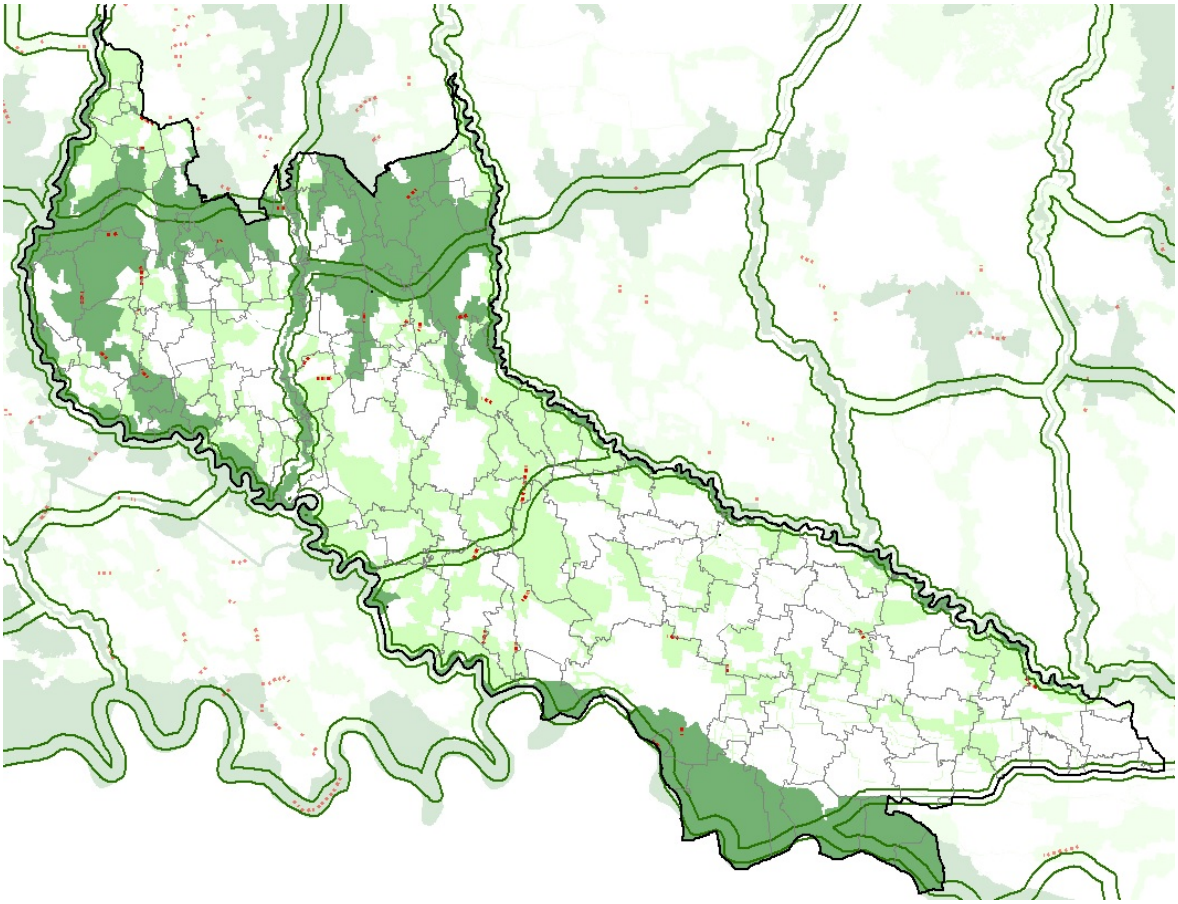


Figura 26 - Rete Ecologica Regionale e territorio consortile Fonte: Regione Lombardia.

Con riferimento agli elementi che compongono il Piano Paesaggistico Regionale (Figura 27), il territorio consortile vede coinvolti i seguenti elementi: i) Ambiti di specifica tutela del fiume Po a sud; ii) 1 sito riconosciuto UNESCO (Palafitte dell'arco alpino); iii) 1 punto di osservazione del paesaggio e visuali sensibili (paesaggio della pianura irrigua cremonese); iv) 9 geositi (Pianalto della Melotta, Moso di Bagnolo, Trescore e Vagliano, Bodrio della Cà de Gatti, Bodrio delle Gerre, Bodrio della Cascina Margherita, Palata Menasciutto, Lanca di Gabbioneta, Lanca di Gerola, Bodrio della Cà Vecchia); v) tracciati guida paesaggistici e strade panoramiche; vi) Navigli ai confini Est e Ovest.

Con riferimento ai vincoli paesaggistici vigenti sul territorio del Consorzio (Figura 28) è interessante notare come fra questi vincoli vi sono il reticolo idrico, con l'area di rispetto relativa, alcuni immobili ed alcune aree di notevole interesse pubblico.

La Provincia di Cremona nel 2013 ha approvato una variante al PTCP di adeguamento al PTR. All'interno di tale variante viene identificata la Rete Ecologica Provinciale e la Tavola delle tutele e salvaguardie che contiene indicazioni di carattere prescrittivo. La Figura 29 e la Figura 30 mostrano un estratto della Rete Ecologica Provinciale ove si evidenziano esclusivamente i tematismi della Rete ecologica provinciale che nella tavola si sovrappongono alle aree protette (inclusi i Siti Rete Natura 2000) e alla Rete Ecologica Regionale.

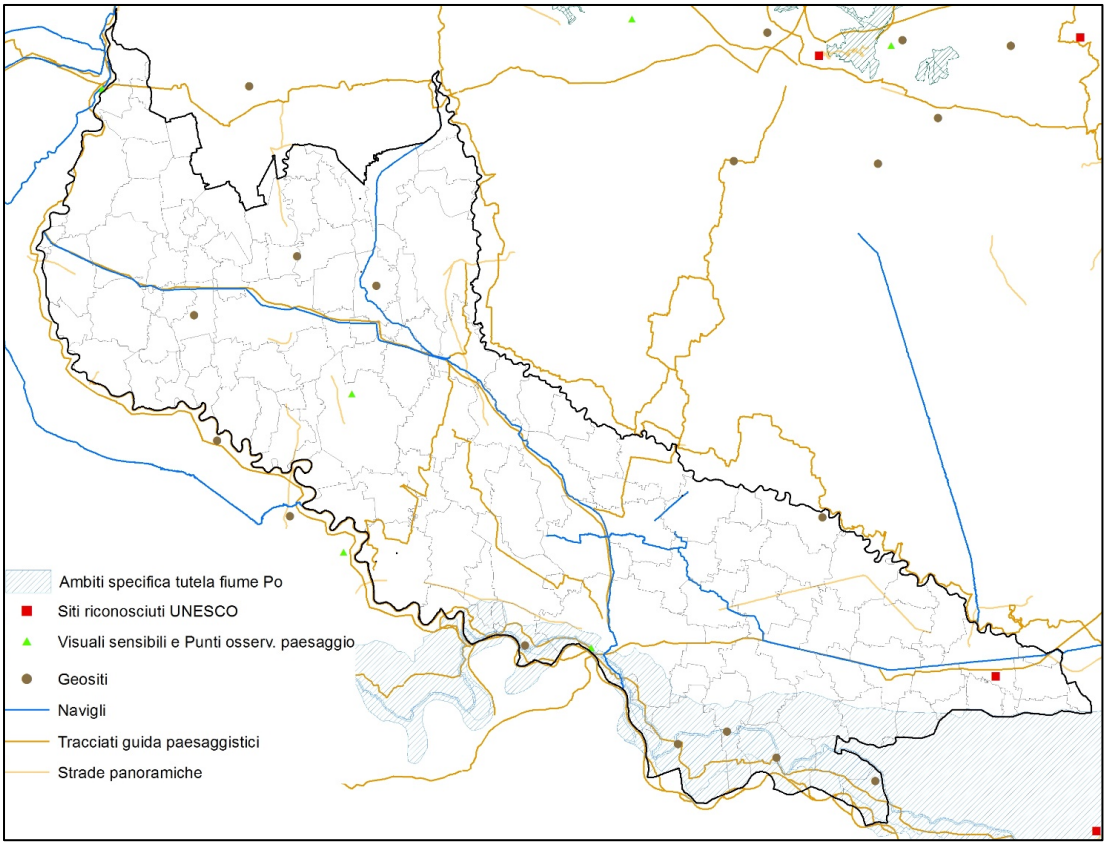


Figura 27 - Piano Paesaggistico Regionale e territorio consortile - Fonte: Regione Lombardia.

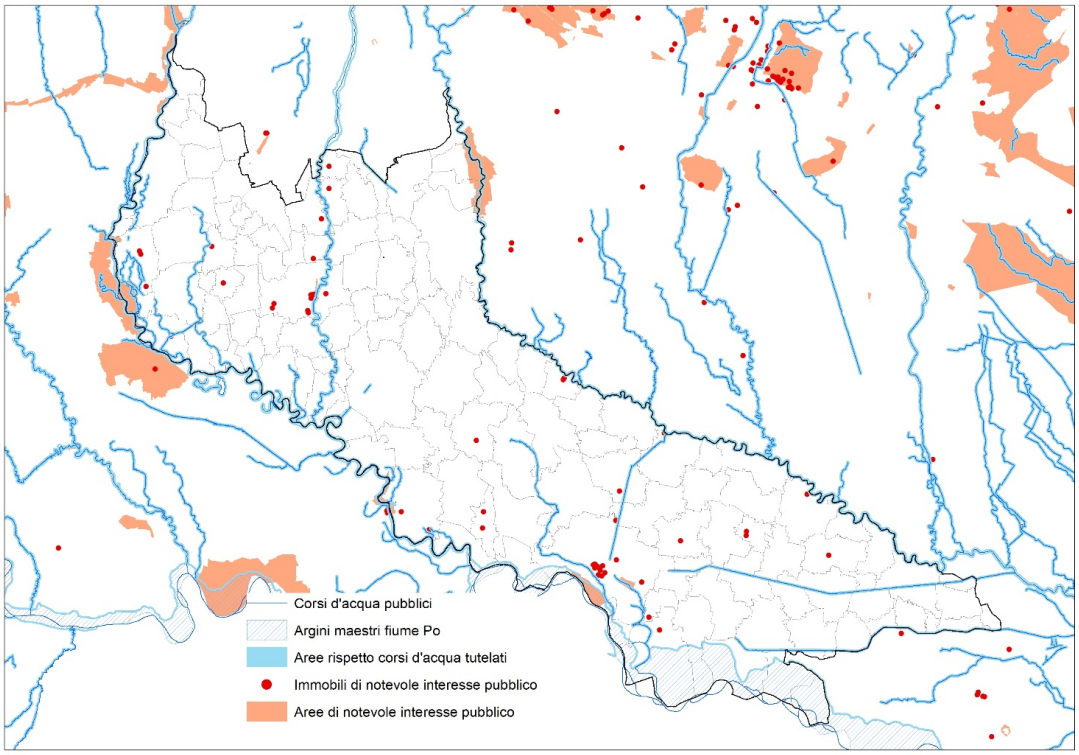


Figura 28 - Vincoli Paesaggistici e territorio consortile: reticolo idrico con relativa area di rispetto (fasce azzurre), immobili e aree di notevole interesse pubblico (punti rossi) - Fonte: Regione Lombardia, DB vincoli paesaggistici.

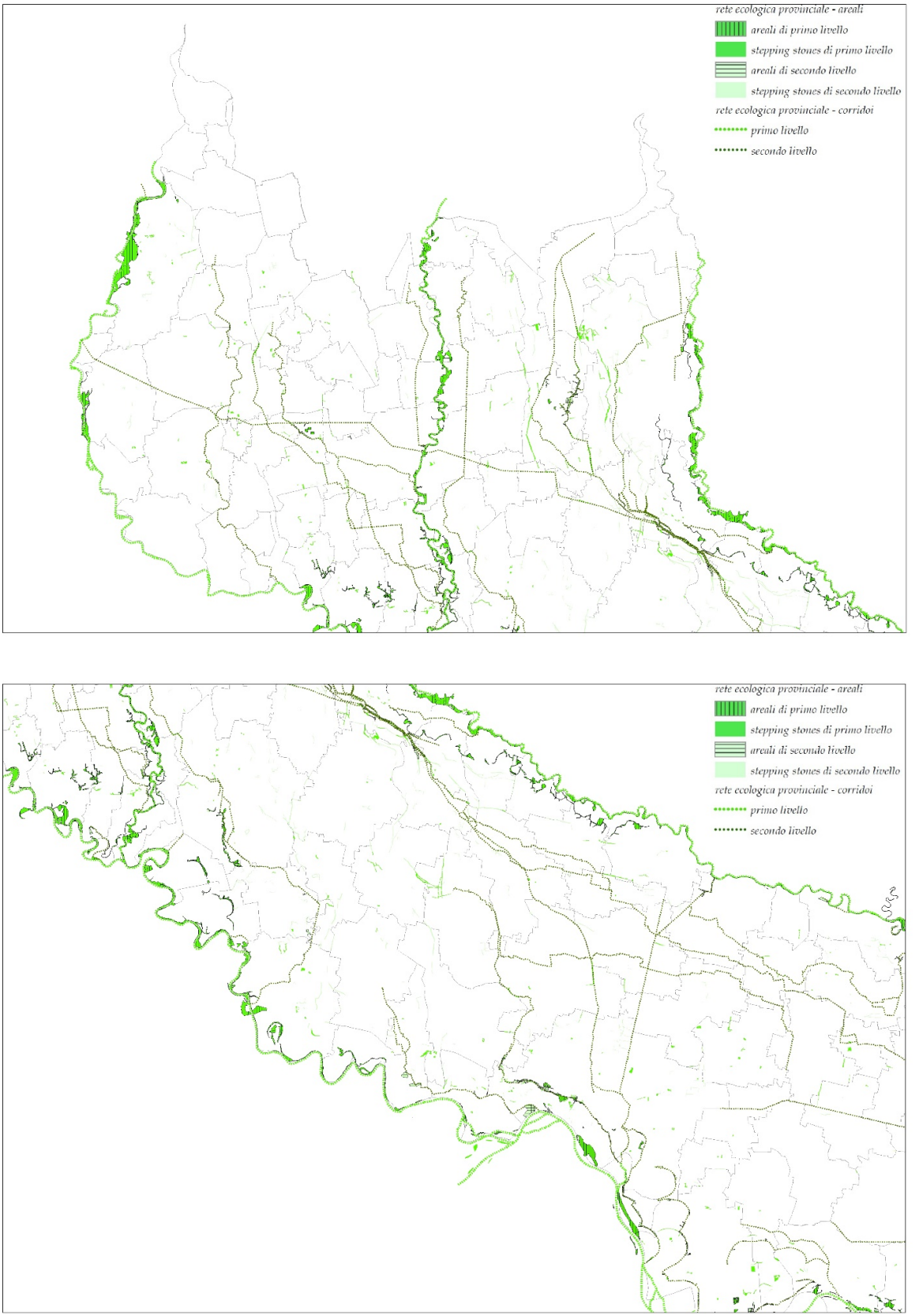


Figura 29 - Rete Ecologica Provinciale e Rete Verde Provinciale nella parte Nord e centrale del territorio consortile - Fonte: Provincia di Cremona.

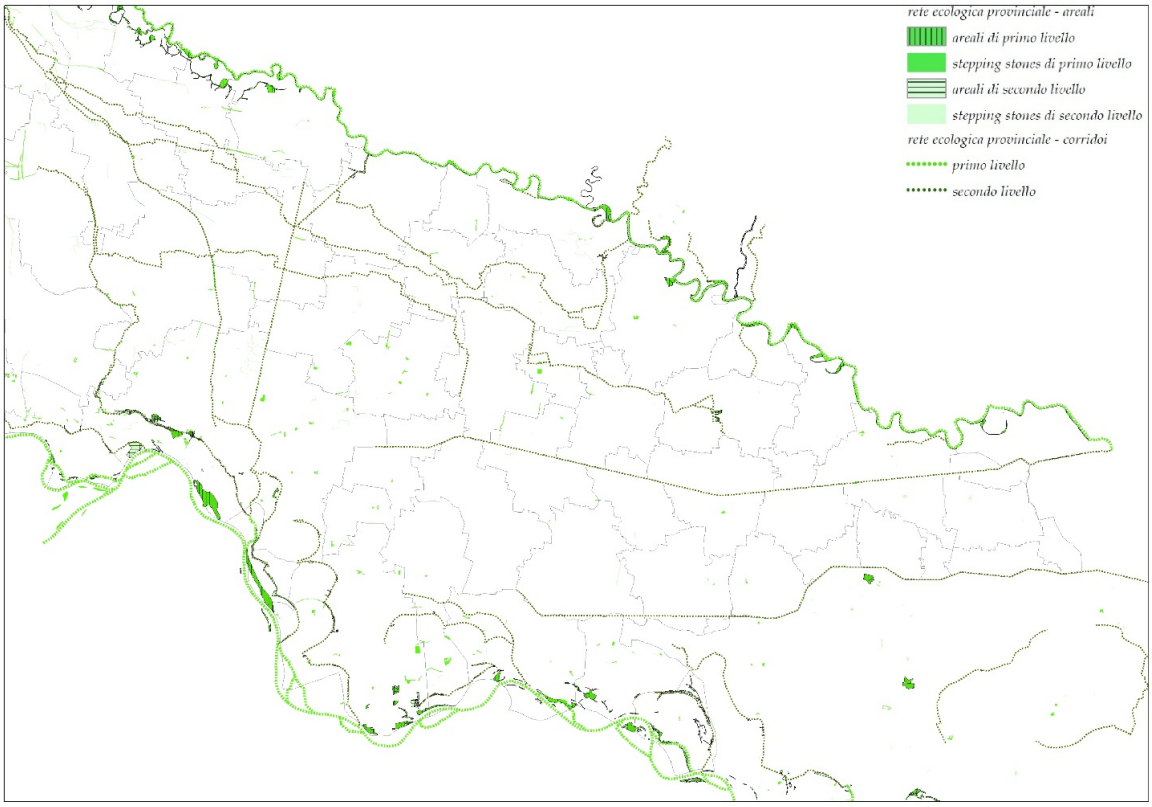


Figura 30 - Rete Ecologica Provinciale e Rete Verde Provinciale nella parte Sud del territorio consortile - Fonte: Provincia di Cremona.

1.2 Quadro normativo, pianificatorio e programmatico di riferimento

Data l'intersettorialità che caratterizza un piano relativo al territorio agricolo e al reticolo idrografico rurale, è fondamentale che questo si integri nel migliore dei modi con le altre forme di pianificazione, soprattutto se gerarchicamente superiori.

L'analisi della possibile influenza dei principali strumenti di pianificazione esistenti, a livello comunitario e nazionale, sulla pianificazione comprensoriale costituisce un elemento fondamentale ed è l'oggetto di questo paragrafo.

1.2.1 Quadro normativo

Elenco dei principali riferimenti normativi considerati:

Tabella 13 – Quadro normativo

ENTE	NORMATIVA	TITOLO
Stato	Regio Decreto 13 febbraio 1933, n. 215	Testo unico delle norme per la bonifica integrale
Stato	Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775	Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici
Stato	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, N. 42 e s.m.i.	Codice dei beni culturali e del paesaggio
Stato	Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.	Norme in materia ambientale
Regione Lombardia	Legge regionale n.26 del 2003 e s.m.i.	Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche

ENTE	NORMATIVA	TITOLO
Regione Lombardia	Legge regionale n.12 del 2005 e s.m.i.	Disciplina le norme di governo del territorio lombardo, definendo forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli enti locali.
Regione Lombardia	Regolamento regionale n.2 del 2006, contenuto nel paragrafo relativo alla L.R. 26/2003	Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua
Regione Lombardia	Regolamento regionale n.3 del 2006, contenuto nel paragrafo relativo alla L.R. 26/2003	Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie
Regione Lombardia	Legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 come modificata dalla Legge regionale 12 dicembre 2017 n. 34.	Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale
Regione Lombardia	Legge regionale 15 marzo 2016, n. 4	Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua
Regione Lombardia	Legge regionale 8 agosto 2016, n. 22	Assestamento al bilancio 2016/2018
Regione Lombardia	Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7 contenuto nel paragrafo relativo alla L.R. 12/2005	Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)
Regione Lombardia	DGR 19 dicembre 2016 - n. X/6035	Approvazione della disciplina regionale dei criteri e delle modalità di quantificazione dei volumi derivati ed utilizzati ad uso irriguo, delle restituzioni al reticolo idrografico e dei rilasci alla circolazione sotterranea, nonché le modalità di acquisizione e trasmissione dei dati al sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIAN) e del relativo aggiornamento periodico, in attuazione dell'articolo 33, comma 2 bis, del regolamento regionale 2/2006
Regione Lombardia	Regolamento Regionale 8 febbraio 2010 - n.3 contenuto nel paragrafo relativo alla L.R. 31/2008	Regolamento di Polizia Idraulica ai sensi dell'art. 85, comma 5, della L.R. n.31/2008

Di seguito si riportano i dettagli di ciascuno degli elementi citati nella Tabella 13.

1.2.1.1 Regio Decreto n. 215/1933

L'istituto del Consorzio di bonifica previsto nella normativa nazionale dal R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 "Nuove norme per la bonifica integrale", al Titolo V, Capo I. A seguito del decentramento delle funzioni della bonifica alle Regioni, la materia è soggetta a legislazione concorrente: per tale motivo, fermi restando i principi della citata normativa nazionale, la Regione Lombardia ha la potestà legislativa in materia di bonifica. Si rimanda quindi al paragrafo 1.2.1.7 dove si tratta nel dettaglio la L.R. 31/2008.

1.2.1.2 Regio Decreto n. 1775/1933

II Regio Decreto nel 1933, riassumendo e ampliando una materia che aveva costituito oggetto di vari provvedimenti anteriori (Legge 20 marzo 1865, n. 2248, all. F; Legge 10 agosto 1884, n. 2644, completata dal Regolamento 26 novembre 1893, n. 710; d.l.lt. 20 novembre 1916, n. 1664, completato dal regolamento 24 gennaio 1917, n. 85; R.D.L. 9 ottobre 1919, completato dal Reg. 14 agosto 1920, n. 1285), dichiarava pubbliche tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali le quali, considerate sia isolatamente per la loro portata o per l'ampiezza del bacino imbrifero, sia in relazione al sistema idrografico di appartenenza, avessero od acquistassero attitudine a usi di pubblico

generale interesse, e nel contempo precisava che potevano essere dichiarate pubbliche anche le acque artificialmente estratte dal suolo, purché avessero od acquistassero detta attitudine, così escludendo che potessero essere dichiarate pubbliche soltanto le acque sorgenti e fluenti naturalmente.

Ed il nuovo codice civile entrato in vigore pochi anni dopo (1942) si uniformava a quei concetti, enumerando all'art. 822, tra i beni di demanio pubblico, oltre i fiumi, i torrenti e i laghi, le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia.

Il primo problema era dunque quello di individuare gli usi di pubblico generale interesse cui era subordinata la dichiarazione di demanialità dell'acqua, e pur in assenza di un esplicito criterio legislativo, era agevole distinguere tra usi di generale interesse diretti (esercitati dalla generalità dei cittadini, come la navigazione) e indiretti (esercitati da soggetti determinati, come l'irrigazione e la produzione di forza motrice).

Gli elenchi delle acque pubbliche, cioè delle acque di cui la P.A. veniva a riconoscere l'attitudine a servire a usi di pubblico generale interesse, presentavano una precisa funzione: quella di indicare acque che secondo la P.A. stessa rivestivano le condizioni fissate dalla legge per il riconoscimento della demanialità, salvo ovviamente il diritto dell'interessato di ricorrere al Tribunale delle Acque ove dimostrasse di subire ingiusto pregiudizio dall'iscrizione.

II progressivo accentuarsi dell'interesse collettivo delle acque ha segnato una crescente attenzione per l'uso delle stesse attraverso lo strumento consortile, benché il R.D. 13 febbraio 1933, n. 215, abbia ridotto a due (Consorzi di bonifica e consorzi di miglioramento fondiario) le categorie dei consorzi obbligatori costituiti per la gestione comune delle acque e degli impianti.

II coevo R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, ha previsto (art. 59) i consorzi obbligatori per l'utilizzazione delle acque pubbliche, finalizzati alla più razionale e proficua utilizzazione e gestione delle acque attraverso la riunione di tutti o di parte degli utenti di un corso o bacino d'acqua nonché di coloro sulle cui richieste di concessione d'acqua il Consiglio superiore dei lavori pubblici si sia favorevolmente pronunciato in via definitiva.

Il quadro è fortemente mutato con l'avvento della pubblicità generalizzata delle acque sancita dalla Legge 5 gennaio 1994, n. 36 (c.d. Legge Galli).

1.2.1.3 D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 si occupa della tutela, fruizione e valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici.

Al TITOLO II - Fruizione e valorizzazione, Capo I - Fruizione dei beni culturali, Sezione I - Principi generali si trovano gli artt. 101 e 102 si riportano di seguito e che rispettivamente identificano gli istituti e i luoghi di cultura e le modalità di fruizione degli stessi:

Art. 101. Istituti e luoghi della cultura

Comma 1. Ai fini del presente codice sono istituti e luoghi della cultura i musei, le biblioteche e gli archivi, le aree e i parchi archeologici, i complessi monumentali.

Comma 2. Si intende per:

a) "museo", una struttura permanente che acquisisce, cataloga, conserva, ordina ed espone beni culturali per finalità di educazione e di studio;

b) "biblioteca", una struttura permanente che raccoglie, cataloga e conserva un insieme organizzato di libri, materiali e informazioni, comunque editi o pubblicati su qualunque supporto, e ne assicura la consultazione al fine di promuovere la lettura e lo studio;

c) "archivio", una struttura permanente che raccoglie, inventaria e conserva documenti originali di interesse storico e ne assicura la consultazione per finalità di studio e di ricerca.

d) "area archeologica", un sito caratterizzato dalla presenza di resti di natura fossile o di manufatti o strutture preistorici o di età antica;

e) "parco archeologico", un ambito territoriale caratterizzato da importanti evidenze archeologiche e dalla compresenza di valori storici, paesaggistici o ambientali, attrezzato come museo all'aperto;

f) "complesso monumentale", un insieme formato da una pluralità di fabbricati edificati anche in epoche diverse, che con il tempo hanno acquisito, come insieme, una autonoma rilevanza artistica, storica o etnoantropologica.

Comma 3. Gli istituti ed i luoghi di cui al comma 1 che appartengono a soggetti pubblici sono destinati alla pubblica fruizione ed espletano un servizio pubblico.

Comma 4. Le strutture espositive e di consultazione nonché i luoghi di cui al comma 1 che appartengono a soggetti privati e sono aperti al pubblico espletano un servizio privato di utilità sociale.

Art. 102. Fruizione degli istituti e dei luoghi della cultura di appartenenza pubblica

Comma 1. Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali ed ogni altro ente ed istituto pubblico, assicurano la fruizione dei beni presenti negli istituti e nei luoghi indicati all'articolo 101, nel rispetto dei principi fondamentali fissati dal presente codice.

Comma 2. Nel rispetto dei principi richiamati al comma 1, la legislazione regionale disciplina la fruizione dei beni presenti negli istituti e nei luoghi della cultura non appartenenti allo Stato o dei quali lo Stato abbia trasferito la disponibilità sulla base della normativa vigente.

[…]

Comma 4. Al fine di coordinare, armonizzare ed integrare la fruizione relativamente agli istituti ed ai luoghi della cultura di appartenenza pubblica lo Stato, e per esso il Ministero, le regioni e gli altri enti pubblici territoriali definiscono accordi nell'ambito e con le procedure dell'articolo 112. In assenza di accordo, ciascun soggetto pubblico è tenuto a garantire la fruizione dei beni di cui ha comunque la disponibilità.

Comma 5. Mediante gli accordi di cui al comma 4 il Ministero può altresì trasferire alle regioni e agli altri enti pubblici territoriali, in base ai principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza, la disponibilità di istituti e luoghi della cultura, al fine di assicurare un'adeguata fruizione e valorizzazione dei beni ivi presenti.

Gli articoli 101 e 102 sono stati riportati al fine di richiamare gli obblighi a cui i soggetti pubblici e privati sono chiamati ad ottemperare nel momento in cui gestiscano un istituto o luogo di cultura e ne promuovano la fruizione.

Nella PARTE TERZA - Beni paesaggistici, TITOLO I - Tutela e valorizzazione, Capo I - Disposizioni generali, l'art. 131(articolo così sostituito dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008) definisce il Paesaggio come di seguito riportato.

Comma 1. Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni.

Comma 2. Il presente Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali.

[…]

Comma 4. La tutela del paesaggio, ai fini del presente Codice, è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso

esprime. I soggetti indicati al comma 6, qualora intervengano sul paesaggio, assicurano la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari.

Comma 5. La valorizzazione del paesaggio concorre a promuovere lo sviluppo della cultura. A tale fine le amministrazioni pubbliche promuovono e sostengono, per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione e formazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio nonché, ove possibile, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati. La valorizzazione è attuata nel rispetto delle esigenze della tutela.

Comma 6. Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché tutti i soggetti che, nell'esercizio di pubbliche funzioni, intervengono sul territorio nazionale, informano la loro attività ai principi di uso consapevole del territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

L'Art. 134 'Beni paesaggistici' definisce i beni paesaggistici come:

1. Sono beni paesaggistici:

   (comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

   a. gli immobili e le aree di cui all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;

   b. le aree di cui all'articolo 142;

   c. gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Al Capo II 'Individuazione dei beni paesaggistici' gli Art. 136 'Immobili ed aree di notevole interesse pubblico' e Art. 137 'Commissioni provinciali' (articolo così sostituito dall'art. 7 del d.lgs. n. 157 del 2006), definiscono rispettivamente:

Art 136.

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

(comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

   a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;

   b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

   c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

   d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Art. 137.

1. Le regioni istituiscono apposite commissioni, con il compito di formulare proposte per la dichiarazione di notevole interesse pubblico degli immobili indicati alle lettere a) e b) del comma 1 dell'articolo 136 e delle aree indicate alle lettere c) e d) del comma 1 del medesimo articolo 136.

   (comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

2. Di ciascuna commissione fanno parte di diritto il direttore regionale, il soprintendente per i beni architettonici e per il paesaggio ed il soprintendente

per i beni archeologici competenti per territorio, nonché due responsabili preposti agli uffici regionali competenti in materia di paesaggio. I restanti membri, in numero non superiore a quattro, sono nominati dalla regione tra soggetti con qualificata, pluriennale e documentata professionalità ed esperienza nella tutela del paesaggio, di norma scelti nell'ambito di terne designate, rispettivamente, dalle università aventi sede nella regione, dalle fondazioni aventi per statuto finalità di promozione e tutela del patrimonio culturale e dalle associazioni portatrici di interessi diffusi individuate ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia di ambiente e danno ambientale. La commissione è integrata dal rappresentante del competente comando regionale del Corpo forestale dello Stato nei casi in cui la proposta riguardi filari, alberate ed alberi monumentali. Decorsi infruttuosamente sessanta giorni dalla richiesta di designazione, la regione procede comunque alle nomine.

(comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

3. Fino all'istituzione delle commissioni di cui ai commi 1 e 2, le relative funzioni sono esercitate dalle commissioni istituite ai sensi della normativa previgente per l'esercizio di competenze analoghe.

Art. 142. Aree tutelate per legge (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008).

Comma 1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

[…]

b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna; […]

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227; […]

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448; […]

m) le zone di interesse archeologico.

E' attraverso i piani paesaggistici ovvero i piani urbanistico-territoriali, che le regioni sottopongono a specifica normativa d'uso il territorio. In particolare, secondo quanto normato all'art. 135:

Comma 2. I piani paesaggistici, con riferimento al territorio considerato, ne riconoscono gli aspetti e i caratteri peculiari, nonché le caratteristiche paesaggistiche, e ne delimitano i relativi ambiti.

Comma 3. In riferimento a ciascun ambito, i piani predispongono specifiche normative d'uso, per le finalità indicate negli articoli 131 e 133, ed attribuiscono adeguati obiettivi di qualità.

Comma 4. Per ciascun ambito i piani paesaggistici definiscono apposite prescrizioni e previsioni ordinate in particolare:

a) alla conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;

b) alla riqualificazione delle aree compromesse o degradate;

c) alla salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche degli altri ambiti territoriali, assicurando, al contempo, il minor consumo del territorio;

d) alla individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati, con particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Per quanto riguarda il Capo III recante indicazioni sulla pianificazione paesaggistica si riporta l'Art. 143 'Piano paesaggistico' (articolo così sostituito dall'art. 2 del d.lgs. n. 62 del 2008)

1. L'elaborazione del piano paesaggistico comprende almeno:

   a. ricognizione del territorio oggetto di pianificazione, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche, impresse dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni, ai sensi degli articoli 131 e 135;

   b. ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1, fatto salvo il disposto di cui agli articoli 140, comma 2, e 141-bis;

   c. ricognizione delle aree di cui al comma 1 dell'articolo 142, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;

   d. eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell'articolo 134, comma 1, lettera c), loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso, a termini dell'articolo 138, comma 1;

   e. individuazione di eventuali, ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'articolo 134, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;

   f. analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;

   g. individuazione degli interventi di recupero e riqualificazione delle aree significativamente compromesse o degradate e degli altri interventi di valorizzazione compatibili con le esigenze della tutela;

   h. individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;

   i. individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità, a termini dell'articolo 135, comma 3.

2. Le regioni, il Ministero ed il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare possono stipulare intese per la definizione delle modalità di elaborazione congiunta dei piani paesaggistici, salvo quanto previsto dall'articolo 135, comma 1, terzo periodo. Nell'intesa è stabilito il termine entro il quale deve essere completata l'elaborazione del piano. Il piano è oggetto di apposito accordo fra pubbliche amministrazioni, ai sensi dell'articolo 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241. L'accordo stabilisce altresì i presupposti, le modalità ed i tempi per la revisione del piano, con particolare riferimento all'eventuale sopravvenienza di dichiarazioni emanate ai sensi degli articoli 140 e 141 o di integrazioni disposte ai sensi dell'articolo 141-bis. Il piano è approvato con provvedimento regionale entro il termine fissato nell'accordo. Decorso inutilmente tale termine, il piano, limitatamente ai beni paesaggistici di cui alle lettere b), c) e d) del comma 1, è approvato in via sostitutiva con decreto del Ministro, sentito il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.
3. Approvato il piano paesaggistico, il parere reso dal soprintendente nel procedimento autorizzatorio di cui agli articoli 146 e 147 è vincolante in relazione agli interventi da eseguirsi nell'ambito dei beni paesaggistici di cui alle lettere b), c) e d) del comma 1, salvo quanto disposto al comma 4, nonché quanto previsto dall'articolo 146, comma 5.
4. Il piano può prevedere:
    a. la individuazione di aree soggette a tutela ai sensi dell'articolo 142 e non interessate da specifici procedimenti o provvedimenti ai sensi degli articoli 136, 138, 139, 140, 141 e 157, nelle quali la realizzazione di interventi può avvenire previo accertamento, nell'ambito del procedimento ordinato al rilascio del titolo edilizio, della conformità degli interventi medesimi alle previsioni del piano paesaggistico e dello strumento urbanistico comunale;
    b. la individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero ed alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146.
5. L'entrata in vigore delle disposizioni di cui al comma 4 è subordinata all'approvazione degli strumenti urbanistici adeguati al piano paesaggistico, ai sensi dell'articolo 145, commi 3 e 4.
6. Il piano può anche subordinare l'entrata in vigore delle disposizioni che consentono la realizzazione di interventi senza autorizzazione paesaggistica, ai sensi del comma 4, all'esito positivo di un periodo di monitoraggio che verifichi l'effettiva conformità alle previsioni vigenti delle trasformazioni del territorio realizzate.
7. Il piano prevede comunque che nelle aree di cui al comma 4, lettera a), siano effettuati controlli a campione sugli interventi realizzati e che l'accertamento di significative violazioni delle previsioni vigenti determini la reintroduzione dell'obbligo dell'autorizzazione di cui agli articoli 146 e 147, relativamente ai comuni nei quali si sono rilevate le violazioni.
8. Il piano paesaggistico può individuare anche linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti.
9. A far data dall'adozione del piano paesaggistico non sono consentiti, sugli immobili e nelle aree di cui all'articolo 134, interventi in contrasto con le prescrizioni di tutela previste nel piano stesso. A far data dalla approvazione

del piano le relative previsioni e prescrizioni sono immediatamente cogenti e prevalenti sulle previsioni dei piani territoriali ed urbanistici.

1.2.1.4 D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nella sua Parte III, 'Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche' tratta di tematiche strettamente legate alle attività dei Consorzi di bonifica.

La Parte III si compone delle seguenti sezioni:

Sezione I - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione

Sezione II - Tutela delle acque dall'inquinamento

Sezione III - Gestione delle risorse idriche

Nella sezione I - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, si identificano i principi generali e le competenze e i distretti idrografici, gli strumenti di pianificazione (tra cui il Piano di bacino, i piani stralcio e i contratti di fiume) e gli interventi.

Nella sezione II - Tutela delle acque dall'inquinamento, al Titolo III "Tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi", il D. lgs 152/2006 impone particolare attenzione riguardo:

- Le aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e dal risanamento. Questo aspetto viene affrontato sottolineando:
  - Le aree sensibili;
  - Le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
  - Le zone vulnerabili da prodotti fitosanitari e le zone vulnerabili alla desertificazione;
  - La disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.
- La tutela quantitativa della risorsa e risparmio idrico. Questo aspetto viene affrontato sottolineando:
  - La pianificazione del bilancio idrico ovvero la tutela quantitativa e qualitativa della risorsa idrica attraverso una pianificazione delle utilizzazioni;
  - Le concessioni di utilizzazione delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente;
  - Il risparmio idrico.
- La tutela qualitativa della risorsa attraverso la disciplina degli scarichi. Questo aspetto viene affrontato sottolineando:
  - I criteri generali per la progettazione, realizzazione e manutenzione degli scarichi;
  - I criteri generali della disciplina degli scarichi;
  - La disciplina per ogni tipo di scarico (sul suolo, in acque superficiali,…).

Con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 viene inoltre sottolineata la funzione dei consorzi in merito alla tutela delle acque dall'inquinamento e riguardo alla gestione delle risorse idriche. Inoltre, viene anche sottolineata la funzione dei consorzi nella gestione degli scarichi.

In ordine ai rifiuti presenti nell'àlveo dei corsi d'acqua e nelle aree ad essi adiacenti, nonché galleggianti sulle acque, si richiama il disposto della specifica normativa che classifica tali rifiuti nella categoria di Rifiuti Solidi Urbani, alla luce dell'art. 184, comma 2, punto d), del decreto legislativo 152/2006, che così classifica " … i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua", emarginando tutte le superficie proprie della rete idrografica.

Ne consegue che il relativo smaltimento (raccolta, trasporto, smaltimento/riciclo) è competenza esclusiva del Comune che, "continua la gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati avviati allo smaltimento", con il rinforzo dell'istituto giuridico della privativa per i rifiuti destinati allo smaltimento.

Il Sindaco può, con ordinanza, disporre la rimozione e l'avvio al recupero o allo smaltimento dei rifiuti abbandonati, compresa la relativa sanzione, ma alla sola condizione che possa individuare il soggetto responsabile dell'abbandono dei rifiuti o, in solido con esso, il proprietario dell'area o il titolare dei diritti reali o personali di godimento sull'area, nel caso in cui ne sia stato accertato il concorso.

Nel caso in cui i rifiuti siano stati abbandonati su aree pubbliche o su aree private soggette ad uso pubblico e non si è in grado di risalire agli autori dell'abbandono, il Comune deve provvedere, nel più breve tempo possibile, alla loro raccolta e destinazione al recupero o allo smaltimento, in funzione delle caratteristiche del materiale raccolto.

Bisogna altresì tenere conto delle altre disposizioni previste dal Decreto Legislativo 152/2006, recante norme in materia ambientale; il presente Decreto Legislativo disciplina, in attuazione della Legge 15 dicembre 2004, n. 308, le materie seguenti:

- nella parte seconda, le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- nella parte terza, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati;
- nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera;
- nella parte sesta, la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente.

È necessario, durante la redazione del Piano Comprensoriale di Bonifica, tenere sempre presente le strategie, i criteri, le misure e i riferimenti territoriali contenuti nel Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdG Po), nel Piano di Bilancio Idrico del bacino del fiume Po (PBI), Piano di gestione del rischio di alluvioni e Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) e nel Programma regionale di Tutela delle Acque (PTA).

1.2.1.5 Legge Regionale 12 dicembre 2003, n. 26

La presente legge disciplina, nel rispetto dei principi fondamentali stabiliti dalla legge statale per le materie ricadenti nell'articolo 117, terzo comma, della Costituzione, i servizi locali di interesse economico generale e garantisce che siano erogati per la soddisfazione dei bisogni dell'utente secondo criteri di qualità, efficienza ed efficacia e in condizioni di sicurezza, uguaglianza, equità e solidarietà. La presente legge disciplina altresì la gestione dei rifiuti speciali e pericolosi, il settore energetico, l'utilizzo del sottosuolo e le risorse idriche e costituisce il testo di riordino delle leggi regionali nelle predette materie, tematiche che rientrano nell'interesse del presente Piano Comprensoriale di Bonifica.

Della presente L.R.:

- il titolo II disciplina la gestione dei rifiuti e stabilisce i criteri in base ai quali attuare la valorizzazione della risorsa rifiuto con politiche di riduzione a monte e di massimizzazione del recupero;
- il titolo III disciplina il settore energetico e stabilisce i criteri in base ai quali garantire lo sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale,
- Il titolo IV stabilisce i criteri in base ai quali garantire l'uso razionale della risorsa sottosuolo, in condizioni di sicurezza ed efficienza, e favorire le condizioni per nuove opportunità di crescita economica e sociale.
- Il titolo V disciplina le risorse idriche, stabilisce i criteri in base ai quali tutelare e garantire l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo.

Per quanto riguarda l'ambito del presente piano, il Titolo V che disciplina le risorse idriche è di sicuro interesse. In particolare, l'art 41, nel comma 1 indica che:

La Regione riconosce l'acqua quale patrimonio dell'umanità da tutelare in quanto risorsa esauribile di alto valore ambientale, culturale ed economico; riconosce altresì l'accesso all'acqua quale diritto umano, individuale e collettivo e ne regolamenta l'uso al fine di salvaguardare i diritti e le aspettative delle generazioni future.

Il comma 2 dell'art. 41 disciplina le risorse idriche al fine di garantire:

a. la tutela e la valorizzazione del patrimonio idrico, nel rispetto degli equilibri naturali e degli ecosistemi esistenti;
b. il miglioramento della qualità delle acque, anche sotto il profilo igienico-sanitario, attraverso la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
c. il raggiungimento degli obiettivi di qualità, mediante un approccio combinato per la gestione delle fonti puntuali e diffuse di inquinamento e degli usi delle acque;
d. il perseguimento degli usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
e. la tutela e il miglioramento degli ecosistemi acquatici nelle loro caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche e territoriali, mantenendo la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici e la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e diversificate;
f. il rispetto dei criteri di efficienza, efficacia ed economicità, di cui al titolo I, per la gestione del servizio idrico;
g. la tutela dei soggetti socialmente ed economicamente svantaggiati o residenti in zone territorialmente svantaggiate;
h. la sicurezza delle dighe e degli sbarramenti, al fine di assicurare la pubblica incolumità e la protezione dei territori.

Il comma 3 sempre dell'art. 41 individua le azioni che la Regione, in forma coordinata con lo Stato e con gli enti locali, intende svolgere per il raggiungimento degli obiettivi al comma 2; la Regione quindi:

a. promuove la creazione e la diffusione della cultura dell'acqua;
b. individua misure e promuove la ricerca e l'adozione di tecnologie ad elevato contenuto innovativo per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento, nonché per la conservazione, il riciclo, il riutilizzo e il risparmio delle risorse idriche;
c. sviluppa e sostiene azioni per la gestione integrata quali-quantitativa delle risorse idriche di ciascun bacino idrografico;

d. incentiva l'adeguamento dei sistemi di acquedotto, fognatura, collettamento e depurazione nell'ambito del servizio idrico integrato con particolare riguardo alla salvaguardia delle risorse idriche sotterranee;

e. promuove la partecipazione attiva delle categorie interessate, degli utenti e delle loro associazioni alle fasi attuative della presente legge e agli interventi di riqualificazione ambientale.

Il capo IV del Titolo V si occupare della 'Tutela quali-quantitativa e utilizzazione delle acque'. L'art 52, 'Criteri generali per l'attività regolamentare' indica:

'Per le finalità e secondo i princìpi stabiliti dall'articolo 20 della legge 15 marzo 1997, n. 59 (Delega al Governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa), e in attuazione del d.lgs. 152/1999 in materia di tutela quali-quantitativa e di utilizzazione delle acque, con regolamento regionale si provvede alla disciplina:

a. degli scarichi delle acque reflue e delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne;

b. della tutela dei corpi idrici e degli ecosistemi acquatici connessi;

c. dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua;

d. dell'utilizzazione agronomica di effluenti di allevamento, nonché di acque reflue provenienti da aziende agricole e piccole aziende agroalimentari;

e. delle funzioni di cui al titolo I, capo II del r.d. n. 1775/1933;

f. della restituzione delle acque utilizzate per la produzione idroelettrica, per scopi irrigui e in impianti di potabilizzazione, nonché delle acque derivanti da sondaggi o perforazioni.

I successivi regolamenti regionali del 24 marzo 2006, n. 2 e n. 3 trattano rispettivamente la 'Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26' e la 'Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26'.

All'interno dei citati regolamenti regionali vengono innanzitutto definiti gli oggetti degli stessi regolamenti attuativi e per ciascuna tipologia di acque e di scarichi sono identificati i possibili utilizzi e le disposizioni specifiche che devono essere seguite dai soggetti interessati finalizzate alla richiesta e all'ottenimento delle rispettive concessioni/autorizzazioni e all'utilizzo successivo delle acque stesse.

Per quanto riguarda il regolamento n.2 del 2006 si riportano di seguito le disposizioni finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica (art. 6) ed in particolare il comma 3 che riguarda le concessioni di derivazione e i commi dal 4 al 9 che riguardano le acque reflue:

'3. Le concessioni di derivazione sono rilasciate previa verifica che le portate richieste siano commisurate alla reale necessità di utilizzo, considerando:

a. per l'uso industriale: l'impiego delle migliori tecnologie per il risparmio idrico. A tal fine la domanda di concessione deve essere corredata da una relazione tecnica sugli impianti, firmata da professionista abilitato, che abbia per oggetto l'utilizzo delle acque nel ciclo produttivo, valutandone i possibili ricicli e riutilizzi nonché le modalità e le caratteristiche dello scarico delle acque;

b. per l'uso irriguo: l'effettivo fabbisogno idrico in funzione dell'estensione della superficie da irrigare, dei tipi delle colture praticate, anche a rotazione, dei consumi medi e dei metodi d'irrigazione adottati. A tal fine la domanda di concessione deve essere corredata da una relazione tecnico-agronomica per la valutazione del fabbisogno distrettuale, firmata da professionista abilitato, da elaborare secondo le indicazioni tecniche fornite dalla Direzione regionale competente.

4. Alle acque reflue si applicano i commi da 5 a 9.

5. Per il riutilizzo delle acque reflue nel settore industriale e nel settore irriguo, relativamente al riuso diretto in campo, si applicano le disposizioni di cui al D.M. 12 giugno 2003, n. 185 (Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del D.Lgs. n. 152/1999.)

6. In attuazione della pianificazione di settore relativa al risparmio e al riutilizzo delle acque, il titolare degli impianti di trattamento può conferire nel reticolo irriguo le acque reflue, valorizzate mediante un adeguato trattamento, senza oneri a carico del titolare della rete irrigua.

7. Accertata la disponibilità al conferimento di acque reflue alla rete irrigua, come risultante dalla pianificazione d'ambito, l'autorità concedente provvede all'adeguamento delle portate oggetto di concessione irrigua, al fine di favorire il risparmio idrico.

8. Il conferimento di acque reflue al reticolo irriguo è regolato da apposito disciplinare fra le parti da comunicarsi all'autorità concedente.

9. La Giunta regionale può disporre, sulla base di quanto indicato dalla pianificazione di settore prevista dal D.Lgs. n. 152/1999 e dalla L.R. n. 26/2003, condizioni particolari di concessione al fine di favorire il riuso di acque reflue e promuove il riutilizzo delle stesse anche mediante la stipula di accordi di programma con i titolari degli impianti di trattamento ed i titolari della rete di distribuzione delle acque irrigue.'

Sembra opportuno nel contesto di un documento quale il Piano Comprensoriale di Bonifica e per l'importanza della tematica, riportare anche le disposizioni in materia di Deflusso Minimo Vitale come definite dall' art. 15 del regolamento regionale n.2 del 2006:

'Deflusso minimo vitale (DMV).

1. Per i corsi d'acqua superficiali, soprattutto ai fini del raggiungimento o del mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e di specifica destinazione previsti per il corpo idrico interessato dalla derivazione dalla pianificazione di settore vigente, è garantito il DMV, così come determinato per ciascuna sezione del corso d'acqua dalla pianificazione di settore e dalla normativa vigente al momento dell'assunzione del provvedimento.

2. In relazione alla necessità di adeguare il DMV, in considerazione dei risultati e degli sviluppi del monitoraggio qualitativo effettuato sul corso d'acqua, dell'evoluzione dell'impatto antropico, dell'attuazione delle misure previste dalla pianificazione di settore, del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale definiti per la tutela e valorizzazione del corpo idrico oggetto della derivazione, di specifiche sperimentazioni e verifiche sull'efficacia dei rilasci, nei disciplinari di concessione è prevista la facoltà dell'autorità concedente i revisionare ogni sei anni il valore del DMV e di modificare in conseguenza il canone in funzione delle eventuali variazioni di portata introdotte.

3. Qualora la portata intercettata dall'opera di presa sia inferiore al DMV, essa è totalmente rilasciata; nel caso di derivazione con bacino di accumulo in alveo, il concessionario garantisce comunque a valle dell'opera di presa una portata minima pari al DMV.

4. A valle del punto di rilascio il concessionario installa appositi sistemi di misura del valore del DMV, consistenti in misuratori di portata o in sistemi semplificati secondo le prescrizioni impartite dall'autorità concedente in sede di rilascio della concessione ovvero di adeguamento della medesima al DMV; sono escluse dall'obbligo di installazione le derivazioni aventi portata inferiore al 5% del DMV calcolato per la sezione del corpo idrico derivato in corrispondenza della presa.

5. Il concessionario è tenuto, a norma delle vigenti leggi, a garantire all'autorità concedente l'accesso ai luoghi e a supportarne l'attività di verifica del rispetto delle portate concesse e del valore del DMV a valle delle opere di derivazione.

6. Il concessionario deve installare in prossimità dell'opera di derivazione un apposito cartello con una sintesi delle indicazioni di cui all'art. 8, comma 1, nonché del DMV.

7. Il mancato rilascio del DMV, anche nelle more del rilascio della concessione, costituisce violazione che dà luogo alle sanzioni previste dalla normativa vigente ed è causa di decadenza, ai sensi dell'articolo 37.

Successivamente, con D.g.r. 19 dicembre 2007 - n. 8/6232 è stato approvato il documento tecnico recante «Direttive per l'adeguamento delle derivazioni e la sperimentazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV)»

Il PTUA del 2016 negli artt. 38-43 delle Norme Tecniche di Attuazione rivede i contenuti del PTUA del 2006 e definisce il Deflusso Minimo Vitale, ne identifica i criteri di applicazione, le modalità di applicazione, le esclusioni e le deroghe nell'applicazione e infine i casi particolari nell'applicazione del DMV.

In seguito, rispettivamente il 14 dicembre 2017 con Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po n.3/2017 sono state apportate modifiche e integrazioni alla "Direttiva per la valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po e con Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po n.4/2017 è stata adottata la "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del Distretto idrografico e successivi riesami e aggiornamenti", la così detta "Direttiva Deflussi Ecologici" come descritto nei paragrafi 1.2.2.1.6 e 1.2.2.1.7.

1.2.1.6 Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12

La legge per il governo del territorio detta le norme di governo del territorio lombardo, definendo forme e modalità di esercizio delle competenze spettanti alla Regione e agli enti locali, nel rispetto dei principi fondamentali dell'ordinamento statale e comunitario, nonché delle peculiarità storiche, culturali, naturalistiche e paesaggistiche che connotano la Lombardia.

La Regione provvede:

a. alla definizione di indirizzi di pianificazione atti a garantire processi di sviluppo sostenibili;

b. alla verifica di compatibilità dei piani territoriali di coordinamento provinciali e dei piani di governo del territorio di cui alla presente legge con la pianificazione territoriale regionale;

c. alla diffusione della cultura della sostenibilità ambientale con il sostegno agli enti locali e a quelli preposti alla ricerca e alla formazione per l'introduzione di forme di contabilità delle risorse;

d. all'attività di pianificazione territoriale regionale.

La Regione inoltre, promuove il perseguimento, negli strumenti di governo del territorio, dell'obiettivo prioritario della riduzione di consumo di suolo e della

rigenerazione urbana, da attuarsi in collaborazione con i comuni, la città metropolitana e le province, il recupero e la riqualificazione delle aree degradate o dismesse, che possono compromettere la sostenibilità e la compatibilità urbanistica, la tutela dell'ambiente e gli aspetti socio-economici.

La legge definisce nel dettaglio gli strumenti di pianificazione territoriale, la correlazione e il coordinamento tra essi. In particolare, l'art 2, 'Correlazione tra gli strumenti di pianificazione territoriale':

1. Il governo del territorio si attua mediante una pluralità di piani, fra loro coordinati e differenziati, i quali, nel loro insieme, costituiscono la pianificazione del territorio stesso.
2. I piani si caratterizzano ed articolano sia in ragione del diverso ambito territoriale cui si riferiscono sia in virtù del contenuto e della funzione svolta dagli stessi.
3. I piani si uniformano al criterio della sostenibilità, intesa come la garanzia di uguale possibilità di crescita del benessere dei cittadini e di salvaguardia dei diritti delle future generazioni.
4. I piani territoriali regionale e provinciali hanno efficacia di orientamento, indirizzo e coordinamento, fatte salve le previsioni che, ai sensi della presente legge, abbiano efficacia prevalente e vincolante.

Il regolamento regionale n. 7 del 23 novembre 2017 definisce i criteri e i metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica agli interventi di cui all'articolo 58 bis, comma 2, della L.R. 12/2005, al fine di perseguire l'invarianza idraulica e idrologica delle trasformazioni d'uso del suolo e di conseguire, tramite la separazione e gestione locale delle acque meteoriche a monte dei ricettori, la riduzione quantitativa dei deflussi, il progressivo riequilibrio del regime idrologico e idraulico e la conseguente attenuazione del rischio idraulico.

1.2.1.7 Legge Regionale 5 dicembre 2008, n. 31

Le disposizioni normative relative alla regolamentazione delle attività di bonifica e irrigazione sul territorio consortile, sono contenute nella L.R. 31 del 5 dicembre 2008 che fornisce le disposizioni in materia di bonifica e irrigazione. La norma sottolinea che la Regione promuove e organizza l'attività di bonifica e di irrigazione quale strumento essenziale e permanente finalizzato a garantire:

- la sicurezza idraulica del territorio;
- l'uso plurimo e la razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche;
- la provvista, la regimazione e la tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue;
- il risparmio idrico, l'attitudine alla produzione agricola del suolo e lo sviluppo delle produzioni agro – zootecniche e forestali;
- la conservazione e la difesa del suolo, la tutela e la valorizzazione del paesaggio rurale e urbano ai fini della fruizione turistica e paesaggistica;
- la manutenzione diffusa del territorio.

Inoltre, la L.R. 31 del 5 dicembre 2008 sancisce che l'attività di bonifica e irrigazione ha rilevanza pubblica. La legge regionale stabilisce che l'attività di bonifica venga svolta in base al Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, ai programmi triennali dell'attività di bonifica, ai Piani Comprensoriali di Bonifica e irrigazione e di tutela del territorio rurale, ai piani di riordino irriguo in modo coordinato con gli obiettivi, le procedure e le azioni previste nel Piano di Bacino.

Il Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, che regola l'attività di bonifica, definisce (art. 87):

- la situazione, le problematiche e le prospettive della bonifica, dell'irrigazione e del territorio rurale;
- gli indirizzi generali e le linee fondamentali dell'azione della Regione;
- le modalità e i contenuti di coordinamento con gli altri strumenti di pianificazione della Regione e degli Enti locali;
- le principali attività, opere e interventi da attuare nel periodo di attività del piano, con i tempi e le risorse di massime necessarie;
- le linee per le proposte e le indicazioni di competenza della Regione relative ai Piani di Bacino di cui all'articolo 65 del D.lgs. 152/2006 e della disciplina generale per la tutela delle acque contenuta nello stesso Decreto Legislativo;
- le linee e le azioni principali nel campo della ricerca, della sperimentazione e delle attività conoscitive, formative, promozionali e divulgative.

L'art. 88 della L.R. 31 del 5 dicembre 2008 specifica la funzione dei Piani Comprensoriali di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale; questo articolo riporta i seguenti punti:

- Nei comprensori di bonifica e irrigazione l'attività di bonifica e irrigazione si svolge sulla base del Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale. Il piano è adottato dal Consorzio in conformità al Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, assicurando la partecipazione degli enti locali, dei soggetti irrigui e degli altri enti operanti nel comprensorio. Fino all'approvazione del piano generale i consorzi operano in base al piano provvisorio di bonifica predisposto sulla base di criteri approvati dalla Giunta regionale.
- La Giunta regionale, sentita la competente commissione consiliare, approva il piano che ha valore di dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità delle opere in esso previste. Con provvedimento motivato, previo parere del Consorzio interessato qualora gli interventi non siano realizzati direttamente dallo stesso, sono ammessi interventi in deroga al piano nei casi di:
  - eventi imprevedibili o calamitosi;
  - modifiche dipendenti da nuove disposizioni di leggi o di regolamenti;
  - nuovi piani e programmi dello Stato, della Regione, dell'autorità di bacino e degli enti locali ai quali il piano non sia ancora stato adeguato.
- Il piano è attuato mediante programmi comprensoriali triennali. Con provvedimenti della Giunta regionale sono definiti metodologie, contenuti e procedure di elaborazione, approvazione e attuazione del piano e dei programmi comprensoriali triennali. Gli atti e strumenti di programmazione degli enti locali tengono conto del piano e dei programmi triennali.

Infine, la D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110, in accordo con la L.R. 5 dicembre 2008, ha emanato le direttive concernenti metodologie, contenuti e procedure di elaborazione, approvazione e attuazione del Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, dei programmi comprensoriali triennali.

I Consorzi di bonifica, per la realizzazione delle finalità di cui all'articolo 76 della L.R. 31/2008, esercitano nell'ambito del comprensorio le funzioni assegnate dalla legislazione statale e regionale, tra cui in particolare quelle relative a:

- progettazione, realizzazione e gestione delle opere pubbliche di bonifica di cui all'articolo 77 avute in concessione dalla Regione;
- progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia elettrica nei canali consortili e approvvigionamento di imprese produttive e

attività civili con le acque fluenti nei canali stessi per usi che comportino la restituzione delle acque e siano compatibili con le successive utilizzazioni;

- promozione, realizzazione e concorso, anche attraverso appositi accordi di programma, di azioni di salvaguardia ambientale e paesaggistica, di valorizzazione economica sostenibile di risanamento delle acque, anche al fine della utilizzazione irrigua e plurima, della rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione ai sensi di quanto previsto dall'articolo 144, comma 3, del D.lgs. 152/2006;
- realizzazione di opere di prevenzione e protezione dalle calamità naturali mediante interventi di ripristino delle opere di bonifica e irrigazione, di manutenzione idraulica, di forestazione e di ripristino ambientale;
- attuazione e promozione, per il perseguimento delle finalità di cui all'articolo 76, anche tramite associazioni di consorzi riconosciute dalla Regione, di attività di studio, ricerca e sperimentazione di interesse per la bonifica, l'irrigazione e la tutela del territorio rurale, nonché di attività di informazione e formazione degli utenti e di diffusione delle conoscenze circa la bonifica e l'irrigazione e le risorse acqua e suolo;
- espressione del parere sulle domande di concessione di derivazione di acqua pubblica aventi rilevanza per il comprensorio, nonché del parere obbligatorio alla provincia previsto dall'articolo 36 della L.R. 8 agosto 1998, n.14 (Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava);
- attuazione degli interventi di competenza anche in economia secondo uno specifico regolamento regionale;
- possono progettare, realizzare e gestire strade, acquedotti ed elettrodotti rurali, nonché opere di protezione civile e opere di navigazione. Possono altresì esercitare ogni altro compito connesso e funzionale alla difesa del suolo, alla conservazione dinamica e alla valorizzazione del sistema e dello spazio rurale nonché alla tutela e gestione delle risorse idriche attribuito dalla normativa vigente, dagli atti di programmazione e dai provvedimenti di finanziamento di opere e di servizi della Regione, dell'autorità di bacino, delle province e dei comuni nell'ambito delle rispettive competenze;
- nel comprensorio di competenza svolgono funzioni di vigilanza sulla corretta attuazione dei Piani Generali di Bonifica, dei programmi triennali e dei piani comprensoriali da parte dei consorzi di miglioramento fondiario, dei consorzi volontari di irrigazione e in genere da parte di tutte le utenze idriche operanti nel rispettivo comprensorio. In caso di mancata esecuzione degli interventi necessari all'attuazione del piano da parte degli interessati, i Consorzi di bonifica possono essere autorizzati con decreto del competente direttore generale della Giunta regionale a eseguire interventi diretti per l'adeguamento delle opere e per il funzionamento dei sistemi irrigui, con spese a carico degli inadempienti;
- provvedono altresì:
  - alla vigilanza sulle opere di bonifica e irrigazione;
  - all'accertamento e alla contestazione delle violazioni previste dalle norme di polizia idraulica attraverso gli agenti dei Consorzi di bonifica, nonché all'irrogazione delle relative sanzioni e al ripristino dello stato dei luoghi;
  - al rilascio delle concessioni relative ai beni demaniali attinenti alla bonifica, come individuati ai sensi dell'articolo 85, comma 5 della L.R. 31/2008;
- possono stipulare apposita convenzione con gli enti locali per l'erogazione di servizi, per la progettazione di opere pubbliche, per la tenuta del catasto, per

la gestione del reticolo idrico minore e, in genere, per la valorizzazione e la salvaguardia del territorio rurale;

- ad esercitare le funzioni di Consorzio di Utilizzazione Idrica a sensi e per gli effetti dell'art. 72 della Legge 11 dicembre 1933, n. 1775, riconosciuto con decreto del Presidente della Repubblica 3 ottobre 1970, n. 1096, registrato alla Corte dei Conti il 28/11/1970 al reg. 23 fl. 160 e sulla base di specifico piano di riparto della contribuenza. In ogni caso, rispondente alle norme della Legge fondamentale in ordine alla bonifica integrale n. 215 del 13/02/1933;
- ad assumere, a termini della Legge 12 febbraio 1992, n. 183, l'esecuzione e la manutenzione delle opere di interesse comune a più proprietà, nonché di quelle occorrenti a dare scolo alle acque e a non recare pregiudizio allo scopo per il quale furono eseguite le opere pubbliche di bonifica;
- ad assumere, laddove non ne sia conservata l'autonomia dei preesistenti consorzi di Miglioramento Fondiario o minori, le funzioni dei preesistenti consorzi di miglioramento fondiario, di tutti gli altri soggetti operanti nel settore irriguo, e qualora autorizzati di Consorzio di utilizzazione idrica relativamente alle utenze di colo e irrigue che si esercitano nell'ambito del comprensorio consortile, in ogni caso esprime pareri e concede autorizzazioni su tutte le opere direttamente eseguite dai soggetti di cui all'art. 79 comma 3 L.R. 31/2008 e provvede in via sostitutiva, con successiva rivalsa nei confronti dei soggetti inadempienti, laddove i predetti soggetti omettano l'esecuzione delle opere loro competenti e le eseguono in difformità ai piani consortili o alle autorizzazioni;
- ad assistere la proprietà consorziata per quanto concerne le opere idrauliche e irrigue relative:
  - la trasformazione degli ordinamenti produttivi delle singole aziende;
  - la progettazione ed esecuzione delle opere di competenza privata, volontarie od obbligatorie, anche comuni a più fondi, e nel conseguimento delle relative provvidenze;
- ad eseguire, su richiesta e per conto dei proprietari consorziati, le opere di cui alla precedente lettera, curandone la manutenzione, sempreché l'intervento presenti interesse ai fini della funzionalità delle opere pubbliche di bonifica;
- ad eseguire, e a spese dei proprietari, le opere di loro spettanza ove siano decorsi inutilmente i termini assegnati o comunque risulti impossibile, per il tempo decorso, l'esecuzione delle stesse nei termini stabiliti;
- ad assumere le funzioni di consorzio di contribuenza nei confronti di non consorziati che usufruiscano del beneficio delle opere di bonifica di irrigazione o di forestazione promuovendo prioritariamente l'iscrizione degli interessati fra i consorziati del Consorzio di bonifica;
- tutte le altre funzioni a essi attribuite dalla legge, dagli atti di programmazione e dai provvedimenti di finanziamento di opere e di servizi della Regione, dell'Autorità di bacino, dell'AIPo, dell'ARPA, delle Province e dei Comuni.
- a svolgere compiti inerenti al riordino delle utenze idriche nei bacini di giurisdizione a norma delle vigenti leggi e di relative leggi speciali. Per conseguire le finalità di Consorzio di utilizzazione idrica il Consorzio provvede in particolare:
  - a presentare domande per concessione di derivazione di acqua pubblica a sensi dell'art. 7 del T.U. 11/12/1933, n. 1775;
  - presentare, in proprio, domande per variazioni alle utenze consorziali a termini dell'art. 49 del T.U. di Legge 11/12/1933, n. 1775;

- ad intervenire nell'interno delle singole utenze per vigilare ed eventualmente rettificare la distribuzione delle acque secondo la necessità per assicurare la più razionale e proficua utilizzazione delle acque e il miglior esercizio delle utenze interessanti il comprensorio consortile. Per conseguire tali fini il Consorzio verrà riconosciuto titolare delle utenze consorziate;
- a ridurre temporaneamente le competenze delle singole utenze;
- a raccogliere e coordinare le domande di derivazione di acque pubbliche presentate da singoli utenti o Consorzi di utenti comunque appartenenti al comprensorio consortile;
- a tutto quanto necessario per la migliore e integrale utilizzazione delle acque nell'ambito delle funzioni dei consorziati e a vantaggio dell'economia del comprensorio;

- ad assumere le funzioni di consorzio idraulico ai sensi dell'art 79 della L.R. 31/2008.

Il regolamento regionale n.3 del 8 febbraio 2010 emanato in attuazione dell'art. 85 comma 5 della L.R. 31/2008 integra le disposizioni di polizia idraulica finalizzate alla:

a. esecuzione e conservazione delle opere di bonifica e di irrigazione affidate in gestione ai consorzi di bonifica;
b. tutela del reticolo idrico di competenza dei consorzi;
c. difesa delle relative fasce di rispetto, anche al fine di perseguire la salvaguardia degli equilibri idrogeologici ed ambientali e la protezione dai rischi naturali.

Il presente regolamento attua altresì il disposto del comma 4 dell'art. 85 della L.R. 31/2008.

Per l'esercizio delle funzioni di cui all'art. precedente e di quelle comunque assegnate dallo Stato e dalla Regione, il Consorzio ha il potere di imporre contributi a carico dei proprietari dei beni immobili, sia agricoli che extragricoli che traggono beneficio dalle opere di bonifica, secondo la disciplina di cui alla L.R. 31/08 e s.m.i.

Il contributo richiesto costituisce onere reale sul fondo, ha natura tributaria ed è obbligatorio (R.D. n. 215 del 1933 - L.R. n. 31/2008 - art. 860 Codice Civile).

La L.R. 12 dicembre 2017, n. 34 integra la L.R. 5 dicembre 2008, n.31 attraverso le 'Nuove norme per la mitigazione degli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo, per la difesa idrogeologica e per la riqualificazione territoriale'.

In particolare, la presente legge inserisce dopo il Capo III della L.R. 5 dicembre 2008, n. 31 il seguente Capo II bis:

'Norme per la mitigazione degli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo, per la difesa idrogeologica e per la riqualificazione territoriale

Art. 91 bis (Finalità)

1. Il presente capo detta disposizioni volte a disciplinare l'utilizzo plurimo delle cave esistenti e di quelle previste dai vigenti piani provinciali delle cave, ai fini di mitigare gli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo nei comprensori di bonifica e irrigazione e promuovere la difesa idraulica e idrogeologica nei principali bacini fluviali, nonché la riqualificazione ambientale e paesaggistica del territorio.

Art. 91 ter (Stima del fabbisogno idrico, dei volumi d'acqua disponibili ai fini irrigui e delle necessità di difesa idrogeologica)

1. La Giunta regionale, entro un anno dall'entrata in vigore della legge regionale recante 'Integrazioni alla legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31 (Testo unico delle leggi

regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale). Nuove norme per la mitigazione degli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo, per la difesa idrogeologica e per la riqualificazione territoriale', individua, con propria deliberazione, le parti dei comprensori di bonifica e irrigazione nelle quali è necessario integrare la disponibilità idrica necessaria allo svolgimento razionale e produttivo delle pratiche agricole, nonché i volumi d'acqua necessari per il soddisfacimento delle esigenze irrigue e gli ambiti che necessitano di una laminazione delle portate dei corsi d'acqua ai fini della salvaguardia idrogeologica del territorio e dei centri abitati.

2. La deliberazione di cui al comma 1 è adottata su base comprensoriale, tenendo conto anche dei piani comprensoriali di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale previsti all'articolo 88, nonché di tutti gli strumenti di pianificazione volti alla difesa idrogeologica dei territori sottesi ai bacini idrografici.

Art. 91 quater (Bacini per l'accumulo di acqua o per la laminazione delle piene)

1. Nei comprensori di bonifica e irrigazione in cui il fabbisogno idrico necessario allo svolgimento razionale e produttivo delle pratiche agricole è superiore rispetto alle risorse idriche disponibili sulla base degli usi concessi o in corso di regolarizzazione o riconoscimento e laddove risultano presenti situazioni che necessitano di interventi per la difesa idraulica e idrogeologica al fine di concorrere al conseguimento degli obiettivi stabiliti nelle pianificazioni regionale, provinciale, metropolitana e comunale, la Giunta regionale, entro centottanta giorni dall'adozione del provvedimento previsto all'articolo 91 ter, comma 1, individua gli ambiti già previsti nei vigenti piani provinciali delle cave, potenzialmente idonei alla realizzazione di bacini idrici per l'accumulo di acque meteoriche o di acque di laminazione delle piene, da destinare all'uso irriguo o alla difesa idrogeologica anche mediante la realizzazione di idonei collegamenti idraulici alla rete scolante naturale.

2. Nei comprensori di bonifica e irrigazione di cui al comma 1 il recupero delle aree previste dalla pianificazione dell'attività estrattiva avviene prioritariamente mediante la realizzazione di bacini idrici finalizzati all'accumulo diretto di acque meteoriche, raccolte ai sensi dell'articolo 1, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 18 febbraio 1999, n. 238 (Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della legge 5 gennaio 1994, n. 36, in materia di risorse idriche), e per lo stoccaggio temporaneo di risorsa idrica proveniente dalle derivazioni concesse o in corso di regolarizzazione o riconoscimento, tramite la rete idraulica e le canalizzazioni irrigue già esistenti o da adeguare allo scopo, senza che ciò possa comportare un incremento dei prelievi e delle portate assentite a norma del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici).

3. Ferma restando l'applicazione della disciplina regionale in materia di attività estrattive, la modalità di recupero delle aree previste nei piani provinciali delle cave può essere modificata, previa variante del relativo piano, ai fini della realizzazione, sotto il piano campagna, di bacini per l'accumulo diretto di acque meteoriche, raccolte ai sensi dell'articolo 1, comma 3, del d.p.r. 238/1999 e per lo stoccaggio temporaneo di risorsa idrica proveniente dalle derivazioni concesse o in corso di regolarizzazione o riconoscimento tramite la rete idraulica e le canalizzazioni irrigue già esistenti o da adeguare allo scopo, senza che ciò possa comportare un incremento dei prelievi e delle portate assentite a norma del r.d. 1775/1933.

4. Sono esclusi dall'applicazione del presente articolo gli ambiti estrattivi da cui risulti una interazione idrogeologica tra il bacino e le falde acquifere sotterranee.

Art. 91 quinquies (Procedure)

1. Per l'attuazione delle finalità di cui all'articolo 91 bis si utilizzano gli strumenti di programmazione negoziata, fra enti pubblici, previsti dalla legge regionale 14 marzo 2003, n. 2 (Programmazione negoziata regionale).

2. In caso di disponibilità, da parte del proprietario o anche del titolare dell'autorizzazione o concessione allo sfruttamento estrattivo, alla cessione bonaria dell'utilizzo del volume disponibile, è possibile utilizzare forme di convenzionamento diretto tra lo stesso proprietario o titolare e il Consorzio di bonifica e irrigazione.

1.2.1.8 Legge Regionale 15 marzo 2016, n. 4

La Legge Regionale 15 marzo 2016, n. 4 promuove il coordinamento degli enti locali e dei soggetti territorialmente interessati alla difesa del suolo e alla gestione dei corsi d'acqua della Lombardia, in modo da assicurare una prevenzione più incisiva delle calamità idrogeologiche, anche alla luce dei cambiamenti climatici in corso.

La Regione promuove e coordina la realizzazione di un sistema integrato di banche dati, archivi informatizzati e procedure telematiche, denominato quadro regionale delle conoscenze sulla difesa del suolo e sul demanio idrico fluviale, che costituisce parte integrante del sistema informativo territoriale, e che rappresenta la base da cui il presente piano ha avuto origine.

La L.R. 4/2016 introduce delle modifiche alla L.R. 12/2005 (Paragrafo 1.2.1.7) su tematiche che interessano particolarmente i Consorzi di bonifica. L'invarianza idraulica e idrologica infatti acquista un ruolo di primaria importanza nella realizzazione di nuovi interventi edilizi, e in generale per tutti gli interventi che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla sua condizione preesistente all'urbanizzazione. Le nuove disposizioni prevedono che le trasformazioni dell'uso del suolo comportanti variazioni di permeabilità superficiale debbano rispettare il principio dell'invarianza idraulica e idrologica, anche mediante l'applicazione dei principi e dei metodi del drenaggio urbano sostenibile. Ciò comporta benefici diretti sull'attività svolta dai Consorzi di bonifica, in quanto la risposta idrologica a eventi meteorici intensi non dovrebbe risentire negativamente di eventuali nuovi interventi di urbanizzazione, garantendo perciò alla rete consortile di poter svolgere ottimamente la sua funzione di difesa del territorio.

La legge inoltre ribadisce il ruolo dei Consorzi di bonifica come enti attuatori dei principi di invarianza idraulica e idrologica tramite la realizzazione di interventi specifici, o come soggetti controllori dell'effettiva applicazione degli stessi principi (tramite parere sugli interventi proposti, soprattutto quando questi interferiscono con la rete consortile).

Ulteriori novità introdotte dalla L.R. 4/2016 sono:

- Artt. 9-18 (polizia idraulica): introducono modifiche alle fasce di rispetto identificate dal R.D. 523/1904; rinormano le concessioni e i canoni di derivazione e scarico; e normano i criteri di gestione di fasce, alzaie e argini, anche a fini fruitivi.
- Artt. 21 e 30: affidano ai Consorzi ulteriori competenze (manutenzione diffusa del territorio, azioni di tutela idrogeologica, azioni a carattere naturalistico, fruitivo e ricreativo) andando a modificare in più punti la L.R. 31/2008.
- Art. 30: prevede che le funzioni di progettazione, manutenzione e gestione di tratti del reticolo principali possano essere demandati dalla regione al Consorzio. Ai sensi di tale articolo, le spese relative agli interventi, se non già coperte da finanziamenti regionali, possono essere recuperate tramite contribuenza (artt. 90 e 90 bis della L.R. 31/2008 e ss.mm.ii.).
- Art. 5 (gestione coordinata del reticolo idrico): introduce modifiche all'art. 114 ter della L.R. 1/2000, specificando che i comuni possono stipulare convenzioni con i Consorzi per la manutenzione e gestione del reticolo minore, con copertura dei costi da parte dei comuni stessi (e non tramite contribuenza).

Nel 2017 è stato pubblicato il 'Nuovo regolamento regionale attuativo della L.R. n. 4/2016, Principio di Invarianza Idraulica, aspetti normativi, tecniche progettuali adottabili, esempi pratici' che definisce gli ambiti territoriali di applicazione e le tipologie

di interventi della L.R. ed in particolare dei principi introdotti dall'art. 7 della L.R. 4/2016 fissano i criteri e i metodi per il rispetto di tali principi introducendo novità per i progettisti, per le amministrazioni comunali e per le società di gestione del ciclo idrico integrato. Questo nuovo regolamento ha un impatto significativo sui Piani di Governo del Territorio (PGT) e quindi coinvolge in prima istanza le Amministrazioni Comunali.

1.2.1.9 Legge Regionale 8 agosto 2016, n. 22

La Legge Regionale 8 agosto 2016, n. 22 introduce modifiche a precedenti legislazioni regionali tra cui anche sostanziali variazioni alla Legge Regionale n. 31 del 5 dicembre 2008, descritta al punto 1.2.1.7. In particolare, ai fini della redazione del presente piano, è importante sottolineare come *«il piano* (di classificazione degli immobili) *è adottato dal Consorzio di bonifica entro sei mesi dalla data di approvazione del Piano Comprensoriale di cui all'articolo 88.»*

Il quadro pianificatorio suggerito nelle Linee Guida per la redazione del piano va quindi rivisto ai sensi delle disposizioni della presente Legge Regionale, che conferisce al Piano di classificazione degli immobili una subordinazione gerarchica al piano, e quindi non può essere elencato tra gli strumenti di pianificazione a cui il piano deve adeguarsi.

1.2.2 Quadro pianificatorio e programmatico

Elenco dei Piani e Programmi considerati per l'analisi di coerenza esterna:

Tabella 14 - Quadro sinottico dei Piani e Programmi.

ENTE	PIANO	FINALITA'	NOTE
Autorità di Bacino del fiume Po	PAI - Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico PAI Delta del Po - Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico del Delta del Fiume Po PdG Po - Piano Di Gestione del distretto Idrografico del Fiume Po PGRA - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni PBI - Piano di Bilancio Idrico Deliberazione n. 3/2017 Deliberazione n. 4/2017	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	
Regione Lombardia	Piano Generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria PEAR - Programma Energetico Ambientale Regionale PAE - Piano d'Azione per l'Energia PTUA - Programma di Tutela e Uso delle Acque PTR - Piano Territoriale Regionale (ed eventuali PTRA) PPR - Piano Paesaggistico Regionale PRGR - Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti PSR - Programma di Sviluppo Rurale PRS - Programma Regionale di Sviluppo PRMT – Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	
Provincia di Cremona	PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	Aspetti ambientali
Parchi e aree protette	PTC Parchi Piani Territoriali di Coordinamento dei parchi presenti nel territorio consortile	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	Aspetti ambientali

Di seguito si riportano i dettagli di ciascuno degli elementi citati nella Tabella 14.

1.2.2.1 Piano di Bacino del fiume Po e piani stralcio

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po è costituito dal Piano di Bacino Idrografico, mediante il quale sono "pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato".

L'approvazione dei Piani di bacino, che avviene con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, è preceduta dall'adozione, da parte dei Comitati Istituzionali delle Autorità di bacino, dei Progetti di Piano di Bacino.

Lo schema metodologico e il programma operativo generale del Piano di bacino del fiume Po sono delineati nello Schema di Progetto di Piano di Bacino del fiume Po, approvato dal Comitato Istituzionale nel dicembre 1994.

Il primo strumento di pianificazione di breve periodo individuato dalla Legge 183/89, in attesa dell'adozione del Piano di bacino, è lo Schema previsionale e programmatico, strumento per l'individuazione, il coordinamento e la programmazione delle attività nel settore dell'assetto del territorio con riferimento alla difesa del suolo. Nel primo Schema previsionale e programmatico, redatto ai sensi della Legge 183/1989, sono stati definiti gli obiettivi e le priorità di intervento.

Lo schema definisce le linee strategiche generali del piano e specifica le attività necessarie alla sua redazione, individua le principali criticità, le linee d'intervento e delinea una prima stima del fabbisogno finanziario e programma gli interventi più urgenti per la salvaguardia del suolo, del territorio e degli abitanti, e per la razionale utilizzazione delle acque.

La Legge 183/89 introduce inoltre, quale strumento di pianificazione settoriale, in attesa dell'approvazione dei Piani di bacino, i Piani stralcio. Il Piano di Bacino può dunque essere redatto e approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali per consentire un intervento più efficace e tempestivo in relazione alle maggiori criticità e urgenze.

Il processo di formazione del Piano di bacino del Po, dovendo affrontare una realtà complessa, avviene quindi per Piani stralcio, in modo da consentire di affrontare prioritariamente i problemi più urgenti.

I Piani stralcio del Piano di Bacino del Po sono:

- PAI - Piano Assetto Idrogeologico;
- PAI Delta (non considerato nel presente piano);
- Piano qualità acque;
- Piano gestione alluvioni;
- Piano Bilancio Idrico.

1.2.2.1.1 PAI - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 in data 11/05/1999; Approvato con D.P.C.M. 24 maggio 2001

Obiettivo prioritario del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico è la riduzione del rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto, in modo tale da salvaguardare l'incolumità delle persone e ridurre al minimo i danni ai beni esposti.

Il PAI rappresenta l'atto di pianificazione per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico conclusivo e unificante degli strumenti di pianificazione parziale precedenti: il PS 45 (Piano stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici nonché per il ripristino delle aree di esondazione) e il PSFF (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali).

Rispetto a tali Piani, il PAI contiene per l'intero bacino:

- il completamento del quadro degli interventi strutturali a carattere intensivo sui versanti e sui corsi d'acqua, rispetto a quelli già individuati nel PS45;
- l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo;
- la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico e quindi:

- il completamento, rispetto al PSFF, della delimitazione delle fasce fluviali sui corsi d'acqua principali del bacino;
- l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico, nella parte del territorio collinare e montano non considerata in precedenza.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali a esso connessi, in coerenza con le finalità generali e i contenuti del Piano di bacino fissati dalla Legge 183/89.

Il piano definisce e programma le azioni attraverso la valutazione unitaria dei vari settori di disciplina, con i seguenti obiettivi:

- garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio;
- conseguire un recupero della funzionalità dei sistemi naturali (anche tramite la riduzione dell'artificialità conseguente alle opere di difesa), il ripristino, la riqualificazione e la tutela delle caratteristiche ambientali del territorio, il recupero delle aree fluviali a utilizzi ricreativi;
- conseguire il recupero degli ambiti fluviali e del sistema idrico quale elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino idrografico;
- raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti, funzionali a conseguire effetti di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di riduzione dei deflussi di piena.

Le linee di intervento strategiche perseguite dal piano tendono in particolare a:

- proteggere centri abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di riconosciuta importanza rispetto a eventi di piena di gravosità elevata, in modo tale da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili;
- mettere in sicurezza abitati e infrastrutture interessati da fenomeni di instabilità di versante;
- salvaguardare e, ove possibile, ampliare le aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua;
- limitare gli interventi artificiali di contenimento delle piene a scapito dell'espansione naturale delle stesse, e privilegiare, per la difesa degli abitati, interventi di laminazione controllata, al fine di non aumentare il deflusso sulle aste principali e in particolare sull'asta del Po;
- limitare i deflussi recapitati nella rete idrografica naturale da parte dei sistemi artificiali di drenaggio e smaltimento delle acque meteoriche delle aree urbanizzate;
- promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti con fini di aumento della permeabilità delle superfici e dei tempi di corrivazione;
- promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi e assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;
- promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione e alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi;
- ridurre le interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

1.2.2.1.2 PAI Delta - Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del delta del fiume Po

Approvato con D.P.C.M. 13 novembre 2008.

Il Progetto di PAI Delta costituisce il terzo e conclusivo Piano stralcio ordinario del Piano di bacino per il settore relativo all'assetto idrogeologico, dopo il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (D.P.C.M. 24 luglio 1998) e il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (D.P.C.M. 24 maggio 2001).

Il PAI Delta estende la pianificazione di bacino del PAI all'intero ambito territoriale del Delta del Po che parte dall'incile del Po di Goro è chiuso a Nord dall'argine sinistro del Po di Venezia e da quello del Po di Maistra sino al mare e a Sud dall'argine destro del Po di Goro sino al mare.

Rispetto al quadro degli obiettivi assunti nel PAI sono state inoltre individuate per il Delta azioni specifiche, in considerazione della particolare, e per alcuni aspetti eccezionale, realtà territoriale, caratterizzata dalla presenza di habitat naturali di particolare pregio e da un assetto idraulico totalmente artificiale, che determina per il territorio un livello di rischio idraulico residuale molto elevato.

Per il sistema idrografico e il territorio del Delta gli obiettivi assunti sono pertanto riconducibili ai seguenti punti:

- garantire un livello di sicurezza adeguato sul territorio, sia in riferimento ai fenomeni di deflusso delle piene che interessano gli alvei delimitati dagli argini maestri sia in riferimento al rischio residuale presente nell'ambito territoriale di riferimento del piano;
- conseguire il recupero degli ambiti fluviali e del sistema idrografico quali elementi centrali e strategici per gli habitat naturali, la struttura sociale ed economica del Delta;
- perseguire la massima funzionalità ed efficienza del sistema difensivo fluviale (argini maestri, opere di difesa in alveo e opere di regolazione) e di difesa a mare, quale elemento prioritario ai fini della protezione di centri abitati, infrastrutture, luoghi e ambienti di riconosciuta importanza e della riduzione del rischio idraulico presente;
- realizzare approfondimenti conoscitivi e di valutazione del rischio residuale costituenti criteri e indirizzi di riferimento per la redazione degli strumenti di protezione civile e di emergenza a scala regionale, provinciale e comunale.
- raggiungere condizioni di uso del suolo compatibili sia con le finalità di tutela degli ambienti e degli equilibri naturali delle aste fluviali e del territorio sia con quelle di diminuzione della vulnerabilità del territorio;
- individuare e perseguire linee di intervento interagenti con le azioni di scala regionale, nazionale e internazionale indirizzate ad un processo di restauro ecologico e di rinaturazione del Delta.

Gli obiettivi richiamati sono perseguiti mediante azioni specifiche:

- la definizione delle esigenze di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti, in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienza ed efficacia;
- la regolamentazione degli usi e delle trasformazioni del suolo, anche con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti, in relazione ai fenomeni di deflusso delle piene che interessano gli alvei delimitati dagli argini maestri e alle condizioni di vulnerabilità delle zone limitrofe a questi;

- criteri e indirizzi alla pianificazione territoriale, urbanistica e di protezione civile, con l'obiettivo di conseguire trasformazioni e usi del suolo compatibili con le esigenze di salvaguardia delle persone e dei beni, nonché di integrare le misure di sicurezza mediante la pianificazione di protezione civile;
- l'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale degli ambienti fluviali, nonché alla tutela e al recupero dei valori monumentali, paesaggistici e ambientali presenti e la riqualificazione delle aree degradate;
- l'individuazione di incentivi atti al perseguimento delle finalità e delle disposizioni del presente Piano;
- l'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti che interferiscano negativamente con gli obiettivi del presente Piano, con finalità di adeguamento e anche di rilocalizzazione;
- la moderazione delle piene, la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- il monitoraggio dei caratteri di naturalità e dello stato degli squilibri idraulici;
- l'individuazione di progetti di gestione agro-ambientale e forestale.

1.2.2.1.3 Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (riesame e aggiornamento al 2015 - PdG Po 2015)

Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del Fiume Po n. 4 del 17 dicembre 2015.

Approvato con DPCM 27 ottobre 2016.

La Direttiva 2000/60/CE, Direttiva Europea Quadro sulle Acque (di seguito DQA), nasce dall'esigenza di sviluppare una politica comunitaria integrata in materia di acque.

La DQA definisce gli obiettivi ambientali per i corpi idrici, declinati per le categorie "corpi idrici superficiali", "corpi idrici sotterranei" e "aree protette", sono i seguenti:

- non deterioramento dello stato di acque superficiali e sotterranee e protezione, miglioramento e ripristino di tutti i corpi idrici;
- raggiungimento dello stato "buono" entro il 2015, ovverossia "buono stato ecologico" (o "buon potenziale ecologico") e "buono stato chimico" per i corpi idrici superficiali e "buono stato chimico" e "buono stato quantitativo" per i corpi idrici sotterranei;
- progressiva riduzione dell'inquinamento da sostanze pericolose prioritarie e arresto o graduale eliminazione di emissioni, scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- raggiungimento degli standard e degli obiettivi fissati per le aree protette dalla normativa comunitaria.

Per raggiungere tali ambiziosi obiettivi, la DQA prevede per ogni distretto idrografico, individuato dagli Stati Membri partendo dai limiti dei bacini idrografici, la predisposizione di un Piano di Gestione delle acque e di un programma di misure.

Il primo PdG Po, adottato il 28 febbraio 2010, era stato prodotto in un tempo molto breve, a seguito dell'emanazione di una norma nazionale di febbraio 2009 che imponeva la redazione del Piano di Gestione da parte delle Autorità di bacino nazionali nel rispetto delle scadenze imminenti fissate dalla DQA.

I contenuti del PdG Po 2015 sono definiti sulla base del primo PdG Po, dei risultati delle attività per l'attuazione delle azioni contenute nel Programma di misure, delle numerose linee guida della Strategia CIS europea sui principali temi di interesse per il

nuovo ciclo di pianificazione, ma anche in funzione delle azioni chiave/raccomandazioni specifiche indicate all'Italia dalla Commissione Europea.

Il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po è lo strumento operativo previsto dalla DQA per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico che garantisca il conseguimento dei seguenti obiettivi generali fissati dalla DQA:

- "impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico";
- "agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili";
- "mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie";
- "assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento";
- "contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità".

L'implementazione della DQA, per tutti gli Stati Membri europei, rappresenta un processo continuo e complesso, strutturato in 3 cicli sessennali di pianificazione (2009-2015, 2015-2021, 2021-2027), al termine di ciascuno dei quali è richiesta l'adozione di un Piano di Gestione distrettuale, che contenga una verifica dei risultati raggiunti e un riesame e aggiornamento delle scelte attuate per poter traguardare con maggiore efficacia il ciclo successivo. Al più tardi al 2027, gli obiettivi generali della DQA devono essere raggiunti in tutti i distretti europei.

La verifica di tali traguardi e, quindi, dell'efficacia dei programmi di misure, da applicarsi entro i 3 cicli di pianificazione previsti, avviene attraverso il vincolo di raggiungere lo stato ambientale di buono per tutti i corpi idrici del distretto.

Nel PdG Po 2015 sono, pertanto, contenute tutte le informazioni necessarie per:

- ricostruire e aggiornare il quadro conoscitivo riguardante lo stato dei corpi idrici;
- definire le misure (strutturali e non strutturali) necessarie per contrastare i fenomeni di deterioramento della risorsa idrica e per raggiungere gli obiettivi ambientali fissati;
- valutare l'efficacia delle misure attuate, in un ambito di sostenibilità che includa anche gli aspetti socio-economici connessi con l'uso della risorsa idrica;
- migliorare la comprensione delle relazioni tra pressioni, impatti e processi fisici, chimici, biologici alla base della veicolazione e della trasformazione degli inquinanti, attraverso nuove e mirate ricerche scientifiche.

Anche per il PdG Po 2015 sono stati mantenuti gli stessi obiettivi generali e specifici del primo PdG Po, e le misure sono state articolate per temi e pilastri di intervento.

Gli ambiti strategici e gli obiettivi specifici sono i seguenti:

A. Qualità dell'acqua e degli ecosistemi acquatici

1. Proteggere la salute, proteggendo ambiente e corpi idrici superficiali e sotterranei

2. Adeguare il sistema di gestione dei corpi idrici a supporto di un uso equilibrato e sostenibile
3. Ridurre l'inquinamento da nitrati, sostanze organiche e fosforo
4. Ridurre l'inquinamento da fitofarmaci
5. Evitare l'immissione di sostanze pericolose
6. Adeguare il sistema di gestione del reticolo minore di pianura
7. Gestire i prelievi d'acqua in funzione della disponibilità idrica attuale e futura

B. Conservazione e riequilibrio ambientale

1. Preservare le zone umide e arrestare la perdita della biodiversità
2. Preservare le specie autoctone e controllare l'invasione di specie invasive
3. Preservare le coste e gli ambienti di transizione
4. Preservare i sottobacini montani
5. Preservare i paesaggi

C. Uso e protezione del suolo

1. Migliorare l'uso del suolo in funzione del rischio idraulico e della qualità ambientale dei corpi idrici
2. Ripristino dei processi idraulici e morfologici naturali dei corsi d'acqua, anche per potenziare gli interventi di riduzione del rischio idraulico

D. Gestire un bene comune in modo collettivo

1. Adottare azioni che favoriscano l'integrazione delle politiche territoriali e delle competenze
2. Mettere in atto strumenti adeguati per il finanziamento delle misure del piano
3. Colmare le lacune conoscitive e costituire una rete della conoscenza multidisciplinare
4. Informare, sensibilizzare, favorire l'accesso alle informazioni

E. Cambiamenti climatici

1. Individuare strategie condivise di adattamento ai cambiamenti climatici
2. Al fine di consentire una migliore definizione delle misure del piano e delle possibili fonti di finanziamento, a programmazione è stata strutturata sulla base dei seguenti pilastri di intervento:
3. depurazione: potenziamento del trattamento delle acque reflue urbane e riduzione dell'inquinamento chimico;
4. nitrati e agricoltura: protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola e integrazione con le priorità fissate da PAC e PSR;
5. bilancio idrico: riequilibrio del bilancio idrico;
6. servizi ecosistemici: manutenzione del territorio collinare e montano e riqualificazione dei corsi d'acqua (strategia per migliorare la qualità idromorfologica dei corpi idrici, per arrestare la perdita di biodiversità e per aumentare la capacità di auto depurazione dei corpi idrici a livello distrettuale)

1.2.2.1.4 Piano di Gestione del rischio alluvioni (PGRA)

Adottato il 17 dicembre 2015, con deliberazione n. 4/2015; approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017.

La Direttiva europea 2007/60/CE, cosiddetta Direttiva Alluvioni (DA), è stata recepita nel diritto italiano con D.lgs. 49/2010 dando avvio a una nuova fase di gestione del rischio di alluvioni avviata in Italia con la Legge 183/89 e attuata dai Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). La DA prescrive che gli Stati Membri elaborino, per ogni distretto idrografico o Unità di Gestione (che nel caso del bacino idrografico del Po coincide con il distretto idrografico) un Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA), contenente una diagnosi della pericolosità e del rischio di alluvioni, obiettivi appropriati per la salvaguardia della vita umana e dei beni esposti e misure per la mitigazione del rischio.

Le alluvioni sono fenomeni naturali che è impossibile impedire, tuttavia alcune attività umane come la crescita degli insediamenti umani e l'incremento delle attività economiche nelle pianure alluvionali, nonché la riduzione della naturale capacità di ritenzione idrica del suolo a causa dei suoi vari usi, e i cambiamenti climatici contribuiscono ad aumentarne la probabilità e ad aggravarne gli impatti negativi.

I piani di gestione del rischio di alluvioni dovrebbero essere incentrati sulla prevenzione, sulla protezione e sulla preparazione. Gli elementi dei piani di gestione del rischio di alluvioni dovrebbero essere riesaminati periodicamente e, se necessario, aggiornati, tenendo conto delle probabili ripercussioni dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni.

Il PGRA è quindi lo strumento introdotto dalla DA per ridurre gli impatti negativi delle alluvioni sulla salute, l'economia e l'ambiente e favorire, dopo un evento alluvionale, una tempestiva ricostruzione e valutazione post-evento.

Il PGRA del distretto padano mira a orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Le misure del piano si concentrano su tre bersagli prioritari:

- migliorare nel minor tempo possibile la sicurezza delle popolazioni esposte utilizzando le migliori pratiche e le migliori e più efficaci tecnologie a disposizione;
- stabilizzare nel breve termine e ridurre nel medio termine i danni sociali ed economici delle alluvioni;
- favorire una tempestiva ricostruzione e valutazione post evento per trarre insegnamento dalle informazioni raccolte.

Il PGRA costituisce la cornice strategica per la gestione delle alluvioni nel bacino del fiume Po all'interno della quale sono state fatte convergere la pianificazione di bacino vigente, la pianificazione di emergenza della Protezione civile e la programmazione regionale al fine di favorire lo sviluppo di sinergie e agevolare e coordinare le procedure di gestione del rischio alluvionale in atto. Il piano infatti ha tenuto conto della attuale organizzazione del sistema nazionale per la prevenzione, previsione e gestione dei rischi naturali per promuovere azioni congiunte fra le autorità statali, regionali e locali.

Il PGRA persegue le seguenti finalità generali valide per l'intero territorio del distretto:

- valorizzare la pianificazione di bacino vigente (PAI e PAI DELTA) e promuoverne l'attuazione attraverso la programmazione in corso di revisione e aggiornamento (Accordi di Programma MATTM 2010 e 2015);
- armonizzare e facilitare il coordinamento delle politiche, delle iniziative e delle risorse già mobilizzate attraverso i finanziamenti regionali e locali per la messa in sicurezza del territorio e per un uso del territorio compatibile con le condizioni di rischio presenti;
- portare un valore aggiunto ai dispositivi vigenti sulla base dell'esperienza acquisita.

Il PGRA ha natura di piano strategico e prevede 5 obiettivi prioritari a livello distrettuale per il raggiungimento dei quali sono definite strategie che integrano la pianificazione e la programmazione relativa all'assetto idrogeologico (PAI, PAI Delta, Programma triennale, AdP 2010 del MATTM) e la pianificazione delle acque definita nel PdG Po 2010.

Gli obiettivi prioritari sono i seguenti:

1. migliorare la conoscenza del rischio. Infatti, sebbene operino sul territorio molteplici enti e strutture tecniche, si registrano, a tutti i livelli, la mancanza di coordinamento, una progressiva frammentazione delle competenze tecniche necessarie alle attività di analisi e per identificare e realizzare interventi efficaci e fra di loro coerenti e coordinati, una non sempre completa conoscenza della realtà sulla quale si deve intervenire, la mancanza di metodologie standard di riferimento e la scarsa condivisione dei dati tra diverse amministrazioni e organi tecnici. Per il perseguimento di tale obiettivo sono state definite strategie prioritarie quali:
    - realizzazione di un sistema permanente di relazioni fra esperti, ricercatori, pianificatori, decisori e cittadini al fine di produrre, diffondere e applicare le conoscenze necessarie per la gestione integrata delle alluvioni; realizzazione di un sistema permanente di relazioni tra gestori del rischio e operatori della comunicazione;
    - sensibilizzazione dei Sindaci sulle loro responsabilità in materia di informazione sul rischio d'inondazione ai cittadini;
    - diffusione delle conoscenze disponibili per informare i cittadini sulle inondazioni;
    - sviluppo della consapevolezza degli effetti dei cambiamenti ambientali sul rischio di alluvione;
    - coinvolgimento degli operatori economici nella conoscenza e gestione del rischio;
    - sviluppo di una offerta di formazione sul rischio di alluvione;
    - fare del rischio di alluvione una componente della conoscenza del territorio.
2. migliorare la performance dei sistemi difensivi esistenti. Nel bacino del fiume Po l'opera dell'uomo ha creato una miriade di sistemi di difesa dalle piene, come il sistema di arginature presenti lungo il Po e i suoi principali affluenti e le capillari opere sul reticolo minore realizzate dai Consorzi di bonifica. Gran parte di queste opere sono scarsamente mantenute e in alcuni casi del tutto abbandonate (opere "orfane") o manomesse dall'urbanizzazione, alcune non risultano poi più funzionali alle finalità per le quali sono state costruite, altre sono minacciate da fenomeni di dissesto dei terreni di fondazione o dagli eventi sismici. Assicurare la sorveglianza, la manutenzione, l'integrazione e l'adeguamento dei sistemi esistenti di difesa attiva e passiva dalle piene è un obiettivo strategico del piano.

Per il perseguimento di tale obiettivo sono state definite le seguenti strategie prioritarie:

- conoscere e gestire le opere di difesa idraulica, individuando anche le opere "orfane" e predisporre piani di manutenzione dei territori fluviali;
- proteggere le zone di espansione naturale delle piene;
- includere gli interventi strutturali in un approccio integrato alla gestione del rischio di alluvioni;
- controllare la formazione delle piene nei bacini di monte;
- rallentare lo scorrimento delle acque di pioggia nelle zone urbane;
- affrontare il pericolo delle inondazioni marine.

3. Ridurre l'esposizione al rischio. Le condizioni di rischio sono imputabili in gran parte a una elevata antropizzazione del territorio anche nelle aree a elevata pericolosità, la maggior esposizione al rischio di beni vulnerabili è la causa determinante della crescita esponenziale dei danni degli ultimi decenni. Ancor oggi tuttavia la maggior parte degli interventi è di natura strutturale ed è rivolta alla riduzione della pericolosità attraverso la realizzazione di interventi di protezione, mentre poco si conosce e poco si fa per la riduzione della vulnerabilità. In via preliminare sono state individuate le seguenti strategie:
   - produrre analisi di vulnerabilità dei territori;
   - promuovere analisi di vulnerabilità degli edifici e delle infrastrutture strategiche lineari e puntuali;
   - promuovere analisi di vulnerabilità delle attività economiche;
   - evitare, ridurre e compensare l'impatto delle opere in fascia fluviale sul deflusso e l'espansione delle piene;
   - potenziare e condividere la conoscenza sulle azioni di riduzioni della vulnerabilità del territorio.
4. Assicurare maggiore spazio ai fiumi. Nel bacino del fiume Po l'attuale assetto di molti corsi d'acqua evidenzia il prevalere di approcci tecnico-idraulici di difesa che hanno considerato, in passato, i fiumi più simili a canali che a ecosistemi naturali quali essi sono. Gli esiti di questa visione semplificata e statica del corso d'acqua hanno condotto a scelte progettuali oggi non più efficaci né sostenibili. Il tentativo di controllare strettamente l'evoluzione dei processi naturali, non ha prodotto gli effetti attesi e le inondazioni degli ultimi anni hanno dimostrato che arginare e canalizzare i fiumi nella maggior parte di casi non protegge definitivamente dalle piene, la sola soluzione duratura consiste nel ripristinare e rivitalizzare la funzionalità geomorfologica ed ecologica del sistema fluviale, nella sua complessità e nel suo divenire. Per il perseguimento di tale obiettivo sono state individuate le seguenti strategie:
   - contenere e prevenire il rischio d'inondazione attraverso interventi di riqualificazione e ripristino della funzionalità idraulica e ambientale delle fasce fluviali;
   - salvaguardare o ripristinare la funzionalità idromorfologica naturale del corso d'acqua;
   - restaurare forme e assetti morfologici sui corsi d'acqua fortemente impattati (qualità morfologica scadente o pessima);
   - dismettere, adeguare e gestire le opere di difesa idraulica per migliorare i processi idromorfologici e le forme fluviali naturali;

- promuovere un uso del suolo compatibile con i processi idromorfologici nelle aree di pertinenza fluviale;
- conoscere e divulgare le forme e processi idromorfologici dei corsi d'acqua.

5. Difesa delle città e delle aree metropolitane. Nel bacino del fiume Po le città metropolitane di Milano e Torino e numerosi capoluoghi di provincia sono esposti a elevati livelli di rischio alluvionale, i cui effetti, tenuto conto dell'importanza e della densità dei beni esposti a rischio, sono catastrofici per le persone, gli edifici, le attività economiche del territorio e il patrimonio storico e culturale. Le città metropolitane sono inoltre centri di importanti attività politiche, economiche e finanziarie e svolgono funzioni strutturanti per ampi territori regionali o sovra regionali e quindi gli effetti possono essere assai amplificati. Le aree metropolitane sono inoltre particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici che sono in grado di modificare frequenza e intensità delle alluvioni. È necessario quindi attuare strategie prioritarie quali:
   - promuovere azioni permanenti per sviluppare una appropriata cultura del rischio nelle aree a maggior densità abitativa;
   - promuovere governance appropriate per una gestione globale del bacino in relazione all'esposizione delle aree metropolitane alle inondazioni;
   - ridurre la vulnerabilità delle funzioni strategiche e strutturanti l'area urbana;
   - integrare la pianificazione vigente con piani di delocalizzazione delle infrastrutture interferenti e di riqualificazione dei corsi d'acqua nell'area metropolitana.

Il processo di valutazione ambientale strategica (VAS) ha messo in evidenza alcuni fattori di successo per l'attuazione del PGRA. Si tratta di obiettivi trasversali che influiscono in maniera significativa sui fattori ambientali riguardanti i temi della pianificazione del territorio e i cambiamenti climatici e di obiettivi legati agli attori del PGRA quali il miglioramento della governance della gestione delle alluvioni e le modalità di attuazione/applicazione delle misure del piano.

PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO A fronte di una urbanizzazione densa e concentrata lungo i corsi d'acqua sia nelle pianure che nei fondovalle alpini e appenninici è urgente contrastare il ritmo di crescita del consumo di suolo conseguente alle urbanizzazioni e alle impermeabilizzazioni e la frammentazione degli spazi naturali e promuovere politiche nazionali e regionali per una pianificazione sostenibile del territorio e per una sua ristrutturazione volta a riequilibrare il rapporto fra spazi urbani, spazi agricoli e spazi naturali.

CAMBIAMENTI CLIMATICI Il tema è affrontato in via preventiva e precauzionale, in attesa che possano essere valutati gli effetti di attenuazione attesi dalle politiche di diminuzione delle emissioni dei gas serra, sono previste azioni volte a migliorare la resilienza del territorio alle modificazioni climatiche già osservate e alle catastrofi a esse conseguenti.

MIGLIORARE LA GOVERNANCE PER LA GESTIONE DELLE ALLUVIONI Uno dei principali fattori critici del piano è costituito dalla capacità di coinvolgere nella fase attuativa gli attori locali. Molte delle strategie del PGRA sono rivolte a promuovere la governance e lo sviluppo di strumenti negoziali locali. L'appropriazione del PDG Po da parte degli attori locali è stata indicata infatti come uno strumento essenziale per la sua messa in opera.

FINANZIAMENTO ADEGUATO ED EQUILIBRATO Il piano promuove concrete azioni di prevenzione sia a livello territoriale che di singoli edifici o attività produttive rivolte a riduzione i danni conseguenti alle alluvioni a carico dei privati e della pubblica amministrazione. Le azioni del piano consentono inoltre lo sviluppo di una adeguata

programmazione delle risorse per il passaggio, in una prospettiva di lungo termine, da un'azione emergenziale post evento a una azione proattiva.

1.2.2.1.5 Piano del Bilancio Idrico

Adottato il 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 8 del Comitato Istituzionale.

Il bilancio idrico è diretto ad assicurare l'equilibrio fra la disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento e i fabbisogni per i diversi usi. In particolare, esso è "la comparazione, nel periodo di tempo considerato, fra le risorse idriche (disponibili o reperibili) in un determinato bacino o sottobacino, superficiale e sotterraneo, al netto delle risorse necessarie alla conservazione degli ecosistemi acquatici e i fabbisogni per i diversi usi (esistenti o previsti). L'equilibrio del bilancio idrico è finalizzato alla tutela quantitativa e qualitativa della risorsa, in modo da consentire un consumo idrico sostenibile e da concorrere al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Il fulcro della definizione degli obiettivi del Piano del Bilancio Idrico è costituito da alcune delle finalità di cui all'art. 1 della DQA, e più precisamente:

- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Gli obiettivi generali del Piano del Bilancio Idrico del distretto del fiume Po sono:

- cooperazione - rafforzare la cooperazione interistituzionale e il dialogo con i portatori di interesse alla scala del distretto, e comportamenti di collaborazione nell'utilizzo della risorsa idrica, al fine di migliorare la capacità di gestione integrata del bacino e la resilienza dei sistemi sociali, economici e ambientali;
- riequilibrio del bilancio ai fini della sostenibilità - definire un modello di bilancio idrico e di gestione sostenibile della risorsa idrica superficiale e profonda a livello distrettuale, che garantisca l'accessibilità ad acqua di adeguata qualità a tutti gli utenti, in base al fabbisogno, e contribuisca al riequilibrio tra disponibilità e uso in atto, necessario al raggiungimento degli obiettivi del PdG Po;
- carenza idrica e siccità - promuovere la gestione proattiva della carenza idrica in condizioni di siccità, al fine di minimizzarne gli impatti sul sistema socio-economico e ambientale, tenendo anche conto dei possibili scenari di cambiamento climatico futuro.

Tali obiettivi generali sono declinati nei seguenti obiettivi specifici finalizzati all'orientamento operativo del processo di definizione delle misure attuative del piano.

Obiettivo 1 – Cooperazione

Obiettivi specifici:

- individuare gli strumenti per la comunicazione trasparente dei dati e delle informazioni circa lo stato del bilancio idrico;
- condividere le metodologie e gli strumenti per il calcolo e l'aggiornamento del bilancio idrico ai diversi livelli territoriali individuati, con particolare riferimento alle grandezze che lo compongono e alle modalità di quantificazione delle stesse, e ai criteri per la costruzione di un quadro conoscitivo completo, omogeneo a scala distrettuale e funzionale al raggiungimento degli obiettivi del piano;
- definire i limiti per l'uso sostenibile delle risorse idriche superficiali e sotterranee, con particolare riferimento all'individuazione di livelli adeguati di soddisfacimento delle esigenze connesse al consumo umano, alle attività

produttive presenti sul territorio, e al raggiungimento e mantenimento della qualità ambientale.

Obiettivo 2 – Riequilibrio del bilancio ai fini della sostenibilità

Obiettivi specifici:

- promuovere le conoscenze sul sistema distrettuale delle risorse idriche superficiali e sotterranee, e degli usi, anche attraverso l'integrazione dei sistemi informativi esistenti e la collaborazione con il sistema della ricerca;
- individuare le azioni necessarie e gli strumenti per introdurre a livello distrettuale un sistema di contabilità idrica in linea con le indicazioni europee;
- individuare le misure strutturali e non strutturali per il raggiungimento progressivo delle condizioni di equilibrio del bilancio idrico superficiale e profondo e per il rispetto dei valore delle Portate Ecologiche, attraverso: il miglioramento dell'efficienza idrica, l'armonizzazione dell'uso della risorsa superficiale e sotterranea, e l'attuazione entro il II ciclo di pianificazione ex DQA (2015-2021) di una riduzione di almeno il 5% dell'utilizzo irriguo distribuito in relazione alle diverse caratteristiche agronomiche territoriali, come dettagliato nell'Elaborato "Misure del Piano" del presente piano;
- nel medio e lungo periodo, incrementare l'affidabilità della fornitura di acqua di idonea qualità ai diversi settori economici in un contesto di sostenibilità;
- definire a livello distrettuale l'impatto dei possibili cambiamenti climatici futuri sulla disponibilità della risorsa e recepire la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nel settore dell'acqua.

Obiettivo 3 – Carenza idrica e siccità

Obiettivi specifici:

- promuovere la realizzazione di un sistema condiviso di monitoraggio in tempo reale del bilancio idrico, di previsione delle siccità e allerta precoce, sulla base delle migliori pratiche delle tecnologie appropriate e di costi ragionevoli;
- individuare le azioni necessarie alla gestione proattiva delle siccità a livello distrettuale, anche definendo le grandezze critiche per la classificazione della condizione climatica in atto (indicatori, variabili climatiche e soglie);
- definire criteri e indirizzi per lo sviluppo di piani regionali e/o comprensoriali finalizzati alla conservazione della risorsa idrica.

Il presente Piano Comprensoriale di Bonifica deve tenere conto degli obiettivi del piano di bilancio idrologico del bacino del fiume Po e uniformarsi ai principi chiave qui brevemente enunciati.

1.2.2.1.6 Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po, 14 dicembre 2017, n. 3

Il 14 dicembre 2017 con Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po n.3/2017 sono state apportate modifiche e integrazioni alla "Direttiva per la valutazione del rischio ambientale connesso alle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po".

La direttiva costituisce uno strumento per la valutazione ambientale delle derivazioni idriche sui corpi idrici interessati, in relazione agli obiettivi di qualità ambientali assunti dal Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, agli obiettivi di tutela e riequilibrio del bilancio idrico assunti nel piano di Bilancio idrico del bacino del Po e nei vigenti Piani di Gestione dei Distretti idrografici delle Alpi Orientali e dell'Appennino Settentrionale per i bacini ricadenti.

1.2.2.1.7 Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po, 14 dicembre 2017, n. 4

Sempre il 14 dicembre 2017 con Deliberazione dell'Autorità di Bacino del fiume Po n.4/2017 è stata adottata la "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del Distretto idrografico e successivi riesami e aggiornamenti", la così detta "Direttiva Deflussi Ecologici".

In attuazione della misura individuale del PdG Po 2015 "Revisione del DMV, definizione delle portate ecologiche e controllo dell'applicazione sul territorio (KTM07-P3-a029)" e del Decreto del Direttore della Direzione generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque del MATTM n. 30/2017, la Direttiva Deflussi Ecologici si pone l'obiettivo di conseguire l'equilibrio tra tre elementi: il raggiungimento del buono stato dei corpi idrici, le richieste per gli utilizzi idrici e la diminuzione di disponibilità di risorse idriche a causa degli effetti dei cambiamenti climatici.

La Direttiva Deflussi Ecologici è finalizzata, in particolare, ad aggiornare i Criteri di regolazione delle portate in alveo finora vigenti nel distretto idrografico del fiume Po, con particolare riguardo all'esigenza di adeguare le metodologie, a suo tempo fornite per il calcolo del deflusso minimo vitale (DMV), alla necessità di garantire il mantenimento del deflusso ecologico (DE).

La Direttiva Deflussi Ecologici si integra con la Direttiva n. 3/2017 descritta al paragrafo 1.2.2.1.6 e con la verifica della compatibilità della derivazione con le previsioni dei Piani di Tutela Acque regionali vigenti ai fini dell'equilibrio del bilancio idrico, ai sensi dell'art. 7 comma 2 del RD 1775/1993 e del "Piano Stralcio del Bilancio Idrico del Distretto idrografico padano (PBI)" descritto al paragrafo 1.2.2.1.5.

1.2.2.2 Piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale

Approvato con D.C.R. del 16 febbraio 2005 – n. VII/1179.

Il Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, che si attua mediante piani di bonifica comprensoriali, è lo strumento che determina gli indirizzi generali e le linee fondamentali dell'azione regionale, nonché gli interventi su tutto il territorio di bonifica regionale.

Il Piano Generale di Bonifica fissa gli obiettivi di lungo periodo da raggiungere mentre l'articolazione in termini di obiettivi specifici, priorità, destinatari, localizzazione e allocazione di risorse possono variare nel tempo.

Il piano si focalizza su due aspetti del sistema di bonifica e irrigazione:

- la difesa del suolo e del territorio rurale e urbano, con particolare attenzione alla salvaguardia delle superfici agricole;
- la sistemazione idrogeologica e forestale e il riordino irriguo.

La programmazione e l'esecuzione delle attività di bonifica si svolge quindi attraverso il Piano Generale di bonifica.

Il Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale definisce:

a. la situazione, le problematiche e le prospettive della bonifica, dell'irrigazione e del territorio rurale;
b. gli indirizzi generali e le linee fondamentali dell'azione della Regione;
c. le modalità e i contenuti di coordinamento con gli altri strumenti di pianificazione della Regione e degli enti locali;
d. le principali attività, opere e interventi da attuare nel periodo di attività del piano, con i tempi e le risorse di massima necessari;

e. le linee per le proposte e le indicazioni di competenza della Regione relative ai Piani di Bacino di cui all'articolo 65 del D.lgs. 152/2006 e alla disciplina generale per la tutela delle acque contenuta nello stesso Decreto Legislativo;

f. le linee e le azioni principali nel campo della ricerca, della sperimentazione e delle attività conoscitive, formative, promozionali e divulgative.

Il piano è attuato mediante programmi triennali dell'attività di bonifica e irrigazione approvati dalla Giunta regionale e aggiornati annualmente in funzione della disponibilità del bilancio pluriennale e degli stanziamenti finanziari annuali.

Nei comprensori di bonifica e irrigazione l'attività di bonifica e irrigazione si svolge sulla base del Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale. Il piano è adottato dal Consorzio in conformità al Piano Generale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, assicurando la partecipazione degli enti locali, dei soggetti irrigui e degli altri enti operanti nel comprensorio. Fino all'approvazione del piano generale i consorzi operano in base al piano provvisorio di bonifica predisposto sulla base di criteri approvati dalla Giunta regionale.

Il Piano Comprensoriale di Bonifica è attuato mediante programmi comprensoriali triennali.

Avendo come obiettivo finale la realizzazione del piano generale, la Regione Lombardia ha mantenuto un forte impegno di indirizzo e coordinamento nei confronti della programmazione comprensoriale, attuato in primo luogo con la formulazione dei criteri di indirizzo e coordinamento per la loro predisposizione.

1.2.2.3 Piano regionale degli interventi per la qualità dell'aria

Approvato il 6 settembre 2013, con D.G.R. n. 593.

Il Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) rappresenta lo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di tutela della qualità dell'aria ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente.

Il PRIA è il piano previsto dalla norma nazionale in quanto predisposto in attuazione dei contenuti e delle forme previsti dal D.lgs. 155/10 nonché il Programma previsto dalla norma regionale, in quanto nasce in coerenza con gli indirizzi di programmazione dettati dalla d.C.R. 891/09.

In particolare, il PRIA costituisce lo strumento di pianificazione (Piano) ai sensi dell'art.9 del D.lgs. 155/2010 per il raggiungimento dei valori limite e dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2.5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. Rappresenta, inoltre, il piano ai sensi dell'art.13 del D.lgs. 155/2010 volto a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo previsti per l'ozono. Il PRIA è finalizzato pertanto al raggiungimento degli obiettivi previsti dal D.lgs. 155/10.

Nella definizione del presente documento, nell'ottica di assicurare un livello elevato di tutela ambientale e della salute umana, Regione Lombardia si attiene ai seguenti principi generali:

a. miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;

b. coordinamento delle politiche regionali attraverso l'integrazione delle esigenze ambientali nelle politiche settoriali, al fine di assicurare uno sviluppo sociale ed economico sostenibile;

c. razionalizzazione della programmazione in materia di gestione della qualità dell'aria e in materia di riduzione delle emissioni di gas serra;

d. modifica dei modelli di produzione e di consumo, pubblico e privato, che incidono negativamente sulla qualità dell'aria;

e. utilizzo congiunto di misure di carattere prescrittivo, economico e di mercato, anche attraverso la promozione di sistemi di cogestione e audit ambientale;

f. partecipazione e coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico;

g. previsione di adeguate procedure di controllo e monitoraggio, al fine di assicurare la migliore applicazione delle misure individuate.

Il PRIA si caratterizza per un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala locale e al contestuale contenimento delle emissioni climalteranti. In questo senso questo piano è strettamente sinergico con il PEAR (Programma energetico Ambientale Regionale), nonché con gli altri strumenti di pianificazione e programmazione regionali e nazionali.

L'obiettivo strategico, previsto nella D.C.R. n.891/09, delle politiche regionali per la qualità dell'aria è quello di raggiungere livelli di qualità che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e per l'ambiente, coerentemente con quanto richiesto dalla norma nazionale.

Gli obiettivi generali della programmazione regionale per la qualità dell'aria rimangono pertanto:

- rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite.

Ne deriva che l'obiettivo immediato dell'azione regionale è quello di migliorare costantemente e progressivamente lo stato della qualità dell'aria mettendo in campo misure che riducano le emissioni dai diversi comparti.

La riduzione delle emissioni e il miglioramento conseguente della qualità dell'aria rappresenta il primo obiettivo diretto del PRIA.

Nel PRIA sono previste attuazioni intermedie delle misure e quindi riduzioni intermedie delle emissioni e delle relative concentrazioni per le zone o agglomerati in cui si verifichino casi di superamento: tale articolazione temporale è funzionale al carattere diffuso del fenomeno dell'inquinamento atmosferico nonché dei riflessi che ciò comporta nella individuazione di interventi differenziati per i vari comparti e settori responsabili.

Il PRIA è rivolto e produce effetti diretti su tutti gli inquinanti normati dal D.lgs. 155/10 anche se si rivolge prioritariamente a quegli inquinanti per i quali non si è ancora conseguito il rispetto del limite, con particolare riferimento al particolato (PM10 e PM2.5) e al biossido di azoto (NO2).

Il PRIA rappresenta anche un importante e significativo contributo all'obiettivo del cambiamento climatico, avendo un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento atmosferico a scala locale e al contestuale contenimento delle emissioni di gas climalteranti.

Le azioni previste sono prevalentemente di natura strutturale, orientate ad agire permanentemente sulle fonti e sulle cause delle emissioni, in un'ottica di breve, medio e lungo termine.

I macrosettori tematici individuati, suddivisi in ulteriori settori, sono:

- trasporti su strada e mobilità;
- sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia;

- attività agricole e forestali;
- interventi di carattere trasversale.

Il PRIA prevede, nell'attuazione delle misure, orizzonti temporali differenziati in ragione della natura della misura stessa. Le misure di breve periodo articolate nel periodo 2013-2015 e cioè nel primo triennio di validità del PRIA, saranno le prime programmabili e attuabili in relazione anche alla fattibilità tecnico-economica, all'impatto sociale e ai costi diretti associati.

Complessivamente rispetto al totale di 91 misure individuate dal piano, le misure di prima attuazione saranno 66 suddivise rispettivamente in:

- 26 relativamente al macrosettore "Trasporti su strada e mobilità";
- 27 relativamente al macrosettore "Sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia";
- 13 relativamente al macrosettore "Attività agricole e forestali".

1.2.2.4 Programma energetico ambientale regionale

Approvato con DGR n. 3706 del 12 giugno 2015 (successivamente modificata con DGR n. 3905 del 24 luglio 2015).

Il Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di programmazione strategica con cui Regione Lombardia definisce le modalità per fare fronte agli impegni fissati al 2020 dall'Unione Europea attraverso la cosiddetta Azione Clima.

Il Programma opera in coerenza con gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili individuati per le Regioni e il nuovo quadro di misure per l'efficienza energetica previsto dal D.lgs. 102/2014 di recepimento della Direttiva 27/2012/CE (Direttiva EED). Il PEAR inoltre fa propri, declinandoli in obiettivi ed "interventi di sistema", gli orientamenti definiti dalla Unione Europea nell'ambito del quadro regolamentare inerente il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020, che coniuga gli obiettivi energetici ed ambientali con quelli economici e sociali.

Le azioni programmate mirano al raggiungimento e, se possibile, al superamento degli obiettivi 2020 in un'ottica di sostenibilità ambientale, competitività e sviluppo durevole. In tale prospettiva e coerentemente con le competenze regionali, la riduzione dei consumi, la valorizzazione e lo sviluppo delle risorse rinnovabili del territorio lombardo e il potenziamento della sicurezza del sistema energetico regionale rappresentano le principali leve di cambiamento che la nuova programmazione energetica regionale attiverà.

Il rafforzamento della sicurezza del sistema energetico regionale costituisce, a sua volta, un nodo cruciale in chiave di miglioramento della competitività del sistema territoriale. A tal fine le azioni previste nel PEAR mirano a favorire l'ammodernamento, il potenziamento e l'efficientamento delle infrastrutture di approvvigionamento e trasporto, e a massimizzare, in condizioni di sicurezza, la capacità di stoccaggio ed erogazione, sia elettrica che di gas naturale o biometano.

In termini più generali il PEAR considera strategici cinque macro-obiettivi:

- governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia;
- governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili;
- valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d'uso finale;
- miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti;

- qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica, ovvero delle filiere industriali che possono dare sostanza alla "green economy", anche in chiave di internazionalizzazione.

Il principale obiettivo che il PEAR persegue, anche in un'ottica di incremento delle fonti rinnovabili e conseguentemente di riduzione delle emissioni di gas climalteranti, è rappresentato dal risparmio di energia da fonte fossile, in un'ottica di corresponsabilità tra i vari settori interessati (residenziale, terziario, industria, agricoltura).

La pianificazione energetica regionale è costituita dall'Atto di indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR), approvato dalla Giunta regionale e con il quale sono raggiunti gli obiettivi individuati nell'atto di indirizzi.

Il Consiglio regionale negli "Indirizzi per la definizione del nuovo Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)" che aggiornano il precedente Programma Energetico del 2003, ha delineato le seguenti linee strategiche:

1. lo sviluppo delle grandi progettualità: teleriscaldamento, smart grid e smart city, efficientamento delle reti di illuminazione pubblica, banda larga;
2. le leve economiche e gli strumenti finanziari, i fondi strutturali e di investimento europei, il Fondo di garanzia ESCO, il Fondo Rotativo, i Bond (Project ed equity);
3. l'innovazione come motore di sviluppo: ricerca & sviluppo, cluster d'impresa, nuove filiere/reti di impresa, brevettazione;
4. le leve di regolamentazione: normativa di settore e semplificazione;
5. il rafforzamento del rapporto con il territorio: azioni di orientamento e supporto ai Comuni (in particolare per la concreta attuazione del Patto dei Sindaci), alle imprese e ai consumatori finali.

La strategia energetica regionale si inserisce nel contesto europeo e nazionale, facendo proprie alcune delle priorità individuate dalla strategia energetica nazionale al 2020:

- la promozione dell'efficienza energetica;
- lo sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- lo sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo.

Inoltre, assume, sempre in ottica regionale, tre dei quattro obiettivi principali dalla strategia nazionale:

- la riduzione significativa del gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- il raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020;
- l'impulso alla crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico e delle filiere collegate al risparmio energetico.

1.2.2.5 Piano d'azione per l'energia

Approvato con D.G.R. n. VII/4916 del 15 giugno 2007 (approvato con D.G.R. 8746/2008 l'aggiornamento del PAE).

Il Piano d'Azione per l'Energia è lo strumento attuativo del Programma Energetico Regionale (PER) del 2003 ed è finalizzato a indirizzare, promuovere e supportare gli interventi regionali nell'ambito energetico e ambientale.

Attraverso il PAE, la Regione può assumere impegni e obiettivi congruenti con quelli assunti dall'Italia attraverso la ratifica del Protocollo di Kyoto.

Il PAE recepisce gli obiettivi generali del PER, che risultano articolati in:

- obiettivi strategici;
- linee di intervento;
- indirizzi di politica energetica.

Gli obiettivi strategici sono stati così specificati:

- ridurre il costo dell'energia per contenere i costi per le famiglie e per migliorare la competitività del sistema delle imprese;
- ridurre le emissioni climalteranti e inquinanti, nel rispetto delle peculiarità dell'ambiente e del territorio;
- promuovere la crescita competitiva dell'industria delle nuove tecnologie energetiche;
- prestare attenzione agli aspetti sociali e di tutela della salute dei cittadini collegati alle politiche energetiche (aspetti occupazionali, tutela dei consumatori più deboli e miglioramento dell'informazione, in particolare in merito alla sostenibilità degli insediamenti e alle compensazioni ambientali previste).

Al fine di raggiungere tali obiettivi strategici, Regione Lombardia ha individuato le seguenti linee di intervento:

- raggiungimento, per quanto attiene alla quota parte attribuibile al territorio lombardo, degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra fissati dal Protocollo di Kyoto e contestuale contributo al miglioramento della qualità dell'aria;
- incremento della quota di copertura del fabbisogno elettrico attraverso le fonti energetiche rinnovabili e contributo della Lombardia al raggiungimento degli obiettivi della Direttiva 2001/77/CE;
- diminuzione dei consumi energetici negli usi finali, nel rispetto della Direttiva 2006/32/CE concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici;
- incremento della sicurezza dell'approvvigionamento del sistema energetico regionale e contestuale miglioramento del mercato energetico, che tenga conto delle esigenze delle utenze, tramite il contenimento dei costi, la riduzione degli impatti ambientali locali e regionali, la valorizzazione delle vocazioni territoriali e lo sviluppo di imprenditoria specializzata che inneschi dinamiche positive di incremento dell'occupazione.

L'arco temporale prescelto per l'analisi dei risultati delle misure e delle azioni individuate dal PAE del 2007 ha come termine di riferimento il 2012, sulla base di una duplice necessità:

- finalizzare il piano al termine del quadriennio fissato dal Protocollo di Kyoto (2008 – 2012);
- prevedere un quinquennio di azioni più coerente con la filosofia di concretezza del PAE.

Nel 2008 poi il PAE è stato aggiornato in considerazione di un sostanziale mutamento del quadro di riferimento delle politiche energetiche e ambientali, primo fra tutti l'accordo politico raggiunto dal Consiglio Europeo l'8-9 marzo 2007, che ha visto la definizione della cosiddetta "politica 20-20-20".

Gli impegni assunti dal Consiglio europeo al 2020 prevedono per l'insieme dei Paesi dell'Unione:

- una riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 2005;
- un risparmio del 20% dei consumi energetici rispetto alle proiezioni per il 2020;
- un obiettivo vincolante del 20% di energia da fonti rinnovabili sul totale dei consumi energetici dell'Unione;
- un obiettivo vincolante del 10% di biocarburanti sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione dell'Unione.

Oltre alla ridefinizione degli obiettivi quantitativi rispetto a quelli contenuti nel PAE 2007, l'aggiornamento del 2008 ha esteso l'orizzonte temporale al 2020.

Il PAE è composto dal Bilancio Energetico Regionale, che ne costituisce la base conoscitiva, e dalle Misure ed Azioni di Piano, individuate sulla base degli obiettivi strategici e delle linee di intervento e suddivise nelle seguenti macrotematiche:

- risparmio energetico e razionalizzazione energetica;
- sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili;
- interventi nell'ambito del mercato;
- interventi normativi, amministrativi, accordi volontari, ricerca e sviluppo.

Le Misure sono state quindi articolate in Azioni, che a loro volta possono essere schematizzate nelle seguenti tipologie:

- incentivazione di interventi (co-finanziamento diretto da parte di Regione Lombardia);
- interventi volontari (derivati da Accordi volontari che prevedono impegni e obblighi);
- attuazione di strumenti normativi, pianificatori e programmatori;
- semplificazione amministrativa e autorizzativa e definizione di linee guida;
- azioni di sistema (Accordi per attivazione di filiere industriali, agro-industriali, ecc.);
- partecipazione a progetti di ricerca e sviluppo;
- attività di divulgazione e di informazione/formazione al pubblico.

1.2.2.6 PTUA – programma di tutela e uso delle acque

Approvato con DGR n. 6990 del 31 luglio 2017.

Il principale riferimento che orienta i contenuti della pianificazione regionale in materia di tutela delle acque è la Direttiva 2000/60/CE "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque" (direttiva quadro acque – DQA), che indica gli obiettivi per lo sviluppo di una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie per:

- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;

- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e impedirne l'aumento;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

In Italia la DQA è stata recepita con il D.Lgs. 152/2006, che prevede il Piano di Tutela delle Acque (PTA), uno specifico piano di settore redatto dalle Regioni.

Il PTA di Regione Lombardia rappresenta un elemento portante del più complesso "sistema" di pianificazione delle politiche di tutela e salvaguardia delle risorse idriche del distretto idrografico del fiume Po. Come stabilito dalla L.R. 12 dicembre 2003, n. 26, il PTA regionale è costituito dall'Atto di Indirizzi, approvato dal Consiglio regionale su proposta della Giunta regionale, e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato dalla Giunta regionale.

L'atto di indirizzi approvato dal Consiglio Regionale con Delibera 10 dicembre 2015, n. 929 inquadra il PTA come strumento di sviluppo programmatico della pianificazione di scala distrettuale e pertanto la sua approvazione si deve collocare a valle dell'approvazione del Piano di gestione distretto idrografico Po (PdGPo). Aderendo ad un principio di sussidiarietà verticale e seguendo il disposto dell'art. 61 del D.Lgs. 152/06, i contenuti del piano regionale coincidono, quindi, per una parte importante, con quanto presente nel PdGPo.

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque vigente (PTUA 2016) ha valenza per il periodo 2016/2021 e sarà oggetto di revisione e aggiornamento a seguito della futura revisione del PdGPo 2015.

L'attuale riesame e aggiornamento del PTUA è caratterizzato da significativi elementi di discontinuità rispetto al precedente PTUA (PTUA 2006) - approvato con DGR 29 marzo 2006, n. 2244 e redatto ai sensi di una normativa nazionale (D.Lgs. 152/1999) - in vigore da prima dell'approvazione della DQA.

Il PTUA 2016, infatti, consente di fare chiarezza rispetto alle relazioni tra i due diversi livelli di pianificazione, a scala di distretto e a scala regionale: infatti con la predisposizione del primo Piano di Gestione distretto idrografico Po (PdGPo 2010), non si era proceduto all'aggiornamento del PTUA a scala regionale, ma solamente a un riadeguamento dei capisaldi della pianificazione regionale ai criteri definiti a livello distrettuale; ora il PTUA e la sua normativa attuativa si configurano come una specificazione a scala regionale di quanto previsto dal PdGPo.

Nel PTUA 2016 l'identificazione degli obiettivi di qualità da perseguire per i corpi idrici discende da esigenze derivanti da una pluralità di indirizzi formulati a scala diversa: gli obiettivi previsti dalla DQA e ripresi dalla normativa nazionale (principalmente il D.Lgs. 152/06), le scelte strategiche di Regione Lombardia, gli obiettivi stabiliti a scala di bacino, nonché ulteriori esigenze derivanti da usi o destinazioni specifiche del corpo idrico.

Il PTUA è lo strumento che individua e declina per ogni corpo idrico gli obiettivi strategici regionali, gli obiettivi ambientali e gli ulteriori obiettivi da perseguire per raggiungere e contemperare le varie esigenze di uso e tutela della risorsa idrica.

L'Atto di Indirizzi per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia indica gli obiettivi strategici della politica regionale di settore, coerentemente con quanto previsto dal Programma Regionale di Sviluppo della X legislatura nonché dalla normativa europea e nazionale. In particolare, l'Atto prevede che per sviluppare una politica volta all'uso sostenibile del sistema delle acque, valorizzando e tutelando la risorsa idrica in quanto bene comune, garanzia non solo di conservazione di un patrimonio che presenta elementi unici, ma anche di sviluppo economico e sociale, siano perseguiti i seguenti obiettivi strategici regionali:

- promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;

- assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e a costi sostenibili per gli utenti;
- recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici;
- promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici.
- ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici, contemperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni.

L'articolo 76 del D.Lgs. 152/2006 stabilisce che l'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate e prevede che si adottino le misure atte a conseguire i seguenti obiettivi ambientali:

- sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono";
- sia mantenuto, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato";

Il PTUA, in coerenza con il PdGPo individua le aree che richiedono specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, nonché le acque a specifica destinazione, così come previsto nel D.Lgs. 152/2006. Tali aree, con l'aggiunta delle aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico e le aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, fanno parte delle aree protette che devono essere ricomprese nel registro delle aree protette.

Per ognuna di queste aree vengono elencati una serie di ulteriori obiettivi di tutela derivanti dalla normativa europea e italiana in vigore.

In riferimento alle acque designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano, viene perseguito l'obiettivo di migliorare la qualità delle acque dal punto di vista chimico e microbiologico.

In relazione alle aree designate come acque di balneazione, si persegue l'obiettivo del raggiungimento degli standard microbiologici previsti dal D.Lgs. 116/2008, in tutti i corpi idrici designati come tali.

Relativamente alle acque dolci idonee alla vita dei pesci, è stabilito l'obiettivo di miglioramento della qualità chimico fisica delle acque al fine di mantenere o conseguire il rispetto dei valori limite previsti dal 152/06 per i corpi idrici designati.

Relativamente alle aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico, Regione Lombardia persegue, oltre al rispetto dei valori limite per la qualità delle acque idonee alla vita pesci, l'obiettivo del mantenimento degli stock ittici per garantire la sostenibilità delle attività di pesca professionale.

Per i corpi idrici superficiali individuati come aree sensibili Regione Lombardia persegue l'obiettivo di ridurre i carichi di fosforo e azoto provenienti delle acque reflue urbane, al fine di evitare il rischio dell'instaurarsi di fenomeni di eutrofizzazione e conseguire il buono stato ecologico dei corpi idrici.

All'interno delle aree vulnerabili inoltre si persegue la finalità di ridurre l'inquinamento dei corpi idrici, causato direttamente o indirettamente dai nitrati sia di origine agricola che di origine civile

Per le aree protette designate per la protezione degli habitat e delle specie, allo stato attuale delle conoscenze, non vengono identificati ulteriori obiettivi di tutela della

qualità delle acque finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di tutela propri della normativa sulla biodiversità.

Sulla base di specifici studi effettuati da Regione o dagli Enti gestori nella successiva revisione del PTUA potranno essere inseriti ulteriori obiettivi.

Per i corpi idrici lacustri individuati come aree sensibili, in relazione alla necessità di tutelare i laghi naturali lombardi e migliorare le condizioni di trofia di questi ambienti, il PTUA 2006 aveva identificato un obiettivo legato alle concentrazioni di fosforo totale.

L'approccio seguito era basato sull'identificazione di un obiettivo ecologico e di un obiettivo gestionale.

L'obbiettivo ecologico è stato definito come quella concentrazione di fosforo prossima alle condizioni di naturalità, valutando lo scostamento massimo ammissibile affinché le condizioni ambientali del lago si discostino solo leggermente dalle condizioni di riferimento naturali. Tale valore indica il massimo obbiettivo raggiungibile, viene definito come obbiettivo ecologico, e corrisponde ad una concentrazione di fosforo pari alla concentrazione naturale incrementata del 25%.

L'obiettivo gestionale è stato definito per quei bacini in cui la presenza di criticità ambientali era tale da non consentire il raggiungimento dell'obbiettivo ecologico. Tali criticità sono legate oltre che alla forte antropizzazione del bacino e quindi alla impossibilità infrastrutturale e finanziaria di portare il carico generato al di fuori dello stesso, anche alle particolari condizioni del corpo idrico lacustre, quali problemi di circolazione delle acque e morfologia complessa sia della cuvetta lacustre che del bacino imbrifero. L'obbiettivo era fissato in modo da misurare il beneficio ambientale ottenibile a regime con l'insieme delle misure previste dal PTUA, che conducono ad un sostanziale miglioramento delle condizioni qualitative delle acque adatto a consentire un uso plurimo e sociale della risorsa.

Allo stato attuale sulla base delle conoscenze limnologiche più recenti è in corso un approfondimento scientifico per la rivalutazione delle concentrazioni obiettivo per tutti i laghi attualmente oggetto di pianificazione. Alla fine di tale approfondimento verranno aggiornate le concentrazioni obiettivo per tutti i laghi lombardi oggetto di PTUA.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione del PTUA al Capo V sono descritte le Misure d'integrazione con la pianificazione per la gestione del rischio idrogeologico e in particolare negli artt. 38-43 viene definito il Deflusso Minimo Vitale, vengono identificati i criteri di applicazione del DMV, le modalità di applicazione del DMV, le esclusioni e le deroghe nell'applicazione e infine i casi particolari nell'applicazione del DMV.

Per la determinazione della componente idrologica (pari al 10% della portata naturale media annua) si fa riferimento all'Elaborato 5 "Bilancio idrico e Usi delle Acque" dove sono indicati i calori delle portate naturali medie annue in alveo alle sezioni utilizzate per la modellazione quali-quantitativa (Allegato 1 all'Elaborato 5) e le formule di regionalizzazione delle portate suddette, in funzione della precipitazione media annua sul bacino sotteso, al fine di determinare le portate naturali medie annue in una qualunque sezione del reticolo idrico regionale. Tali valori di portata sono in fase di aggiornamento.

1.2.2.7 Piano territoriale regionale (PTR)

Approvato con D.C.R. n.VIII/951 del 19 gennaio 2010. Con D.G.R. 4 luglio 2013, n. X/367 è stato avviato il percorso di revisione del piano.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di pianificazione territoriale regionale in Regione Lombardia e ha come obiettivo fondamentale il costante miglioramento della qualità della vita dei cittadini nel loro territorio secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

Il PTR è lo strumento di indirizzo e orientamento per il territorio regionale che definisce in maniera integrata gli obiettivi generali di sviluppo attraverso indirizzi, orientamenti e prescrizioni, che hanno efficacia diretta su altri strumenti di pianificazione, ed è anche lo strumento che porta a sistema le politiche settoriali riconducendole a obiettivi di sviluppo territoriale equilibrato.

I macro obiettivi del PTR, i principi cui si ispira l'azione del PTR, fanno riferimento alla Strategia di Lisbona e sono la declinazione, per la Lombardia, dei principi dello sviluppo sostenibile.

La pianificazione in Lombardia deve complessivamente fare propri e mirare al conseguimento degli obiettivi del PTR, deve proporre azioni che siano calibrate sulle finalità specifiche del singolo strumento ma che complessivamente concorrano agli obiettivi generali e condivisi per il territorio regionale, deve articolare sistemi di monitoraggio che evidenzino l'efficacia nel perseguimento degli obiettivi di PTR. L'assunzione degli obiettivi di PTR all'interno delle politiche e delle strategie dei diversi piani deve essere esplicita e puntualmente riconoscibile con rimandi diretti.

Il PTR definisce tre macro - obiettivi quali basi delle politiche territoriali lombarde per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, che concorrono al miglioramento della vita dei cittadini:

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- proteggere e valorizzare le risorse della regione.

La limitazione del consumo di suolo per nuovi usi insediativi è una scelta strategica per il raggiungimento dell'effettiva sostenibilità delle trasformazioni territoriali. A tal fine, la Legge Regionale 28 novembre 2014, n. 31 detta le disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato.

Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e la riqualificazione del suolo degradato

Gli obiettivi del PTR sono gli obiettivi che il PTR si pone per il perseguimento dei macro obiettivi sul territorio lombardo.

Le linee d'azione del PTR infine permettono di raggiungere gli obiettivi del PTR: possono essere azioni della programmazione regionale che il PTR fa proprie o linee d'azione proposte specificamente dal PTR.

Per la crescita durevole della Lombardia e il raggiungimento dei 3 macro-obiettivi, il PTR individua 24 obiettivi:

1. favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione:
   - in campo produttivo (agricoltura, costruzioni e industria) e per ridurre l'impatto della produzione sull'ambiente;
   - nella gestione e nella fornitura dei servizi (dalla mobilità ai servizi);
   - nell'uso delle risorse e nella produzione di energia;
   - e nelle pratiche di governo del territorio, prevedendo processi partecipativi e diffondendo la cultura della prevenzione del rischio.
2. favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali (infrastrutture di trasporto e reti tecnologiche) e immateriali (sistema delle fiere, sistema delle università, centri di eccellenza, network culturali), con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica;

3. assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi;
4. perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio;
5. migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili) attraverso:
    - la promozione della qualità architettonica degli interventi;
    - la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici;
    - il recupero delle aree degradate;
    - la riqualificazione dei quartieri di ERP;
    - l'integrazione funzionale;
    - il riequilibrio tra aree marginali e centrali;
    - la promozione di processi partecipativi.
6. porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero;
7. tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico;
8. perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque;
9. assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali e ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio;
10. promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo;
11. promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso:
    - il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile;
    - il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale;
    - lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità.
12. valorizzare il ruolo di Milano quale punto di forza del sistema economico, culturale e dell'innovazione e come competitore a livello globale;

13. realizzare, per il contenimento della diffusione urbana, un sistema policentrico di centralità urbane compatte ponendo attenzione al rapporto tra centri urbani e aree meno dense, alla valorizzazione dei piccoli centri come strumenti di presidio del territorio, al miglioramento del sistema infrastrutturale, attraverso azioni che controllino l'utilizzo estensivo di suolo;
14. riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat;
15. supportare gli Enti Locali nell'attività di programmazione e promuovere la sperimentazione e la qualità programmatica e progettuale, in modo che sia garantito il perseguimento della sostenibilità della crescita nella programmazione e nella progettazione a tutti i livelli di governo;
16. tutelare le risorse scarse (acqua, suolo e fonti energetiche) indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti;
17. garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climalteranti e inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata;
18. favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica;
19. valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia;
20. promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati;
21. realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio;
22. responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione (attività agricola, industriale, commerciale) che alla vita quotidiana (mobilità, residenza, turismo);
23. gestire con modalità istituzionali cooperative le funzioni e le complessità dei sistemi transregionali attraverso il miglioramento della cooperazione;
24. rafforzare il ruolo di "Motore Europeo" della Lombardia, garantendo le condizioni per la competitività di funzioni e di contesti regionali forti.

Il PTR identifica per il livello regionale:

- i principali poli di sviluppo regionale;
- le zone di preservazione e salvaguardia ambientale;

- le infrastrutture prioritarie.

Al fine di consentire una lettura più immediata sia da parte delle programmazioni settoriali, sia da parte dei diversi territori della Regione, i 24 obiettivi del PTR vengono declinati secondo due punti di vista, tematico e territoriale.

I temi individuati sono:

- ambiente (Aria, cambiamenti climatici, acqua, suolo, flora, fauna e biodiversità, rumore e radiazioni,…);
- assetto Territoriale (mobilità e infrastrutture, equilibrio territoriale, modalità di utilizzo del suolo, rifiuti, rischio integrato ….);
- assetto economico/produttivo (industria, agricoltura, commercio, turismo, innovazione, energia, rischio industriale,…);
- paesaggio e Patrimonio Culturale (paesaggio, patrimonio culturale e architettonico,…);
- assetto sociale (popolazione e salute, qualità dell'abitare, patrimonio ERP,…).

I Sistemi Territoriali, non ambiti e ancor meno porzioni di Lombardia perimetrate rigidamente, bensì sistemi di relazioni che si riconoscono e si attivano sul territorio regionale, all'interno delle sue parti e con l'intorno, sono i seguenti:

- sistema Metropolitano;
- montagna;
- sistema Pedemontano;
- laghi;
- pianura Irrigua;
- fiume Po e Grandi Fiumi di pianura.

Gli obiettivi tematici sono la declinazione degli obiettivi del PTR sui temi di interesse individuati dal PTR stesso; ogni tema è declinato in obiettivi e in linee di azione (o misure) atte al loro perseguimento.

Ogni obiettivo tematico permette il raggiungimento di uno o più dei 24 obiettivi del PTR, direttamente (tramite il perseguimento dell'obiettivo tematico) o indirettamente (alcune misure mirate al conseguimento dell'obiettivo tematico e degli obiettivi del PTR a esso correlati contribuiscono al raggiungimento anche di altri obiettivi, non direttamente correlati).

Gli obiettivi territoriali del PTR non si sovrappongono agli obiettivi tematici, ma sono a essi complementari, rappresentando le priorità specifiche dei vari territori. Così come avviene per gli obiettivi tematici, anche quelli territoriali si declinano in linee d'azione (o misure).

I Piani Territoriali Regionali d'Area (PTRA) si pongono essenzialmente quali atti di programmazione per lo sviluppo di territori interessati da opere, interventi o destinazioni funzionali aventi rilevanza regionale o sovraregionale, condividendo con gli enti locali le principali azioni atte a concorrere a uno sviluppo attento alle componenti ambientali e paesistiche, che sia occasione di promozione della competitività regionale e di riequilibrio dei territori

Il PTR individua come prioritari i PTRA di seguito indicati:

PTRA – Quadrante Ovest

PTRA – Media e Alta Valtellina

PTRA – Montichiari

PTRA - Navigli lombardi

PTRA - Grandi laghi lombardi

PTRA - fiume Po

PTRA - Quadrante Sud–Est della Lombardia

PTRA - Valli Alpine: le Orobie Bergamasche e l'Altopiano Valsassina

PTRA - Grandi Infrastrutture

PTRA – Area vasta di Franciacorta

1.2.2.8 Piano paesaggistico regionale (PPR)

Approvato con D.C.R. n. 951 del 19/1/2010, poi modificato e aggiornato con DCR n. 56 del 28/9/2010, DCR n. 276 del 8/11/2011 e DCR n. 78 del 9/7/2013. Con DGR n. 367 del 4 luglio 2013 è stato avviato il percorso di revisione del piano.

In Lombardia nel 2001 è stato approvato il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), che ha composto il quadro regionale di riferimento per la pianificazione paesaggistica.

La tutela e valorizzazione paesaggistica dell'intero territorio regionale è quindi la scelta di fondo operata, coinvolgendo e responsabilizzando l'azione di tutti gli enti con competenze territoriali in termini pianificatori, programmatori e progettuali nel perseguimento delle finalità di tutela esplicitate nel piano:

- la conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti;
- il miglioramento della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi di trasformazione del territorio;
- la diffusione della consapevolezza dei valori del paesaggio e la loro fruizione da parte dei cittadini.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), quale sezione specifica del Piano Territoriale Regionale, assume, aggiorna e integra il PTPR, ribadendone i principi ispiratori che muovono dalla consapevolezza che:

- non vi è efficace tutela del paesaggio senza una diffusa cultura del paesaggio, la cui costruzione passa innanzitutto per la conoscenza e la condivisione delle letture del paesaggio;
- tutto il territorio è paesaggio e merita quindi attenzione paesaggistica, anche se obiettivi di qualificazione paesaggistica e incisività della tutela sono differenziati a seconda delle diverse realtà e delle diverse caratteristiche di sensibilità e vulnerabilità dei luoghi;
- la pianificazione paesaggistica è necessaria al fine di guidare e coordinare le politiche per il paesaggio, ma la tutela e la valorizzazione dei differenti valori paesaggistici presenti sul territorio richiedono, per essere efficaci, di intervenire anche sulle scelte progettuali e sulle politiche di settore.

Il PPR ha duplice natura: di quadro di riferimento per la costruzione del Piano del Paesaggio Lombardo e di strumento di disciplina paesaggistica attiva del territorio.

Il PPR in quanto quadro di riferimento è esteso all'intero territorio regionale, in quanto strumento di salvaguardia e disciplina del territorio è potenzialmente esteso all'intero territorio, ma opera effettivamente là dove e fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesaggistica di maggiore definizione.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) ha quindi, in base alla L.R. 12/2005, natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico, si è pertanto proceduto nel nuovo PTR a integrare e aggiornare il precedente PTPR approvato nel 2001, in linea con la convenzione Europea del paesaggio e con il D.Lgs. 42/2004.

Il PPR per quanto concerne la riqualificazione paesaggistica:

- introduce i concetti di degrado paesaggistico, compromissione paesaggistica e rischio di degrado/compromissione;
- indica le aree di prioritaria attenzione e indica i compiti della pianificazione locale anche in correlazione con quanto contenuto nella specifica parte degli Indirizzi di tutela;
- indirizza verso una maggiore attenzione paesaggistica i progetti e gli interventi inerenti il recupero di ambiti o aree degradati al fine di elevarne l'efficacia migliorativa del paesaggio;
- individua alcune cautele in merito a specifiche tipologie di intervento (recupero aree dimesse, piani cave, nuovi impianti rifiuti, infrastrutture a rete e impianti tecnologici, infrastrutture della mobilità, ecc.) al fine di prevenire future forme di degrado.

Il tema di maggiore complessità introdotto riguarda l'individuazione delle aree significativamente compromesse o degradate dal punto di vista paesaggistico, e la proposizione di specifici indirizzi per gli interventi di riqualificazione, recupero e contenimento del degrado.

Vengono introdotte in tal senso nella cartografia del Piano Paesaggistico specifiche tavole volte a evidenziare le situazioni di maggiore attenzione, in termini e su scala regionale, per l'individuazione delle aree e degli ambiti di degrado paesaggistico riconosciuto e per la presenza di processi potenzialmente generatori di degrado paesaggistico, definendo di conseguenza specifici indirizzi per gli interventi di riqualificazione e di contenimento di tali processi, dando anche indicazioni di priorità in merito agli interventi di compensazione territoriale e ambientale inseriti in una prospettiva di miglioramento del paesaggio interessato dalle trasformazioni.

Con riferimento alle priorità di salvaguardia e preservazione ambientale e paesaggistica del PTR, sono stati introdotti a livello cartografico e normativo i seguenti temi di attenzione:

- tutela e valorizzazione dei laghi lombardi;
- rete idrografica naturale;
- infrastruttura idrografica artificiale della pianura;
- geositi di rilevanza regionale;
- siti UNESCO;
- rete verde regionale;
- belvedere, visuali sensibili e punti di osservazione del paesaggio.

In termini di disciplina, in particolare, viene confermata l'attenzione regionale per:

- la tutela degli ambiti di elevata naturalità della montagna, la norma viene confermata nei suoi obiettivi e strumenti operativi, al fine di orientare la pianificazione locale verso scelte sempre più attente alla salvaguardia dei residui caratteri di naturalità e dei valori paesaggistici correlati alla struttura insediativa e agricola tradizionale, con specifico riferimento alle opportunità di valorizzazione in termini di nuove forme di turismo sostenibile e di riqualificazione delle situazioni di degrado;

- il riconoscimento e la tutela della viabilità storica e d'interesse paesaggistico, comprende ora un più esplicito riferimento all'individuazione degli elementi regionali di attenzione, con indicazioni specifiche per il recupero delle strade del Passo dello Spluga, del Passo dello Stelvio e Gardesana occidentale, per la riqualificazione e la promozione della viabilità di interesse panoramico e di fruizione ambientale, per il controllo della cartellonistica sulle strade panoramiche;
- l'individuazione e tutela dei centri e nuclei storici, la norma è stata aggiornata in riferimento alla nuova strumentazione urbanistica e con esplicita specifica attenzione anche agli insediamenti rurali storico-tradizionali e alle componenti urbane ed edilizie della prima metà del Novecento, assegnando maggiore responsabilità al ruolo pianificatorio comunale in termini di strategie integrate di recupero.

Vengono invece riviste le indicazioni per Barco Certosa, demandando allo specifico piano paesistico di dettaglio approvato dalla Provincia di Pavia, e vengono stralciate quelle per gli ambiti di contiguità ai parchi regionali, considerate ormai superate alla luce della definitiva approvazione dei PTC dei parchi ivi richiamati.

I temi di nuova attenzione introdotti, con riferimento alle priorità di salvaguardia e preservazione ambientale e paesaggistica del PTR e alle disposizioni del D.Lgs. 42/2004 e della L.R. 12/2005, riguardano invece prioritariamente:

- l'idrografia naturale e artificiale, che contraddistingue storicamente la Lombardia come un paesaggio delle acque, connotandone scenari naturali e agrari oltre che l'organizzazione storica degli insediamenti;
- la rete verde, spesso correlata all'idrografia, che riveste elevate potenzialità in termini di ricomposizione dei paesaggi rurali ma anche di ridefinizione dei rapporti tra città e campagna, di opportunità di fruizione dei paesaggi di Lombardia e di tutela della biodiversità regionale;
- i geositi quali manifestazioni diversificate di luoghi di particolare rilevanza dal punto di vista geologico, morfologico e mineralogico e/o paleontologico che rappresentano non solo rilevanze significative in termini di diretta caratterizzazione paesaggistica del territorio ma anche di connotazione storico-sociale dello stesso;
- i siti inseriti nell'elenco del patrimonio dell'UNESCO, quali rilevanze identitarie di valore sovraregionale;
- la rete dei luoghi di contemplazione, percezione e osservazione del paesaggio;
- il grande tema della riqualificazione delle situazioni di degrado paesaggistico di contenimento dei processi che potrebbero portare a nuove forme di degrado, abbandono o compromissione dei valori e delle diverse connotazioni paesaggistiche regionali.

"La tutela e valorizzazione dei laghi lombardi" è una norma complessa e articolata, che vuole porre l'attenzione di enti e operatori sulla grande rilevanza paesaggistica dei numerosi e diversi specchi e contesti lacuali, partendo da indicazioni generali per laghi alpini, laghi prealpini e collinari, laghetti di cava, per evidenziare quindi le indicazioni e disposizioni specifiche relative alla eccezionale rilevanza paesaggistica della pianura costituita dai laghi di Mantova.

L'attenzione per la tutela della rete idrografica naturale nel suo complesso trova sviluppo in uno specifico articolo che, innanzitutto, afferma il riconoscimento della rilevanza paesaggistica dei sistemi fluviali, per delinearne quindi alcuni indirizzi generali di tutela nonché evidenziare la volontà regionale di promozione e valorizzazione dei processi di pianificazione integrata relativi a singoli sottobacini o di parti di essi.

Per il fiume Po l'azione di tutela si articola maggiormente, ricercando coerenze con le altre pianificazioni e programmazioni che vi insistono, ribadendo però il ruolo che il grande fiume riveste nella costruzione storica sia dei paesaggi naturali che antropici della Bassa; vengono in tal senso individuati due diversi ambiti di riferimento:

- per l'ambito di specifica tutela paesaggistica ai sensi del D.lgs. 42/2004 (golena e territorio compreso entro i 15 m dall'argine maestro) è previsto che si applichino, oltre alle norme del Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Po per le fasce A e B, alcune specifiche salvaguardie e indirizzi in merito alla tutela e valorizzazione del sistema fluviale, tenendo conto dei programmi di preservazione ambientale e sviluppo turistico in essere e con particolare attenzione alla salvaguardia dell'argine maestro e territori contermini, per i quali vengono di fatto escluse nuove trasformazioni urbanistiche ed edilizie all'esterno degli ambiti già edificati stante la sensibilità paesaggistica dell'ambito, è richiesto alle Province di effettuare una specifica verifica in merito al recepimento delle suddette disposizioni;
- viene inoltre individuato un ambito di riferimento per la tutela paesaggistica del sistema vallivo, coincidente con la fascia C del PAI, dove vengono dettati specifici indirizzi per la pianificazione locale in riferimento all'integrazione della rete verde, alla valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici, al contenimento del consumo di suolo, al migliore integrazione di particolari interventi.

L'infrastruttura idrografica artificiale della pianura è il titolo della norma che introduce e articola le attenzioni paesaggistiche regionali sull'intero sistema idrografico artificiale, considerando sia i principali navigli storici e canali di bonifica e irrigazione sia la rete irrigua nel suo complesso, con anche specifico riferimento ai fontanili.

Il riconoscimento della Rete verde quale strumento e sistema di ricomposizione paesaggistica del territorio pone in evidenza il carattere progettuale della tutela e valorizzazione delle componenti verdi del paesaggio naturale, rurale e periurbano, che si coordinano con lo schema di rete ecologica regionale.

1.2.2.9 Programma regionale di gestione dei rifiuti (PRGR)

Approvato con D.G.R. n.l. 1990 del 20 giugno 2014.

L'UE imposta le strategie riguardanti la gestione dei rifiuti sulla base dei seguenti principi:

- principio di prevenzione: ridurre al minimo ed evitare per quanto possibile la produzione di rifiuti;
- responsabilità del produttore e principio «Chi inquina paga»: chi produce rifiuti o contamina l'ambiente deve pagare interamente il costo di queste operazioni;
- principio di precauzione: prevedere i problemi potenziali;
- principio di prossimità: smaltire i rifiuti il più vicino possibile al punto di produzione.

Questi principi sono stati resi più concreti nella strategia generale sui rifiuti dell'UE (1996) che stabilisce la gerarchia preferenziale delle operazioni di gestione dei rifiuti urbani:

- prevenzione;
- preparazione per il riutilizzo;
- riciclaggio (recupero di materia)
- recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia;
- smaltimento.

Gli obiettivi che la pianificazione regionale lombarda si pone al fine di migliorare nel suo complesso la sostenibilità ambientale del ciclo di gestione dei rifiuti urbani fanno direttamente riferimento ai principi e alla gerarchia preferenziale delle operazioni di gestione dei rifiuti stabiliti dalla legislazione comunitaria, recepiti a livello nazionale attraverso il D.Lgs 205/2010 che ha modificato il D.Lgs 152/2006.

Il PRGR, oltre a fare propri tali principi, stabilisce obiettivi più specifici finalizzati al raggiungimento di un elevato livello di sostenibilità per il sistema di gestione dei rifiuti.

Gli obiettivi generali del PRGR, per quanto riguarda i rifiuti speciali, sono riassumibili nei seguenti:

- garantire la sostenibilità ambientale ed economica del ciclo dei rifiuti, minimizzando il suo impatto sulla salute e sull'ambiente nonché quello sociale ed economico;
- favorire l'invio a recupero dei flussi di rifiuti che attualmente sono inviati a smaltimento;
- migliorare la gestione dei rifiuti, in particolare da parte di piccoli e medi produttori, al fine di effettuare una corretta separazione dei rifiuti alla fonte per consentire l'avvio a recupero delle diverse frazioni merceologiche e minimizzare l'avvio a smaltimento di un rifiuto indifferenziato; per esempio i rifiuti speciali da costruzione e demolizione e quelli di origine commerciale dovrebbero essere quindi raccolti in maniera differenziata (evitando un'errata attribuzione del CER 150106), per poter essere poi in buona parte inviati a recupero in impianti dedicati;
- ridurre la quantità e pericolosità dei RS prodotti per unità locale favorendo il miglioramento dei cicli produttivi;
- creare le condizioni per aumentare l'accettabilità nel territorio degli impianti di trattamento rifiuti.

La corretta politica di gestione dei fanghi si ispira alla gerarchia che vede nella minimizzazione della produzione e nel recupero di materia le opzioni da perseguire prioritariamente, a ciò subordinando il recupero energetico e, da ultimo, lo smaltimento in discarica.

Gli indirizzi di piano in relazione ai fanghi da depurazione destinati all'utilizzo in agricoltura sono i seguenti:

- emanare nuove disposizioni tecniche in merito all'utilizzo agronomico dei fanghi che, in attuazione dell'art. 8, comma 8, della L.R. 12/2007, siano finalizzate a scongiurare potenziali interazioni negative sulle componenti ambientali e antropiche e a favorire il recupero a fini agronomici delle risorse organiche e degli elementi nutritivi contenuti nei fanghi di qualità;
- monitorare gli effetti dell'attuazione delle disposizioni tecniche di cui al punto precedente, in particolare per quanto riguarda il destino dei fanghi nonché le caratteristiche qualitative e quantitative degli stessi;
- incentivare l'utilizzo di tecniche di minimizzazione della produzione dei fanghi da depurazione;
- definire puntualmente le tipologie e il grado di essiccazione dei fanghi che possono usufruire del pagamento dell'ecotassa in misura ridotta, al fine di disincentivare lo smaltimento in discarica di fanghi altrimenti recuperabili o di ridurne i volumi conferiti.

1.2.2.10 Programma di sviluppo rurale 2014-2020 (FEASR, PSRN e PSR)

Approvato dalla Commissione europea con decisione del 15 luglio 2015. Approvato con DGR n. 3895 del 24 luglio 2015.

Il PSR (Programma di Sviluppo Rurale) 2014 - 2020 è un programma settennale di finanziamenti europei che nasce dal Regolamento (UE) n.1305/2013.

Il PSR opera su tutto il territorio regionale lombardo e costituisce il principale strumento di programmazione e finanziamento degli interventi nel settore agricolo, forestale e dello sviluppo rurale.

La finalità primaria del Programma è potenziare il settore agricolo e forestale lombardo perseguendo tre obiettivi trasversali dettati dal regolamento UE n. 1305/2013: innovazione, ambiente e mitigazione e adattamento climatico.

La strategia del Programma è costruita in coerenza con gli orientamenti per le politiche di sviluppo rurale, la normativa comunitaria in materia di fondi strutturali e l'inquadramento e l'analisi del contesto di riferimento regionale dal punto di vista socio economico, strutturale, ambientale e territoriale.

La strategia è riassumibile in tre obiettivi generali:

- Favorire la competitività dei sistemi agricoli, agroalimentari e forestali ed il recupero di valore aggiunto per il sistema agricolo tramite diffusione di conoscenze, innovazioni, l'integrazione e le reti;
- Sostenere la salvaguardia dell'ambiente, del territorio e del paesaggio attraverso la diffusione di pratiche agricole e forestali sostenibili e l'uso equilibrato delle risorse naturali;
- Mantenere e promuovere lo sviluppo economico e sociale delle aree rurali e delle aree svantaggiate di montagna.

Tali obiettivi, da perseguire con il sostegno allo sviluppo rurale, si declinano in 6 priorità d'azione:

- formazione e innovazione;
- competitività e reddito;
- filiera agroalimentare e gestione del rischio;
- ecosistemi;
- uso efficiente risorse e cambiamenti climatici;
- sviluppo economico e sociale delle zone rurali.

Dalle tre linee strategiche discendono quindi gli obiettivi specifici, connessi con le priorità e le focus area dello sviluppo rurale, che si traducono nelle azioni selezionate attraverso le misure del PSR.

In relazione all'analisi del contesto e alla valutazione dei fabbisogni, si è provveduto a selezionare le priorità, le focus area, le misure e le operazioni da attivare.

Nell'ambito di ciascuna priorità sono selezionate le focus area, in funzione degli obiettivi dello sviluppo rurale, dell'analisi di contesto del Programma e dei fabbisogni rilevati.

Per ciascuna focus area selezionata, in base alla strategia, sono individuati gli obiettivi specifici e le relative azioni da attivare per il loro perseguimento.

Nel complesso il PSR prevede l'attivazione di 59 operazioni, che rappresentano le tipologie di sostegno offerte. Le operazioni sono a loro volta associate a 38 sottomisure e 13 misure.

Il Programma è improntato su quattro parole chiave:

- Sostenibilità
- Innovazione

- Competitività
- Rete.

1.2.2.11 Programma regionale di sviluppo (PRS) – (2013 -2018)

Approvato con D.C.R. X/78 del 9 luglio 2013.

Il programma regionale di sviluppo (PRS) definisce gli obiettivi strategici e le politiche da realizzare nella legislatura, indicando i fabbisogni di massima necessari e si articola in programmi e progetti di intervento.

Il PRS rispecchia le priorità indicate nel programma di governo per la legislatura, tracciando la visione strategica dell'azione regionale.

il PRS della X legislatura delinea le priorità strategiche per la Lombardia a partire dai temi più rilevanti nel contesto attuale e con una visione al 2018:

- le politiche per l'impresa, con la promozione delle start-up di giovani imprenditori, il sostegno all'innovazione non solo tecnologica, la creazione di nuove forme di agevolazione del credito, l'internazionalizzazione, il sostegno alla ricerca;
- un mercato del lavoro più aperto e inclusivo, rimuovendo gli ostacoli che separano la formazione dal lavoro e che impediscono un ingresso adeguato dei giovani e delle donne, oltre che sostenendo e promuovendo la riqualificazione dei lavoratori e il reinserimento lavorativo;
- il welfare e la sanità, individuando nuove modalità di soddisfacimento dei bisogni sociali emergenti;
- una Pubblica Amministrazione più efficiente e meno costosa, che completi la rivoluzione digitale, e renda servizi più trasparenti, rapidi ed efficaci ai cittadini e alle imprese;
- una scuola e un'università che valorizzino il merito per una sempre maggiore garanzia di libertà di scelta e di autonomia degli istituti;
- la valorizzazione del ruolo del volontariato e del no profit;
- la tutela del territorio e dell'ambiente, a partire dall'attenzione alla qualità delle aree urbane, dal buon uso e il non consumo di suolo al riuso e recupero delle aree dismesse, dalla bonifica dei siti inquinati alla tutela del paesaggio, dalle politiche per la montagna fino alla sicurezza idrogeologica;
- la valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale per garantirne l'accessibilità, la fruibilità e la promozione attraverso eventi e percorsi turistico-culturali in grado di intercettare nuovi flussi di visitatori;
- l'edilizia residenziale pubblica e l'housing sociale, con la riforma delle Aler e una nuova programmazione di settore;
- il commercio, con il consolidamento del modello distributivo lombardo;
- lo sviluppo del settore agricolo e del sistema agroalimentare, anche attraverso il presidio dei negoziati della nuova Pac;
- le infrastrutture, per favorire sempre più la competitività e la mobilità nella Regione;
- lo sport, anche come strumento di educazione e formazione, di tutela della salute, di trasferimento valoriale;
- l'ordine pubblico e la sicurezza, anche attraverso la promozione del coordinamento sovraregionale.

1.2.2.12 Programma regionale della mobilità e dei trasporti (PRMT)

Approvato con D.C.R. n. 1245 del 20 settembre 2016.

Il Programma Regionale della Mobilità e dei Traporti (PRMT) è uno strumento di programmazione integrata di grande importanza in quanto configura il sistema delle relazioni di mobilità, sulla base dei relativi dati di domanda e offerta, confrontandolo con l'assetto delle infrastrutture esistenti e individuando le connesse esigenze di programmazione integrata delle reti infrastrutturali e dei servizi di trasporto.

Il PRMT è stato costruito a partire da un rilevante lavoro di analisi della domanda di mobilità e da un articolato processo di confronto con gli stakeholder territoriali e di settore.

Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti individua gli obiettivi, le strategie, le azioni per la mobilità ed i trasporti in Lombardia, indicando, in particolare, l'assetto fondamentale delle reti infrastrutturali e dei servizi. Ha come orizzonte temporale di riferimento il breve-medio periodo (indicativamente 5 anni) con un orizzonte di analisi e di prospettiva di medio-lungo termine.

L'attuazione delle politiche dei trasporti e della mobilità ha effetti significativi sulla vita di cittadini e imprese: ogni scelta effettuata in questa materia determina conseguenze sulle scelte di residenza/domicilio e insediamento produttivo e, quindi, in definitiva sull'assetto territoriale, sociale ed economico. Al contempo anche le politiche e le scelte degli altri settori determinano impatti significativi sul sistema della mobilità e dei trasporti, incidendo in modo rilevante sull'entità e sulle caratteristiche della domanda.

La volontà di dare una lettura unitaria e coerente delle proposte d'azione del Programma con le altre politiche regionali determina quindi l'opportunità di confrontare le scelte non solo con i temi dell'efficienza e dell'efficacia trasportistica e della qualità dei servizi, ma anche, in un'ottica di integrazione tra settori, con i temi della competitività e dello sviluppo socio-economico e dei territori e della sostenibilità ambientale. In relazione a quanto sopra, il sistema degli obiettivi del programma è stato articolato in obiettivi generali, a forte valenza trasversale, correlati ad un set di obiettivi specifici che affrontano in modo più dettagliato le tematiche di settore, mantenendo comunque un approccio integrato tra le differenti modalità di trasporto.

Gli obiettivi generali del PRMT sono:

- migliorare la connettività della Lombardia per rafforzarne la competitività e lo sviluppo socio-economico;
- assicurare la libertà di movimento a cittadini e merci e garantire l'accessibilità del territorio;
- garantire la qualità e la sicurezza dei trasporti e lo sviluppo di una mobilità integrata;
- promuovere la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti.

Sul sistema degli obiettivi generali si innesta il seguente sistema di obiettivi specifici, individuati anche con la finalità di superare una lettura verticale (per modalità) a favore di una lettura trasversale del complesso fenomeno della mobilità:

- migliorare i collegamenti della Lombardia su scala macroregionale, nazionale e internazionale: rete primaria;
- migliorare i collegamenti su scala regionale: rete regionale integrata;
- sviluppare il trasporto collettivo in forma universale e realizzare l'integrazione fra le diverse modalità di trasporto;
- realizzare un sistema logistico e del trasporto merci integrato, competitivo e sostenibile;

- migliorare le connessioni con l'area di Milano e con altre polarità regionali di rilievo;
- sviluppare ulteriori iniziative di promozione della mobilità sostenibile e azioni per il governo della domanda;
- intervenire per migliorare la sicurezza nei trasporti.

1.2.2.13 Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici

Presa d'atto con D.G.R. 2907 del 12 dicembre 2014.

Le conseguenze dei cambiamenti climatici sono sempre più evidenti nel mondo intero: il surplus di calore in arrivo al suolo nel bilancio energetico della terra provocato dall'incremento di gas climalteranti in atmosfera è in grado di alterare molti processi naturali chiave imprescindibili per la vita degli esseri umani e per l'equilibrio degli ecosistemi. Attraverso meccanismi diretti e indiretti, il cambiamento climatico sta provocando impatti, per lo più negativi, tanto sul macrosistema fisico-biologico come su quello socio-economico.

Alcuni impatti del cambiamento climatico si associano a rischi emergenti o all'intensificazione di quelli già esistenti, incidendo sul benessere e sulle condizioni di salute delle persone.

Dal 1850 ad oggi, la temperatura media dell'aria in Lombardia è aumentata in circa 2°C, corrispondendo a un incremento delle temperature medie di circa (+) 0,12°C per decade. Il riscaldamento si è accentuato notevolmente negli ultimi 30 anni, durante i quali si è registrata un'anomalia positiva della temperatura media dell'aria di circa 0,2 – 0,3°C rispetto alla media del periodo di riferimento 1968-1996.

Il più recente Accordo internazionale sul clima, firmato a Parigi ed entrato in vigore nel novembre 2016, prevede nuovi impegni per contenere l'incremento della temperatura media globale "ben al di sotto" dei 2 °C e possibilmente entro un aumento di 1,5 °C rispetto ai livelli pre-industriali.

La Regione Lombardia è un attore importante nel processo internazionale di lotta al cambiamento climatico: per quanto riguarda la mitigazione, ha aderito a The Climate Group, fa parte dello Steering Group della States and RegionsAlliance e ha sottoscritto il Compact of States and Regions, che si propone di fissare target di riduzione ambiziosi per i governi sub-nazionali e fissa dei precisi termini per il loro monitoraggio.

Inoltre, Regione Lombardia è entrata a far parte dell'accordo Under 2 MOU, che impegna i governi locali aderenti a ridurre entro il 2050 le emissioni di gas serra tra l'80% e il 95% rispetto ai livelli del 1990, oppure ad una quota di 2 tonnellate pro-capite.

Gli obiettivi per Regione Lombardia individuati nel Compact of States and Regions e in Under 2 MoU prevedono una riduzione del 20% delle emissioni al 2020 rispetto ai livelli del 2005, un decremento del 40% nel 2030 (sempre rispetto al 2005) e un obiettivo di -80% al 2050 (2005).

La strategia per contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti sulla società umana e sull'ambiente si sviluppa lungo due fronti: quello della mitigazione, rivolto a ridurre gradualmente le emissioni di gas ad effetto serra responsabili del riscaldamento globale, e quello dell'adattamento, cioè dell'aumento della capacità di risposta (resilienza) del sistema antropico e naturale alle pressioni su di esso esercitate dalla deriva climatica.

Regione Lombardia, oltre ad aver individuato in diversi Piani di settore una serie di interventi mirati alla riduzione delle emissioni climalteranti e ad un incremento della capacità di assorbimento e stoccaggio del carbonio da parte dei suoli e degli ecosistemi agro-forestali, prevede due attività fondamentali per protrarre il proprio impegno nel campo della mitigazione:

- procedere con il monitoraggio annuale delle emissioni di CO_2eq. prodotte, con una rendicontazione regolare al Compact of States and Regions;
- sviluppare, attraverso un processo partecipato con le Direzioni Generali di competenza (DG Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile, DG Agricoltura e DG Infrastrutture e Mobilità), nuove misure per raggiungere i target successivi al 2020.

Tuttavia, la Lombardia, a causa delle sue caratteristiche orografiche, territoriali e socioeconomiche presenta un'elevata vulnerabilità ad una varietà di impatti in diversi settori della vita sociale economica e dell'ambiente naturale dovuti ad una deriva climatica e ad un incremento di eventi meteorologici estremi più elevati che nella media dei paesi europei. D'altra parte, gli effetti delle politiche di mitigazione del cambiamento climatico, per quanto efficaci, produrranno i loro effetti in una scala temporale più ampia.

I piani di adattamento non solo costano molto di meno dei danni che permettono di ridurre, ma richiedono anche tempi di attuazione molto più brevi di quelli necessari per il successo delle politiche di mitigazione.

Inoltre, le strategie di mitigazione esigono uno sforzo a livello globale da parte di tutti i paesi del mondo responsabili delle emissioni di gas serra, mentre le strategie di adattamento hanno efficacia solo se concepite e implementate a scala locale, mirate cioè agli specifici fattori locali di impatto, vulnerabilità e resilienza del proprio territorio.

Nel 2012 Regione Lombardia ha quindi concluso la redazione delle "Linee Guida per un Piano di Adattamento ai cambiamenti climatici", nei due anni successivi ha elaborato la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (approvata nel dicembre 2014) in coerenza con le raccomandazioni delle istituzioni europee e in armonia con la parallela Strategia Nazionale, approvata con decreto direttoriale nel 2015.

A partire dalla Strategia, che traccia le linee di indirizzo per "adattarsi" agli impatti del cambiamento climatico in Lombardia, sono quindi stati avviati i lavori per l'elaborazione del "Documento di Azione Regionale per l'Adattamento al Cambiamento Climatico in Lombardia", approvato con DGR n. 6028 del 19 dicembre 2016, al fine di individuare gli ambiti prioritari in cui intervenire rispondendo alle esigenze della programmazione di settore.

La Strategia di Adattamento ha lo scopo generale di individuare possibili interventi per ridurre al minimo i rischi e gli impatti del cambiamento climatico, per proteggere la popolazione, i beni materiali e le risorse naturali vitali e per aumentare la resilienza della società, dell'economia e dell'ambiente, sfruttando se possibile le opportunità emergenti.

Tale strategia si propone anzitutto di fornire un quadro conoscitivo di riferimento alle amministrazioni e alle organizzazioni coinvolte, per valutare le implicazioni del cambiamento climatico nei diversi settori interessati. Il processo di mainstreaming deve rappresentare uno degli obiettivi della Strategia, nel tentativo di favorire il coinvolgimento degli stakeholder regionali nel processo di definizione di politiche condivise ed informate: attraverso questo metodo si vogliono proporre misure di adattamento che vanno ad integrare i piani e programmi esistenti e quelli in fase di revisione.

Gli obiettivi generali della Strategia regionale possono essere riassunti nei seguenti punti:

- armonizzare ed integrare le linee strategiche nazionali e comunitarie relative all'adattamento ai cambiamenti climatici;
- sviluppare le basi climatiche regionali, analizzando nel dettaglio la variabilità climatica passata e futura;

- definire le vulnerabilità del territorio, identificando gli impatti, analizzando la sensibilità settoriale, la relativa capacità di resilienza e valutando i rischi con un'analisi integrata;
- analizzare le politiche regionali in atto e i possibili interventi per l'adattamento;
- promuovere il processo partecipativo tra tutti i soggetti interessati e i diversi settori, al fine di integrare il tema dell'adattamento al cambiamento climatico nelle politiche regionali;
- proporre un set di misure di adattamento suddivise in tre categorie (soft, grey e green) secondo le prescrizioni dell'Unione Europea e in sinergia con la Strategia di adattamento nazionale italiana;
- guidare un processo continuo ed efficiente d'informazione e monitoraggio delle implicazioni del cambiamento climatico sul territorio regionale e riguardo i progetti e le misure di adattamento intrapresi;
- creare le basi per un piano di adattamento condiviso, sostenuto da solide basi scientifiche e con degli interventi prioritari ben definiti e consensuali.

La proposta di misure di adattamento è stata strutturata secondo tre tipologie o categorie di misure:

a. misure soft o non infrastrutturali (normative, comunicazione, informazione, sistemi di allerta ecc.);
b. misure grey o infrastrutturali (tecnologie, infrastrutture ecc.);
c. misure green o basate su un approccio ecosistemico.

1.2.2.14 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Cremona

Approvato con DCP n. 66 dell'8 aprile 2009.

Il PTCP approvato nel 2009 costituisce la variante di adeguamento del PTCP approvato con DCP n. 95 del 9 luglio 2003 ai contenuti della legge regionale 11 marzo 2005 n.12 e successive modifiche in materia di governo del territorio.

Con decreto del Presidente della Repubblica, datato 3 luglio 2017, a definizione di un ricorso straordinario, è stato disposto l'annullamento della DCP n. 113 del 23 dicembre 2013, con la quale era stata adottata la variante al PTCP approvato con deliberazione n. 66 dell'8 aprile 2009. Conseguentemente, allo stato attuale, risultano vigenti le disposizioni contenute in quest'ultima deliberazione consiliare.

Il PTCP promuove, indirizza e coordina i processi di trasformazione territoriale di interesse provinciale e, indirettamente, orienta i processi di sviluppo economico e sociale in modo coerente con la pianificazione e la programmazione regionale.

Esso assume come obiettivi generali la sostenibilità ambientale dello sviluppo e la valorizzazione dei caratteri paesistici locali e delle risorse territoriali, ambientali, sociali ed economiche secondo il principio di equità tra i soggetti e i luoghi.

Il PTCP definisce quindi gli obiettivi generali di tutela e assetto del territorio aventi carattere sovra comunale, è atto di indirizzo della programmazione socio economica ed ha efficacia paesaggistico ambientale.

L'obiettivo complessivo strategico del PTCP è il raggiungimento e il mantenimento di uno sviluppo sostenibile del territorio provinciale.

Tale obiettivo si articola rispetto a quattro sistemi - insediativo, infrastrutturale, paesistico-ambientale e rurale – e alla gestione dei rischi territoriali.

a. L'obiettivo generale per il sistema insediativo è il conseguimento della sostenibilità territoriale della crescita insediativa; esso si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. orientare la localizzazione delle espansioni insediative verso zone a maggiore compatibilità ambientale;
2. contenere il consumo di suolo delle espansioni insediative;
3. recuperare il patrimonio edilizio e insediativo non utilizzato;
4. conseguire forme compatte delle aree urbane;
5. sviluppare indicazioni per la localizzazione delle aree produttive di interesse sovracomunale;
6. razionalizzare il sistema dei servizi di area vasta.

b. L'obiettivo generale per il sistema infrastrutturale è il conseguimento di un modello di mobilità sostenibile; esso si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. armonizzare le infrastrutture con le polarità insediative;
2. orientare la localizzazione delle nuove infrastrutture verso zone a maggiore compatibilità ambientale;
3. razionalizzare le nuove infrastrutture con quelle esistenti al fine di ridurre i consumi di suolo e contenere la frammentazione territoriale;
4. ridurre i livelli di congestione di traffico;
5. favorire lo spostamento modale verso il trasporto pubblico;
6. sostenere l'adozione di forme alternative di mobilità.

c. L'obiettivo generale per il sistema paesistico-ambientale riguarda la sua tutela e la sua valorizzazione; esso si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. valorizzare i centri storici e gli edifici di interesse storico-culturale;
2. tutelare le aree agricole dalle espansioni insediative;
3. tutelare la qualità del suolo agricolo;
4. valorizzare il paesaggio delle aree agricole;
5. recuperare il patrimonio edilizio rurale abbandonato e degradato;
6. realizzare la rete ecologica provinciale;
7. valorizzare i fontanili e le zone umide;
8. ampliare la superficie delle aree naturali e recuperare le aree degradate;
9. tutelare il sistema delle aree protette e degli ambiti di rilevanza paesaggistica.

d. L'obiettivo generale relativo alla gestione dei rischi territoriali riguarda il contenimento della loro entità; esso si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. contenere il rischio alluvionale;
2. contenere il rischio industriale;
3. contenere il rischio sismico.

e. L'obiettivo generale del sistema rurale consiste nel mantenere le aziende agricole attive sul territorio provinciale garantendo un più stretto rapporto tra attività agricola, paesaggio rurale, beni e servizi prodotti, con misure che promuovano non solo la conservazione delle risorse paesaggistiche ma anche una relazione forte tra qualità dei prodotti e qualità del paesaggio. L'obiettivo generale si articola nei seguenti obiettivi specifici:

1. miglioramento della competitività del settore agro-forestale finalizzato al mantenimento delle aziende sul territorio tramite azioni di ristrutturazione aziendale e promozione dell'innovazione tramite azioni volte a migliorare la qualità della produzione agricola;
2. mantenimento e miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale tramite azioni intese a promuovere l'utilizzo sostenibile dei terreni agricoli e delle superfici forestale;
3. mantenimento e miglioramento della multifunzionalità dell'azienda agricola: diversificazione dell'economia rurale tramite azioni intese a migliorare la qualità della vita nelle zone rurali;
4. tutela della risorsa idrica e del reticolo idrico minore.

1.2.2.15 PTC Parco Regionale Adda Nord

Approvato con DGR n. 7/2869 del 22 dicembre 2000 (Nel 2015 è stato avviato il procedimento di variante parziale al PTC unitamente alla sua VAS).

Il Parco Adda Nord è stato istituito con la L.R. n. 80/1983 mentre con la L.R. n. 35/2004 è stato istituito il Parco Naturale dell'Adda Nord.

Con DGR n. 7/2869 del 22 dicembre 2000 è stato approvato il PTC del Parco oggi vigente e nel 2015 è stato avviato il procedimento di variante parziale al piano territoriale di coordinamento del parco regionale Adda Nord unitamente alla sua valutazione ambientale strategica (VAS) che però ad ora non ha ancora prodotto alcun documento.

Il PTC è attuato dall'Ente Gestore e collaborano all'attuazione del piano, con propri atti e progetti, le amministrazioni provinciali, i Comuni interessati, gli altri Enti pubblici, nonché i privati, singoli o associati.

Il PTC non pone obiettivi specifici ma individua quali strumenti e procedimenti di attuazione del PTC stesso: i piani di settore, il piano della riserva, i regolamenti d'uso, il piano di gestione, gli interventi esecutivi di iniziativa pubblica e/o privata convenzionati.

I piani di settore costituiscono lo strumento attraverso il quale l'Ente Gestore dà attuazione al PTC, che ne prevede 7: siti paesistico culturali sensibili, idrologia ed idrogeologia, fruizione e turismo sostenibile, boschi e vegetazione naturale, agricoltura, recupero aree degradate e patrimonio faunistico.

L'Ente gestore del parco gestisce la riserva naturale della Palude di Brivio attraverso il Piano della Riserva.

I regolamenti per l'uso del territorio e dei beni, nonché per la gestione dei servizi sono approvati dall'Ente Gestore.

Il Piano di gestione è lo strumento volto a promuovere, organizzare e coordinare l'attuazione del PTC e degli altri strumenti di attuazione; esso definisce, fra l'altro, gli studi ed i progetti nonché le iniziative e gli interventi necessari ed opportuni per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturale, ambientale, paesistico e culturale nonché per lo sviluppo dell'utilizzo sociale e ricreativo del parco, definendo le priorità di intervento per il triennio e la previsione temporale degli interventi.

Il piano di gestione ha validità triennale, è articolato in programmi di attività annuali relativi alle previsioni di settore o per specifici comparti funzionali ed è finalizzato all'attuazione degli interventi ed attività propri dell'Ente Gestore e all'incentivazione delle attività economico-sociali compatibili con le finalità del PTC. Il piano di gestione viene attuato mediante programmi annuali.

Per gli interventi esecutivi dell'Ente Gestore, qualora comportino l'espropriazione o l'occupazione temporanea della proprietà privata, la relativa deliberazione di

approvazione del progetto esecutivo equivale a dichiarazione di pubblica utilità, urgenza e indifferibilità delle opere stesse. L'Ente gestore e gli altri Enti interessati possono convenzionarsi con operatori privati per il raggiungimento delle finalità del piano.

Le parti del territorio dei comuni consorziati, esterne al perimetro del parco sono soggette ad alcuni indirizzi per la pianificazione comunale indicati nel PTC, a cui i comuni devono adeguarsi mediante variante al piano urbanistico generale.

1.2.2.16 PTC Parco Regionale Adda Sud

Approvato con legge regionale n. 22 del 20 agosto 1994

(con DGR n. 1195 del 20 dicembre 2013, modificata con DGR n. 5472 del 25 luglio 2016, è stata approvata la variante generale al PTC)

Il Parco naturale dell'Adda Sud è stato istituito con legge regionale n. 81 del 16 settembre 1983 con le seguenti finalità:

1. gestire il Parco naturale in modo unitario con particolare riguardo alle esigenze di protezione della natura e dell'ambiente, di uso culturale e ricreativo, sviluppo delle attività agrozootecniche e silvo-pastorali e delle altre attività tradizionali atte a favorire la crescita economica, sociale e culturale delle comunità residenti in forme compatibili con l'ambiente;
2. promuovere la conservazione e la corretta funzione dell'ecosistema fluviale salvaguardando in particolare le zone di massima potenzialità naturale;
3. promuovere mediante idonee iniziative la salvaguardia di opere di particolare interesse culturale sia per la storia del Parco che per la popolazione in genere;
4. promuovere l'educazione ambientale mediante iniziative culturali divulgative atte a favorire la conoscenza dell'ambiente naturale e paesistico e della fauna del Parco sia tramite convegni che con incontri periodici con scuole, Enti e Associazioni culturali e sportive;
5. promuovere attività ricreative aperte a tutti i cittadini;
6. promuovere la funzione sociale dell'agricoltura per la tutela dell'ambiente e l'uso culturale e ricreativo.

La legge regionale n. 22 del 20 agosto 1994 ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento del parco naturale dell'Adda Sud, che fissava i seguenti obiettivi:

- obiettivo prioritario è quello di coniugare la presenza dell'uomo e delle sue attività nel suo complesso perseguendo non solo la conservazione degli ambienti naturali e delle risorse paesaggistiche culturali ancora presenti, ma anche la ricostituzione graduale di quegli ambienti compromessi e degradati;
- il recupero ambientale della fascia fluviale è pure un obiettivo fondamentale al fine di ricostruire una continuità dell'ambiente naturale lungo l'intera asta fluviale;
- graduale restituzione all'ambiente naturale di quelle aree, marginali e modeste per dimensioni ma particolarmente significative per collocazione a margine dell'asta fluviale;
- individuazione di forme di esercizio compatibili con la tutela dell'ambiente naturale e del paesaggio fluviale.

L'assemblea Consortile dell'Ente Gestore del Parco nel 2011 ha adottato la variante generale al PTC, approvata nel 2013, e in seguito modificata nel 2016, da Regione Lombardia.

L'attività di revisione del PTC è stata affrontata a partire dalla valutazione dei problemi emersi dall'esperienza di gestione del Parco, dall'esame di osservazioni

pervenute da parte dei comuni consorziati, dalla necessità di affinare alcuni tematismi (quali la fruizione e la tutela del patrimonio storico-rurale), nonché dalla verifica dei rapporti con altri strumenti di piano nel frattempo pervenuti.

Gli obiettivi generali della Variante possono essere così sintetizzati:

- conservare ed incrementare le potenzialità naturalistiche ed ecosistemiche del territorio al fine di salvaguardare la biodiversità e la funzionalità della rete ecologica;
- promuovere la conservazione e la riqualificazione del paesaggio agricolo tradizionale, nonché delle attività agricole ad esso correlate;
- salvaguardare le potenzialità paesaggistiche del territorio e valorizzare le emergenze storico-architettoniche
- promuovere e disciplinare la fruizione dell'area ai fini sociali, culturali, educativi e ricreativi.

Dopo aver evidenziato gli obiettivi generali che si vogliono raggiungere attraverso il Piano, si procede a definire gli obiettivi specifici e a dettagliare ogni singolo obiettivo specifico in azioni.

Gli obiettivi generali esprimono le finalità di riferimento verso cui sono dirette le attività di pianificazione, rappresentano una meta da raggiungere e sono espressi in forma ideale e generale. Gli obiettivi specifici esprimono, invece, le finalità intermedie orientate al raggiungimento degli obiettivi generali, sono possibilmente da formulare in modo da essere quantificabili e misurabili.

Le azioni, infine, esprimono percorsi definiti in dettaglio, funzionali a determinare le decisioni e le scelte operative.

Al fine di raggiungere gli obiettivi generali, la Variante al PTC si concretizza nella definizione dei seguenti obiettivi strategici:

- la rivisitazione della normativa vigente, in termini di revisione della normativa tecnica di attuazione, al fine di renderla coerente con le disposizioni normative sopravvenute e di semplificarla rimandando, ove possibile, a strumenti di tipo regolamentare;
- la modifica delle destinazioni di piano attraverso la ridefinizione dell'azzonamento di alcune aree al fine di raggiungere un livello migliore di fruizione, tutela e salvaguardia del territorio, che metta d'accordo esigenze di natura pubblica e privata;
- l'adeguamento della cartografia di Piano attraverso l'inserimento di elementi previsti dalla programmazione provinciale e regionale;
- un approfondimento relativamente ad alcuni tematismi di interesse per la gestione e lo sviluppo del parco, quali la conservazione del paesaggio agrario e la tutela del patrimonio storico-rurale.

1.2.2.17 PTC Parco del Serio

Approvato con DGR n. 7/192 del 28 giugno 2000.

Il Parco del Serio è stato istituito con Legge Regionale n. 70 del 1 giugno 1985.

Con Deliberazione del Consiglio di Gestione n. 20 del 18/04/2012, il Parco Regionale del Serio ha dato avvio al procedimento relativo alla redazione degli atti della IV Variante generale al P.T.C. vigente, unitamente alla sua V.A.S.

La variante è stata adottata in data 09/04/2014.

Obiettivi della IV Variante al P.T.C. sono i seguenti:

- migliorare la tutela naturalistica, paesistica ed ambientale del Parco;
- valorizzare il territorio produttivo agricolo;
- migliorare e valorizzare "l'abitabilità" e la fruibilità del territorio;
- rafforzare le reti ecologiche, grazie anche ad interventi di mitigazione e compensazione ambientale;
- conservare i caratteri particolari di aree caratterizzate da presenze naturalistiche ed agrarie di valore congiunto (boschi, macchie boscate, ambiti abbandonati, "inventario" dell'edificato esistente, abaco dei colori e dei materiali, fasce di rispetto dei corsi d'acqua ed in generale dei corpi idrici, agriturismo, etc..).

Il piano del parco dovrà perseguire diversi obiettivi tra i quali:

- tutelare e migliorare la qualità dell'ambiente e la biodiversità
- tutelare le emergenze archeologiche, storiche, architettoniche e paesaggistiche;
- tutelare e valorizzare le aree agricole;
- governare le trasformazioni in un'ottica di sviluppo sostenibile;
- preservare gli usi e le tradizioni locali compatibili e promuovere la fruizione.

1.2.2.18 PTC Parco Oglio Nord

Approvato con D.G.R. 8/548 del 4 agosto 2005 (con D.G.R. 1088 del 12 dicembre 2013 è stata approvata la variante parziale).

Il Parco Oglio Nord è un parco regionale della Lombardia, nato con Delibera Regionale il 16 aprile 1988.

Il PTC è stato approvato con D.G.R. 8/548 del 4 agosto 2005 e nel 2007 è stato pubblicato l'avviso di avvio del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica, Valutazione d'Incidenza e variante al Piano Territoriale di Coordinamento, approvata nel 2013.

La variante parziale al PTC del Parco Oglio Nord nasce principalmente dalla necessità di riconoscere e risolvere errori cartografici, rispetto alla realtà del territorio in analisi, e di adeguare il Piano alle previsioni degli strumenti urbanistici previgenti, non recepiti nel precedente iter pianificatorio.

Tutte le modifiche individuate si prefiggono, quali obiettivi generali, la volontà di:

- conservare ed incrementare la biodiversità, le potenzialità naturalistiche, ecosistemiche e paesaggistiche del territorio e la funzionalità della rete ecologica;
- promuovere la conservazione e la riqualificazione del paesaggio agricolo tradizionale e i suoi valori culturali e naturalistici, nonché quindi delle attività agricole ad esso correlate;
- promuovere e disciplinare la fruizione dell'area ai fini sociali, culturali, educativi e ricreativi.

La variante non prevede modifiche alla perimetrazione del Parco in vigore, ma si pone i seguenti obiettivi:

- l'individuazione di aree degradate non individuate dal PTC e che necessitano di apposita regolamentazione per il loro recupero;

- l'inserimento in cartografia di previsioni prevalenti rispetto a quelle del Parco, quali infrastrutture viarie e di servizio, previste dalla programmazione provinciale e regionale;
- la modifica della normativa del PTC, diretta a specificare la normativa stessa, nonché a renderla congruente con disposizioni normative sopravvenute, che comunque non alterino la disciplina delle aree e la loro salvaguardia paesistico-ambientale;
- la rettifica di errori cartografici, riscontrati rispetto ad effettive situazioni esistenti sul territorio;
- la rettifica di errori cartografici, relativi a previsioni che non hanno tenuto in considerazione pianificazioni previgenti, non facilmente modificabili, comunque giustificate e non in contraddizione con la tutela paesaggistica dei luoghi;
- la regolamentazione di alcune zone, che non hanno una specifica normativa di piano e che sono state rimandate ad un approfondimento sia del PTC, che degli strumenti urbanistici locali.

1.2.2.19 PTC Parco Regionale Oglio Sud

Approvato con DGR n. 7/2455 del 01/12/2000 (aggiornato con le varianti approvate con DGR n. 7/9150 del 28/5/2002, DGR n. 7/16801 del 19/03/2004 DGR n. 8/6955 del 02/04/2008 e DGR n. 9/1042 del 22/12/2010).

Il PTC del Parco Regionale Oglio Sud non pone obiettivi specifici ma individua quali strumenti e provvedimenti di attuazione del PTC stesso:

a. i piani di settore;
b. i piani delle riserve;
c. i regolamenti d'uso;
d. il piano di gestione;
e. gli interventi esecutivi di iniziativa pubblica e convenzionati;
f. i pareri, le autorizzazioni e le concessioni d'uso previste dalle presenti norme e dalla legislazione vigente;
g. gli accordi di programma

Al fine di attuare le previsioni del P.T.C., l'ente gestore propone alla Giunta regionale, per l'approvazione, un piano di gestione che ha validità triennale ed è articolato in programmi attuativi annuali. Il piano di gestione definisce, tra l'altro:

- gli interventi necessari per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturale ed ambientale ed in particolare quelli afferenti i settori di cui al comma 1, art. 3 della l.r. 86/83;
- gli interventi di carattere culturale, educativo, ricreativo e turistico-sportivo per lo sviluppo dell'utilizzazione sociale del parco;
- l'acquisto e la collocazione delle tabelle segnaletiche di cui all'art. 32 della l.r. 86/83;
- le previsioni di spesa per l'attuazione del piano e le priorità degli interventi

Di seguito vengono riportati gli obiettivi generali e le azioni previste dalla Variante Generale al PTC.

Il Piano tutela:

a. la diversità biologica e i patrimoni genetici esistenti;
b. le acque, sia per quanto concerne il loro regime che la loro qualità;

c. il suolo, per le ragioni di ordinata conservazione degli elementi che formano il patrimonio paesaggistico e naturale della Valle e delle aree contermini, ivi comprese le aree edificate;

d. i boschi e le foreste, per la loro conservazione, recupero e corretta utilizzazione;

e. il patrimonio faunistico per la salvaguardia ed il mantenimento dell'equilibrio biologico ed ambientale del territorio;

f. l'agricoltura per il suo ruolo multifunzionale e per l'attività imprenditoriale, tesa al raggiungimento dei propri risultati economici, che svolge una funzione insostituibile per la salvaguardia, la gestione e la conservazione del territorio del Parco Oglio Sud;

g. le emergenze archeologiche, storiche e architettoniche intese come documenti fondamentali per la caratterizzazione del territorio e del paesaggio;

h. la qualità dell'aria;

i. la cultura e le tradizioni popolari;

j. tutti gli altri elementi che costituiscono l'ambiente naturale e il paesaggio del territorio ricompreso e influenzato dall'area a Parco, intesi nella loro accezione più ampia.

Le proposte di intervento indicate dal Piano non potranno prescindere dal rispondere ai seguenti temi chiave:

- Difesa del suolo e tutela delle risorse idriche e delle aree umide;
- Sostegno e indirizzo alle attività di gestione degli ambienti naturali mediante un progressivo processo di integrazione tra proprietà e imprese agricole;
- Informazione, formazione e divulgazione;
- Recupero del paesaggio e delle connessioni ecologiche;
- Fruizione ed escursionismo;
- Regolamentazione e armonizzazione delle discipline di uso del territorio anche dal punto di vista urbanistico ed edilizio con i PGT comunali;
- Rinaturalizzazione di tutte le aree a disposizione del Parco e contenimento delle specie esotiche;
- Coordinamento con i contenuti dei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000;
- Sostegno alle attività economiche tradizionali e ai prodotti tipici del territorio;
- Ricerca e monitoraggio in campo ambientale al fine di migliorare e ampliare la biodiversità sul territorio del Parco e delle zone adiacenti

1.2.2.20 Piano di classificazione degli immobili

Ai sensi dell'art. 90 della L.R. 5 dicembre 2008, n. 31, il Piano di classificazione degli immobili, o Piano di classifica, è lo strumento per quantificare in termini economici e tecnici il beneficio goduto dagli immobili siti all'interno del territorio comprensoriale per effetto dell'attività di bonifica, irrigazione e salvaguardia del territorio rurale svolta dal Consorzio. Il beneficio goduto dagli immobili è il criterio per ripartire gli oneri consortili tra i relativi proprietari. Il Piano di Classifica è predisposto dal Consorzio e approvato dalla Regione Lombardia.

A seguito di tale riordino, la D.g.r. 17 aprile 2015 - n. X/3420 ha indicato i criteri per la redazione di un nuovo Piano di Classificazione degli Immobili, individuando quattro tipologie di beneficio derivanti dalle attività consortili:

1. beneficio di presidio idrogeologico: il vantaggio di cui godono gli immobili grazie a interventi di bonifica e opere di regimazione delle acque superficiali atte a prevenire il dissesto idrogeologico;
2. beneficio di difesa idraulica e bonifica: il vantaggio di cui godono gli immobili grazie a interventi volti al mantenimento dell'efficienza e della funzionalità del reticolo idraulico e delle opere di bonifica che preservano il territorio da fenomeni di allagamento e ristagno di acque, comunque generati;
3. beneficio di disponibilità irrigua: il vantaggio di cui godono gli immobili grazie a opere di accumulo, di bonifica, derivazione, adduzione, circolazione e distribuzione di acque irrigue;
4. beneficio di tutela ambientale e di valorizzazione a fini fruitivi dei territori, il vantaggio di cui godono gli immobili grazie all'irrigazione, alla bonifica e all'azione di manutenzione e presidio dei corsi d'acqua e dei canali gestiti dal Consorzio che costituiscono componenti paesaggistiche.

I vantaggi possono riguardare un solo immobile (come nel caso dello scolo delle acque di deflusso generate da un immobile, o della fornitura irrigua a un'azienda agricola), oppure una pluralità di immobili (come nel caso dell'azione svolta da un canale scolmatore delle portate di piena, a difesa di uno o più centri urbani), possono essere a favore di specifici beneficiari (persone fisiche o giuridiche, enti privati o pubblici) o anche di enti locali.

Le modifiche introdotte dalla Legge Regionale 8 agosto 2016, n. 22, descritte al punto *1.2.1.9*, prevedono che il Piano di classificazione degli immobili sia adottato successivamente all'approvazione del Piano Comprensoriale di Bonifica. In tal modo il nuovo Piano di Classifica può recepire le impostazioni, le analisi e le programmazioni contenute nel piano di bonifica; infatti se nel piano di bonifica sono programmati gli interventi atti a ridurre le criticità emerse nel territorio comprensoriale in tema di bonifica e irrigazione, il piano di classificazione degli immobili consente invece di quantificare i benefici che i singoli consorziati acquisiranno dagli interventi previsti.

Altresì la Legge Regionale 8 agosto 2016, n. 22 nell'art. 11 bis comma 13, prevede che la Giunta regionale può approvare i piani di classificazione degli immobili adottati entro il 31 dicembre 2016 sulla base dei criteri, degli indirizzi e delle modalità procedimentali di cui all'articolo 90, comma 1, della l.r. 31/2008, senza necessità di previa approvazione dei relativi piani comprensoriali di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale.

Poiché il Consorzio Dugali, Naviglio, Adda Serio ha adottato il proprio nuovo piano di classifica con delibera n. 28 in data 19 ottobre 2016 e quindi entro il 31 dicembre 2016, il quale piano di classifica è stato successivamente approvato dalla Regione con delibera n. X/6096 del 9 dicembre 2016, il caso rientra nei casi previsti del comma 13. Secondo il comma 14, nei casi di cui al comma 13 resta comunque fermo il termine del 30 giugno 2018 per l'adozione del Piano Comprensoriale ai sensi del comma 3 bis dell'articolo 88 della l.r. 31/2008; i consorzi adeguano il piano di classificazione degli immobili al fine di individuare i benefici derivanti dalle opere di bonifica e irrigazione previste dal Piano Comprensoriale entro sei mesi dalla data di approvazione del piano di cui all'articolo 88 della l.r. 31/2008, come modificato dal presente articolo.

1.2.2.21 Pianificazione precedente del Consorzio

1.2.2.21.1 Programma Provvisorio di bonifica dell'ex Consorzio di bonifica Dugali

Il precedente strumento di pianificazione utilizzato dall'ex Consorzio di bonifica Dugali è stato adottato nel 1999 con delibera del Consiglio dei Delegati n. 2/1999 e approvato con deliberazione regionale nel 2000 con atto n. VI/1538.

Nel precedente piano generale il Consorzio Dugali si è trovato ad affrontare problematiche legate alla disponibilità idrica a fronte di richieste sempre più pressanti del mondo agricolo. In particolare, nel precedente piano generale le criticità evidenziate erano in particolare legate alle mutate condizioni climatiche caratterizzate da eventi intensi ed estremi nei periodi autunnali, invernali e primaverili e eventi siccitosi nei periodi estivi e alle carenze idriche estive anche dovute all'utilizzo plurimo della risorsa idrica con conseguenti maggiori oneri per gli enti gestori dell'acqua irrigua, danni alle coltivazioni e diminuzione dei redditi per gli agricoltori.

Le criticità descritte costituiscono ancora delle priorità per il Consorzio DUNAS che riprende parte di questi temi in una chiave nuova e si propone come il promotore di un uso plurimo e di una razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche attraverso numerosi interventi di risistemazione e impermeabilizzazione della rete di distribuzione. Tra gli elementi di continuità tra le strategie passate e le attuali, si rilevano le numerose azioni volte alla salvaguardia del territorio e dei centri urbani da eventi alluvionali.

In Tabella 15 di seguito riportata sono stati riassunti i principali elementi.

Tabella 15 - Scheda riassuntiva dei principali elementi del precedente strumento di pianificazione consortile.

Elementi di contesto e considerazioni preliminari
La pianificazione regionale definisce come la bonifica e l'irrigazione si trovino a fronteggiare, anche per i mutati quadri istituzionali e le nuove esigenze in campo sociale, economico e territoriale, notevoli difficoltà e problemi che riguardano: • la progressiva carenza della risorsa acqua anche a causa della crescente concorrenza con altri usi (civili industriali, turistici); • la necessità di continuare ad assicurare la difesa del territorio al contempo aumentando i compiti e l'attenzione verso politiche di salvaguardia ambientale; • l'attuale difficoltà dell'agricoltura che, a fronte dell'aumentata concorrenza internazionale, ha bisogno di un sempre più efficiente sistema di servizi, tra cui assume rilevanza la presenza di un efficace e coordinato sistema irriguo; • la necessità infine di confrontarsi con i comuni e le province sui temi della pianificazione territoriale ed urbanistica per la salvaguardia delle aree agricole e della loro produttività. Per quanto concerne la disponibilità di acqua nel comprensorio del Consorzio Dugali la situazione è alquanto complessa poiché si hanno: • Acque derivate dal fiume Adda gestite dal Consorzio Irrigazioni, di cui non è nota la concessione, che attraverso il canale Vacchelli prima ed i canali Naviglio Grande e Ciria poi, entrano nel comprensorio consorziale mescolate con le acque derivate dal fiume Oglio (vedi elenco concessioni) dal Consorzio stesso. • Acque derivate dal fiume Oglio dal Naviglio, anch'esse entrano nel comprensorio consorziale in quantità variabili dal 60% al 90% a seconda delle condizioni di piena dei laghi. • Acque estratte dai privati dai pozzi, come da elenco, molto impreciso. • Acque derivate dal Canale Aspice per vecchie concessioni rilasciate da Maria Teresa d'Austria, le cui portate non sono note. • Acque derivate dai colatori concesse alle varie utenze dalla Regione Lombardia a mezzo del Genio Civile. • Acque derivate dal fiume Po in cooperazione con il Consorzio Navarolo. • Acque derivate dal Consorzio con le concessioni dal Po (l/sec. 8000+4000) e dall'Oglio (l/sec. 450+400). All'insieme di queste acque vanno aggiunte le acque gestite dal Consorzio estratte dai canali di colo per attingimento, le portate dei pozzi non censiti e le derivazioni abusive dai Fiumi e dai canali di colo che portano la dotazione media a 0,85 l/s ha. A completare il quadro è utile ricordare che al momento della redazione del piano il Consorzio Dugali ha ottenuto una disponibilità di concessione ulteriore da Fiume Po che consentirà, in caso di criticità riscontrabili sulla rete di Antica Irrigazione, di fornire un apporto integrativo di acqua ai canali, qualora se ne ravvisasse la necessità.
Criticità e bisogni
• Insufficienza della rete di colo e di alcuni manufatti di bonifica con conseguente pericolo di allagamento ed esondazione; • Carenza dell'offerta di acqua irrigua a causa della diminuzione della risorsa, della vetustà del reticolo, dei costi crescenti di mantenimento; • Necessità di estendere l'irrigazione a zone ancora non coperte dal servizio irriguo; • Vincoli delle politiche ambientali e del paesaggio integrati con gli interventi consortili.

Obiettivi operativi			
• Sistemazione idraulica di bacini afferenti al reticolo principale e di reticolo consortile; • Ristrutturazione di colatori del reticolo in gestione al Consorzio e del reticolo gestito da altri; • Costruzione di strade alzaie al fine di agevolare le operazioni di manutenzione sul reticolo consortile; • Riordino irriguo e sistemazione della rete distributrice suddiviso in due zone (A, a Sud del canale principale Ciria, e B, a Nord del canale principale Ciria); • Ristrutturazione e adeguamento degli impianti di sollevamento vetusti; • Estensione dell'irrigazione a zone non irrigate; • Bacinizzazione del reticolo consortile per garantire la risorsa idrica anche nei mesi autunnali e primaverili; • Utilizzo di acque reflue provenienti dal depuratore di Cremona; • Tutela dei fattori produttivi primari dell'attività agricola, quali il suolo e le infrastrutture agricole e valorizzazione del paesaggio agricolo.			
Opere di bonifica			
1	Sistemazione idraulica territorio Vescovato – loc. Bagnarolo - (prog. esecutivo)	€ 155'000,00	Completato
2	Sistemazione idraulica territori Gadesco Pieve Delmona - (prog. esecutivo)	€ 160'000,00	Completato
3	Sistemazione idraulica: territorio Malagnino e colo Bissolina (prog. esecutivo)	€ 160'000,00	Completato
4	Comune di Bonemerse: Gronda Nord (prog. esecutivo)	€ 150'000,00	Completato
5	Sistemazione idraulica territorio Cà d'Andrea – loc. Casanova programma definitivo	€ 255'000,00	Completato con fondi PSR Regione Lombardia
6	Riqualificazione idraulico ambientale dei canali Robecco e Grumone (Progetto def.)	€ 1'000'000,00	
7	Riqualificazione idraulico ambientale del canale Delmona Tagliata	€ 500'000,00	
Opere di irrigazione			
1	Sistemazione irrigua territorio Derovere, Cingia de' Botti (prog. esecutivo)	€ 430'000,00	Completato
2	Riordino rete irrigua distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica – diramatore Quistra – completamento (prog. esecutivo)	€ 9'762'457,34	
3	Estensione e ristrutturazione rete irrigua nel territorio di Voltido, Solarolo Rainerio e San Giovanni in Croce – II lotto – (progr. esecutivo)	€ 300'000,00	Completato
4	Monitoraggio rete irrigua consorziale – III Lotto	€ 300'000,00	Completato

5	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco estensione e ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica b) Ristrutturazione rete adduttrice impianto Foce Morbasco per lotti – Diramatore Pieve San Giacomo – (prog. presentato al Ministero delle Politiche Agricole) - Ministeriale -	€ 7'000'000,00	Completato
6	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco estensione e ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - rete di Stagno - (prog. presentato al Ministero delle Politiche Agricole) - ministeriale -	€ 3'000'000,00	Completato.
7	Riordino rete irrigua distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica: sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo-Pescarolo ed Uniti-Vescovato (prog. esecutivo) app. Provv. OO.PP. 10.6.2008	€ 3'961'640,21	
8	Riordino rete irrigua distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica – bacino colatore Aspice	€ 5'800'000,00	
9	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco estensione e ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica d) estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa	€ 5'000'000,00	Il Consorzio ripropone questa azione nell'attuale Piano Comprensoriale (azione IRR-09)

	idrica e impatto ambientale - rete di Cella (prog. esecutivo) app. Provv. OO.PP. 10.6.2008		
10	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco estensione e ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica d) estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - rete di Torre dé Picenardi – Piadena (prog. esecutivo) app. Provv. OO.PP. 10.6.2008	€ 8'700'000,00	Completato in parte con finanziamenti PSR Regione Lombardia
11	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco estensione e ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica d) estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - rete di Gerre Borghi - (prog. esecutivo) app. Provv. OO.PP. 10.6.2008	€ 1'733'630,60	Il Consorzio ripropone questa azione nell'attuale Piano Comprensoriale

1.2.2.21.2 Programma Provvisorio di bonifica dell'ex Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli

Il precedente strumento di pianificazione utilizzato dall'ex Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli è stato approvato con DCR VI/1513 del 16/02/2000.

Nel precedente piano provvisorio di bonifica, il Naviglio Vacchelli si è trovato ad affrontare problematiche legate alla disponibilità idrica dell'agricoltura che vedeva, a fronte del continuo aumento delle richieste e delle pressioni per utilizzi diversi dell'acqua, una situazione di latente carenza che si riteneva potesse palesarsi con effetti disastrosi nel caso in cui l'andamento climatico non consentisse l'invaso dei laghi o si fossero verificate stagioni vegetative particolarmente siccitose. Inoltre, la situazione del comprensorio, con una rete molto antica e soggetta a notevoli perdite, non solo diminuiva l'acqua disponibile per l'agricoltura, ma caricava gli agricoltori anche del costo dell'acqua persa dalla rete e quindi non utilizzata per l'irrigazione. Il Consorzio si è trovato quindi ad affrontare anche le preoccupazioni degli agricoltori, che vedevano i costi di produzione dell'azienda agricola aumentati dalla presenza, tra le passività, del costo di una quantità di acqua superiore a quella realmente disponibile.

Le criticità descritte costituiscono ancora delle priorità per il Consorzio DUNAS che riprende parte di questi temi in una chiave nuova e si propone come il promotore di un uso plurimo e di una razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche

attraverso numerosi interventi di risistemazione e impermeabilizzazione della rete di distribuzione.

In Tabella 16 di seguito riportata sono stati riassunti i principali elementi.

Tabella 16 - Scheda riassuntiva dei principali elementi del precedente strumento di pianificazione consortile.

Elementi di contesto e considerazioni preliminari
Il comprensorio è caratterizzato da un generalizzato ricorso all'irrigazione per scorrimento, con derivazioni permesse dalla sola forza di gravità; la pratica irrigua ha subito un'evoluzione sul campo: è stata abbandonata quindi la metodologia dell'invaso naturale, con apertura manuale delle bocchette sull'argine del canale a favore dell'adozione dell'impiego della turbina retroportata al trattore diminuendo i tempi di irrigazione ma riducendo quindi la capacità di infiltrazione a causa dell'aumentata velocità dello scorrimento. L'irrigazione si concentra nei mesi di giugno, luglio e agosto, mentre nei mesi di maggio e settembre la domanda irrigua è correlata all'andamento meteorico stagionale. Le acque invernali sono oggi di scarsa importanza agronomica, mentre sono essenziali per l'equilibrio delle acque di falda. Le ruote sono variabili nel comprensorio secondo la natura dei terreni, si passa da ruote di 7 giorni per terreni sciolti a ruote di 15 giorni per terreni tenaci. La portata media dell'acqua immessa sul campo è circa 200 l/s, ma vi è una variabilità dovuti ai vari diritti di acqua. Seppure in limitate e trascurabili parti del comprensorio è presente l'irrigazione a pioggia, il metodo di irrigazione a scorrimento è visto sia dal Consorzio sia dai consorziati come il più adatto alle necessità irrigue del comprensorio; questo punto di vista è motivato sia dall'elevato costo di una trasformazione irrigua sia da effetti secondari che tale trasformazione potrebbe comportare quali la difficoltà di conservazione dell'ambiente e dell'equilibrio idraulico. L'acqua disponibile è in gran parte distribuita a gravità e derivata dai fiumi Oglio, Adda e dai fontanili; sono utilizzati anche i recuperi derivati da colature e vi è la presenza di numerosi pozzi. La maggior parte della portata è però fornita dai fiumi in quantità incerta, dipendendo da due fattori fondamentali: 1) La possibilità di effettuare il massimo invaso consentito nel lago; 2) Gli afflussi derivati dall'immissario durante il periodo estivo, che determinano il modulo medio di erogazione estiva L'incertezza della dotazione idrica porta all'esigenze di studiare sistemi per: a) la conservazione e il migliore sfruttamento delle risorse disponibili; b) la riduzione delle perdite. Il comprensorio irriguo è governato da orari e ruote rigidi con distribuzione alle bocche fissa nel tempo, senza tenere conto delle mutazioni del territorio. Il comprensorio ha necessità quindi di radicali mutamenti nella distribuzione dell'acqua e riduzione delle perdite da attuare mediante interventi di riordino irriguo e di riordino degli orari di irrigazione. Nel territorio comprensoriale la campagna si presenta con un reticolo a maglie abbastanza larghe, le dimensioni degli appezzamenti crescono passando dal Nord al Sud del comprensorio. Essa è dominata dal mais a cui si accompagnano soia, medica e, soprattutto nella zona settentrionale, orzo e qualche prato stabile. Le percentuali legate alle principali attività economiche presenti nel territorio mostrano infatti che l'agricoltura ha un ruolo determinante nell'economia del territorio; un'agricoltura così importante dal punto di vista economico, non può non essere profondamente interrelata con gli altri settori produttivi, influenzandone la struttura e l'organizzazione, come ad esempio l'industria agroalimentare. Si evidenzia inoltre che sul territorio sono maggiormente presenti piccole aziende (superficie inferiore ai 20 ha) e che la coltivazione prevalente è data dai seminativi e in particolare i cereali e le foraggere avvicendate. I dati sulle produzioni indicano tutti come nella parte settentrionale del comprensorio sia il comparto zootecnico quello prevalente, scendendo verso Sud, acquistano più importanza anche le produzioni vegetali, ed in modo particolare il mais da granella. Il territorio del Comprensorio è in parte compreso nel perimetro di due parchi regionali, il Parco dell'Oglio Nord ed il Parco dell'Adda Sud. Il territorio è di antica tradizione idraulica e irrigua e pertanto alcuni canali primari e quasi tutti i canali secondari svolgono la duplice funzione di colatori di bonifica e di canali di irrigazione. Nella parte settentrionale del comprensorio vi è una fitta rete di fontanili, mentre scendendo verso Sud troviamo i canali di derivazione principali di antica costruzione, spesso inseriti in antichi alvei naturali ed il reticolo delle rogge, con andamento tortuoso che irrigano terreni posti anche a notevole distanza dalla loro origine e che lungo il loro percorso raccolgono anche acque di colo. La parte più meridionale del comprensorio, invece, è attraversata da una fitta rete di colatori naturali, però sfruttati molto spesso anche a scopo irriguo, fra i quali i più importanti sono il Riglio e il Morbasco; la presenza della rete colante naturale è dovuta alla modesta pendenza del terreno. I colatori presenti sono corsi di acqua pubblica già iscritti negli elenchi delle acque pubbliche della provincia di Cremona.
Strategie del Consorzio
• Il Consorzio di bonifica assume come proprio "il modello di sviluppo sostenibile durevole" così come definito sia a livello di Unione Europea che ai vari livelli istituzionali della realtà italiana. Ciò significa ritenere che "Sviluppo sostenibile equivalga ad uno sviluppo che soddisfi le nostre esigenze di oggi senza privare le generazioni future della possibilità di soddisfare le proprie". La realizzazione di quanto sopra affermato è possibile o può essere facilitata a due condizioni:

- che il territorio interessato sia non solo conosciuto ma che abbia un disegno pianificatorio chiaro, coerente, condiviso.
- che il Consorzio di bonifica si inserisca in un sistema di relazioni fra le diverse istituzioni, enti, organismi e associazioni a vario titolo coinvolte, traendo forza dal riconoscimento del suo ruolo, della sua competenza, della sua potenzialità di apporto al raggiungimento di un comune disegno di sviluppo del territorio, anche come ente democratico e rappresentativo dei propri utenti agricoli ed extra agricoli.

- Una lenta ma progressiva evoluzione da un sistema di vincoli ad un sistema di opportunità di carattere normativo, pianificatorio e finanziario
- Il Consorzio di bonifica quindi mira a:
  - mantenere e consolidare la sua funzione strategica nella finalizzazione e nella gestione della risorsa acqua attraverso la gestione delle acque con opere di bonifica, di irrigazione e di manutenzione complessiva
  - finalizzare, in particolare, la sua funzione a supporto dello sviluppo dell'agricoltura
  - differenziare i suoi servizi e le sue attività nello spazio rurale e urbano nella salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente naturale, del paesaggio, della promozione culturale e del turismo verde (tra questi si citano lo studio, la ricerca e la conoscenza del territorio e della sua evoluzione, l'informazione ai cittadini e agli organismi sociali, l'educazione all'uso delle risorse naturali, quindi dell'acqua. e dell'ambiente, ecc)
- il Consorzio di bonifica si fa promotore dei temi della "cultura dell'acqua" e della consapevolezza della "risorsa acqua" nelle finalità descritte dall'art.1 L.36/94.
- Il Consorzio persegue gli obiettivi comunitari in termini di efficiente gestione della risorsa idrica e la prevenzione dell'inquinamento dell'acqua ed in particolare:
  - l'adeguato approvvigionamento per gli usi agricoli ed extra agricoli (civili e produttivi) e la razionale distribuzione delle acque, compresa la riduzione della perdita idrica
  - la qualità dell'acqua, con la prevenzione ed il recupero dell'inquinamento
  - il controllo dei consumi
  - l'informazione, l'educazione, la formazione e l'assistenza tecnica ai cittadini ed a tutti soggetti interessati.
- Il Consorzio di bonifica assume quindi come riferimento le tre linee strategiche delineate ai diversi livelli di governo:
  - il ruolo dell'acqua nello spazio rurale e urbano e, in particolare, nello sviluppo dell'agricoltura e nella salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio
  - il futuro dell'agricoltura per quanto riguarda le produzioni e il suo ruolo per l'ambiente e la natura.
  - l'ambiente, la natura ed il paesaggio come elementi sempre più vincolanti nelle politiche di sviluppo, secondo il ricordato modello di sviluppo sostenibile e durevole.

Criticità e bisogni

- Rispondere alla domanda degli agricoltori espressa come: "più acqua possibile, al più presto possibile, al minor costo possibile, della miglior acqua possibile";
- Adeguare il reticolo consortile e i manufatti idraulici alle mutate necessità di capacità di portata dovute principalmente ai fenomeni di urbanizzazione;
- Necessità di arrivare alla razionalizzazione della gestione della risorsa acqua attraverso una semplificazione degli enti operanti sul territorio o un loro reale coordinamento.

Obiettivi operativi

- potenziare l'approvvigionamento con opere di bonifica
- procedere al riordino irriguo in modo compatibile con l'ambiente, la natura ed il paesaggio attraverso:
  - la perequazione delle dotazioni all'interno dei singoli comizi,
  - l'organizzazione degli orari in catena,
  - l'unione in un'unica roggia del corpo d'acqua assegnato al comizio.
  - eventualmente, attraverso una diversificazione di tassazione, favorire colture che utilizzano l'acqua in un periodo di tempo più diluito e o al di fuori dei periodi di punta dell'irrigazione
- ridurre le perdite, la dispersione delle acque con interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulla rete irrigua
- introdurre maggiore elasticità e flessibilità nei criteri di distribuzione dell'acqua anche in termini di turni e di orari.
- introdurre tariffe differenziate secondo il tipo di coltura e quindi dell'effettivo servizio ricevuto
- prevenire e recuperare le possibili fonti di inquinamento delle acque sia di origine civile (abitati) che di origine produttiva (agricole, industriali, terziarie).
- uno studio attento dei valori ambientali e agricoli del territorio comprensoriale individuando le aree di maggior pregio ambientale e produttivo da tutelare, in coerenza con le indicazioni dei diversi enti di pianificazione
- un disegno relativo al recupero dei fontanili, delle marcite e delle zone umide e, più in generale, un'attenzione alle biodiversità
- il progressivo inserimento della rete dei canali in un sistema di "corridoi ecologici" e di biotopi
- un programma di informazione, di educazione ambientale, di prevenzione e di recupero delle diverse forme di inquinamento delle acque e del suolo, che partendo dai propri utenti coinvolga progressivamente l'intero comprensorio stante i benefici che esso riceve dalle attività del Consorzio



con le sue opere di bonifica, di irrigazione a supporto dello sviluppo economico e della salvaguardia dell'ambiente. • Lo studio e l'approfondimento di tematiche quali: ○ la falda e le sue fluttuazioni; ○ l'accatastamento, in collaborazione con l'Amministrazione Provinciale, di tutti gli scarichi in acque superficiali, al fine anche di convenzionarne il rapporto; ○ la revisione del Piano di Classifica			
Opere di bonifica			
1	Interventi di carattere non strutturale manutenzione straordinaria sulla rete di canali "Riazzolo", "Gambina", "Riglio", "Tombone", "Benzona", "Bicinengo", "Morbasco", "Biribiscio"., "Vallotto", "Rodano", "Frata", "Magia", "Quistra", "Colo di Olmeneta", "Fregalino", "Cavo". Si veda analoga azione tra le opere di irrigazione.	1'000 M£	Programma Triennale.
1b	Manutenzione straordinaria del reticolo idraulico primario e secondario		Programma Decennale.
2	Miglioramento dello scarico in Po del colatore Riglio		Programma Decennale.
3	Ricalibratura del colatore Morbasco da Paderno alla frazione di Cavatigozzi		Programma Decennale.
4	Difesa da acque provenienti dall'esterno		Programma Decennale.
5	Riordino del colatore inserito nella valle del Morbasco (o dei navigli) da Genivolta a Paderno Ponchielli.		Programma Decennale.
6	Difesa idraulica della città di Cremona		Programma Decennale. Il Consorzio ripropone questa azione nell'attuale Piano Comprensoriale
7	Programma studio per la realizzazione di piccoli bacini serventi alla laminazione delle piene		Programma Decennale.
Opere di irrigazione			
OPERE STRUTTURALI			
1	Diramatore di Annicco	4'500 M£	Programma Triennale.
2	Diramatore di Casalbuttano	1'700 M£	Programma Triennale.
3	Rivestimento della rete irrigua impianto di sollevamento Vialli roggia Stanga - Marchesa	700 M£	Programma Triennale.
4	Progetti di interventi di valorizzazione delle strutture tipiche territoriali (archeologia irrigua)	570 M£	Programma Triennale.
OPERE NON STRUTTURALI			

1	Progetti di interventi per manutenzione straordinaria sui corsi d'acqua "Riazzolo", "Gambina", "Riglio", "Tombone", "Benzona", "Bicinengo", "Morbasco", "Biribiscio"., "Vallotto", "Rodano", "Frata", "Magia", "Quistra", "Colo di Olmeneta", "Fregalino", "Cavo". Si veda analoga azione tra le opere di bonifica.	1'000 M£	Programma Triennale.
OPERE STRUTTURALI E NON DEL PROGRAMMA DECENNALE			
1	Manutenzione straordinaria del reticolo idraulico primario e secondario		Programma Decennale.
2	Riordino irriguo in generale		Programma Decennale.
3	Progetto di rivestimento del canale Naviglio e riordino irriguo delle utenze Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Abbada e Cantarana		Programma Decennale.
4	Diramatore di Pozzaglio		Programma Decennale.
5	Diramatore di Genivolta		Programma Decennale.
6	Diramatore di Romanengo		Programma Decennale.
7	Interventi di impermeabilizzazione su canali principali derivati dai fiumi		Programma Decennale.
8	Studio per la eventuale costruzione di un nuovo canale irriguo con derivazione acque dal fiume Adda alla confluenza con il fiume Po		Programma Decennale.
9	Studio di massima per un programma di collegamento fra acque defluenti dal lago di Como verso il fiume Oglio		Programma Decennale.

Altre iniziative specifiche

- Gli interventi generali che il Consorzio di bonifica intende perseguire per lo sviluppo dell'agricoltura si possono riassumere in
  - Informazione: gli agricoltori devono essere sempre più informati e coscienti della situazione idrica del comprensorio in modo da poter programmare in anticipo (nei limiti di ragionevoli previsioni) ciò che è possibile fare con l'acqua disponibile, si vuole evitare un'ulteriore concentrazione dell'irrigazione in tempi ristretti favorendo un uso più estensivo dell'acqua.
  - Sicurezza: la ragionevole certezza della disponibilità idrica si può assicurare, nel comprensorio attraverso quegli interventi che riducono le perdite d'alveo, spesso elevate, salvaguardano la funzionalità dei fontanili e ricercando nuove fonti di approvvigionamento. È ancora il tema del riordino irriguo che può garantire di recuperare all'agricoltura una parte di quella quota Di acqua che oggi viene persa durante il trasporto.
  - Costi: gli stessi interventi possono anche contribuire al contenimento dei costi di produzione (obiettivo all'ordine del giorno anche per il Governo e per l'Unione Europea), in quanto l'incertezza rappresenta per l'imprenditore agricolo un costo aggiuntivo, poiché lo costringe ad effettuare le sue scelte tenendo conto della non sicurezza della disponibilità di un mezzo di produzione. Inoltre, oggi l'agricoltore paga una quantità d'acqua superiore a quella che riceve, paga cioè anche l'acqua che viene perduta e che, nel migliore dei casi

servi per scopi, magari importanti, ma diversi da quelli per cui l'imprenditore agricolo la richiede.

- Per quanto riguarda la tutela dell'ambiente il Consorzio di bonifica è impegnato a preservare e valorizzare i seguenti elementi che considera di maggior rilievo:
  - filari alberate siepi – maggiori aree per alberature e siepi possono essere progettate lungo i cigli dei canali
  - fontanili – recupero dei fontanili e monitoraggio della falda
  - marcite – vengono valutate azioni per il ripristino delle marcite finalizzate alla ricarica della falda
  - pozzi – censimento dei pozzi per disincentivare il prelievo abusivo da falda
  - cave – coinvolgimento del Consorzio nella redazione dei paini cave.

1.2.2.21.3 Progetto di fattibilità del Piano di Riordino Irriguo dell'ex Consorzio di Miglioramento Fondiario di II grado Adda Serio

Il Consorzio di Miglioramento nell'anno 2005 ha redatto un Progetto di fattibilità del Piano di Riordino Irriguo sulla base dell'allora vigente legge regionale n.7 del 16 giugno 2003, che andava ad interessare il territorio del "Comprensorio di Bonifica ed irrigazione n.7 Cremasco" così definito dall'abrogata legge regionale n. 59/1984.

Il progetto aveva quindi il carattere di una preventiva ricognizione della situazione esistente, con lo scopo di censire le realtà territoriali che incidevano sul governo delle acque superficiali al fine di definire le linee della successiva pianificazione.

In Tabella 17 di seguito riportata sono stati riassunti i principali interventi, individuati nei punti di maggior criticità strutturale, per un miglior sfruttamento delle risorse.

Tabella 17 - Scheda riassuntiva dei principali elementi del precedente strumento di pianificazione.

Opere di bonifica			
1	Opere di scarico della roggia Acquarossa	€ 200'000,00	Completata
2	Adeguamento dello scolmatore Nord di Crema		
Opere di irrigazione			
1	Ristrutturazione dell'opera di presa del canale Retorto	€ 3'000'000,00	In fase di realizzazione
2	Primi interventi di sistemazione delle Utenze del Tormo		Parzialmente eseguito
3	Riordino irriguo nel comprensorio di roggia Babbiona		

2 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUANTITATIVI

Deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema irriguo, articolato nelle sue componenti: fonti ed infrastrutture per l'approvvigionamento idrico, opere di adduzione e di distribuzione delle acque, metodi irrigui. Per ognuna delle componenti dovranno essere evidenziate le eventuali carenze conoscitive.

2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale

2.1.1 Fonti

Riportare, in formato Tabellare, tutte le principali fonti irrigue divise per tipologia (derivazioni da acque superficiali a gravità; derivazioni da acque superficiali con pompaggio; fontanili; pozzi) e per dimensioni (grandi derivazioni e piccole derivazioni).

Allegare una carta della localizzazione delle fonti.

Fornire per ciascuna fonte la portata in concessione e i valori relativi alle portate effettivamente prelevate nell'ultimo decennio: portate medie mensili, portate minime mensili, coefficienti di variazione (rapporto tra la deviazione standard e la media) delle portate mensili.

Fornire dati o stime sull'entità e la distribuzione dei riutilizzi interni (coli).

Il sistema irriguo comprensoriale risente delle differenze strutturali dei diversi territori, Dugali, Naviglio e Adda-Serio, che si sommano nell'attuale assetto del Consorzio di bonifica DUNAS. Di conseguenza tale sistema risulta non uniformemente distribuito ed organizzato sul territorio, con una decisa prevalenza della rete promiscua ed irrigua sui territori delle aree Dugali e Naviglio.

Le principali fonti presenti all'interno del comprensorio possono essere categorizzate come segue:

- derivazioni superficiali;
- pozzi;
- fontanili;
- coli/riutilizzi interni.

Le diverse fonti verranno dettagliate nelle pagine che seguono.

2.1.1.1 Derivazioni superficiali

All'interno del comprensorio DUNAS sono presenti diversi soggetti, oltre al Consorzio stesso, che collaborano in maniera sinergica a fornire la quantità d'acqua necessaria ai diversi comizi irrigui presenti nel territorio. La rete irrigua e promiscua presente nel comprensorio, in gestione al Consorzio e agli altri enti operanti, è riportata in Figura 31 assieme alla localizzazione delle grandi derivazioni presenti nel comprensorio, siano esse superficiali o sotterranee. In Figura 32 invece, sono individuate territorialmente le posizioni delle piccole derivazioni (superficiali e sotterranee) nel comprensorio.

I dati di portata, l'ente gestore e l'area omogenea servita sono riassunte nelle tabelle riportate nelle pagine che seguono. Ai fini di una maggiore leggibilità, i valori riportati nelle tabelle rappresentano una sintesi delle singole concessioni, le quali sono dettagliatamente riportate negli Allegati Tabellari del presente piano. Le portate riportate sono tratte dal Catasto delle Utenze Idriche e sono portate medie di concessione. Sono inoltre incluse le 'acque nuove' in capo al Consorzio dell'Adda e al Consorzio dell'Oglio.

Il Consorzio di bonifica DUNAS può prelevare acqua per un totale di circa 15 m³/s. Da reticolo principale, il Consorzio è autorizzato al prelievo dai fiumi Po (12000 l/s sollevati dall'impianto di Foce Morbasco) e Oglio (850 l/s all'impianto Isolina), come sintetizzato dalla Tabella 18. Una ulteriore fonte di portata irrigua è rappresentata da prelievi del Consorzio dal reticolo promiscuo nel comprensorio, in particolare dal colatore Morbasco (circa 200 l/s), dal canale Ferrarola (64 l/s), dalla roggia Bicinengo (circa 10 l/s) e dalla roggia Stanga Marchesa (760 l/s).

Soggetti fondamentali alla fornitura di risorsa idrica al comprensorio sono gli enti a gestione autonoma Consorzio Irrigazioni Cremonesi (CIC) e Consorzio Naviglio Città di Cremona (NCC), che amministrano importanti canali adduttori del comprensorio le cui prese insistono esclusivamente sul reticolo principale.

Il CIC gestisce il Canale Pietro Vacchelli che preleva 37 m³/s dal fiume Adda. Dal fiume Oglio, le derivazioni di cui il CIC è concessionario alimentano il cavo Calciana, il Naviglio Grande Pallavicino e il Naviglio Nuovo Pallavicino (alimentato dalla congiunzione tra roggia Molinara e cavo di Suppeditazione, entrambi alimentati dal fiume Oglio). In totale, il CIC è titolare di 14,843 m³/s prelevabili dal fiume Oglio. I valori riportati si riferiscono alla massima portata derivabile che viene concessa nei soli mesi estivi (giugno-agosto), mentre nei rimanenti periodi dell'anno la concessione viene in genere ridotta percentualmente. Il CIC è titolare di due Concessioni dal fiume Oglio, ciascuna dotata di due punti di presa:

1. Calciana e Naviglio Grande Pallavicino;
2. Molinara e Cavo di Suppeditazione.

Nel semestre estivo, la Concessione 1) riconosce valori differenti alle due prese, Calciana e Naviglio Grande Pallavicino, rispettivamente nei periodi: maggio; giugno-luglio-agosto; settembre. Nel semestre invernale, la Concessione 1) fissa una portata costante e comune ad entrambe le due prese. La Concessione 2) riconosce una portata costante per l'intero anno a scopo irrigazione. Il CIC deriva l'acqua disponibile dalle sue quattro prese, in funzione della disponibilità e delle contingenti necessità, nel rispetto dei limiti massimi di Concessione assunti quale somma delle portate indicate per ciascuna presa. Dalla portata concessa va inoltre aggiunta la quota parte delle 'Acque Nuove' che sono in capo al Consorzio dell'Adda o al Consorzio dell'Oglio:

- Canale Vacchelli: 1,50 m³/s dal Consorzio dell'Adda;
- 1,536 m³/s dal Consorzio dell'Oglio distribuiti fra le differenti prese sul fiume Oglio.

Il Naviglio della città di Cremona a norma del Decreto Interministeriale n. 6061 del 07/01/1960 portante le modifiche al riconoscimento dei diritti d'uso e concessione di derivazione acqua dal fiume Oglio, ai sensi dell'art. 2 lettera b del T.U. 11/12/1933 n. 1775 entro i limiti delle disponibilità ha il diritto di derivare:

- moduli 91,04 nei mesi giugno, luglio e agosto;
- moduli 68,28 nei mesi di maggio e settembre;
- moduli 40 nei mesi da ottobre ad aprile.

Al Naviglio sono inoltre ripartite e quindi assegnate le cosiddette acque nuove, ovvero le acque accumulate dall'invaso del lago d'Iseo concesse al Consorzio dell'Oglio nella misura di mod 13.54 comunque sempre nei limiti di disponibilità. Con l'introduzione del Minimo Deflusso Vitale, secondo quanto disposto dalla delibera della Giunta regionale n. X/7391 del 20/11/2017 dovrà essere rilasciata nel fiume Oglio una portata del 10% della portata media annua pari a 858 l/s. Pertanto la portata derivata nominalmente di 9104 l/s +1354 l/s=10458 l/s diminuisce a 9600 l/s sempre considerando i valori di concessione che sono raramente corrispondenti ai valori reali. Riguardo i fontanili la concessione è in imminente fase di definizione per una portata di mod 15.

Nella fascia meridionale del comprensorio sono inoltre presenti concessioni di prelievo gestite dal Consorzio di bonifica Navarolo, il cui comprensorio si estende tra i fiumi Po e Oglio, tra le province di Cremona e Mantova. L'area servita dal Consorzio Navarolo confina con il comprensorio DUNAS e alcune opere di presa del Consorzio stesso si trovano all'interno del comprensorio DUNAS. Il Consorzio di bonifica Navarolo preleva dal fiume Po 8,3 m³/s presso l'impianto di Isola Pescaroli e dal fiume Oglio 7,0 m³/s presso l'impianto di Calvatone. Tali portate vengono solo in parte utilizzate per l'irrigazione nel comprensorio DUNAS. Sono inoltre presenti concessioni di derivazione in capo al Consorzio Navarolo dal reticolo non principale, in particolare dal Canale Acque Alte (1,7 m³/s) e circa 25 l/s dalla roggia Gaiola e Riolo.

Una rilevante frazione delle portate irrigue utilizzate nel comprensorio DUNAS deriva infine da altri enti di irrigazione a gestione autonoma diversi dai soggetti precedentemente identificati. Tra questi sono da segnalare le derivazioni superficiali dal fiume Adda di 18 m³/s in capo al Consorzio di irrigazione del canale Retorto, 5,18 m³/s del comune di Rivolta d'Adda e 8 m³/s del Consorzio Generale roggia Vailata. Dalla portata concessa agli enti di irrigazione a gestione autonoma va inoltre aggiunta la quota parte delle 'Acque Nuove' che sono in capo al Consorzio dell'Adda:

- roggia Rivoltana: 2,00 m³/s dal Consorzio dell'Adda;
- roggia Vailata: 1,50 m³/s dal Consorzio dell'Adda;
- canale Retorto: 3,00 m³/s dal Consorzio dell'Adda.

Va infine evidenziata la presenza di altre piccole derivazioni superficiali sia da reticolo principale che da reticolo consortile gestite da soggetti privati.

La Tabella 19 riassume invece le aree omogenee di irrigazione su cui si distribuiscono i 150 m³/s prelevati nel comprensorio DUNAS tramite derivazioni superficiali.

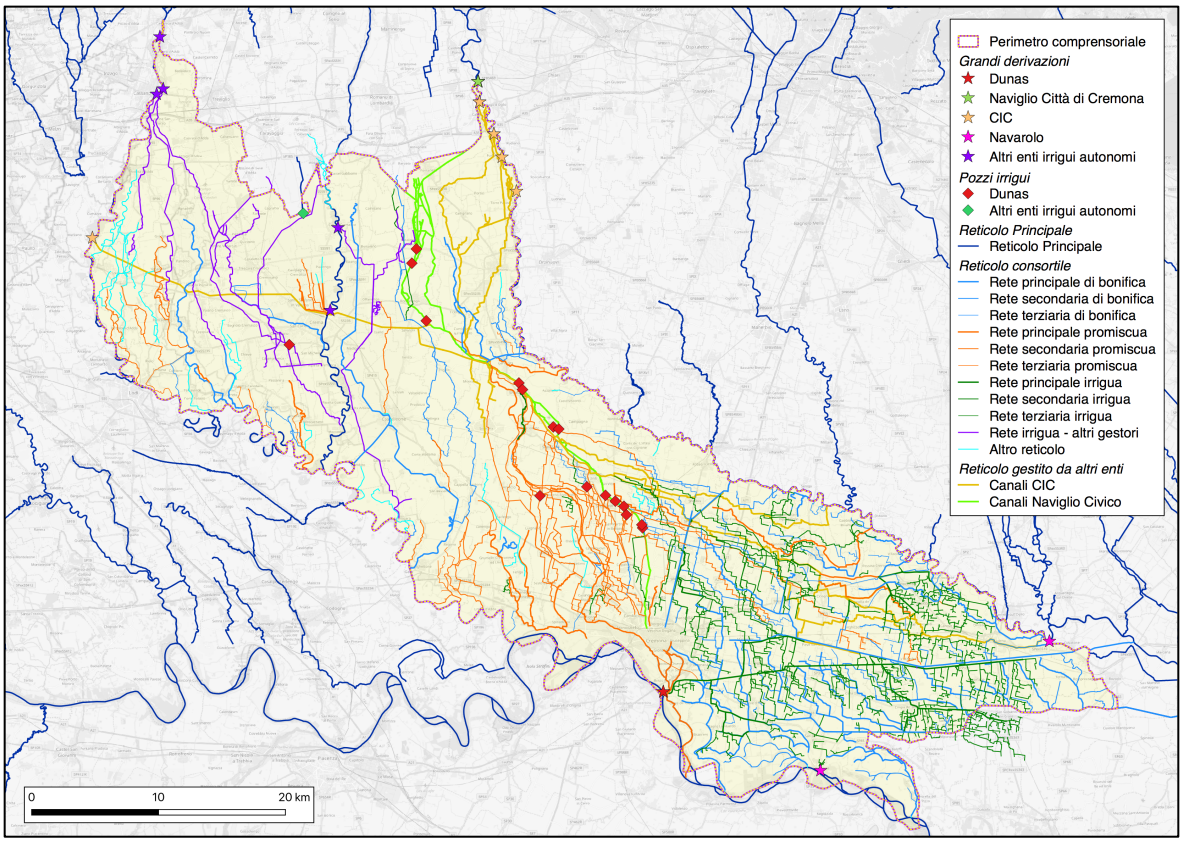


Figura 31 - Distribuzione della rete irrigua e delle grandi derivazioni (superficiali e sotterranee) nel comprensorio.

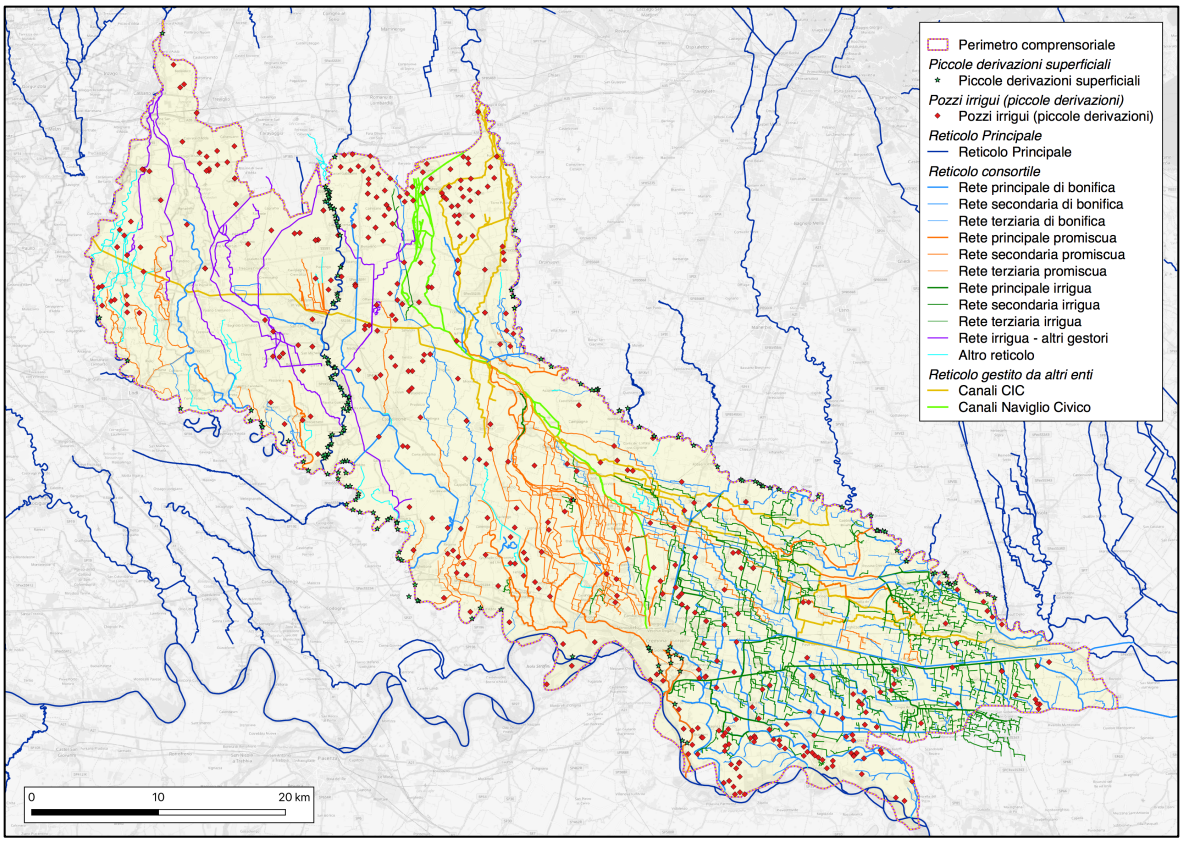


Figura 32 - Distribuzione della rete irrigua e delle piccole derivazioni (superficiali e sotterranee) nel comprensorio.

Tabella 18 - Quadro riassuntivo delle derivazioni superficiali nel comprensorio suddivise per ente concessionario. Le portate riportate sono portate medie espresse in l/s.

	Grandi Derivazioni					Piccole Derivazioni						
Corpo idrico di prelievo	**CdB DUNAS**	**CdB Navarolo**	**Consorzio Irrigazioni Cremonesi**	**Enti Autonomi di Irrigazione**	**Naviglio della Città di Cremona**	**CdB DUNAS**	**CdB Navarolo**	**Enti Autonomi di Irrigazione**	**Soggetti Privati**	**Grandi Derivazioni Totale**	**Piccole Derivazioni Totale**	**Totale Complessivo**
Reticolo Principale	*12000,00*	*15300,00*	*54879,00*	*44396,00*	*9600,00*	*850,00*		*1751,00*	*2028,97*	*136175,00*	*4629,97*	*140804,97*
Adda (Fiume)			38500,00	37680,00				756,00	919,76	76180,00	1675,76	77855,76
Oglio (Fiume)		7000,00	16379,00	2516,00	9600,00	850,00		495,00	536,90	35495,00	1881,90	37376,90
Po (Fiume)	12000,00	8300,00							95,00	20300,00	95,00	20395,00
Serio (Fiume)				4200,00				500,00	477,31	4200,00	977,31	5177,31
Reticolo Consortile	*760,00*	*1700,00*				*271,14*	*25,80*	*5160,00*	*2406,86*	*2460,00*	*7863,80*	*10323,80*
Acque Alte (Canale)		1700,00								1700,00		1700,00
Aspice (Colatore)								70,00	115,50		185,50	185,50
Balcario (Cavo)									80,00		80,00	80,00
Bicinengo (Roggia)						9,43			57,00		66,43	66,43
Cavo Basso (Dugale)								153,00			153,00	153,00
Cerca (Canale)									20,00		20,00	20,00
Comasino (Cavo)								100,00			100,00	100,00
Dardanona (Roggia)								150,00			150,00	150,00
Delmoncello (Dugale)									100,00		100,00	100,00
Ferrarola						64,00					64,00	64,00
Fossadone (Colatore)									158,00		158,00	158,00
Gaiola (Roggia)							3,50				3,50	3,50
Gradella (Roggia)								332,00			332,00	332,00
Grumone (Cavo)									57,90		57,90	57,90
Lizzolo (Colatore)								60,00			60,00	60,00
Morbasco (Colatore)						197,71			156,78		354,49	354,49
Morta (Colatore)									142,50		142,50	142,50
Mozzanica (Roggia)								100,00			100,00	100,00
ND									67,18		67,18	67,18
Offredi (Roggia)								300,00			300,00	300,00
Pozzolo (Dugale)									75,00		75,00	75,00
Riglio (Torrente)									564,90		564,90	564,90
Riolo (Roggia)							22,30				22,30	22,30
Robecco (Dugale)								250,00			250,00	250,00
Serio Morto (Colatore)								1188,00	117,98		1305,98	1305,98
Serio Morto Inferiore (Canale)									5,12		5,12	5,12
Sorgente Retortello									6,00		6,00	6,00
Stagno (Rio)									150,00		150,00	150,00
Stanga Marchesa (Roggia)	760,00									760,00		760,00
Tinta-Serioletta (Roggia)								200,00			200,00	200,00
Tormo (Torrente)								2007,00	473,00		2480,00	2480,00
Videscola (Roggia)								250,00	60,00		310,00	310,00
Totale complessivo	*12760,00*	*17000,00*	*54879,00*	*44396,00*	*9600,00*	*1121,14*	*25,80*	*6911,00*	*4435,83*	*138635,00*	*12493,77*	*151128,77*

Tabella 19 - Quadro riassuntivo delle derivazioni superficiali nel comprensorio suddivise per area omogenea di irrigazione. Le portate riportate sono portate medie espresse in l/s.

Corpo idrico di prelievo	Adda Serio	Antica Irrigazione Dugali	Antica Irrigazione Naviglio	Cidalara	Foce Morbasco	Isola Pescaroli 1	ND	Totale complessivo
Reticolo Principale	*82991,16*	*7275,14*	*29230,34*	*912,13*	*12048,00*	*8300,00*	*48,20*	*140804,97*
Adda (Fiume)	77813,85		41,91					77855,76
Oglio (Fiume)		7275,14	29141,43	912,13			48,20	37376,90
Po (Fiume)			47,00		12048,00	8300,00		20395,00
Serio (Fiume)	5177,31							5177,31
Reticolo Consortile	*5008,90*	*793,40*	*2067,20*		*728,50*		*1725,80*	*10323,80*
Acque Alte (Canale)							1700,00	1700,00
Aspice (Colatore)		185,50						185,50
Balcario (Cavo)					80,00			80,00
Bicinengo (Roggia)			66,43					66,43
Cavo Basso (Dugale)					153,00			153,00
Cerca (Canale)					20,00			20,00
Comasino (Cavo)	100,00							100,00
Dardanona (Roggia)	150,00							150,00
Delmoncello (Dugale)					100,00			100,00
Ferrarola			64,00					64,00
Fossadone (Colatore)					158,00			158,00
Gaiola (Roggia)							3,50	3,50
Gradella (Roggia)	332,00							332,00
Grumone (Cavo)		57,90						57,90
Lizzolo (Colatore)	60,00							60,00
Morbasco (Colatore)			354,49					354,49
Morta (Colatore)					142,50			142,50
Mozzanica (Roggia)	100,00							100,00
ND	9,80		57,38					67,18
Offredi (Roggia)		300,00						300,00
Pozzolo (Dugale)					75,00			75,00
Riglio (Torrente)			564,90					564,90
Riolo (Roggia)							22,30	22,30
Robecco (Dugale)		250,00						250,00
Serio Morto (Colatore)	1305,98							1305,98
Serio Morto Inferiore (Canale)	5,12							5,12
Sorgente Retortello	6,00							6,00
Stagno (Rio)	150,00							150,00
Stanga Marchesa (Roggia)			760,00					760,00
Tinta-Serioletta (Roggia)			200,00					200,00
Tormo (Torrente)	2480,00							2480,00
Videscola (Roggia)	310,00							310,00
Totale complessivo	*88000,06*	*8068,54*	*31297,54*	*912,13*	*12776,50*	*8300,00*	*1774,00*	*151128,77*

Alle derivazioni analizzate nelle pagine precedenti, vanno aggiunte le attuali licenze di attingimento che il Consorzio presenta tutti gli anni, per regolare i prelievi che avvengono all'interno del proprio comprensorio. Le suddette licenze di attingimento verranno trasformate in concessioni di derivazioni quarantennali per regolarizzare il prelievo. Per queste ultime, dal momento che non è stata ancora presentata istanza di concessione, non si è ancora proceduto all'analisi e allo studio dei prelievi (rappresentazione cartografica, individuazione della portata media e massima, definizione del comprensorio irrigato, modalità di prelievo, tipo di irrigazione e tipologia di opera di presa) pertanto i dati di seguito indicati sono dati di massima che potranno subire modifiche a seguito dell'iter istruttorio e quindi dell'indagine conoscitiva che verrà svolta sul territorio.

Una sintesi delle licenze di attingimento di cui il Consorzio DUNAS è titolare, suddivise per area omogenea di irrigazione servita, è riportata nella Tabella 20. I dati di portata fanno riferimento ai valori attinti nel 2017. Allo stato attuale il Consorzio DUNAS non ha attivato alcuna licenza di attingimento sull'area omogenea Adda Serio.

Tabella 20 – Licenze di attingimento in capo al Consorzio DUNAS: I dati di portata sono espressi in l/s e fanno riferimento all'annualità 2017.

Corpo idrico di prelievo	Antica irrigazione Dugali	Antica irrigazione Naviglio
Aspice (Colatore)	128,61	
Benzona (Roggia)		31,89
Bicinengo (Roggia)		0,31
Bosco (Colo)		1,33
Casso (Colatore)		2,80
Gambina (Colo)		4,59
Gambina-Bosco (Colo)		0,34
Gambina-Riazzolo Est (Colo)		1,32
Gambina-Riazzolo Est-Bosco (Colo)		2,97
Gambinello (Roggia)		2,26
Grumello (Scolmatore)		0,92
Mandragola (Roggia)		10,60
Morbasco (Colatore)		1,07
Riazzolo (Colo)		2,76
Riglio (Torrente)		21,84
Riglio-Benzona (Torrente)		2,27
Rodano		2,25
Totale complessivo	*128,61*	*89,52*

2.1.1.2 Pozzi irrigui

In Tabella 21 sono riassunte le principali caratteristiche dei pozzi irrigui presenti nel comprensorio e gestiti dal Consorzio DUNAS. Gli stessi sono riportati graficamente nella Figura 31.

Tabella 21 - Censimento dei pozzi ad uso irriguo presenti nel territorio consortile e gestiti dal Consorzio.

Comune	Pozzo	Indirizzo	Q Max [l/s]	Q Media Annua [l/s]	Superficie Irrigata [ha]	Area Omogenea
Paderno Ponchielli	Pozzo di Paderno Ponchielli	Fg 14 map 21	100	39	72,3861	Antica irrigazione Naviglio
Genivolta	Pozzo n. 1	Fg16 map 29	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Genivolta	Pozzo n. 2	Fg 16 map 52	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio

Comune	Pozzo	Indirizzo	Q Max [l/s]	Q Media Annua [l/s]	Superficie Irrigata [ha]	Area Omogenea
Casalmorano	Pozzo n. 3	Fg 7 ap 48	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Casalmorano	Pozzo n. 4	Fg 7 map 65	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Castelverde	Pozzo n. 5	Fg 1 map 5	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Castelverde	Pozzo n. 6	Fg 2 map 71	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Castelverde	Pozzo n. 7	Fg 7 map 5	100	4,53	12259 (complessivi su tutti e 7 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Casaletto di Sopra	Pozzo n. 1	Fg 4 map 55	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Romanengo	Pozzo n. 2	Fg 2 map 31	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Romanengo	Pozzo n. 4	Fg 15 map 33	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Paderno Ponchielli	Pozzo n. 6	Fg 7 map 78	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Castelverde	Pozzo n. 7	Fg 2 map 13	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Pozzaglio ed Uniti	Pozzo n. 8	Fg 7 map 54	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Pozzaglio ed Uniti	Pozzo n. 9	Fg 7 map 132	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Casalbuttano	Pozzo n. 11	Fg 16 map 14	100	4,53	24269 (complessivi su tutti e 8 i pozzi)	Antica irrigazione Naviglio
Formigara	Pozzo di Formigara	Fg 1 map. 2	200	27,32	217,2378	Adda Serio
Moscazzano	Pozzo Moscazzano	Fg 3 map 579	250	89	113,9165	Adda Serio
Crema	Pozzo Roggia Alchina	Fg 43 map 836	200	38,6	507	Adda Serio
Offanengo	Pozzo di Offanengo	Fg 12 map 306	190	-	46	Adda Serio

Nella Tabella 22 sono riportati i valori disponibili dei prelievi annui dei pozzi consortili per il periodo che va dal 2006 al 2016. In taluni casi, nello specifico per i pozzi dal 2 al 6, dal 9 al 16, e per il 18, il valore del prelievo per il 2016 è pari a zero perché, trattandosi di prelievi di soccorso, risultano attivi solo quando non risulti sufficiente il contributo proveniente da fonti superficiali. Per il pozzo n. 1 di Paderno Ponchielli, siccome la derivazione è stata concessa con Decreto della Provincia di Cremona n. 789 del 21/11/2005, per l'intervallo temporale in esame sono presenti tutti i valori dei volumi prelevati. La derivazione mediante i pozzi n. 1 e n. 2 di Genivolta, n. 3 e n. 4 di Casalmorano, n. 5, n. 6 e n. 7 di Castelverde è stata regolarizzata con Decr. 150 del 16/01/2015 e pertanto sono disponibili i volumi derivati relativi alle annualità 2015 e 2016. La derivazione mediante i pozzi n. 1 di Casaletto di Sopra, n. 2 e n. 4 di Romanengo, n. 6 di Paderno Ponchielli, n. 7 di Castelverde, n. 8 e n. 9 di Pozzaglio ed Uniti e n. 11 di Casalbuttano è stata autorizzata con Decr. n. 5515 del 01/07/2015, quindi, anche in questo caso, i volumi derivati possono essere individuati solo per le

annualità 2015 – 2016. Per i suddetti pozzi la maggior parte delle misure si attesta pari a zero in quanto, nelle annualità di riferimento, le necessità colturali non richiedevano ulteriore apporto di acqua proveniente dai pozzi. Non è riportato alcun valore per i pozzi di Formigara, Moscazzano, Crema e Offanengo in quanto i pozzi non possono ancora essere attivati, non essendo ancora attive le concessioni. Negli anni in cui la pratica non era ancora concessa, per cui i pozzi non potevano derivare, la corrispondente casella è indicata con 'x'.

Tabella 22 - Denunce dei prelievi medi annui (l/s) presso i pozzi consortili in concessione, periodo 2006-2016.

N.	NOME	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Pozzo di Paderno Ponchielli	100	100	100	100	100	100	100	32,5	42,2	58,53	100
2	Pozzo di Genivolta n.1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	80	0
3	Pozzo di Genivolta n.2	x	x	X	x	x	x	x	x	x	0	0
4	Pozzo di Casalmorano n.3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	69,4	0
5	Pozzo di Casalmorano n.4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	79	0
6	Pozzo di Castelverde n.5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	85	0
7	Pozzo di Castelverde n.6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	55	67
8	Pozzo di Castelverde n.7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	75	70
9	Pozzo di Casaletto di Sopra n. 1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
10	Pozzo di Romanengo n. 2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
11	Pozzo di Romanengo n. 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
14	Pozzo di Paderno Ponchielli n. 6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
15	Pozzo di Castelverde n.7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
16	Pozzo di Pozzaglio ed Uniti n. 8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0
17	Pozzo di Pozzaglio ed Uniti n. 9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	24
18	Pozzo di Casalbuttano n. 11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	0

Sono comunque numerosi i prelievi da acque sotterranee presenti sul territorio ma non in capo al Consorzio. Le diverse derivazioni da fonti sotterranee sono dettagliate negli Allegati Tabellari del presente piano. La Tabella 23 ne riporta comunque i dati di sintesi, ovvero la portata aggiuntiva fornita alle diverse aree omogenee di irrigazione del comprensorio DUNAS. In totale, sono circa 7 m^3/s aggiuntivi, prevalentemente concentrati nella fascia settentrionale del comprensorio (Adda Serio e Naviglio).

Tabella 23 – Volumi irrigui prelevati (l/s) da acque sotterranee in gestione non al Consorzio DUNAS.

Distretto	Area Omogenea	Grandi derivazioni	Piccole derivazioni (attivi)	Piccole derivazioni (in istruttoria)	Totale
Dugali	Antica Irrigazione		193		193
Dugali	Cidalara		4		4
Dugali	Foce Morbasco		500		500
Dugali	Isola Pescaroli 1		201		201
Dugali	Isola Pescaroli 2		3		3
Dugali	Navarolo		7		7
Naviglio	Naviglio		2267	237	2505
Adda Serio	Adda Serio	76	3266	278	3620
Totale	-	*76*	*6442*	*515*	*7033*

2.1.1.3 Fontanili

Un ulteriore contributo alle fonti d'acqua presenti sul territorio consortile è dato dai fontanili: purtroppo per questi la dotazione non è quantificabile in modo certo o non disponibile. In Figura 33 è riportata la loro collocazione territoriale, mentre l'elenco con il dettaglio delle principali caratteristiche generali note è riportato negli Allegati Tabellari. La fonte dei dati riportati corrisponde alla pubblicazione "Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo – FonTe" redatta dall'Università degli Studi di Milano e da URBIM Lombardia.

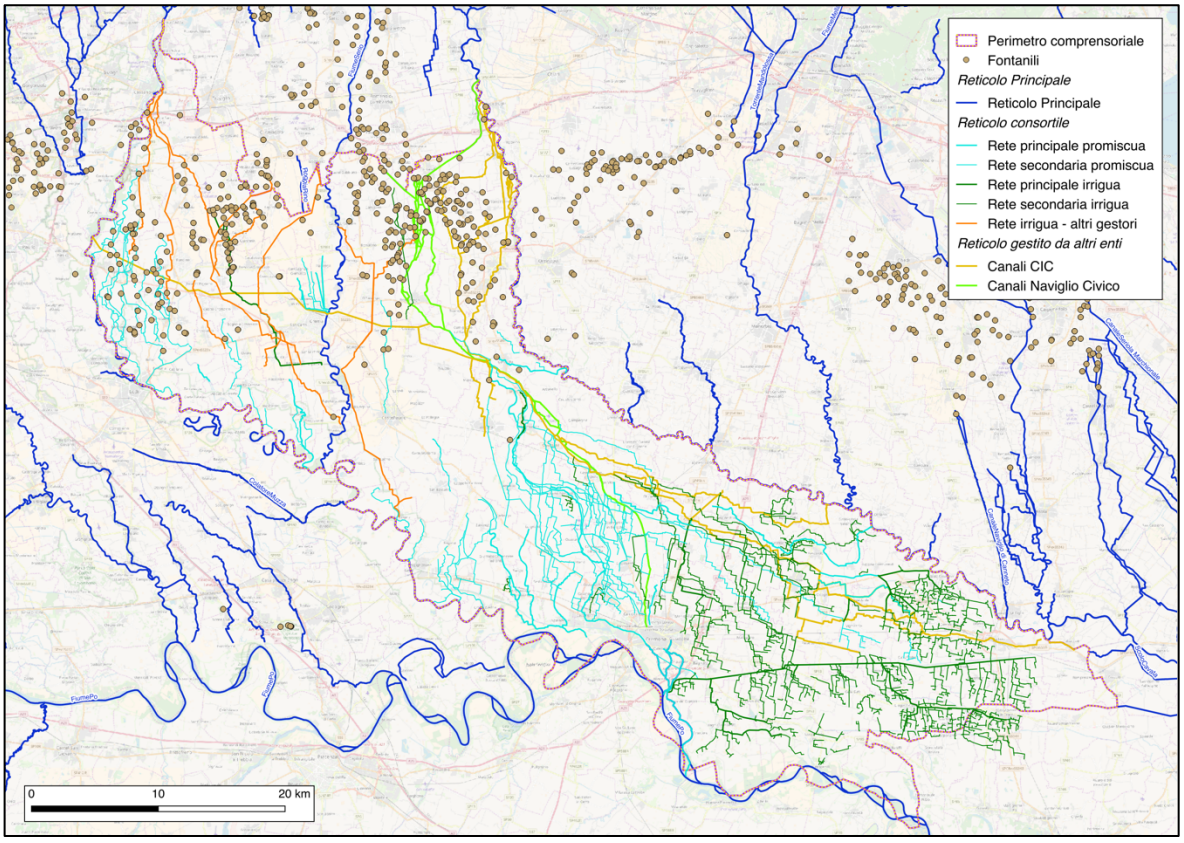


Figura 33 - Fontanili nel comprensorio DUNAS (fonte: Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo - FonTe).

2.1.1.4 Coli/riutilizzi interni

Al fine di fornire dati e stime sull'entità e la distribuzione dei riutilizzi interni di acqua nel comprensorio consorziale è stata analizzata la schematizzazione della rete irrigua e di bonifica, con particolare attenzione agli scambi d'acqua tra queste due reti, intendendo i suddetti scambi come riutilizzi irrigui della dotazione idrica disponibile sul territorio. Nella pratica sono state fornite informazioni che anticipano parte dei contenuti del paragrafo 2.1.2, ovviamente per i soli elementi utili a descrivere i riutilizzi interni. Come in altre occasioni, l'analisi è sviluppata per ciascuna singola area omogenea.

AREA DUGALI

Schema rete irrigua – Area Omogenea Foce Morbasco

Lo schema irriguo di Foce Morbasco ha come asse portante il Canale Principale di Foce Morbasco che è alimentato dall'impianto di sollevamento dal Fiume Po.

In comune di Cremona, in sponda sinistra del Canale Principale, è presente l'immissione di acqua proveniente dall'impianto di depurazione del Comune di Cremona. Tale immissione impingua il canale stesso con una portata di 600 l/s.

Una parte della portata fluente nel Canale Principale di Foce Morbasco viene immessa in differenti coli, ad altezze diverse e con portate differenti. La funzione di queste immissioni è di favorire l'irrigazione di soccorso in particolare nelle aree in cui non è presente una rete strutturata ed ove l'irrigazione non avviene per turni ma in funzione delle disponibilità idriche effettivamente presenti. Di seguito sono descritti i principali scambi che si verificano con i colatori principali:

- Colo Reale–Realino-Fossadone e colo Bonetti. Entrambi ricevono una portata pari a 200 l/s cad., destinata all'irrigazione di parte del comprensorio. Il colo Bonetti quindi confluisce nel colo Reale-Realino-Fossadone e quest'ultimo convoglia i suoi coli in Po. Tutti questi canali pur essendo di bonifica a funzione primaria (SIBITER), svolgono anche un ruolo nella distribuzione irrigua.
- Colo Dosolo: riceve una portata di 400 l/s, confluisce nel colo Pozzolo e la portata dispensata ha funzioni di impinguamento irriguo. Il colo Dosolo ha una funzione primaria di bonifica (SIBITER) in quanto raccoglie le acque di colo e drena il territorio, ma nella stagione irrigua può svolgere la funzione di distributore irriguo dove non è presente la canalizzazione dell'impianto di sollevamento. Il colo Pozzolo in cui il colo Dosolo scarica le sue portate ha una natura analoga, è un colo di bonifica a funzione primaria, che nella stagione irrigua funge anch'esso da distributore.
- Colo Gambalone: riceve una portata di 250 l/s il cui apporto ha funzioni irrigue. Nella banca dati SIBITER il canale è considerato a funzione primariamente di bonifica, quindi si tratta di rete di colo che nella stagione irrigua funge da distributore. Il colo Gambalone confluisce nel Riglio Delmonazza, quest'ultimo nel Canale Acque Alte, che termina in Oglio. Oltre al manufatto di presa, nel punto di origine del Gambalone, è presente un'ulteriore paratoia di scarico che permette di far smaltire, sempre in Gambalone, il surplus delle portate fluenti nel Canale Principale per alleggerire l'entità delle acque defluenti a valle, in caso di eventi atmosferici particolari.
- Colo Delmoncina: al colo Delmoncina viene dispensata una portata pari a 400 l/s a scopo irriguo. Analogamente al precedente, anche questo colo nasce con funzione di bonifica e assume il ruolo di distributore durante la stagione irrigua. Sul Delmoncina è presente l'impianto di Cella che solleva le acque e le adduce in una rete irrigua per l'irrigazione dei comprensori Utenza Macchi, Impianto Cella-Ramo Gurata, Impianto Cella-Ramo Reboana e Impianto Cella-Ramo Giuseppina. Il Delmoncina, quindi,

convoglia le proprie acque nel Delmoncello e da qui nel Riglio Delmonazza, che termina in Oglio tramite il Canale Acque Alte.

- Dugale Cingello: riceve 200 l/s, fa parte della rete di colo (bonifica) e nel periodo irriguo ha funzioni di impinguamento e quindi di distributore irriguo. Confluisce nel Cingia che a sua volta scarica nel Canale Acque Alte.
- Colo Dugale Tagliata: il suddetto colo viene utilizzato esclusivamente come scarico da attivare in determinate situazioni di criticità al fine di evitare problematiche idrauliche sulla rete di valle. Il Dugale Tagliata termina in Oglio.
- Colo Gambina di Sopra: riceve 200 l/s, ha funzione di soccorso irriguo e scarica nel Canale Acque Alte; fa parte della rete di colo (bonifica) e nel periodo irriguo ha funzioni di impinguamento e quindi di distributore irriguo.
- Colo Gambina di Mezzo: riceve 200 l/s, ha funzione di soccorso irriguo e scarica nel Canale Acque Alte; fa parte della rete di colo (bonifica) e nel periodo irriguo ha funzioni di impinguamento e quindi di distributore irriguo.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Isola Pescaroli Diretta

Sulla sponda destra del canale Principale di Isola Pescaroli (CPIP), è presente una bocca di presa munita di paratoia di regolazione manuale per impinguare il Dugale Cona, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS come colo di bonifica/irrigazione. La derivazione avviene senza l'ausilio di alcuna ferma e l'acqua derivata ammonta a 200 l/s che vengono immessi nel colatore per l'irrigazione del bacino sotteso.

Sulla sponda sinistra del CPIP, in comune di Cingia De' Botti, è presente uno scarico munito di paratoia di regolazione automatica per impinguare con una portata stimata di l/s 500 il Riglio Delmonazza. A sua volta quest'ultimo, cambiando nome in Canale Acque Alte, scarica i suoi coli in Oglio in comune di Gazzuolo (MN).

Schema rete irrigua Torre Isola

Sul Cavo Nuovo Bolla in comune di Pessina Cremonese, in sponda sinistra, al termine del percorso a pelo libero, è presente uno scarico munito di paratoia a movimentazione manuale per la regolazione delle acque in ingresso nel colo Seriolazza. A monte di tale scarico è anche presente uno sfioratore laterale che serve a regolare la portata in modo che non fluisca a valle del cavo Nuovo Bolla una portata che possa dare adito a problematiche di tracimazione.

In comune di Isola Dovarese, il Cavo Nuovo Bolla si dirama in Diramatore Torre e Diramatore Isola. Il Diramatore Isola, in sponda sinistra, in corrispondenza del pozzetto di derivazione Isolina 2, scarica nel Dugale Piave mediante paratoia manovrabile manualmente. La movimentazione della suddetta paratoia permette l'ingresso di una portata di 250 l/s nel Dugale Piave. Lo scarico avviene senza l'ausilio di alcuna ferma.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione Sub Area Ciria - Magio

Al termine del Cavo Magio, in comune di Piadena, è presente un manufatto di derivazione con paratoia di regolazione a movimentazione manuale che regola l'ingresso delle acque rispettivamente nel Cavo Magio di Piadena e in uno scaricatore detto "Scaricatore di Piadena".



Figura 34 - Manufatto di scarico dal cavo Magio in Scaricatore Piadena (in sx nella foto).

Il Cavo Magio di Piadena deriva una portata di 180 l/s. Tramite un manufatto di scarico dotato di paratoie manovrabili manualmente, alimenta due rami denominati Cavo Magio S. Paolo e Cavo Magio di Calvatone. Il Cavo Magio di S. Paolo è diretto verso Nord ed è un fosso in terra con sezione trapezia con base di 2 m e larghezza in sommità di 5 m. Ha una lunghezza di 500 m in comune di Piadena e sbocca in Dugale Laghetto e quindi in Oglio. Il Cavo Magio di S. Paolo iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ha prettamente funzione di bonifica in quanto scarica le acque del Cavo Magio di Piadena. Il Cavo Magio di Calvatone è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS con funzione di bonifica/irrigazione. Si sviluppa in direzione ovest-est, per una lunghezza 3100 m in comune di Piadena e Calvatone. E' un fosso in terra con sezione trapezia con base 1,5 m e con una larghezza in sommità di 5 m. Sbocca in comune di Calvatone nel Dugale Tagliata con una canalina in cls a sezione rettangolare. Riceve una portata di 180 l/s e si sviluppa in direzione ovest-est.

Come sopra accennato, il Cavo Magio nel comune di Piadena scarica una portata massima di 2,5 m^3/s nel canale denominato Scaricatore di Piadena. Il suddetto canale è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS con funzione di bonifica, è un fosso in terra con una lunghezza di 1500 m, sezione trapezia con fondo 2 m e larghezza in sommità di 8 m. Si sviluppa in direzione nord-Sud in comune di Piadena e sbocca nel Dugale Tagliata mediante un manufatto costituito da soglia in pietrame e palancole di sostegno.

Il Dugale Tagliata è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS con funzione di bonifica/irrigazione, prende origine in comune di Malagnino e si sviluppa in direzione ovest-est per 32500 m, attraversando i comuni di Malagnino, Sospiro, Vescovato, Pieve S. Giacomo, Cappella De' Picenardi, Derovere, Ca' D'Andrea, Voltido, Piadena, Tornata, Calvatone e Bozzolo. E' costituito da un fosso in terra con sezione trapezia, fondo 14 m e una larghezza in sommità di 22 m. Sfocia in fiume Oglio in comune di Bozzolo senza l'ausilio di alcun manufatto.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione

Lo schema irriguo dell'Antica Irrigazione Dugali è una complessa rete di canali a preminente scopo irriguo. Pertanto, come riusi sono stati analizzati gli scarichi delle acque provenienti da questo schema irriguo che s'immettono nella rete di bonifica del Consorzio DUNAS.

Alia Delmoncina Schizza: termina nel comune di Sospiro a Nord–Ovest della frazione di Longardor, con scarico nel Dugale Gambalone, colo iscritto nel reticolo di competenza del DUNAS. L'Alia Delmoncina Schizza termina nel Dugale Gambalone che pertanto funge da ricettore delle portate non utilizzate a scopo irriguo. Il Dugale Gambalone a sua volta distribuisce i suoi coli nel Riglio Delmonazza che a sua volta confluisce nel Canale Acque Alte e da qua i coli vengono vettoriati in Oglio.

Alia Scandolara: si divide in tre rami di cui uno che prosegue in direzione Est costeggiando la località di Scandolara Ripa d'Oglio e termina nel medesimo comune, con scarico nel Colo di Scandolara. Il Colo di Scandolara raccoglie le acque non utilizzate o di esubero, attraversa il comune di Scandolara Ripa Oglio e confluisce i suoi coli direttamente in Oglio senza l'ausilio di alcun manufatto.

Ambrosina: si sviluppa in direzione Sud-Est e, dopo aver costeggiato la località di Dosimo, entra nel comune di Gadesco Pieve Delmona terminando con scarico nel colo Ambrosina, iscritto come colo di bonifica nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. Il Colo Ambrosina raccoglie anch'esso le portate non utilizzate a scopo irriguo, allontanandole dal territorio e convogliandole nel Delmona Vecchia e da qui nel Delmona Tagliata. A sua volta il Delmona Tagliata confluisce le sue portate in Oglio.

Aspice Roggia: si divide in due rami. Il primo prosegue il suo percorso verso nord, costeggia ad Est l'abitato di Gabbioneta, quindi piega verso Est e termina il suo percorso con lo scarico nell'Aspicino di Gabbioneta. Il secondo ramo ha direzione nord-est, volge verso est, passa a Nord della C.na S. Pietro Arso e termina, nel comune di Pessina Cremonese a ridosso del confine del comune di Ostiano, con scarico nel colo Aspicino. L'Aspicino di Gabbioneta è un colo di bonifica iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS che si sviluppa tutto nel comune di Gabbioneta Binanuova, riceve le acque di surplus e i coli dell'irrigazione per poi convogliarli nel colo Aspice, anch'esso colo di bonifica del DUNAS. I coli poi vengono indirizzati in Oglio. Il colo Aspicino è un colo di bonifica iscritto nel reticolo di competenza del DUNAS che si sviluppa nei comuni di Gabbioneta Binanuova e Pessina Cremonese per circa 3 km con andamento pressoché nord-ovest/sud-est. Il colo Aspicino raccoglie anch'esso le acque residuali dell'uso irriguo immettendole in Oglio mediante un impianto di sollevamento idrovoro che permette alle acque di sovrappassare l'argine solo quando si attivano le pompe.

Azzanella: il canale è una derivazione del canale Ciria Nuova veicolato dal diramatore di Via Brescia ed il suo corso comincia nella località di Bettenesco e prosegue verso Est; successivamente, dopo aver costeggiato la località Persico e attraversato la località Persichello, termina a Est di quest'ultima, con scarico nel colo Bissolina Ramo Persico. Il colo Bissolina (Ramo Persico) è iscritto come colo irriguo appartenente alla rete di competenza del Consorzio DUNAS. Il colo Bissolina (Ramo Persico) scarica nel colatore Fregalino, da qui i coli irrigui vengono convogliati in Fossadone ed infine in Po in comune di Stagno Lombardo.

Baldocca: si sviluppa in direzione Sud–Est attraversando la località di Barbiselle e termina a valle della Strada Provinciale Cremona – Ostiano con lo scarico nel Dugale Delmona Vecchia. Il Delmona Vecchia è un colo di bonifica ricompreso nella rete del Consorzio DUNAS, che si sviluppa per 13 km nei comuni di Pozzaglio ed Uniti, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona e Vescovato. Il Delmona Vecchia raccoglie i coli irrigui veicolandoli nel Dugale Tagliata e di qui in Oglio.

Bertoglio-Ruggeri: nasce nel comune di Grontardo come derivazione della roggia Canobbia con impianto di sollevamento e si sviluppa in direzione Est sempre nel comune di Grontardo con scarico nel colo Frassunida. La Frassunida è un colo di bonifica di competenza del DUNAS che si sviluppa per circa 4 km nei comuni di Grontardo e

Scandolara Ripa d'Oglio. La Frassunida convoglia i propri coli nel Dugale Aspice e quindi in Oglio.

Baldocco: nasce nel comune di Pozzaglio ed Uniti e si sviluppa in direzione Sud–Est. Piega a Sud–Est nel comune di Persico Dosimo. Dopo aver costeggiato la località di Barbiselle ed essere entrato nel comune di Gadesco Pieve Delmona, termina nel medesimo comune, con scarico nello Scaricatore Baldocco. Lo scaricatore Baldocco è iscritto nel reticolo del DUNAS, si sviluppa con andamento ovest-est in comune di Gadesco Pieve Delmona e dopo circa 600 m confluisce in Delmona Vecchia che a sua volta impingua il Delmona Tagliata che scarica in Oglio.

Bissolina (Ramo macchetto): nasce e termina nel comune di Cremona, il suo corso comincia in località San Felice, sviluppandosi in direzione Sud. Dopo aver costeggiato la località di San Felice, nei pressi della località Macchetto, il canale termina nei pressi della medesima località, con scarico nel colatore Fregalino. Il Fregalino è un colo di bonifica del Consorzio DUNAS, si sviluppa in comune di Persico Dosimo, Malagnino e Cremona, ha una lunghezza complessiva di 6 km circa, termina il suo percorso nel Paloschino, da qui le acque vengono convogliate nel canale Bonetti che confluisce nel Reale a sua volta affluente del Fossadone e da qui i coli rimanenti vengono scaricati in fiume Po.

Bissolina (San Savino): nasce e termina nel comune di Cremona e si sviluppa in due diramazioni: una che va in direzione Sud e termina in località Casella; l'altra si sviluppa in direzione Est e, dopo aver attraversato l'abitato di S. Savino e Cà Nova, termina a Sud di quest'ultima, con scarico nel Dugale Tagliata. Il Dugale Tagliata è un colo di bonifica del Consorzio DUNAS che raccoglie i coli irrigui e li smaltisce in Oglio.

Canova Beltrami: Deriva dal canale Ciria Nuova e nasce nel comune di Vescovato a Nord dell'omonima località. Il suo corso procede in direzione Sud – Est, dividendosi in due rami terminanti nel comune di Vescovato, con scarico nel colo Pessa di Vescovato. La Pessa di Vescovato è ricompresa nel reticolo di bonifica del Consorzio DUNAS, raccoglie i coli dell'irrigazione. Si estende per circa 940 m, in direzione pressoché nord-sud. La Pessa di Vescovato continua nella Pessa Superiore (colo di bonifica del DUNAS) che a sua volta scarica nel Cidalara. Il Cidalara confluisce nel Diversivo Acque Alte del Cidalara (Dugale Piave) e da qui le acque confluiscono in Oglio. Il Dugale Piave è un fosso in terra, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ha una sezione trapezia con una base di 4 m e una larghezza in sommità di 10 m. Si sviluppa per 2700 m in comune di Isola Dovarese e, nel medesimo comune, sbocca in fiume Oglio mediante un manufatto (chiavica) che impedisce il rigurgito del fiume Oglio in occasione delle piene.

Cavalletta: E' una derivazione del canale Ciria Vecchia e nasce nel comune di Grontardo a Sud – Est della località Levata. Il suo corso segue in direzione Sud - Est ed interessa i comuni di Grontardo, Gadesco Pieve Delmona e Vescovato, per poi terminare in quest'ultimo comune, con scarico nel colo Magia. Il colo Magia è ricompreso nel reticolo di bonifica del Consorzio DUNAS, si sviluppa per circa 20 km nei comuni di Vescovato, Gadesco Pieve Delmona, Grontardo e Persico Dosimo. Il colo Magia, dopo aver raccolto i coli irrigui, scarica a sua volta la propria portata nel Fosso di Vescovato, da qui nel Delmona Vecchia che confluisce nel Delmona Tagliata e quindi in Oglio.

Cirietto: nasce nel comune di Malagnino, si sviluppa in direzione Sud-Est, interessando anche i comuni di Sospiro e Pieve d'Olmi. In quest'ultimo comune, in località Cà de' Staoli, la Roggia Cirietto è impinguata tramite l'impianto di sollevamento con acqua del canale principale di Foce Morbasco, con scarico nel Dugale Gazzolo di Malagnino. Il Dugale Gazzolo di Malagnino è un colo di bonifica iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, prende origine in prossimità del Canale di Foce Morbasco, si sviluppa interamente nel comune di Pieve d'Olmi ed è un colo di bonifica del DUNAS che si estende per circa 3 km con andamento pressoché nord-ovest/sud-est. Il Dugale Gazzolo di Malagnino confluisce i suoi coli nel Gambalone, da qui nel Riglio Delmonazza, quindi nel Canale Acque Alte ed infine in Oglio.

Colombina: è una derivazione del Cavo Nuovo Delmona e nasce nel comune di Derovere a Nord – Ovest della località Cà de' Bonavogli, sviluppandosi in direzione Sud – Est. Dopo aver interessato i comuni di Derovere e Cingia de' Botti, il canale scarica nel Dugale Cingia. Il Dugale Cingia prende origine in comune di Cingia De' Botti e si sviluppa in direzione ovest-est per circa 9 km, al termine dei quali scarica nel Canale Acque Alte e da qui i coli sono recapitati in Oglio.

Contina Fontana Schizzi: nasce nel comune di Corte de' Frati. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud – Est ed interessa i comuni di Corte de' Frati, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona, Malagnino e Sospiro, per poi terminare in quest'ultimo comune, con scarico nel Dugale Gambalone. Il Dugale Gambalone è un colo di bonifica iscritto nel reticolo del Consorzio DUNAS, che si sviluppa per circa 7 km, con direzione nord-sud, nei comuni di Sospiro e Pieve d'Olmi. Al suo termine il Dugale conferisce i coli irrigui nel Riglio Delmonazza, anch'esso colatore di bonifica del DUNAS, che attraversa i comuni di San Martino del Lago, Scandolara Ravara, Cingia De' Botti, Motta Baluffi, Cella Dati e San Daniele Po, per poi conferire le proprie portate nel canale Acque Alte e di qui in Oglio.

Fiammena: nasce nel comune di Olmeneta, il suo corso si sviluppa in direzione Sud – Est, interessando i comuni di Olmeneta, Pozzaglio, Corte de' Frati, Persico Dosimo e Grontardo per poi terminare in quest'ultimo comune, con scarico nel colo Magia. Il colo Magia ha funzione di bonifica, è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ricade nei comuni di Persico Dosimo, Grontardo, Gadesco Pieve Delmona e Vescovato per una lunghezza di circa 10 km. Al suo termine conferisce i coli irrigui raccolti nel Fosso di Vescovato, da qui i coli vengono immessi nel Delmona Vecchia, quindi nel Delmona Tagliata ed infine in Oglio.

Fossa Borghesana: nasce nel comune di Casalbuttano ed Uniti, in località Graffignana, per poi terminare nel comune di Persico Dosimo. Nel suddetto comune è presente lo scarico terminale della Fossa Borghesana in roggia Azzanella, corso d'acqua iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, il cui corso si sviluppa interamente nel comune di Persico Dosimo per una lunghezza di circa 3 km. L'Azzanella riceve i coli irrigui e poi prosegue il suo percorso come sopra descritto.

Gonzaga (Ramo Moione): nasce nel comune di Persico Dosimo a Ovest della località Molinazzo. Il canale si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Persico Dosimo, Grontardo e Gadesco Pieve Delmona, dove termina il suo corso con scarico nel Dugale Delmona Vecchia. Il Delmona Vecchia è un corso ascritto nel reticolo di competenza del DUNAS con funzione promiscua, e si sviluppa nei comuni di S. Martino del Lago, Scandolara Ravara, Solarolo Rainerio, Casteldidone e Rivarolo Mantovano. Il Delmona Vecchia scarica i propri coli nel Delmona Tagliata che, a sua volta, confluisce le proprie portate in Oglio.

Gonzaga (Ramo Redondesco): anch'esso scarica nel colo Delmona Vecchia pertanto si rimanda alla descrizione precedente.

Gonzaga (Ramo Sidolo): nasce nel comune di Vescovato. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud - Est ed interessa i comuni di Vescovato e Cicognolo, dove scarica nel Dugale Cingino. Il Dugale Cingino è un colo di bonifica, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, che attraversa i comuni di Cicognolo, Pieve San Giacomo e Cappella De' Picenardi, con un andamento pressoché nord-Sud e per una lunghezza di circa 6 km. Il Dugale Cingino raccoglie i coli irrigui e li confluisce nel Delmona Tagliata, anch'esso colo di bonifica del DUNAS che termina in Oglio.

Gonzaga (Ramo Vescovato): nasce lungo il confine tra i comuni di Persico Dosimo e Corte de' Frati e si sviluppa in direzione Sud – Est. Il canale interessa i comuni di Persico Dosimo, Corte de' Frati, Grontardo, e Vescovato, dove attraversa l'omonima località e termina il suo corso, con scarico nel fosso di Vescovato. Il fosso di Vescovato è un colo di bonifica iscritto nel reticolo del Consorzio DUNAS, tutto il suo corso si sviluppa in comune di Vescovato per una lunghezza di 4 km con direzione nord-sud. I

coli irrigui provenienti dal fosso di Vescovato vengono immessi nel Delmona Vecchia, da qui passano nel Delmona Tagliata ed infine in Oglio.

Mainolda: nasce nel comune di Persico Dosimo nella località di Persichello e si sviluppa in direzione Sud-Est. Interessa i comuni di Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona e Cremona. In quest'ultimo comune, il canale scarica nel colatore Fregalinetto. Il colatore Fregalinetto è un colo di bonifica del DUNAS, si sviluppa interamente nel comune di Cremona per circa 3 km e al suo termine convoglia i coli irrigui nel Fregalino, anch'esso iscritto nel reticolo del Consorzio DUNAS come colo di bonifica. Al suo termine il Fregalino convoglia i suoi coli nel Paloschino, nel Bonetti, nel Reale, nel Fossadone ed infine in Po.

Palosca: nasce nel comune di Persico Dosimo in località di Persichello e si sviluppa in direzione Sud – Ovest. Interessa i comuni di Persico Dosimo, Cremona, Malagnino e Bonemerse, dove in località Bagnara scarica nel Dugale Reale. Il Dugale Reale è un colo di bonifica iscritto nell'elenco dei corsi d'acqua di competenza del Consorzio DUNAS. Sviluppa tutto il suo corso nei comuni di Cremona e Bonemerse fino allo sbocco in Fossadone e di qui in Po.

Pescarola: nasce e termina nel comune di Pescarolo ed Uniti. Il suo corso inizia dall'impianto di sollevamento posto su un canale di alimentazione che deriva dalla roggia Ciria in comune di Grontardo. La Pescarola si sviluppa in direzione est, terminando nei pressi dell'abitato di Pescarolo con scarico nel Dugale Aspice. Il Dugale Aspice è un colo di bonifica iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS che si sviluppa nei comuni di Pessina Cremonese, Pescarolo ed Uniti, Corte De' Frati, Grontardo e Gabbioneta Binanuova per un percorso di circa 20 km. I coli irrigui così veicolati vengono infine scaricati in Oglio.

Pessa Inferiore: nasce nel comune di Torre de' Picenardi dal canale Ciria Nuova e si sviluppa in direzione Sud. Interessa i comuni di Torre de' Picenardi e Cà d'Andrea, terminando in quest'ultima località, con scarico nel Dugale Tagliata. Il Dugale Tagliata è un colo di bonifica del Consorzio DUNAS che raccoglie i coli irrigui e li smaltisce in Oglio.

Pizzetta: nasce nel comune di Grontardo, derivando dal colo Frassunida. Il canale si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Grontardo, Pescarolo e Gabbioneta – Binanuova. In quest'ultimo comune, il canale scarica nel colo Ariolo.

Sabbioni: deriva in comune di Grontardo tramite l'impianto di sollevamento Grontarda-Pescarola-Vescovata, costituito da un'elettropompa verticale con portata complessiva di 312 l/s. Il canale Sabbioni si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Vescovato e Pescarolo ed Uniti, dove termina il suo corso con scarico in roggia S. Antonia.

Seriolazza: nasce e termina in comune di Pessina Cremonese. Deriva dal colatore Seriolazza e si sviluppa in direzione Ovest-Est. È un canale in terra, ha una sezione trapezia con base 1,00 m e larghezza in sommità 3,50 m. Termina il proprio percorso scaricando le acque nel colo Seriolazza Ramo Est che a sua volta scarica nel colo di Monticelli. Il colo di Monticelli è un colo di bonifica, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, che sviluppa tutto il suo corso nel comune di Pessina Cremonese. Da lì il colo di Monticelli scarica direttamente in Oglio.

Sivellino Magia: nasce e termina nel comune di Vescovato. Si sviluppa in direzione Sud–Est e scarica nel colo Magia. Il colo Magia ha funzione di bonifica, è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ricade nei comuni di Persico Dosimo, Grontardo, Gadesco Pieve Delmona e Vescovato per una lunghezza di circa 10 km. Al suo termine conferisce i coli irrigui raccolti nel Fosso di Vescovato, da qui i coli vengono immessi nel Delmona Vecchia, quindi nel Delmona Tagliata ed infine in Oglio.

Tiglia Botta: il suo corso si sviluppa in direzione Sud–Est interessando i comuni di Gadesco Pieve Delmona, Malagnino, Sospiro e Pieve d'Olmi dopo aver attraversato le

località di Ardole S. Marino e Malagnino. Il canale si divide in due rami; uno termina nel comune di Malagnino, l'altro nel comune di Sospiro, con scarico nel Dugale Gambalone. Il Dugale Gambalone è un colo iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ha funzione di bonifica, raccoglie i coli irrigui e li convoglia nel Riglio Delmonazza, anch'esso colatore di bonifica del DUNAS, che attraversa i comuni di San Martino del Lago, Scandolara Ravara, Cingia De' Botti, Motta Baluffi, Cella Dati e San Daniele Po, per poi conferire le proprie portate nel canale Acque Alte e di qui in Oglio.

Vescovata: nasce nel comune di Grontardo da un impianto di sollevamento. Il canale si sviluppa in direzione Sud nei comuni di Grontardo e Vescovato, termina in quest'ultimo con scarico nel colo Pessa di Vescovato e in comune di Grontardo nel Dugale Aspice. Il Dugale Aspice è un colo di bonifica iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS che si sviluppa nei comuni di Pessina Cremonese, Pescarolo ed Uniti, Corte De' Frati, Grontardo e Gabbioneta Binanuova per un percorso di circa 20 km. I coli irrigui così veicolati vengono infine scaricati in Oglio.

AREA NAVIGLIO

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione

Lo schema irriguo del Naviglio presenta un asse principale costituito dal Naviglio della città di Cremona, le cui acque derivano dal fiume Oglio con apporti da fontanili, e successivamente viene impinguato con acque provenienti dal fiume Adda tramite il Canale Vacchelli. Lungo il suo percorso questo corso d'acqua alimenta numerose rogge irrigue e riceve anche differenti impinguamenti provenienti da vari colatori di bonifica, da coli ad uso promiscuo (bonifica/irrigazione) e da rogge irrigue. Lungo il suo percorso riceve anche scarichi da depuratori, apporti dalla rete di troppo pieno fognario e coli dai terreni limitrofi.



Figura 35 - Immissione Canale Vacchelli a Salvirola (CR).

La distribuzione delle portate irrigue verrà descritta nel capitolo successivo. Di seguito si descriveranno gli apporti di acque provenienti da coli di bonifica e promiscui, destinati ad un riutilizzo agricolo mediante la rete irrigua del Naviglio.

Queste acque immesse nella rete irrigua, sono acque derivanti dalla bonifica del territorio generate da eventi meteorici intensi o legate ad altri eventi quali l'irrigazione dei terreni posti a monte del bacino afferente alla rete irrigua in esame. Appare evidente che l'entità delle portate immesse non sia quantificabile e che la dotazione conseguente sia del tutto discontinua e saltuaria. Oltre a ciò si precisa che qualora l'evento meteorico interessi non solo l'area a monte della rete irrigua ma anche l'intero bacino del sistema

in esame, l'evento meteorico potrebbe fornire già da solo la pioggia utile per soddisfare il fabbisogno irriguo dell'area in esame e pertanto gli apporti provenienti dai coli di bonifica/promiscui non avrebbero comunque alcun ruolo nell'irrigazione del comprensorio.

In prossimità della testa dei fontanili che danno origine al Naviglio di Barbata, affluente del Naviglio della città di Cremona, vi è un ingresso d'acqua dal Fosso Bergamasco, che raccoglie le acque di scarico (colo) del bacino del Fosso Bergamasco.



Figura 36 - Fosso Bergamasco.

Il Fosso Bergamasco appartiene al reticolo di competenza del Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca, si sviluppa nel territorio dei comuni di Pedrengo, Cenate Sotto, Bagnatica, Calcinate, Mornico al Serio, Cividate, Cortenuova, Romano di Lombardia e Covo. Il corso d'acqua ha una funzione promiscua (bonifica/irrigazione) e si sviluppa per circa 25 km con andamento nord-sud. Arrivato al suo termine in comune di Covo, tramite una soglia posta perpendicolarmente al corso del canale, immette le proprie acque nel Fontanile Armandi e quindi nel Naviglio di Barbata.

Il Naviglio di Barbata si origina dall'unione dei fontanili Armandi, Oneta e Trobbiate. Poco a monte dell'immissione del Trobbiate, si origina in sponda sinistra la Roggia d'Isso mediante manufatto dotato di sfioratore e di paratoie che regolano l'afflusso di acque nella roggia d'Isso stessa. La roggia d'Isso prosegue verso Sud per circa 2 km per poi immettersi nell'asta alimentata dai capifonti Lisso Pezzini e Lisso scuole (fontanili che impinguano l'asta del Naviglio di Barbata). Sempre su roggia d'Isso vi è un ingresso d'acqua, che ammonta a circa 300 l/s, proveniente dal depuratore dei comuni di Covo, Romano di Lombardia e Isso. La portata della roggia d'Isso va a diluire

gli ingressi del depuratore. La portata interamente defluente nella suddetta roggia viene poi restituita al sistema del Naviglio.

Nel sistema irriguo del Naviglio rientrano anche le acque provenienti dai depuratori di Antegnate e Fontanella che, attraverso l'immissione in rogge irrigue minori, vengono anch'esse reintrodotte nel Naviglio.

In comune di Fontanella, il Naviglio di Calcio, dopo aver alimentato varie bocche irrigue, riceve i coli derivanti dall'irrigazione dei comizi sottesi alle suddette rogge, in particolare si tratta delle rogge:

- Cantarana
- Pisona
- Lupa
- Maretti e diramazioni (Bassino, Ronchetta e Castagnaro)



Figura 37 – Scanno di Fontanella.

Tali rogge hanno tutte una funzione irrigua per cui le acque restituite consistono nei coli derivanti dall'irrigazione a scorrimento che percolano sui terreni fino a raggiungere lo scarico in Naviglio. L'acqua così reimmessa può essere riutilizzata a valle nell'ambito dell'irrigazione indiretta.

Così accade anche per i terreni siti più a Nord, in comune di Antegnate, che dopo essere stati irrigati con le rogge irrigue alimentate dalla roggia Antegnata, percolano le acque in surplus nelle rogge presenti in comune di Fontanella (Cantarana, Molinara). Da qui i coli vengono riutilizzati a scopo irriguo e a loro volta vengono immessi nel Naviglio accrescendone la dotazione destinata a soddisfare il fabbisogno irriguo del bacino sotteso. Appare evidente che questa dotazione non è quantificabile ed è estremamente esigua, trattandosi di coli dipendenti dall'attività irrigua effettuata nei terreni di monte e legata alle differenti scelte colturali che gli utenti possono decidere di attuare.

In comune di Fontanella, nei pressi della C.na Avicenna lungo la S.P. 105, è presente un allevamento ittico che utilizza le acque dei fontanili Marinona e Schizza. L'acqua dei fontanili viene deviata nelle vasche dell'allevamento e impinguata mediante l'attivazione di due pozzi. L'acqua, all'uscita delle vasche, viene restituita negli alvei dei

due fontanili. La portata dei due fontanili, unitamente all'impinguamento dei due pozzi, rientra quindi nel sistema irriguo del Naviglio, venendo restituita al Naviglio di Casaletto per scopi irrigui.

Nei tratti del Naviglio di Casaletto e di Melotta, a monte della loro unione, sono presenti vari scarichi provenienti da rogge irrigue che forniscono acque già usate per l'irrigazione, il cui surplus percola sul territorio andando a generare coli di piccola entità e discontinui che vanno ad alimentare ed impinguare la dotazione dei Navigli destinata a soddisfare il fabbisogno irriguo dei comprensori ad essi sottesi.

In comune di Cumignano sul Naviglio, il Naviglio della città di Cremona riceve le acque del colo Geronda, iscritto nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio ed avente esclusiva funzione di bonifica. Inoltre, nel suddetto colo vengono immesse le acque provenienti dal depuratore di Cumignano sul Naviglio. Pertanto nel Naviglio della città di Cremona vengono immesse e riutilizzate acque di colo (bonifica) e acque depurate.

Più a valle, in comune di Casalbuttano, è presente l'ingresso nel Naviglio delle acque provenienti dal depuratore che, mediante un collegamento a cielo aperto senza l'ausilio di alcun manufatto, immette una portata di circa 100 l/s.

In comune di Castelverde il Naviglio della città di Cremona, in sponda destra, riceve le acque del colatore Frata, iscritto nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio. Il suddetto colo ha una funzione promiscua di irrigazione/bonifica. L'immissione del colo Frata avviene mediante un manufatto costituito da scatolari in c.a. senza paratoie. Il colo prende origine a Paderno Ponchielli, località Acqualunga Badona, e prosegue il suo percorso in direzione pressoché ovest-est, attraversando i comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano e Castelverde per una lunghezza di circa 10 km. L'acqua dispensata dal colo ha funzione irrigua ed esso stesso va ad incrementare la portata del Naviglio con acque che derivano dalle colature dei terreni di monte. La dotazione fornita andrà a favore delle altre bocche irrigue presenti lungo l'asta del Naviglio.

In prossimità della strada comunale Marzalengo-Casalsigone è presente un salto idraulico, denominato Màgia, costituito da un manufatto a ventaglio, dotato di sfioratore centrale per alzare il pelo idrico affinché le acque si incanalino nelle bocche poste lateralmente allo sfioratore e dotate di paratoie. Subito dopo il salto, in sponda destra, è presente l'ingresso del colatore Màgia, costituito da un apposito manufatto di scarico con paratoia di regolazione. Il colatore Màgia è iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio e ha prettamente funzione di bonifica, pertanto lo scarico ha la funzione di alleggerire le portate transitanti nel Naviglio. Il colatore Màgia prosegue il suo corso in direzione ovest-est sottopassando lo scanno Màgia. In sponda sinistra invece si trova l'ingresso del Colo di Casalsigone. Il suddetto colo è anch'esso ricompreso nel reticolo dello scrivente Consorzio e ha solo funzione di bonifica. Entrambi questi coli raccolgono le acque di surplus dell'irrigazione dei terreni circostanti, andando a mettere a disposizione per l'uso irriguo un ulteriore apporto al Naviglio. Anche in questo caso l'apporto non è costante né quantificabile.

Nel tratto subito a valle sono presenti scarichi minori, derivanti da coli di rogge secondarie formati dalla percolazione dei terreni irrigati.

Alle porte di Cremona, in località Migliaro, in sponda destra si trova l'immissione della Roggia Cavo, derivante dal Morbasco, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e avente funzione promiscua (irrigua e bonifica). In questo caso lo scarico ha solo funzione di colo delle acque. Questo ingresso si trova al termine del percorso del Naviglio; pertanto, tale portata non va ad incrementare la dotazione irrigua, ma lo scopo dell'ingresso è quello di garantire il drenaggio dei terreni e quindi una maggiore sicurezza idraulica nel territorio circostante la città di Cremona.

In percentuale, l'acqua di colo quando presente verso la fine della stagione irrigua rispetto alle derivazioni dai fiumi Adda e Oglio e fontanili rappresenta il valore dello

0,2% (si valuta la quantità dei coli nella misura di litri al secondo 500 tenendo conto della variabilità).

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione - Rogge

Questo schema contiene rogge facenti parte dell'area omogenea dell'Antica Irrigazione Naviglio, ma che non sono alimentate dal Naviglio Civico della città di Cremona. Di seguito le rogge che si andranno ad analizzare:

- Roggia Stanga Marchesa
- Roggia Malcorrente Gabbanina
- Fontanile Morbaschino
- Roggia Cavallina
- Morbasco
- Bicinengo
- Riglio

Roggia Stanga Marchesa

In comune di Trigolo, sopra l'abitato, è presente una derivazione sotterranea (pozzo) che va ad alimentare un'azienda ittiogenica con una portata di circa 20 l/s, necessari per alimentare le vasche dell'impianto. Tale portata è reimmessa subito a valle delle vasche nell'alveo di Roggia Stanga Marchesa, contribuendo ad impinguare la portata destinata ad un uso irriguo.

Roggia Malcorrente Gabbanina

La Roggia Malcorrente Gabbanina in comune di Casalbuttano, frazione Polengo, riceve un ingresso d'acqua proveniente dal depuratore di Polengo. La portata immessa è circa 40 l/s.

Fontanile Morbaschino

In comune di Casalmorano è presente uno scarico derivante dal depuratore che si immette nel Fontanile Morbaschino. La portata immessa è circa 80 l/s.

Roggia Cavallina

In comune di Soresina, in prossimità della latteria Soresinese, è presente uno scarico di acque di troppo pieno derivanti dal lavaggio di cisterne e da acqua piovana. È evidente che questo ingresso non è continuo e di conseguenza non quantificabile.

Morbasco

Il colatore Morbasco è un colo promiscuo che ha funzioni sia di bonifica che di irrigazione. Le sue acque vengono però utilizzate anche per altri usi come l'alimentazione del Canale navigabile Cr – Mi - Po. In comune di Cremona, in località Cavatigozzi (via Passirano) è presente in sponda destra un manufatto dotato di due sfioratori con annessa paratoia in ferro, azionabile elettricamente. Poco a valle del manufatto, trasversalmente al Morbasco è presente un altro sfioratore dotato di paratoia, anch'essa elettrica, la cui movimentazione devia la portata defluente nel Morbasco nella Malazzina, preservando la città di Cremona in caso di piena. La Malazzina è completamente intubata e sotterranea, costituita da scatolari delle dimensioni di 1,90 m x 1,90 m e della lunghezza di 1300 m e si sviluppa nei comuni di Cremona e Spinadesco. La tubazione sottopassa il Canale Navigabile e scarica in Riglio sempre al confine fra Spinadesco e Cremona. Prima del sottopasso del Canale Navigabile è presente un manufatto di presa dotato di due paratoie di ferma poste trasversalmente alla Malazzina, prima del sifone, e una bocca di presa, in sponda sinistra, dotata di sgrigliatore automatico ed annessa paratoia che controlla l'ingresso delle acque in una

tubazione che si connette col Canale Navigabile. La portata immessa ammonta a circa 600 l/s e sono destinati ad alimentare il volume del Canale Navigabile ai fini della navigazione interna così come da concessione in capo ad AIPO. In caso di eventi meteorici particolari, per evitare danni idraulici alla città di Cremona, il Morbasco può successivamente scaricare un'ulteriore portata nel Canale Navigabile che funge, in questo caso, da vasca volano. Questo scarico si trova in comune di Cremona, in via Acquafredda, e consiste in due paratoie di ferma, trasversali al Morbasco, e una paratoia in sponda destra dotata di sgrigliatore automatico che immette la portata di surplus in una tubazione sotterranea che recapita nel Canale Navigabile. Il Canale Navigabile a sua volta, in comune di Spinadesco, presenta un collegamento con il Riglio, in modo che, se il livello del Canale superasse il livello di guardia (sia per eventi meteorici che per gli ingressi sopra descritti), il volume d'acqua in surplus può sfiorare, venendo smaltito in Riglio e quindi in Po. Tale manufatto in c.a. è dotato di una paratoia con funzione di sfioro che in caso di necessità può essere azionata elettricamente e modulata a seconda delle necessità. Un ulteriore ingresso d'acqua legato ad un uso differente da quello irriguo e dal riutilizzo di coli si può identificare nell'ingresso in Morbasco, in comune di Paderno Ponchielli, della portata originata dal depuratore dello stesso comune. La portata stimata ammonta a circa 50 l/s e l'ingresso è a bocca libera. Nel Morbasco, nell'abitato della città di Cremona, entrano differenti scarichi di troppo pieno della rete di raccolta di prima pioggia della città, inoltre il colatore riceve l'ingresso dei cavi Baraccona e Cerca che a loro volta sono alimentati da differenti colature.

Bicinengo

Il colatore Bicinengo è un colo promiscuo che ha funzioni sia di bonifica che di irrigazione. Le sue acque vengono però utilizzate anche per altri usi come l'alimentazione del Canale navigabile Cremona–Milano-Po. Infatti a valle dell'abitato di Spinadesco è presente un manufatto dotato di sfioratore ed annessa paratoia di ferma che in caso di chiusura determina il rigurgito necessario affinché l'acqua si incanali nella bocca di presa costituita da una paratoia con griglia posta in sponda sinistra. L'acqua così deviata viene immessa in una tubazione sotterranea che sfocia in Canale Navigabile. Tale derivazione è autorizzata a seguito della concessione in capo ad AIPO e prevede una portata di 600 l/s.

Riglio

Per i riusi delle acque si rimanda a quanto già descritto per il Morbasco, in quanto questo colatore accoglie le acque di surplus del Canale Navigabile alimentato, a sua volta, dai colatori Bicinengo e Morbasco (quest'ultimo direttamente tramite la Malazzina).

CIC

Lo schema irriguo del Consorzio Irrigazioni Cremonesi è costituito da un insieme di canali molto sviluppato che si va ad intersecare con gli schemi irrigui ricadenti nel comprensorio Adda Serio e Naviglio. Le fonti principali di questo schema irriguo sono il Fiume Adda che va ad alimentare il Canale Pietro Vacchelli, il Fiume Oglio da cui derivano il Cavo Calciana, il Naviglio Grande Pallavicino, il Cavo Molinara ed il Cavo di Suppeditazione, nonché i fontanili che contribuiscono alle portate defluenti sul territorio.

AREA ADDA SERIO

Schema rete irrigua – Area Omogenea Adda serio – Rogge Maestre

Lo schema idraulico del comprensorio Adda Serio è costituito da più aste principali che prendono origine o dal fiume Adda o da fontanili.

Nella parte Nord del comprensorio, in comune di Mozzanica, a valle dell'abitato prende origine la Roggia Alchina che nasce dalla confluenza di più rogge (Roggia dei Molini, Roggia degli Orti, Roggia Morgola, Roggia Frascata e Roggia Rino o Morla) e colatori

provenienti dal territorio bergamasco. La Roggia dei Molini e la Roggia Rino o Morla sono corsi d'acqua iscritti nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Media Pianura Bergamasca che hanno una funzione promiscua (ovvero bonifica ed irrigazione) e che scaricano le acque percolanti dai territori di monte, confluendo il surplus idrico all'interno della Roggia Alchina stessa. Questa dotazione unitamente a quella della Roggia degli Orti, Morgola e Frascata confluisce in Alchina mediante un manufatto di presa dotato di paratoie, la cui regolazione permette l'ingresso delle acque nella Roggia Alchina o in uno scaricatore che, in occasione di particolari eventi meteorici, convoglia le portate in eccesso in Serio. Queste acque vengono quindi riutilizzate a scopo irriguo sul bacino sotteso della Roggia Alchina. Nel comprensorio del Consorzio della Media Pianura Bergamasca sono presenti due pozzi in prossimità uno della Roggia Rino Morla e l'altro in corrispondenza di una rete secondaria che confluisce i propri coli nella Roggia Frascata, le cui dotazioni sono destinate all'irrigazione di comprensori disposti a monte della Roggia Alchina. I coli e le portate non utilizzate rimangono nell'alveo della Roggia Rino Morla e della Frascata andando a contribuire all'irrigazione del comprensorio sotteso alla Roggia Alchina. Questa dotazione è estremamente esigua e discontinua in quanto dipende dalle necessità irrigue dei terreni posti a monte e dagli eventi meteorici concomitanti. Si configura pertanto un eventuale riutilizzo di acque provenienti da un comprensorio esterno e già impiegate per scopi irrigui. Sempre lungo il corso dell'Alchina, in zona Mosi del comune di Crema, in sponda idrografica sinistra, prende origine uno scaricatore delle acque in eccesso mediante una bocca di presa costituita da paratoie. A valle delle paratoie è presente una ferma posta trasversalmente all'alveo della Roggia Alchina, la cui movimentazione determina il rigurgito utile affinché le portate in eccesso vengano convogliate nello scaricatore. Lo scaricatore convoglia le acque nella Roggia Senassone e da qui nel Cresmiero, corso d'acqua iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio, che ha funzione prettamente di bonifica.

A valle dell'abitato di Torlino Vimercati, in sponda destra della Roggia Acquarossa è presente l'ingresso del depuratore del suddetto comune. Lo scarico è a bocca libera e la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate, vengono reimmesse nella Roggia Acquarossa.

In comune di Abbadia Cerreto, a Sud del centro abitato, in sponda sinistra del Rio Tormo, è presente lo scarico del depuratore del medesimo comune. Il suddetto scarico avviene a bocca libera ed anche in questo caso la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate vengono immesse nel Rio Tormo e da qui, dopo circa 1 km, convogliate in Adda.

In comune di Pandino, le acque del Tormo vengono derivate per alimentare le vasche di un impianto ittiogenico. La derivazione avviene in sponda destra e viene attuata mediante una bocca di presa dotata di paratoia di regolazione. L'acqua immessa nelle vasche ammonta ad una portata di 500 l/s. Dopo aver attraversato le vasche la portata viene restituita nel Tormo mediante un fosso in terra della lunghezza di circa 1 km senza l'ausilio di alcun manufatto.

In comune di Crespiatica, sulla sponda destra della roggia Benzona, si trova l'ingresso del depuratore del suddetto comune. Lo scarico è a bocca libera e la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate vengono reimmesse nella roggia Benzona.

2.1.2 Adduzione e distribuzione

Riportare in formato Tabellare le caratteristiche delle infrastrutture di adduzione principali.

Includere schemi idraulici semplificati delle principali interconnessioni.

Allegare cartografia delle infrastrutture di adduzione e degli organi di regolazione principali, associando, laddove possibile, a nodi, rami o tratti della rete i seguenti attributi:

- geometria della sezione, pendenza, caratteristiche idrauliche e portata di progetto dei canali a superficie libera;
- geometria della sezione, caratteristiche idrauliche e portata di progetto delle condotte in pressione;
- funzione; manovra (manuale, automatizzata); controllo (locale o remoto) degli organi di regolazione.

Fornire le caratteristiche principali delle reti di distribuzione, indicandone la tipologia (canali in terra, canali rivestiti, condotte) e la funzione (irrigua, promiscua). Allegare cartografia delle reti di distribuzione, associando ai singoli rami o tratti gli attributi relativi alla tipologia ed alla funzione.

Di seguito si riporta una descrizione degli schemi idraulici e delle ramificazioni delle rogge principali, prendendo in considerazione la sola rete irrigua presente sul territorio, suddivisa per distretto e per bacino di appartenenza.

La rete irrigua è stata suddivisa in differenti schemi sulla base dell'individuazione effettuata ai fini dell'applicazione del piano di classifica, ovvero a seguito dell'individuazione delle aree irrigue e della relativa rete di distribuzione. Sono pertanto stati individuati i seguenti schemi suddivisi per distretto:

- Distretto Dugali:
  - Schema rete irrigua – Area Omogenea Foce Morbasco
  - Schema rete irrigua – Area Omogenea Isola Pescaroli Diretta
  - Schema rete irrigua - Area Omogenea Torre – Isola

    Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione - Sub Area Ciria – Magio
  - Schema rete irrigua - Area Omogenea Antica Irrigazione
- Distretto Naviglio
  - Schema rete irrigua Naviglio - Area Omogenea Antica Irrigazione

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione - Rogge

- Distretto Adda Serio
  - Schema rete irrigua - Area omogenea Adda Serio – Rogge Maestre

Un altro schema irriguo che è stato analizzato è quello del Consorzio Irrigazioni Cremonesi (CIC). La suddetta rete costituisce una delle principali fonti di acqua per il territorio in esame, la cui gestione è in capo al citato Consorzio che è un ente morale, di diritto privato, che svolge l'attività di derivazione e distribuzione di acqua per l'irrigazione in agricoltura. Lo schema irriguo del Consorzio Irrigazioni Cremonesi si estende sui distretti Adda Serio, Naviglio e Dugali, interconnettendosi con le altre reti presenti e fornendo una distribuzione capillare su tutto il territorio interessato.

I principali canali adduttori del comprensorio DUNAS sono riportati nella Tabella 24, e sono analizzati nel dettaglio nel seguito del presente paragrafo.

Tabella 24 – Elenco dei principali canali adduttori nel comprensorio DUNAS.

NOME	LUNGHEZZA [km]	PORTATA MAX [l/s]	TIPOLOGIA	SEZIONE	MATERIALE	DIAMETRO [m]	LARGHEZZA BASE [m]	ALTEZZA [m]	LARGHEZZA SUP [m]	GESTORE
Benzona	9,9	2000	Canale	Trapezia	Terra	-	5	1	6	DUNAS
Canale Foce Morbasco	30,1	12000	Canale	Trapezia	Cls	-	10	2	18	DUNAS
Canale Principale di Isola Pescaroli	28,3	10000	Canale	Trapezia	Cls	-	12	2	20	Navarolo
Canale Vacchelli	34,4	38500	Canale	Trapezia	Pietrame	-	15	3	22	CIC
Cavo Calciana	17,7	2600	Canale	Trapezia	Cls	-	2	1	4,5	CIC
Cavo Canobbia Nuova	15	2730	Canale	Trapezia	Terra	-	4	1,5	6,5	CIC
Cavo Canobbia Vecchia	4,8	4000	Canale	Trapezia	Terra	-	4,5	1,5	7	CIC
Cavo Ciria Nuova	11,4	13000	Canale	Trapezia	Terra	-	6	2	12	CIC
Cavo Ciria Vecchia	36	12000	Canale	Trapezia	Terra	-	6	2	11	CIC
Cavo Diversivo Magio	24	1200	Canale	Trapezia	Terra	-	2,5	1,8	7,5	CIC
Cavo Nuovo Delmona	14,1	2800	Canale	Trapezia	Terra	-	2,8	2	7	CIC
Colatore Morbasco	25,6	2000	Canale	Trapezia	Terra	-	5	1,7	14	DUNAS
Diramatore Campagnola	1,0	1600	Canale	Trapezia	Cls	-	1,5	2	5,5	DUNAS
Diramatore Cappelletta	1,4	764	Canale	Trapezia	Cls	-	1	1,5	3	Naviglio
Diramatore Di Casalbuttano	3,4	724	Canale	Rettangolare	Cls	-	2	1	-	DUNAS
Diramatore Di Cicognolo	1,8	600	Tubato	Circolare	PVC	0,8	-	-	-	DUNAS
Diramatore Di Sospiro	1,1	600	Tubato	Circolare	PVC	0,8	-	-	-	DUNAS
Diramatore Di Stagno	13,3	900	Tubato	Circolare	PRFV	1,6-1,4	-	-	-	DUNAS
Diramatore Foce Morbasco - Isola	5,1	1400	Tubato	Circolare	Cls	1,5	-	-	-	DUNAS
Diramatore Isola	6,3	500	Tubato	Circolare	Cls	1,6-1,4-1,2	-	-	-	DUNAS
Diramatore Lanzona	3,2	680	Tubato	Circolare	Cls	1,6	-	-	-	Naviglio
Diramatore Pieve S Giacomo	9,7	3000	Tubato	Circolare	PRFV	1,6-1,4-1,2	-	-	-	DUNAS
Diramatore Quistra	1,1	800	Canale	Trapezia	Terra	-	3	1,2	4,5	DUNAS
Diramatore Sette Ponti	0,25	2750	Canale	Trapezia	Cls		3	1,8	7	Naviglio
Diramatore Talamazza	4,2	1200	Canale	Trapezia	Terra	-	1,5	1,8	5	Naviglio
Diramatore Torre	5,8	750	Tubato	Circolare	Cls	1,6-1,4	-	-	-	DUNAS
Diramatore Via Brescia	8,9	2850	Canale	Trapezia	Cls	-	2,2	2	6,5	DUNAS
Impinguamento Vacchelli Salvirola e Geninvolta	1,0	6500	Canale	Trapezia	Terra	-	10	7	25	CIC
Naviglio Civico	32,4	9000	Canale	Trapezia	Terra	-	6	3,5	15	Naviglio
Naviglio Di Barbata-Vecchio	6,4	800	Canale	Trapezia	Terra	-	5	3	11	Naviglio
Naviglio Di Calcio	10,7	11000	Canale	Trapezia	Terra	-	6	4	15	Naviglio
Naviglio Di Casaletto-Civico	14,1	4500	Canale	Trapezia	Terra	-	6	4	15	Naviglio
Naviglio Di Melotta	13,3	1500	Canale	Trapezia	Terra	-	6	2-6	15-20	Naviglio
Naviglio Grande Pallavicino	30,7	11000	Canale	Trapezia	Terra	-	6	2,2	12	CIC

NOME	LUNGHEZZA [km]	PORTATA MAX [l/s]	TIPOLOGIA	SEZIONE	MATERIALE	DIAMETRO [m]	LARGHEZZA BASE [m]	ALTEZZA [m]	LARGHEZZA SUP [m]	GESTORE
Naviglio Nuovo	12	4000	Canale	Trapezia	Terra	-	5	2	10	CIC
Nuova Bolla	4,8	1750	Canale	Rettangolare	Cls	-	3	2,05	-	DUNAS
Diramatore Bruno Loffi	3,7	2640	Canale	Trapezia	Terra	-	5	2	10	CIC
Retorto	0,7	21000	Canale	Trapezia	Terra	-	16	2	18	Altro
Roggia Acqua Rossa	27,4	1200	Canale	Trapezia	Terra	-	5	1,3	7	Altro
Roggia Alchina	26,2	4000	Canale	Trapezia	Terra	-	7,5	1	8,5	Altro
Roggia Castagnola	11,3	1200	Canale	Trapezia	Terra	-	2,5	1	3	Altro
Roggia Comuna	23,0	13900	Canale	Rettangolare	Cls	-	7,5	1	-	Altro
Roggia Comuna/Cremasca	12,0	13900	Canale	Rettangolare	Cls	-	7,5	1	-	Altro
Roggia Misana	7,4	600	Canale	Trapezia	Terra	-	7	2	8	Altro
Roggia Pandina	11,8	7100	Canale	Trapezia	Terra	-	5,5	2	7,5	Altro
Roggia Rivoltana	8,6	7180	Canale	Trapezia	Terra	-	5,5	2	7,5	Altro
Secondario Nord	4,4	1200	Canale	Trapezia	Cls	-	2,5	2	7	DUNAS
Tormo	24,1	8500	Canale	Trapezia	Terra	-	9	1,5	12	DUNAS

Si segnala che alcuni dei corsi d'acqua di seguito descritti sono inquadrati nella D.G.R n. X/7581 del 18/12/2017 come coli di bonifica, mentre nella descrizione figurano anche come dispensatori irrigui. Questo trova giustificazione nel fatto che l'individuazione fornita dalla suddetta fonte si tratta di una indicazione dell'uso prevalente. Ciò non inficia il fatto che la realtà territoriale sia più complessa e la risorsa possa essere gestita anche per usi diversi dalla bonifica.

DISTRETTO DUGALI

Schema rete irrigua – Area Omogenea Foce Morbasco

Lo schema irriguo di Foce Morbasco (Figura 41) prende origine dall'impianto di sollevamento di Foce Morbasco che solleva le acque dal fiume Po per soddisfare un comprensorio di più di 20000 ha ricadenti nei comuni di Ca' D'Andrea, Cella Dati, Cingia De' Botti, Derovere, Piadena, Pieve D'Olmi, S. Daniele Po, S. Giovanni in Croce, S. Martino del Lago, Solarolo Rainerio, Stagno Lombardo e Voltido. La costruzione del progetto fu programmata con progetto in data 31/05/49. L'impianto si trova in località Foce Morbasco, in comune di Gerre De' Caprioli, bosco ex Parmigiano. In data 26/09/1954 con D.P.R. 2736 venne concessa la derivazione dal Fiume Po della portata di 8000 l/s. In data 09/08/1993 Il Consorzio di bonifica Dugali presentò istanza per la derivazione di ulteriori 40 mod sempre dallo stesso punto di presa, previo potenziamento dell'impianto. Attualmente il punto di presa è costituito da un impianto di sollevamento e presollevamento. Entrambi gli impianti sono dotati di 4 pompe. L'impianto di presollevamento presenta 4 pompe da 3000 l/s cad, mentre l'impianto di sollevamento è dotato di 3 pompe da 3500 l/s cad e una da 1500 l/s.



Figura 38 - Impianto di Foce Morbasco.

L'impianto di pre-sollevamento si trova sul Po, solleva le acque, le incanala in una vasca di carico e da qui in due condotte del diametro di 210 cm. L'acqua, attraverso le condotte, raggiunge una vasca a monte dell'impianto di sollevamento, da qui viene risollevata in una vasca di mandata ed incanalata nel Canale Principale di Foce Morbasco.



Figura 39 - Impianto di pre-sollevamento di Foce Morbasco.

Il Canale Principale di Foce Morbasco è un canale di adduzione che figura, sia nella banca dati SIGRIAN (Sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura), come facente parte della rete principale del Consorzio, sia nella banca

dati SIBITER (Sistema informativo per la Bonifica, l'Irrigazione ed il Territorio Rurale) come canale a natura irrigua a funzione primaria.

Il SIGRIAN realizzato con il supporto tecnico e metodologico del CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), su iniziativa del MiPAAF e delle Regioni e Province Autonome, raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica relative all'irrigazione collettiva a livello nazionale. Si tratta di un geodatabase, in cui tutte le informazioni sono associate a dati geografici, collegati tra loro nei diversi campi, con funzione anche di banca dati storica utile ai fini di analisi dell'evoluzione dell'uso irriguo dell'acqua nelle diverse aree del territorio nazionale.

Il SIBITER è un sistema informativo geografico dei canali e degli impianti di bonifica e di irrigazione, implementato dai Consorzi di bonifica, nell'ambito dei rispettivi comprensori di competenza, la sua costituzione è prevista dall'art. 92 della legge regionale n. 31 del 2008 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale), per raccogliere, organizzare e diffondere le informazioni necessarie per conoscere e migliorare l'attività programmatoria e gestionale degli enti di bonifica e di irrigazione; costituisce uno strumento per l'attuazione delle disposizioni previste dalla normativa regionale (predisposizione e aggiornamento dei piani di bonifica di irrigazione e di tutela del territorio rurale a livello regionale e comprensoriale, definizione del reticolo idrico principale, minore e di quello consortile, per il rinnovo delle concessioni, ecc.), come precisato nel Piano Generale di Bonifica, di Irrigazione e di Tutela del Territorio Rurale (delibera n. 1179 del 2005 Regione Lombardia).



Figura 40 - Canale Principale di Foce Morbasco.

E' attiva una convenzione con il Comune di Cremona e AIPO, che dà in carico al Consorzio la gestione dell'impianto di chiavicatura di AIPO su Foce Morbasco. Le paratoie della chiavicatura vengono abbassate e l'impianto connesso viene attivato quando le portate del Po sono tali da non permettere al Morbasco di scaricare naturalmente le proprie acque in Po. Tutto ciò per evitare esondazioni e rischi idraulici per l'abitato di Cremona limitrofo al Morbasco. Qualora l'impianto di Chiavicatura non fosse sufficiente,

la convenzione prevede l'attivazione dell'impianto di Foce Morbasco che permette di alleggerire ulteriormente le portate in transito nel colatore, conferendole direttamente a valle dell'impianto di chiavicatura.

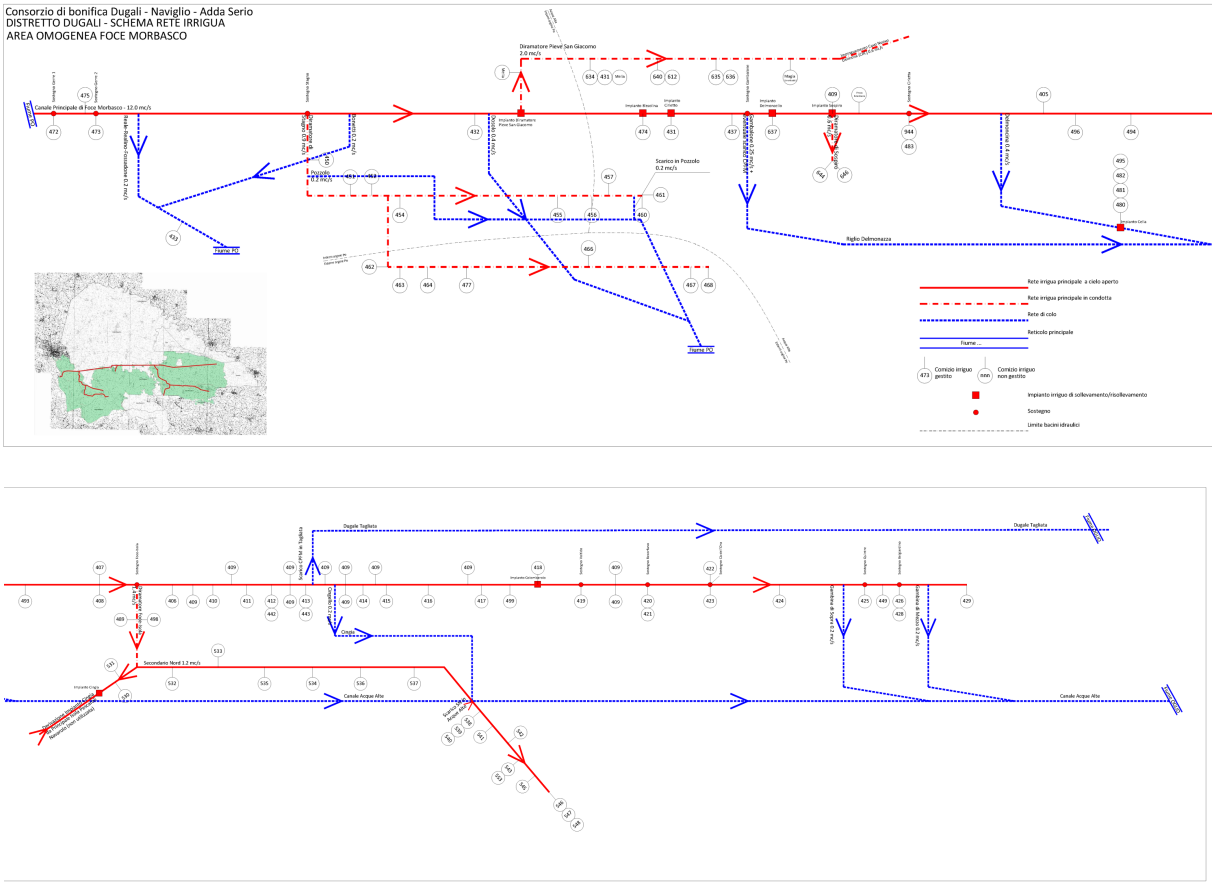


Figura 41 – Distretto Dugali - Schema rete irrigua – Area Omogenea Foce Morbasco.

Il Canale si sviluppa in direzione ovest-est, attraversa i comuni di Gerre De' Caprioli, Cremona, Bonemerse, Cella Dati, Pieve d'Olmi, Malagnino, Sospiro, Pieve San Giacomo, Derovere, Ca' D'Andrea, Voltido e Piadena per una lunghezza di circa 30 km. Il Canale Principale è a sezione trapezia ed è rivestito in calcestruzzo, con sviluppo lineare di 10,40 m fino al sostegno del Dugale Dosolo. A valle del suddetto sostegno, lo sviluppo lineare si riduce a 9,40 m. Nell'anno 2013, per adeguare il canale alle nuove esigenze irrigue e alla portata complessiva di 12 m³/s, è stato realizzato un sovralzo laterale, con un muro in cls di spessore 25 cm e altezza media 60 cm. Sono stati effettuati anche interventi di adeguamento e ristrutturazione dei manufatti, come il rifacimento degli attraversamenti delle strade comunali e provinciali, eseguiti tramite botti a sifone in cls, nonché sono stati sovralzati i ponti vodagionali esistenti.

Sulla sponda destra, sempre all'altezza dell'immissione del depuratore, viene impinguato il colo Reale (di bonifica e ricompreso nel reticolo del Consorzio DUNAS): la suddetta portata va a servire, a scopo irriguo, il territorio sotteso al colo Reale. La derivazione avviene con una bocca di immissione dotata di paratoia di regolazione, manovrabile manualmente, e senza l'ausilio di alcuna ferma. Durante la stagione irrigua tale fosso diventa ad uso promiscuo.

In comune di Bonemerse, sulla sponda destra del canale, è presente una derivazione che impingua il colatore Bonetti, anch'esso di bonifica e di competenza del DUNAS. La bocca di immissione è dotata di paratoia di regolazione manovrabile

manualmente senza l'ausilio di alcuna ferma. Durante la stagione irrigua tale fosso diventa ad uso promiscuo e l'acqua immessa ha scopo irriguo.

Sempre in sponda destra ai confini dei comuni di Bonemerse e Pieve D'Olmi, è presente un'altra bocca dotata di paratoia di regolazione manuale, che impingua a scopo irriguo il Dugale Dosolo (di bonifica DUNAS) senza l'ausilio di alcuna ferma. Durante la stagione irrigua tale fosso diventa ad uso promiscuo.

In comune di Sospiro, in sponda destra del canale, è presente un'altra bocca che impingua a scopo irriguo il Dugale Gambalone (canale di bonifica del DUNAS). Durante la stagione irrigua tale fosso diventa ad uso promiscuo. La bocca di presa è munita di paratoia di regolazione manuale con ferma sull'irrigatrice principale. La ferma è un sostegno munito di paratoia disposta perpendicolarmente alla sezione del canale, la cui chiusura determina il rigurgito necessario per il funzionamento della presa del Dugale e delle prese a monte. Il Dugale Gambalone funge anche da scarico del Canale Principale nel caso sia necessario effettuare interventi di manutenzione alla struttura.

In comune di Pieve S. Giacomo, località Torre Berteri, in sponda destra è presente una bocca di presa munita di paratoia di regolazione manuale. La derivazione avviene senza l'ausilio di alcuna ferma. Tale portata funge da impinguamento del colo di Ognissanti (colo di bonifica del DUNAS) e l'acqua immessa ha scopo irriguo. Durante la stagione irrigua tale fosso diventa ad uso promiscuo. Il Colo Ognissanti prosegue il suo percorso immettendo tutte le sue acque nel Delmoncina (colo di bonifica del DUNAS) senza l'ausilio di alcun manufatto.

In comune di Ca' D'Andrea, in sponda sinistra, c'è un manufatto di sfioro che scarica le acque nel Dugale Tagliata. Il manufatto serve per regolare la portata in modo che, nel Canale Principale, non fluisca a valle una portata tale da dare adito a problematiche di tracimazione. Il Dugale Tagliata è un colo di bonifica del DUNAS ma svolge anche funzione irrigua durante il periodo estivo, pertanto l'acqua immessa nel Tagliata va ad irrigare il comprensorio ad esso sotteso. La portata è variabile in funzione della portata transitante nel Canale Principale. La derivazione viene attuata mediante una ferma trasversale al Canale Principale, la cui regolazione avviene mediante manovre manuali. Il Dugale Tagliata è un fosso in terra, mentre lo scolmatore di collegamento fra il Canale Principale e il Dugale Tagliata ha una lunghezza di 300 m e una sezione trapezia rivestita in cls, con dimensioni della base di fondo di 3 m e larghezza in sommità di 6 m. Il manufatto può scaricare nel Dugale Tagliata l'intera portata del Canale Principale in occasione di criticità idrauliche legate ad eventi meteorici intensi o a problematiche sulla rete.

Sulla sponda sinistra è presente una bocca di presa munita di paratoia di regolazione manuale per impinguare il Dugale Cingello, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS come colo di bonifica/irrigazione. La derivazione avviene senza l'ausilio di alcuna ferma e l'acqua derivata viene immessa nel colatore per l'irrigazione del bacino sotteso. Il Cingello sottopassa con botte sifone il Canale Principale di Foce Morbasco, dirigendosi verso sud. Le acque immesse possono essere scaricate nel Dugale Cingia e quindi nel Canale diversivo delle Acque Alte. Il Cingello ha una lunghezza di 4500 m, è un fosso in terra con una sezione media trapezia, base 2 m e una larghezza in sommità di 6 m. Il Cingello, prende origine in Ca' D'Andrea, attraversa Voltido e termina il suo percorso nel colatore Cingia, in comune di S. Martino del Lago. L'ingresso in Cingia è diretto senza alcun manufatto. Il Cingia prosegue in direzione sud-est per circa 1000 m in comune di S. Martino del Lago e sbocca nel Canale Acque Alte sempre in comune di San Martino del Lago. Il Cingia è un fosso in terra con sezione trapezia con base di 5 m e larghezza in sommità di 9 m. Il Cingia termina in Acqua Alte con sbocco libero senza l'ausilio di alcun manufatto.

In comune di Piadena, in sponda destra, prende origine il Gambina di Sopra, tramite una bocca di presa munita di paratoia di regolazione manuale per impinguare il suddetto colatore. Il Gambina di Sopra è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS come colo di bonifica. La derivazione avviene senza l'ausilio di alcuna ferma e

l'acqua derivata viene immessa nel colatore per l'irrigazione del bacino sotteso. Il Dugale Gambina di Sopra è un fosso in terra della lunghezza di 4500 m in comune di Piadena e S. Giovanni in Croce, ha una sezione trapezia, con una base di 1,5 m e larghezza in sommità di 5 m. Sfocia nel Canale Acque Alte in comune di S. Giovanni in Croce senza l'ausilio di alcun manufatto.

In comune di Piadena, in sponda destra, è presente una bocca di presa munita di paratoia di regolazione manuale per impinguare il Dugale Gambina di Mezzo, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS come colo di bonifica. La derivazione avviene senza l'ausilio di alcuna ferma e l'acqua derivata viene immessa nel colatore per l'irrigazione del bacino sotteso. Il Dugale Gambina di Mezzo ha una lunghezza di 5000 m e si sviluppa in comune di Piadena, S Giovanni in Croce, Rivarolo Mantovano e Casteldidone. E' un fosso in terra, ha una sezione trapezia con base di 2 m e larghezza alla sommità di 6 m. Sfocia in comune di Casteldidone nel Canale Acque Alte senza alcun manufatto.

I comizi irrigui la cui irrigazione diretta è alimentata dalle derivazioni dal Canale Principale di Foce Morbasco sono riportati in Tabella 25.

Tabella 25 – Elenco dei comizi irrigui la cui irrigazione diretta è assicurata dalle derivazioni dal Canale Principale di Foce Morbasco.

Gerre Borghi 1 - 472	Gerre Borghi 2 - 473	Presa Grandi - 475	Bagarotta - 432
Bissolina Sollevamento - 474	Cirietto - 431	Gambalone - 437	Delmoncello Sollevamento - 637
Cirietta Magio - 944	Pugnola - 483	Utenza Cè Priori - 405	Gambalone - 496
Bonetta Ramo Cella - 494	Sommi Talamazzi - 493	Derovere ramo Nord - 407	Cà dè Bonavogli - 408
Derovere ramo Sud - 406	Cà dè Novelli - 410	Pieve San Maurizio 1 - 411	Pieve San Maurizio 2 - 412
San Pietro – 413; 442 443	Villa Talamazzi - 414	Breda - 415	Gattarolo 1 - 417
Gattarolo 2 - 417	Borri Alta - 499	Colombarolo Sollevamento - 418	Voltido - 419
Recorfano 1 - 420	Recorfano 2 - 421	Piadena - 422	Ca' dell'Ora - 423
Cà dè Chiozzi - 424	Quintre - 425	Belgiardino -426; 449	Albano - 428
Guazzone - 429	Prese Canale Principale di Foce Morbasco (409)	Diramatore di Pieve San Giacomo	Prese Torrazza (449)
Presa Brandazza			

Per questi comizi la rete secondaria viene alimentata, in alcuni casi, a gravità, per cui le acque defluiscono a pelo libero senza l'ausilio di particolari manufatti. In altri casi, per via delle quote dei terreni, sono presenti degli impianti di sollevamento che adducono le acque dal Canale Principale alla rete secondaria dei comizi. Di seguito si riporta l'elenco degli impianti di sollevamento collegati ad alcuni dei sopra citati comizi:

- Impianto Bissolina: Impianto di sollevamento dotato di 2 pompe con le seguenti caratteristiche (sponda destra del CPFM): due elettropompe ad asse verticale con portate rispettivamente di 200 l/s e 400 l/s (Qmax), con una prevalenza geometrica di 3 m e una potenza assorbita di 30 KW. Il suddetto impianto alimenta la rete irrigua (distribuzione) del Comprensorio Bissolina Sollevamento, in comune di Pieve d'Olmi, mediante canaline in terra di sezione trapezia, con base 1,50 m, altezza 1,60 m, larghezza in sommità di 4,5 m.



Figura 42 - Impianto Bissolina.

- Impianto di sollevamento Cirietto: Impianto (sponda sinistra del CPFM) dotato di una pompa idrovora avente le seguenti caratteristiche; Qmax 260 l/s, prevalenza 4 m. La pompa è azionata da un generatore diesel dalla potenza di 100 kW. L'impianto va a servire il comizio della roggia Cirietto, in comune di Sospiro e di Pieve d'Olmi, mediante una rete in terra a sezione trapezia con base 1 m, altezza 1,30 m, larghezza 3,5 m. La roggia Cirietto è un canale di distribuzione ad esclusiva funzione irrigua.
- Impianto Delmoncello: Impianto di sollevamento (sponda destra del CPFM) dotato di una elettropompa ad asse verticale con q max 250 l/s, con una prevalenza geometrica di 3 m e una potenza assorbita di 25 kW. Il suddetto impianto alimenta la rete irrigua del Comprensorio di roggia Delmoncello in comune di Sospiro, mediante una rete in terra di sezione trapezia, con base 1,20 m, altezza 1,50 m, larghezza in sommità di 4 m. La rete alimentata dal suddetto impianto funge da rete di distribuzione.
- Impianto Colombarolo: Impianto di sollevamento (sponda destra del CPFM) dotato di una elettropompa ad asse verticale con le seguenti caratteristiche: Q max 200 l/s, prevalenza 2 m e potenza 22 kW. Il suddetto impianto alimenta la rete irrigua del Comprensorio Colombarolo in comune di Voltido e Piadena, mediante una rete costituita da tubazione sotterranea in PVC del diametro di 700 mm. In minor quantità la rete è costituita da canaline in terra a sezione trapezia con base di 0,80 m, altezza 1,40 m, larghezza in sommità di 3 m. La rete alimentata dal suddetto impianto funge da rete di distribuzione.



Figura 43 – Impianto Colombarolo.

Inoltre, sempre dal Canale Principale di Foce Morbasco si diparte, in condotta, la rete irrigua principale di seguito rappresentata:

- Diramatore di Stagno: prende origine in sponda destra del Canale Principale, mediante un manufatto di presa costituito da una paratoia posta sulla bocca del diramatore e da una paratoia di ferma posta trasversalmente all'irrigatrice principale. La chiusura della paratoia di ferma determina il rigurgito necessario affinché nella bocca del diramatore venga immessa una portata pari a 900 l/s. Il Diramatore di Stagno cede 200 l/s al colo Pozzolo, per l'irrigazione di soccorso del comprensorio ad esso sotteso. Il Diramatore di Stagno (come da banca dati SIBITER) è un canale di irrigazione pertanto fa parte della rete distributrice. Il colo Pozzolo, dopo aver ricevuto i coli dal Dosolo, scarica nel fiume Po. Dopo l'impinguamento del colo Pozzolo, il Diramatore va a servire direttamente e a gravità, la rete secondaria di due comizi: Sabbioni (451) e Selvatiche (452). Successivamente, il Diramatore si divide in due rami. Il ramo posto più a Nord alimenta in sponda destra i comizi Stagno (454), Paradiso (455), Presa Grasselli (456), Cà dè Gatti (460) e Regona (461). In sponda sinistra viene servito il comprensorio Cà Rossa (457). Il secondo ramo, sempre a gravità, alimenta in sponda destra i comprensori di Gerre (462), Colombare (463), Gerolo (464), Gambina (465), Sommo (467) e Cà Grande (468). In sponda sinistra viene alimentato il comizio di Santa Margherita (466).



Figura 44 - Sostegno sul canale principale di Foce Morbasco per derivazione Diramatore Stagno.

- Diramatore Pieve San Giacomo: prende origine in sponda sinistra del Canale Principale mediante l'impianto Diramatore Pieve San Giacomo. Il punto di presa è costituito da una paratoia posta in sponda sinistra dell'irrigatrice principale, la cui apertura determina l'ingresso delle acque in una vasca di accumulo da cui le pompe dell'impianto sollevano le portate e le immettono in una seconda vasca da cui si diparte il suddetto Diramatore costituito da condotte in PRFV del diametro di 1600/1400/1200 mm. L'impianto è dotato di due elettropompe ad asse verticale con portata massima di 1500 l/s cad. Il loro funzionamento viene modulato per dotare il diramatore di una portata di 2000 l/s, nonostante il diramatore sia stato progettato per una qmax di 3000 l/s. Le pompe hanno prevalenza di 8,50 m cad. e una potenza 220 kW cad. Il Diramatore può

impinguare in sponda destra, direttamente e a gravità, i comizi irrigui Tiglia Botta (634), Cirietto (431), Melia, Contina Fontana Schizzi (640), Alia Delmoncina Schizza (612), Delmoncello ramo Alto (635), Delmoncello ramo Basso (636), e Magia. Il diramatore al suo termine conferisce una portata pari a 600 l/s come impinguamento al Cavo Nuovo Delmona del Consorzio Irrigazioni Cremonesi, mediante un misuratore a risalto. Il Diramatore Pieve San Giacomo pertanto ha funzione di distributore irriguo.



Figura 45 - Pozzetto imbocco Diramatore Pieve San Giacomo.

- Diramatore di Sospiro: prende origine in sponda destra del Canale Principale, in prossimità dell'abitato di Sospiro. L'acqua viene immessa mediante bocca libera e va ad alimentare una vasca di accumulo. Sulla vasca è presente un impianto di sollevamento dotato di 2 elettropompe ad asse verticale con le seguenti caratteristiche: q max 300 l/s cad., prevalenza 5,5 m e una potenza di 45 kW. Il suddetto impianto alimenta una rete tubata con condotte in PVC di diametro di 800 mm. Al termine del Diramatore di Sospiro, tramite derivazioni a gravità, è presente la rete irrigua secondaria dei comizi Cattanea (644) e Raffaella (646). In questi comizi la rete è formata da canaline in terra a sezione trapezia con base 1,20 m, altezza 1,50 m, larghezza in sommità di 4 m. Il Diramatore di Sospiro (come da banca dati SIBITER) è un canale di irrigazione che fa parte della rete distributrice.



Figura 46 - Manufatto di imbocco Diramatore di Sospiro dal CPFM.

- Diramatore Foce Isola: prende origine in sponda destra del Canale Principale, la derivazione avviene a gravità, in particolare è presente una paratoia sulla bocca di presa e un misuratore a risalto, a valle della paratoia, sempre sul Diramatore. Nel Diramatore può essere immessa una portata pari a 1400 l/s. Il Diramatore Foce Isola nel suo percorso impingua le rogge Bonetta (498) e Colombina (489) con una portata di 250 l/s e 312 l/s rispettivamente. Il Diramatore Foce Isola va ad impinguare il Canale Secondario Nord con una portata di 1200 l/s. Il Canale Secondario Nord alimenta direttamente a gravità i comizi Casaletto (532), Cà Matta (533), Gattine (534), Gatte (535), San Martino (536), Borri (537), San Lorenzo 1 (538), San Lorenzo 2 (539), San Lorenzo 3 (540), Cingia Bertana (541), Solarolo (542), San Zeno (543), Borri inferiore (553) Cignone (545), Spezia (546), Ferrovia (547) e San Zavedro (548) e in contropendenza i comizi Rodano (530) e Mottaiola (531). A valle di questi ultimi due comizi è presente l'impianto di Cingia. Originariamente l'impianto di Cingia immetteva nel Secondario Nord le acque provenienti dall'impianto di Isola Pescaroli del Consorzio di bonifica Navarolo. Con la realizzazione del Diramatore di Foce Isola questa parte del comprensorio è stata completamente svincolata dalle dotazioni fornite dal Consorzio di bonifica Navarolo e l'irrigazione di tutti i comizi sopra citati avviene tramite acque sollevate dall'impianto di Foce Morbasco. Il Canale secondario ha uno scarico in Canale Acque Alte sia di acque di troppo pieno che di acque di surplus di uso irriguo. Il Diramatore Foce Isola ha funzione di adduzione, in quanto convoglia le acque nel Canale Secondario Nord, e anche di distribuzione, contribuendo all'irrigazione dei comprensori di roggia Bonetta e Colombina.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Isola Pescaroli Diretta

Lo schema irriguo di Isola Pescaroli (Figura 48) prende origine dalla derivazione attuata mediante un impianto di sollevamento situato in sponda sinistra del Fiume Po, in località Isola Pescaroli in comune di San Daniele Po (CR) dal Consorzio di bonifica Navarolo. L'impianto di derivazione, a suo tempo dimensionato per la magra del Po,

risulta tuttora dotato di n. 4 elettropompe centrifughe in grado di funzionare con una prevalenza geodetica di 4,60 m, per una portata di 2300 l/s ciascuna.

Tuttavia, a seguito del progressivo abbassamento idrometrico estivo del Po, risultando il dimensionamento dell'impianto inadeguato rispetto al nuovo assestamento delle quote, la ditta concessionaria ha provveduto ai relativi adeguamenti realizzando un impianto di presollevamento, inserito lungo il canale di derivazione. Detto impianto è costituito da n. 3 pompe sommerse a velocità variabile con portata di 3000 l/s ciascuna ed una prevalenza di 4,00 m.



Figura 47 - Impianto presollevamento Isola Pescaroli (Consorzio Navarolo).

Le tubazioni di mandata sono dotate di sifoni di superamento del contrargine e sversano, come nel passato, nella vasca di carico del canale sino ad una quota idrometrica pari a 32,10 m s.l.m., mentre le tubazioni di aspirazione, in grado di pescare sino ad una quota di 26,00 m s.l.m., sottopassano l'argine maestro e raggiungono la vasca di presa distante circa 100 m. Dalla vasca di presa si diparte il canale di alimentazione che collega la vasca stessa all'alveo di magra del fiume.

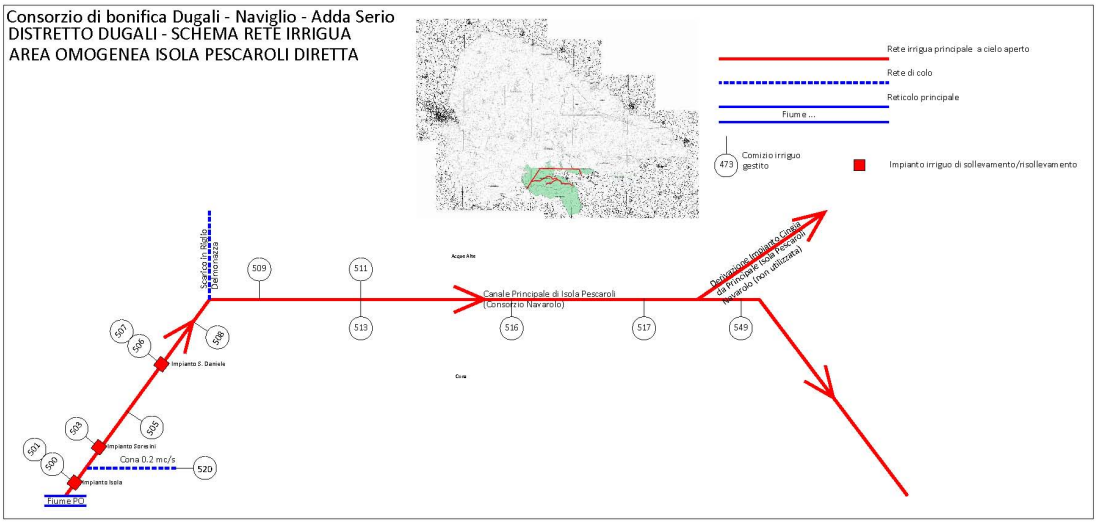


Figura 48 – Distretto Dugali – Schema rete irrigua – Area Omogenea Isola Pescaroli Diretta.

L'impianto di Isola Pescaroli alimenta il Canale Principale di Irrigazione, che con andamento circa parallelo all'argine maestro del fiume Po e con sezione variabile da monte verso valle, raggiunge Casalmaggiore dove un secondo impianto di sollevamento lo alimenta per l'irrigazione del bacino Casalasco – Viadanese. Il Canale Principale di Irrigazione è un canale di adduzione.



Figura 49 - Canale principale di Isola Pescaroli (Consorzio Navarolo).

Un tempo, il Canale Principale di Isola Pescaroli era collegato al Canale Secondario Nord mediante l'impianto di risollevamento di Cingia Dè Botti. Questo impianto era dotato di n. 3 elettropompe di cui 2 centrifughe da 600 l/s ciascuna ed una ad elica

variabile da 1200 l/s. Come detto sopra questo impianto (la cui gestione è di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio) non viene più usato, in quanto le acque necessarie a soddisfare il bacino sotteso provengono totalmente dall'impianto di Foce Morbasco grazie alla recente realizzazione del Diramatore Foce-Isola.

La portata sollevata dall'impianto di Isola Pescaroli è pari a 8300 l/s ed è destinata a soddisfare il fabbisogno del bacino irriguo sotteso all'impianto di Isola Pescaroli. Tale bacino ha una superficie agraria complessiva di 11102,8334 ettari dei quali 8357,3683 ricadono nel comprensorio del Consorzio di bonifica Navarolo, titolare della concessione di derivazione, ed ettari 2745,4651 di competenza del limitrofo Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.

Il Canale Principale di Isola Pescaroli, con una qmax di 10000 l/s, va a servire direttamente e a gravità (e in alcuni casi con impianti di sollevamento) i comizi irrigui (distribuzione) riportati in Tabella 26.

Tabella 26 – Elenco dei comizi irrigui serviti direttamente a gravità o per sollevamento dal Canale Principale di Isola Pescaroli.

Isola ramo Basso - 501	Isola ramo Alto - 500	Soresini - 503	Solaroletto - 505
San Daniele ramo Alto - 506	San Daniele ramo Basso - 507	San Marco - 508	Reboana - 509
Vidiceto - 511	Cantarane - 513	Bellozza 1 - 516	Bellozza 2 - 517
Castelponzone - 549			

Come già detto, il Canale Principale di Isola Pescaroli scarica, a scopo di impinguamento irriguo, una portata pari a 200 l/s nel colatore Cona, colatore di bonifica ricadente nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.

Il Dugale Cona si estende in comune S. Daniele Po per una lunghezza di 15800 m, è un fosso in terra a sezione trapezia con base 2,5 m e larghezza in sommità di 7 m. Termina il suo percorso in comune di Motta Baluffi nel Dugale Ciottone. Lo scarico in Ciottone avviene mediante un manufatto di chiavicatura, che impedisce il rigurgito del canale Ciottone in occasione delle piene del fiume Po. Il Dugale Ciottone è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS come colo di bonifica, prende origine in comune di Motta Baluffi a valle della chiavicatura del Dugale Cona, si sviluppa per 3500 m in comune di Motta Baluffi e di Torricella del Pizzo. E' un fosso in terra, ha una sezione variabile ma essenzialmente trapezia con base 2 m e larghezza in sommità di 5,5 m. Sbocca con manufatto di chiavicatura nel fiume Po in comune di Torricella del Pizzo.

È presente anche uno scarico dal Canale Principale di Isola Pescaroli nel Dugale Riglio Delmonazza, il cui funzionamento ha prevalente funzione idraulica, ovvero permette lo scarico di portate in esubero in situazioni di particolare criticità.

I comizi delle rogge Isola Ramo Alto (500) e Isola Ramo Basso (501) vengono serviti mediante un impianto di sollevamento (denominato Impianto Isola Alto) con una elettropompa ad asse verticale con prevalenza di 3,5 m, portata di 160 l/s e potenza 10 kW. L'impianto va a servire una rete a sezione trapezia con rivestimento in cls, con base 0,4 m, altezza 1 m, larghezza alla base di 2,5 m. I comizi delle rogge Isola Ramo Alto e Isola Ramo Basso hanno funzione di distribuzione irrigua.

Il comizio Soresini (503) viene servito mediante un impianto di sollevamento (denominato Impianto Soresini) con una elettropompa ad asse verticale con prevalenza di 3 m, portata di 160 l/s e potenza 10 kW. L'impianto va a servire una rete a sezione trapezia con rivestimento in cls, con base 0,5 m, altezza 1,20 m, larghezza alla base di 3 m. Il comizio Soresini ha funzione di distribuzione irrigua.



Figura 50 - Impianto Soresini.

I comizi S. Daniele Ramo Alto (506) e S. Daniele Ramo Basso (507) vengono serviti mediante un impianto di sollevamento (denominato Impianto S. Daniele) con una elettropompa ad asse verticale con prevalenza di 2,5 m, portata di 200 l/s e potenza 12 KW. L'impianto va a servire una rete a sezione trapezia con rivestimento in cls, con base 0,5 m, altezza 1,20 m, larghezza alla base di 3 m. I comizi S. Daniele Ramo Alto e S. Daniele Ramo Basso hanno funzione di distribuzione irrigua.



Figura 51 – Impianto San Daniele.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Torre – Isola

Lo schema irriguo Torre – Isola (Figura 52) è costruito a partire dal Cavo Ciria Vecchia, canale irriguo del Consorzio per l'Incremento dell'Irrigazione Cremonese (CIC), di origine artificiale, realizzato nel XV secolo, che rappresenta la naturale prosecuzione del Naviglio Grande Pallavicino. L'interconnessione con lo schema irriguo Cavo Magio (adduzione) nasce dal fatto che il Cavo Ciria Vecchia va a scarico nel Cavo Magio, asse portante dello schema irriguo omonimo descritto tra gli schemi irrigui del CIC.

Schema irriguo Torre – Isola: come detto l'asse principale è il Cavo Ciria Vecchia, canale artificiale di antica origine con funzione di adduzione, che ora prende principio dai residui del Naviglio Grande Pallavicino. Al suo termine in comune di Casalmorano, il Naviglio Grande Pallavicino, si suddivide in Ciria Vecchia e Ciria Nuova, entrambi canali adduttori. La Ciria Vecchia, dopo circa 6 km ed aver attraversato i comuni di Casalmorano e Casalbuttano, si suddivide in due parti dando luogo in destra, sempre al Cavo Ciria Vecchia ed in sinistra al Cavo Canobbia Vecchia (adduttore). In comune di Olmeneta, circa 10 km a valle della sua origine, il Cavo Ciria Vecchia si riunisce con la roggia Ciria Nuova che a sua volta ha ricevuto poco a monte la confluenza della roggia Canobbia Vecchia. La roggia Ciria Vecchia procede in direzione sud-est per circa 25 km attraversando i comuni di Pozzaglio ed Uniti, Corte De' Frati, Grontardo, Pescarolo ed Uniti, Vescovato, Cicognolo, Cappella De' Picenardi e Torre De' Picenardi. Lo schema irriguo in esame si sviluppa in comune di Pescarolo ed Uniti, Pessina Cremonese, Cicognolo, Cappella De' Picenardi, Torre De' Picenardi, Isola Dovarese, Drizzona e Piadena. Al confine tra il comune di Pescarolo ed Uniti, Cicognolo e Vescovato, prende origine il Cavo Nuovo Bolla, canale con funzione prevalentemente irrigua ma che assume in maniera minore anche funzione di bonifica. Il Cavo Nuovo Bolla è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio e ha funzione prevalente di adduzione.

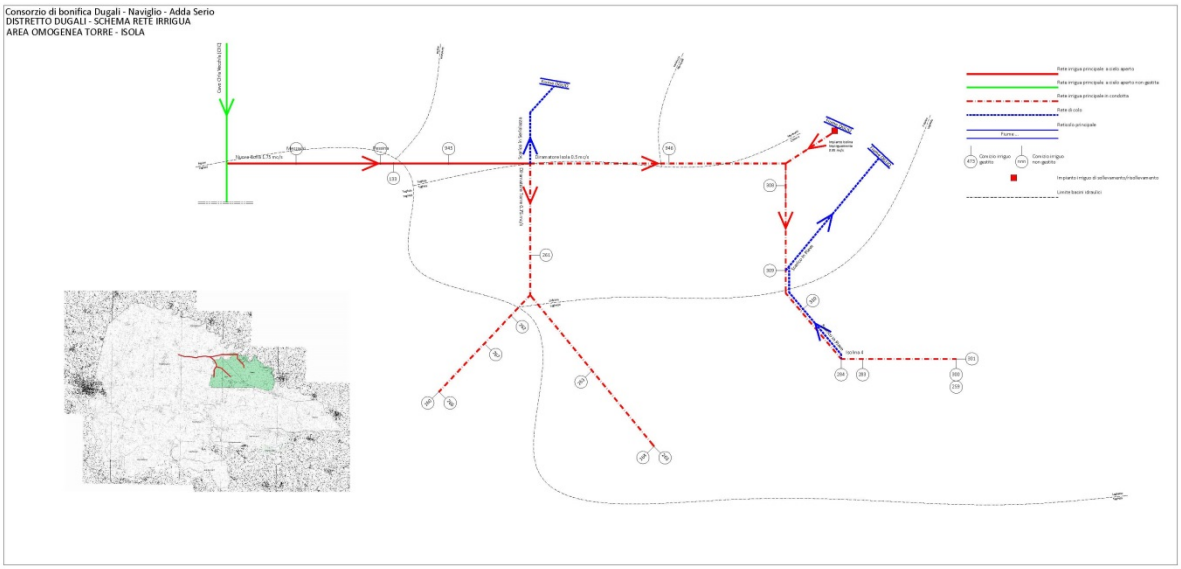


Figura 52 – Distretto Dugali -Schema rete irrigua – Area Omogenea Torre - Isola.

Il Cavo Nuovo Bolla origina in sponda sinistra del Cavo Ciria Vecchia con un manufatto di presa dotato di ferma sull'irrigatrice principale. Sono presenti una paratoia, posta sulla bocca di derivazione, e un misuratore a risalto che regolano l'ingresso nel cavo di una portata non superiore 1750 l/s. Il Cavo Nuova Bolla ha una doppia funzionalità in quanto la sua dotazione è destinata all'uso irriguo nel periodo estivo e assume la funzione di scolmatore delle acque di piena della Ciria Vecchia in condizioni

di particolare criticità idraulica. Il Cavo Nuovo Bolla è un canale in cls, a sezione rettangolare, con fondo di 3,00 m e sponde di 2,05 m. Il canale si sviluppa per una lunghezza di circa 5 km in comune di Cicognolo, Pessina Cremonese, Pescarolo. Al suo termine è presente un pozzetto di imbocco da cui si diparte il Diramatore Isola e il Diramatore Torre, entrambi in condotta e con funzione di adduttori. Sul manufatto, da cui si dipartono i suddetti diramatori, è presente anche uno sfioratore per lo scarico delle acque di troppo pieno in Seriolazza e da qui in Oglio. Lo scarico in Seriolazza permette a quest'ultima di funzionare da distributore per il comizio ad essa sotteso.



Figura 53 - Manufatto di presa Canale Nuovo Bolla dalla Ciria.



Figura 54 - Canale Nuovo Bolla.

Il Cavo Nuovo Bolla, lungo il suo percorso, permette l'irrigazione del comizio Monticelli Cadolina (945) (distribuzione). L'ingresso dell'acqua nella rete secondaria che alimenta il suddetto comizio, avviene mediante l'apertura di una paratoia posta sulla bocca di presa. Attraverso la sua regolazione, per gravità e a pelo libero, l'acqua defluisce nella rete secondaria per l'irrigazione del relativo comizio. Sono presenti tre prese che alimentano la roggia Mezzadri, due prese che alimentano la roggia S. Antonia (133) e una presa che alimenta la roggia Pessina.

Le irrigatrici principali che si originano dal Cavo Nuovo Bolla sono:

- Il Diramatore Isola (adduttore)
- Il Diramatore Torre (adduttore)

Entrambi i diramatori sono stati realizzati dal Consorzio di bonifica Dugali ed attualmente sono in gestione al Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.



Figura 55 - Pozzetto imbocco diramatore Torre e Isola al termine del Nuovo Bolla.

Il Diramatore Isola è una condotta che si sviluppa per circa 6 km nei comuni di Pessina Cremonese e Isola Dovarese. La tubazione inizialmente si sviluppa in direzione ovest–est ma, dopo l'impinguamento dell'impianto Isolina (adduzione), si volge in direzione nord-sud, terminando il suo percorso nella rete tubata dell'Isolina 4 (distribuzione). Nel primo tratto la condotta del diramatore ha un diametro di 1,00 m. In questo tratto viene irrigato in sponda sinistra il comizio dell'Utenza Cadolina Ramo Nord (946) (distribuzione). La rete secondaria a servizio del citato comizio è a cielo aperto. Il manufatto di presa è costituito da un pozzetto di carico, dotato di sfioratore che permette l'ingresso delle acque in un secondo pozzetto di alimentazione della rete secondaria.

L'impianto di Isolina è un impianto di sollevamento dal fiume Oglio (adduzione), realizzato dall'ex Consorzio di Miglioramento Cidalara Laghetto e poi passato in gestione al Consorzio di bonifica Dugali (attualmente DUNAS). L'impianto si trova in località SP. S. Antonio – Comune di Isola Dovarese, è dotato di 2 elettropompe ad asse verticale con una portata complessiva di 850 l/s.



Figura 56 - Impianto di Isolina.

Con Disciplinare 209 del 25/10/1990 e relativo Decr. n. 13311 del 02/11/1991, il Consorzio di bonifica Dugali ottenne la concessione a derivare dall'Oglio, tramite l'Impianto di Isolina, una quantità d'acqua ad uso irriguo non superiore a 400 l/s. Questa dotazione irrigua sarebbe andata a servizio di un comprensorio pari a 410,8685 ha in comune di Isola Dovarese e Pessina Cremonese. La concessione è scaduta nel 2013.

Il Consorzio di bonifica Dugali ottenne un ampliamento della precedente concessione con Disc 271 del 07/05/92 (Decr. n. 24851 del 30/06/1992) con cui gli venne autorizzata la derivazione di ulteriori 450 l/s per irrigare, nel periodo estivo, 466,4590 ha nei comuni di Isola Dovarese, Torre De' Picenardi e Pessina Cremonese. La concessione scade nel 2018.

L'impianto di Isolina permette l'irrigazione estiva di una superficie complessiva di 877,3275 ha nei comuni di Isola Dovarese, Torre De' Picenardi e Pessina Cremonese. L'impianto si trova in destra Oglio ed è alimentato dalle acque del fiume mediante due condotti a cielo aperto che sfociano nella vasca di pescaggio dell'impianto stesso. L'impianto è dotato di due pompe del tipo ad elica ad asse verticale, le cui caratteristiche sono:

- Portata 400/450 l/s
- Prevalenza 14 m
- Rendimento 80 %
- Potenza assorbita 85,8 kW
- Velocità di rotazione 970 giri/min
- Lunghezza della campana aspirante 4,5 m
- Diametro della bocca di scarico 500 mm

Il motore elettrico è di tipo asincrono trifase con avviamento in corto circuito di tipo chiuso con le seguenti caratteristiche:

- potenza resa in servizio continuo 110 kW

- velocità di rotazione 970 giri/min
- rendimento a 1/1 carico 94%
- tensione di alimentazione 50Hz

L'acqua sollevata viene immessa in una vasca in pressione e da qui è convogliata, a mezzo tubazione forzata del diametro di 100 cm e della lunghezza di 90 m, in una vasca di carico a cielo aperto delle dimensioni di 5 m x 4,35 m, posta a quota sopraelevata. Originariamente, da quest'ultima vasca di carico, l'acqua veniva indirizzata, tramite un manufatto di distribuzione dotato di paratoie, in due canali, uno che si dirigeva verso ovest e l'altro verso sud. Attualmente il ramo ovest è la continuazione del Diramatore Isola e il manufatto indirizza le acque provenienti dall'impianto di Isolina nel ramo sud, ovvero nella continuazione del Diramatore Isola che piega verso sud. Tutta la rete è tubata e a monte del manufatto di impinguamento dell'impianto Isolina, il Diramatore Isola ha un diametro di 100 cm (adduzione). A valle dell'impinguamento la sezione aumenta con tubazioni sotterranee in c.a. del diametro 1,60 m, per una lunghezza di 400 m, su cui insiste la prima derivazione di 200 l/s del comizio Isolina 1 (308). La tubazione prosegue quindi per 1,3 km circa con un diametro di 140 cm e su di essa insistono altre due derivazioni da 250 l/s cad corrispondenti ai comizi Isolina 2 (309) e Isolina 3 (310) (distribuzione). In corrispondenza della derivazione del comizio Isolina 2 è presente una paratoia di scarico delle acque di troppo pieno in Piave e da qui in Oglio. Il Piave è un colo di bonifica ascritto nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio che funge nel periodo irriguo anche da distributore. La distribuzione prosegue tramite una tubazione principale con un diametro di 120 cm per ulteriori 2650 m. Al termine di questa tubazione è presente un pozzetto che alimenta la derivazione Vidoni (284) (distribuzione) e la derivazione Isolina 4 (distribuzione) nonché l'eventuale scarico delle acque in Piave. Il pozzetto alimenta una condotta che va ad irrigare il comizio Vidoni e una seconda condotta tubata che sovrappassa il colo Piave, adducendo le acque ad un secondo pozzetto da cui parte la condotta tubata dell'Isolina 4. Sull'Isolina 4 è presente la derivazione che alimenta il comizio Cidalara (283) (distribuzione). Sia il comizio Vidoni che il Cidalara sono alimentati da una rete secondaria tubata, del diametro variabile da 70 cm a 50 cm, in relazione alle perdite di carico a disposizione. I comizi serviti presentano in media un'estensione di circa 200 ha. La distribuzione su campo avviene mediante idranti in ferro zincato del diametro di 40 cm a tenuta idraulica. Al suo termine la condotta dell'Isolina 4 presenta un ulteriore pozzetto da cui prendono origine due reti irrigue distinte a cielo aperto per l'irrigazione dei comizi Cidalara Drizzona (300) (distribuzione) e Cidalara Castelfranco (301) (distribuzione), nonché una rete tubata sotterranea, con caratteristiche analoghe a quelle sopra descritte per l'irrigazione del comizio Canova (259) (distribuzione).

Il Diramatore Torre (adduzione) è una condotta tubata che prende origine in comune di Pessina Cremonese al termine del Cavo Nuovo Bolla (adduzione). Il diramatore si sviluppa in direzione Nord-Sud per circa 2 km, al termine dei quali si biforca in due sottorami che si estendono in comune di Pessina Cremonese, Cappella De' Picenardi e Torre De' Picenardi. Nel Diramatore, il Cavo Nuova Bolla conferisce una portata di 750 l/s in una condotta interrata in cls del diametro di 160/140 cm. In comune di Pessina Cremonese, il Diramatore Torre va ad alimentare il comizio irriguo Stilo 1 (261) (distribuzione), sempre tramite un pozzetto di carico, dotato di sfioratore che permette l'ingresso delle acque in un secondo pozzetto di alimentazione della rete secondaria, tutta tubata.

Sulla biforcazione del diramatore non c'è alcun manufatto, per cui l'acqua fluisce contemporaneamente in entrambi i rami del diramatore, entrambi con tubazione in cls di diametro 100 cm. Il ramo che si stacca verso ovest va ad alimentare i comizi Stilo 2 (262), Picenarda (267), Ronca (266) e Cansera (260) (tutti distribuzione). Il ramo che si stacca verso Est alimenta i comizi Pozzo (263), Torre (264) e Frate (265) (tutti

distribuzione). Le modalità di derivazione dei comizi e la loro rete irrigua secondaria è analoga a quanto sopra descritto per il Diramatore Isola.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica irrigazione

Come detto in precedenza, lo schema irriguo nel Distretto Dugali dell'Antica Irrigazione (Figura 57) è una complessa rete di canali. Oltre a quanto riportato nel paragrafo 2.1.1.4 in relazione ai riutilizzi interni, si riportano nel seguito ulteriori caratteristiche della rete.

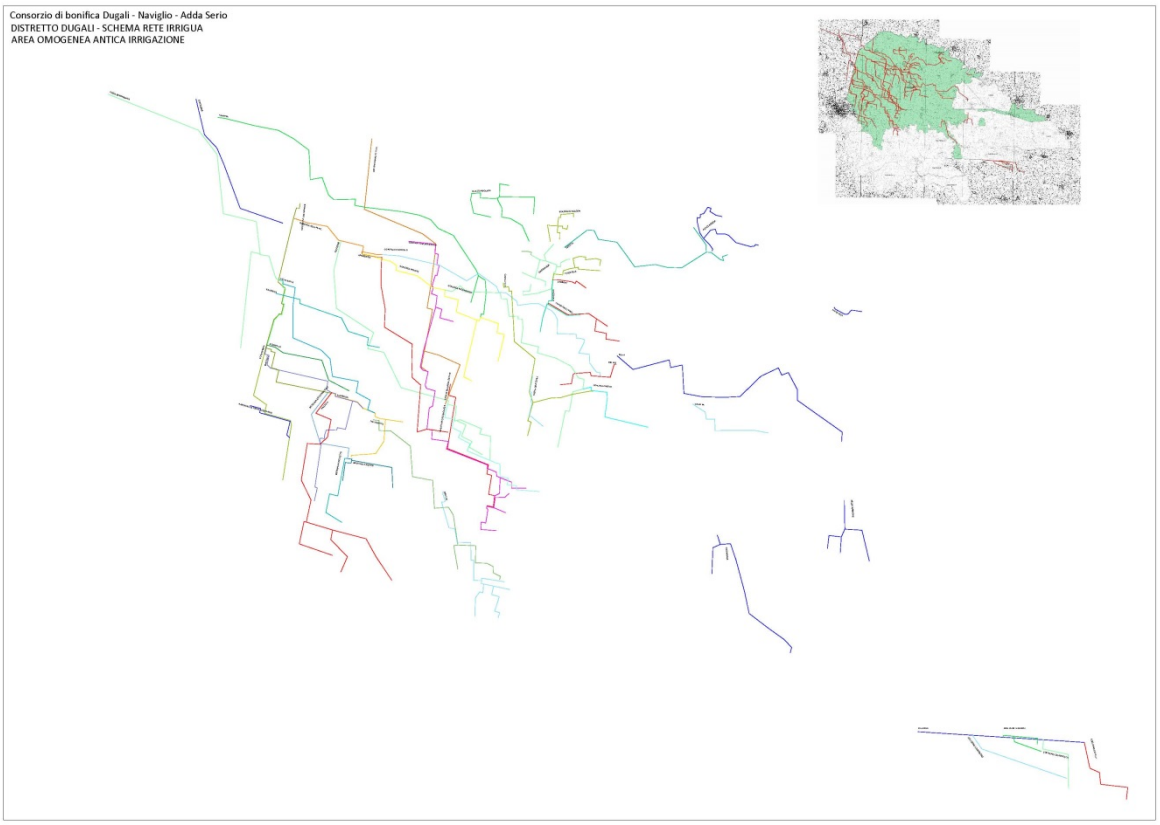


Figura 57 – Distretto Dugali - Schema rete irrigua - Antica Irrigazione.

Diramatore di Via Brescia: è un canale adduttore in cls a sezione trapezia, con larghezza di fondo di 2,20 m, h 2,00 m e larghezza in sommità di 6,5 m. Deriva la propria competenza di 2850 l/s dal canale Ciria Vecchia in località Brazzuoli nel comune di Pozzaglio. Il canale si sviluppa nei comuni di Pozzaglio e Persico Dosimo per una lunghezza di circa 8900 m.

Alia Delmoncina Schizza: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS e interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 5,8 km e una portata di 300 l/s. Nasce nel comune di Gadesco Pieve Delmona nei pressi della località Castelrozzone. Si sviluppa in direzione Sud costeggiando la località di Gadesco, terminando nel comune di Sospiro a Nord–Ovest della frazione di Longardore, con scarico nel Dugale Gambalone che ha funzione di bonifica ma nel periodo irriguo svolge anche un ruolo di distributore.

Alia Scandolara: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini Aspice e Interni Argine Oglio; ha una lunghezza di circa 7,6 km e una portata di 343 l/s. Nasce dal canale Canobbia, a Ovest della località Scandolara Ripa D'Oglio nell'omonimo comune e, nella località di Campagnola, si divide

in tre rami: il primo si sviluppa in direzione Est e, dopo aver attraversato i comuni di Corte de' Frati, Scandolara Ripa d'Oglio e Grontardo, termina in quest'ultimo comune; il secondo prosegue verso Sud - Est e termina nel comune di Grontardo; l'ultimo ramo prosegue in direzione Est costeggiando la località di Scandolara Ripa d'Oglio e termina nel medesimo comune, con scarico nel colo di Scandolara che ha funzioni di bonifica.

Alietta Ramo Gadesco: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini di Interni Argine Oglio, Aspice e Tagliata; ha una lunghezza di circa 13,2 km e una portata di 205 l/s. Nasce dal canale Ciria Vecchia nel comune di Corte de' Frati in località San Sillo. Dopo di che prosegue verso Sud–Est e, dopo aver attraversando il confine con il comune di Persico Dosimo e Gadesco Pieve Delmona, termina in quest'ultimo comune senza nessun scarico in coli principali.

Ambrosina (tratto irriguo): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 8,9 km e una portata di 196 l/s. Nasce dal canale Quistra (adduzione), nel comune di Persico Dosimo a Ovest della Cascina Molinazzo; si sviluppa in direzione Sud-Est e, dopo aver costeggiato la località di Dosimo ed essere entrato nel comune di Gadesco Pieve Delmona, termina in quest'ultimo comune, con scarico nel colo Ambrosina che ha funzione di bonifica, ma nel periodo irriguo funge anche da distributore.

Aspice Roggia: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini dell'Aspice e Interni Argine Oglio Sollevamento; ha una lunghezza di circa 4,7 km e una portata di 220 l/s. Nasce nel comune di Gabbioneta – Binanuova a Est della località di Gabbioneta. Si sviluppa in direzione Ovest e, dopo aver attraversato la località di Gabbioneta, piega verso Sud–Ovest e successivamente a Sud–Est. A Ovest della C.na Pietro Arso il canale si divide in due rami: uno che scarica nel canale Aspice (distribuzione), l'altro termina nel comune di Pessina Cremonese a ridosso del confine del comune di Ostiano con scarico nel colo dei Morti (bonifica).

Azzanella: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 3,6 km e una portata di 258 l/s. Nasce e termina nel comune di Persico Dosimo. Il canale è una derivazione del canale Ciria Nuova veicolato dal Diramatore di Via Brescia ed il suo corso comincia nella località di Bettenesco e prosegue verso Est; successivamente, dopo aver costeggiato la località Persico e attraversato la località Persichello, termina a Est di quest'ultima, con scarico nel colo Bissolina ramo Persico (bonifica).

Baldocca: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino Tagliata; presenta una lunghezza di 2,3 km e una portata di 200 l/s. Deriva dal Diramatore di Via Brescia nel comune di Pozzaglio ed Uniti. Si sviluppa in direzione Sud–Est attraversando la località di Barbiselle e termina a valle della Strada Provinciale Cremona – Ostiano con lo scarico nel Dugale Delmona Vecchia, che ha funzione di bonifica ma nel periodo irriguo funge anche da distributore.

Bertoglio-Ruggeri: è un canale di distribuzione, intubato con tubazione in PVC, compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino Aspice; ha una lunghezza di 2,5 km e una portata di 62 l/s. Nasce nel comune di Grontardo come derivazione della roggia Canobbia con impianto di sollevamento e si sviluppa in direzione Est sempre nel comune di Grontardo con scarico nel colo Frassunida (bonifica e distribuzione).

Baldocco: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 14,2 km e una portata stimata di 60 l/s. Nasce nel comune di Pozzaglio ed Uniti e si sviluppa in direzione Sud–Est; piega a Sud–Est nel comune di Persico Dosimo. Dopo aver costeggiato le località di Barbiselle ed essere entrato nel comune di Gadesco Pieve Delmona, termina nel medesimo comune, con scarico nello Scaricatore Baldocco (bonifica).

Bissolina (Asta Principale): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata e Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 3,6 km e una portata di 201 l/s. Nasce nel comune di Persico Dosimo in località Persichello dal diramatore di Via Brescia. Dopo aver proseguito in direzione Sud–Ovest e aver superato il confine col comune di Cremona, nei pressi della località S. Cristina il suo corso devia in direzione Sud–Est e termina nei pressi della località San Felice nel comune di Cremona dividendosi in Bissolina Ramo Macchetto (distribuzione) e Bissolina Ramo S. Savino (distribuzione).

Bissolina (Ramo Macchetto): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino di Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 3,0 km e una portata di 201 l/s. Nasce e termina nel comune di Cremona. Deriva dalla Bissolina Asta Principale veicolata dal Diramatore di Via Brescia ed il suo corso comincia in località San Felice, sviluppandosi in direzione Sud. Dopo aver costeggiato la località di San Felice, nei pressi della località Macchetto, il canale termina nei pressi della medesima località, con scarico nel colatore Fregalinetto (bonifica).

Bissolina (San Savino): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino di Interni Argine Po e Tagliata; ha una lunghezza di circa 3,4 km e una portata di 200 l/s. Nasce e termina nel comune di Cremona. Il canale è una derivazione del canale Bissolina Asta Principale e si sviluppa in due diramazioni: una in direzione Sud che termina in località Casella; l'altra si sviluppa in direzione Est e, dopo aver attraversato l'abitato di S. Savino e Ca Nova, termina a Sud di quest'ultima, con scarico nel Dugale Tagliata, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Bolla: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata, Cidalara e Laghetto; ha una lunghezza di circa 11,0 km e una portata di 88 l/s. Nasce nel comune di Cicognolo a ridosso del confine col comune di Vescovato. Si sviluppa in direzione Sud–Est, costeggia la località Riberio, per poi immettersi nel canale Vecchia Bolla (bonifica) a Ovest dell'abitato di Torre dè Picenardi senza nessun scarico in coli principali.

Canova Beltrami: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; presenta una lunghezza di circa 3,6 km e una portata di 112 l/s. Deriva dal canale Ciria Nuova e nasce nel comune di Vescovato a Nord dell'omonima località. Il suo corso procede in direzione Sud–Est, dividendosi in due rami terminanti nel comune di Vescovato, con scarico nel colo Pessa di Vescovato (bonifica).

Cansera: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino Tagliata; ha una lunghezza di circa 3,1 km e una portata di 281 l/s. Nasce e termina nel comune di Cappella dè Picenardi. Il suo corso inizia a Ovest della località Cappella dè Picenardi con derivazione dal canale Ciria Nuova, per poi proseguire in direzione Est. Il canale termina nei pressi della località Cansero senza nessun scarico in coli principali.

Canziana: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata e Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 9,1 km e una portata di 285 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia veicolata dal diramatore di Via Brescia e nasce nel comune di Persico Dosimo in località Bettenesco, per poi proseguire in direzione Sud–Est. Il canale prosegue nei comuni di Pozzaglio e Gadesco Pieve Delmona fino al comune di Cremona senza nessun scarico in coli principali.

Cavaletta: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata, ha una lunghezza di circa 8,3 km e una portata di 213 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia e nasce nel comune di Grontardo a Sud–Est della località Levata. Il suo corso segue in direzione Sud-Est ed interessa i comuni di Grontardo, Gadesco Pieve Delmona e Vescovato, per poi terminare

in quest'ultimo comune, con scarico nel colo Magia, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Cirietto: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata, Interni Argine Po e Acque Alte; ha una lunghezza di circa 10,6 km e una portata di 260 l/s. Nasce nel comune di Malagnino nell'omonima località e si sviluppa in direzione Sud-Est, interessando anche i comuni di Sospiro e Pieve d'Olmi. In quest'ultimo comune, in località Cà de' Staoli, la Roggia Cirietto è impinguata tramite l'impianto di sollevamento con acqua del canale principale di Foce Morbasco, con scarico nel Dugale Gazzolo di Malagnino, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.



Figura 58 – Cirietto.

Colombina: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino di Acque Alte; ha una lunghezza di circa 7,5 km e una portata di 312 l/s. È una derivazione del Cavo Nuovo Delmona (adduttore) e nasce nel comune di Derovere a Nord–Ovest della località Cà de' Bonavogli, sviluppandosi in direzione Sud–Est. Dopo aver interessato i comuni di Derovere e Cingia de' Botti, il canale scarica prima nel Dugale Cingia, successivamente nel Dugale Delmoncello, entrambi coli di bonifica che durante la stagione irrigua assumono la funzione di distributori.

Contina Fontana Schizzi: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata e Acqua Alte; ha una lunghezza di circa 21,2 km e una portata di 242 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia e nasce nel comune di Corte de' Frati a Sud–Est dell'omonima località. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud–Est ed interessa i comuni di Corte de' Frati, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona, Malagnino e Sospiro, per poi terminare in quest'ultimo comune, con scarico nel Dugale Gambalone, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Delmona: è un canale di distribuzione in terra e interessa il bacino di Acque Alte; presenta una lunghezza di circa 5,7 km e una portata di 800 l/s. È una derivazione del canale Acque Alte (bonifica e distribuzione). Nasce nel comune di San Martino del Lago e interessa anche i comuni di Scandolara Ravara, Solarolo Rainerio e San Giovanni in

Croce. Attraversa la località di Castelponzone e dalla strada Asolana il canale Delmona non è più di competenza del consorzio DUNAS; dopo di che sfocia nel canale Navarolo (bonifica e distribuzione) di competenza del Consorzio di bonifica Navarolo.

Delmoncello Asta Principale: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata e Acqua Alte; ha una lunghezza di circa 6,2 km e una portata di 550 l/s. Deriva dal Diramatore di Via Brescia e nasce nel comune di Gadesco Pieve Delmona a Nord-Est della località di Cascina Lanfranchi. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud–Est ed interessa i comuni di Gadesco Pieve Delmona, Malagnino e Sospiro per un breve tratto. Il canale si divide in due diramazioni nel comune di Malagnino: una termina nel medesimo comune, l'altra nel comune di Sospiro, con scarico nel Canale Principale di Foce Morbasco (adduzione).

Fiammena: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini dell'Oglio e Tagliata; presenta una lunghezza di circa 15,8 km e una portata di 254 l/s. È una derivazione del canale Ciria Nuova e nasce nel comune di Olmeneta a Ovest del Fienile Zucchetti. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud–Est, interessando i comuni di Olmeneta, Pozzaglio, Corte de' Frati, Persico Dosimo e Grontardo per poi terminare in quest'ultimo comune, con scarico nel colo Magia, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Fossa Borghesana: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini dell'Oglio, Robecco – Fregalino e Tagliata; ha una lunghezza di circa 16,7 km e una portata di 233 l/s. Deriva dal Naviglio Grande Pallavicino (adduttore) e nasce nel comune di Casalbuttano ed Uniti in località Graffignana. Interessa anche i comuni di Olmeneta, Pozzaglio e Persico Dosimo, attraversando le località di Olmeneta e Pozzaglio; per poi terminare nel comune di Persico Dosimo. A Nord della località di Pozzaglio la Fossa Boghesana viene alimentata con una portata di 240 l/s, grazie al Diramatore di Via Brescia, con scarico in roggia Azzanella (distribuzione) in comune di Persico Dosimo.

Gerenzana: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini dell'Oglio e Robecco – Fregalino; ha una lunghezza di circa 6,5 km e una portata di 299 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia, veicolata dal Diramatore di Via Brescia, e nasce nel comune di Corte de' Cortesi con Cignone. Il canale si sviluppa in direzione Sud–Est, interessando i comuni di Olmeneta, costeggiando l'omonima località, e Pozzaglio ed Uniti e terminare in quest'ultimo senza nessun scarico in coli principali.

Gonzaga (Asta Principale): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 3,4 km e una portata di 172 l/s. Deriva dal canale Ciria Vecchia, veicolata dal Diramatore di Via Brescia, e nasce nel comune di Pozzaglio ed Uniti a Nord–Ovest della località di Castelnuovo Gherardi. Il canale si sviluppa in direzione Est interessando anche il comune di Persico Dosimo. Il canale termina nei pressi della località Molinazzo formando la roggia Gonzaga ramo Moione (distribuzione).

Gonzaga (Ramo Moione): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 9,6 km e una portata di 172 l/s. È una derivazione del canale Gonzaga (Asta Principale) e nasce nel comune di Persico Dosimo a Ovest della località Molinazzo. Il canale si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Persico Dosimo, Grontardo e Gadesco Pieve Delmona, dove termina il suo corso con scarico nel Dugale Delmona Vecchia, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Gonzaga (Ramo Redondesco): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS e interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 9,4 km e una portata di 172 l/s. È una derivazione del canale cavo Nuovo Delmona e nasce nel comune di Persico Dosimo. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud-Est ed

interessa i comuni di Grontardo e Vescovato, con scarico nel Dugale Delmona Vecchia, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Gonzaga (Ramo Sidolo): è un canale di distribuzione situato in terra e nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata, presenta una lunghezza di circa 4,0 km e una portata di 172 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia e nasce nel comune di Vescovato. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud-Est ed interessa i comuni di Vescovato e Cicognolo, dove scarica nel Dugale Cingino, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Gonzaga (Ramo Vescovato): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS e interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 10,2 km e una portata di 160 l/s. Nasce lungo il confine tra i comuni di Persico Dosimo e Corte de' Frati e si sviluppa in direzione Sud–Est. Il canale interessa i comuni di Persico Dosimo, Corte de' Frati, Grontardo, e Vescovato, dove attraversa l'omonima località e termina il suo corso, con scarico nel colo di Vescovato, colo di bonifica che durante la stagione irrigua assume la funzione di distributore.

Grontarda: è un canale di distribuzione rivestito in cls situata nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino dell'Aspice; ha una lunghezza di circa 7,7 km e una portata di 104 l/s. Deriva nel comune di Grontardo tramite un impianto di sollevamento che consta di un'elettropompa verticale con portata di 312 l/s, prevalenza geodedica di 4,00 m e potenza nominale di 25 kW. Il canale si sviluppa in direzione Sud–Ovest ed interessa i comuni di Grontardo e Pescarolo ed Uniti. Il canale termina nel comune di Grontardo con uno scarico che impingua la roggia Purga (distribuzione).



Figura 59 - Impianto Grontarda-Pescarola-Vescovata.

Mainolda: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata e Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 5,3 km e una portata di 331,16 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia, veicolata dal Diramatore di Via Brescia e nasce nel comune di Persico Dosimo nella località di Persichello e si sviluppa in direzione Sud-Est. Interessa i comuni di Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona e Cremona. In quest'ultimo comune, il canale scarica nel colatore Fregalinetto (bonifica).

Palosca: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini del Tagliata e Interni Argine Po; presenta una lunghezza di circa 17 km e una portata di 253 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia, veicolata dal Diramatore di Via Brescia, e nasce nel comune di Persico Dosimo in località di Persichello e si sviluppa in direzione Sud–Ovest. Interessa i comuni di Persico Dosimo, Cremona, Malagnino e Bonemerse, dove in località Bagnara scarica nel Dugale Reale (bonifica e distribuzione).

Parracaccia (tratto irriguo): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini di Tagliata e Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 6,3 km e una portata di 260 l/s. È una derivazione del canale Naviglio Grande (adduzione), veicolata dal Diramatore di Via Brescia, e nasce nel comune di Persico Dosimo nella località di Bettenesco. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud ed interessa i comuni di Persico Dosimo e Cremona, dove termina con scarico intubato nel cavo Cerca (bonifica e distribuzione).

Parracaccia (ramo sussidiario): è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino di Interni Argine Po; ha una lunghezza di circa 2,1 km e una portata di 252 l/s. Deriva dal Dugale Robecco (bonifica e distribuzione) tramite un impianto di sollevamento, che costa di una pompa ad asse verticale collegata ad un generatore diesel con potenza di 50 kW. Nasce e termina nel comune di Cremona. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud-Est e, dopo aver attraversato l'abitato di Cremona, si immette nella roggia Parracaccia (distribuzione) in località Vallerana.



Figura 60 - Impianto Parracaccia sussidiario dal Robecco.

Pescarola: è un canale di distribuzione rivestito in cls compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino dell'Aspice; ha una lunghezza di circa 4,0 km e una portata di 104 l/s. Deriva nel comune di Grontardo tramite un impianto di sollevamento che consta di un'elettropompa verticale con portata di 312 l/s, prevalenza geodedica di 4,00 m e potenza nominale di 25 kW. Nasce e termina nel comune di Pescarolo ed Uniti. Il suo corso inizia dall'impianto di sollevamento posto su un canale di alimentazione che deriva dalla roggia Ciria Nuova in comune di Grontardo. La

Pescarola si sviluppa in direzione est, terminando nei pressi dell'abitato di Pescarolo con scarico nel Dugale Aspice (bonifica e distribuzione).

Pessa Inferiore: è un canale di bonifica e distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 5,2 km e una portata di 200 l/s. Nasce nel comune di Torre de' Picenardi dal canale Ciria Nuova e si sviluppa in direzione Sud. Interessa i comuni di Torre de' Picenardi e Cà d'Andrea, terminando in quest'ultima località, con scarico nel Dugale Tagliata (bonifica e distribuzione).

Pizzetta: è un canale di bonifica e distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino dell'Aspice; presenta una lunghezza di circa 8,5 km e una portata di 155 l/s. Nasce nel comune di Grontardo, derivando dal colo Frassunida (bonifica e distribuzione). Il canale si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Grontardo, Pescarolo e Gabbioneta – Binanuova. In quest'ultimo comune, il canale scarica nel colo Ariolo (bonifica).

Riberio: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata; ha una lunghezza di circa 3,9 km e una portata di 160 l/s. È una derivazione del canale Ciria Vecchia e nasce nel comune di Cicognolo a Nord–Ovest della località Riberio. Il canale si sviluppa in direzione Sud–Ovest ed interessa i comuni di Cicognolo e Vescovato, dove termina il suo corso. In quest'ultima località, lungo il corso del canale, è presente un impianto di sollevamento, che consta di un'elettropompa ad asse verticale, con portata di 160 l/s, prevalenza geodedica di 4,5 m e potenza nominale di 20 kW. Termina senza nessun scarico in coli principali.



Figura 61 – Impianto di sollevamento Riberio.

Sabbioni: è un canale di distribuzione rivestito in cls compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino dell'Aspice; ha una lunghezza di circa 1,5 km e una portata di 104 l/s. Deriva dal comune di Grontardo tramite un impianto di sollevamento che consta di un'elettropompa verticale con portata di 312 l/s, prevalenza geodedica di 4 m e potenza nominale di 25 kW. Si sviluppa in direzione Est ed interessa i comuni di Vescovato e Pescarolo ed Uniti, dove termina il suo corso con scarico in roggia S. Antonia (bonifica e distribuzione).

Seriolazza: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini di Monticelli e Seriolazza; ha una lunghezza di circa 3,1 km e una portata di 100 l/s. Nasce e termina nel comune di Pessina Cremonese. Deriva dal colatore Seriolazza (bonifica e distribuzione) e si sviluppa in direzione Sud–Ovest. Dopo aver costeggiato la località di Pessina Cremonese, termina in località Monticelli Ripa Oglio con scarico nel colo di Monticelli (bonifica).

Silvellino Magia: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il bacino del Tagliata, ha una lunghezza di circa 2,0 km e una portata di 200 l/s. È una derivazione del canale Ciria Nuova, veicolata dal colo Magia (bonifica e distribuzione), nasce e termina nel comune di Vescovato. Si sviluppa in direzione Sud–Est e scarica nel colo Melanotte (bonifica).

Sostegno Crivelli: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il territorio del Consorzio di bonifica Navarolo; presenta una lunghezza di circa 3,1 km e una portata di 200 l/s. Nasce nel comune di San Giovanni in Croce dal canale Delmona (distribuzione). Il canale si sviluppa in direzione Sud–Est e scarica nel colo Sabbionara (bonifica e distribuzione) di competenza Consorzio Bonifica Navarolo.

Sostegno Maiadice: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il territorio del Consorzio di bonifica Navarolo; ha una lunghezza di circa 2,7 km e una portata di 200 l/s. Nasce nel comune di S. Martino del Lago con derivazione del canale Delmona e si sviluppa in direzione ovest-est fino al comune di Solarolo Rainerio dove scarica nel colo Sabbionara (bonifica e distribuzione) di competenza Consorzio Bonifica Navarolo.

Sostegno Sant'Omobono: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il territorio del Consorzio di bonifica Navarolo; ha una lunghezza di circa 1 km e una portata di 200 l/s. Nasce nel comune di S. Martino del Lago come derivazione dal canale Delmona. Il canale si sviluppa in direzione Sud–Est nei comuni di Scandolara Ravara, Solarolo Rainerio e S. Giovanni in Croce senza nessun scarico in coli principali.

Sostegno Zalagnocca: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa il territorio del Consorzio di bonifica Navarolo; ha una lunghezza di circa 2,5 km e una portata di 200 l/s. Nasce nel comune di Solarolo Rainerio come derivazione dal canale Delmona. Si Sviluppa in direzione Sud–Est nei comuni di Solarolo Rainerio e S. Giovanni in Croce dove scarica nel colo Sabbionara (bonifica e distribuzione) di competenza Consorzio Bonifica Navarolo.

Tiglia Botta: è un canale di distribuzione in terra compreso nel reticolo di competenza DUNAS e interessa i bacini del Tagliata, Interni Argine Po e Acque Alte; ha una lunghezza di circa 9,9 km e una portata di 196 l/s. Deriva dal diramatore di Via Brescia in comune di Pozzaglio. Il suo corso si sviluppa in direzione Sud–Est interessando i comuni di Gadesco Pieve Delmona, Malagnino, Sospiro e Pieve d'Olmi dopo aver attraversato le località di Ardole S. Marino e Malagnino. Il canale si divide in due rami; uno termina nel comune di Malagnino con scarico nel Dugale Tagliata (bonifica e distribuzione), l'altro nel comune di Sospiro, con scarico nel Dugale Gambalone (bonifica e distribuzione).

Vescovata: è un canale di distribuzione rivestito in cls compreso nel reticolo di competenza DUNAS, interessa i bacini dell'Aspice e del Tagliata; ha una lunghezza di circa 4,5 km e una portata di 104 l/s. Nasce nel comune di Grontardo da un impianto di sollevamento che consta di un'elettropompa verticale con portata di 312 l/s, prevalenza geodetica di 4 m e potenza nominale di 25 kW. Il canale si sviluppa in direzione Sud nei comuni di Grontardo e Vescovato, termina in quest'ultimo con scarico nel colo Pessa di Vescovato (bonifica) e in comune di Grontardo nel dugale Aspice (bonifica e distribuzione).

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione – Sub Area Ciria-Magio

La sub area Ciria-Magio (Figura 62) è una porzione dell'area omogenea dell'Antica Irrigazione Dugali alimentata dai canali Ciria Vecchia e Cavo Magio, gestiti dal CIC e descritti nello schema irriguo CIC, che insiste nei territori dei comuni di Cicognolo, Cappella dé Picenardi, Torre dé Picenardi, Cà d'Andrea, Voltido e Piadena.

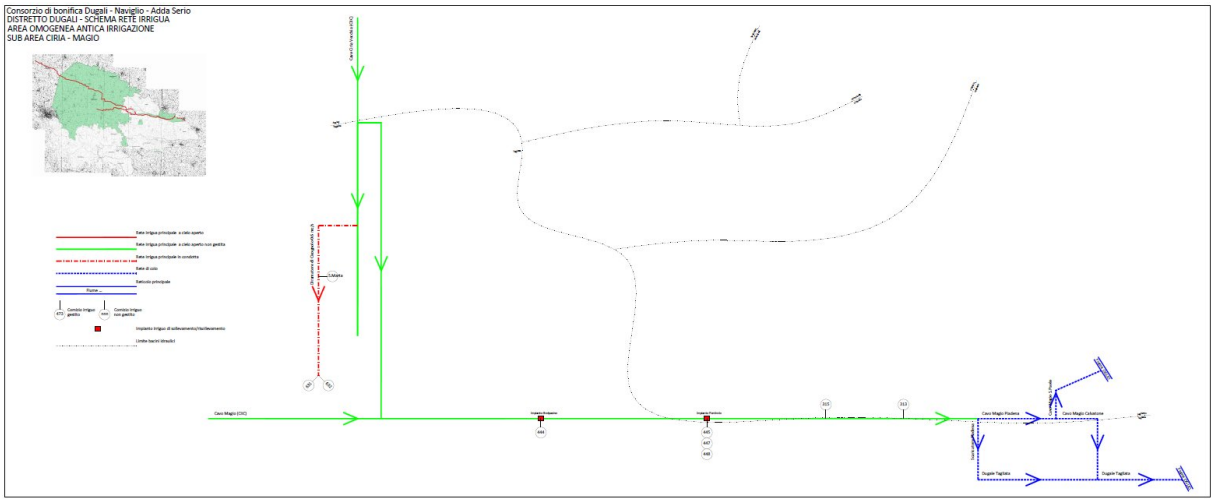


Figura 62 – Distretto Dugali - Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica irrigazione – sub area Ciria-Magio.

Il Diramatore di Cicognolo prende origine dal canale Ciria Vecchia in territorio del comune di Cappella dé Picenardi, mediante un manufatto di presa costituito da una paratoia posta in sponda destra e da un misuratore a risalto da 1000 l/s, che immette le acque in un pozzetto di imbocco da cui parte una condotta di diametro 800 mm con una portata complessiva di 600 l/s ed una lunghezza di 1800 m.

Il Diramatore di Cicognolo durante il suo percorso alimenta le rogge Porro (155 l/s), Santa Marta (82 l/s) e Porrina (632) (235 l/s) (distribuzione) oltre ad impinguare parzialmente la roggia Frata (631) per l/s 128 (distribuzione).

Sul Cavo Magio in comune di Torre De' Picenardi, in prossimità della SP 11 è presente l'impianto di sollevamento Brolpasino (distribuzione). L'impianto è costituito da 1 elettropompa ad asse verticale con portata 200 l/s, prevalenza geometrica di 3 m e potenza di 12 kW. In prossimità dell'impianto, sul Cavo Magio è presente una paratoia di ferma che determina il rigurgito necessario per l'adescamento della pompa. L'impianto immette le acque sollevate in una rete costituita da canaline prefabbricate in cls, sopraelevate, con sezione ad U. Il terreno, così servito, è il comizio della roggia Brolpasino (444) ed ha una estensione di 350 ha.

Sempre in comune di Torre De' Picenardi, circa 4 km più a Est del precedente è presente l'impianto di sollevamento Pontirolo (distribuzione). L'impianto è costituito da 2 elettropompe ad asse verticale con portata 200 l/s cad, prevalenza geometrica di 4 m e potenza di 30 kW. L'impianto si trova su una derivazione laterale del Cavo Magio, e l'acqua vi si incanala grazie alla presenza di una paratoia di ferma che determina il rigurgito necessario per l'ingresso delle acque. L'impianto immette le acque sollevate in una rete costituita, in parte da canaline prefabbricate in cls sopraelevate con sezione ad u e in parte da canaline rivestite in cls con sezione trapezia. Il terreno, così servito, è il comizio delle rogge Pontirolo (445), Fossa Ovest (448) e Fossa Sud (447) (tutte di distribuzione) per una estensione totale di circa 645 ha nei comuni di Torre De' Picenardi, Drizzona, Piadena e Ca' D'Andrea. A valle, in sponda sinistra del Cavo Magio, è presente la derivazione Canova (315) di competenza del CIC che impingua anche la roggia Casotto (315). Proseguendo verso valle, sempre sulla sponda sinistra del Cavo

Magio, è presente la derivazione di Roggia Casotto (313) che viene alimentata mediante una paratoia di derivazione posta sulla bocca di presa. La portata nominale dispensata è di circa 50 l/s, la roggia ha una sezione trapezia in terra e ha una lunghezza di circa 500 m.

DISTRETTO NAVIGLIO

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione

Lo schema irriguo del comprensorio Naviglio (Figura 63) è molto ampio e si sviluppa dalla provincia di Bergamo (comune di Covo) fino alla Provincia di Cremona in comune di Cremona.

Il primo adduttore principale è il Naviglio di Barbata che prende origine da fontanili in Provincia di Bergamo distribuiti nei comuni di Covo, Romano di Lombardia e Fara Olivana. In questi comuni prendono origine e si sviluppano tre fontanili: Armandi, Oneta e Trobiate, dalla cui confluenza in comune di Covo prende origine il Naviglio di Barbata. In prossimità della testa del fontanile Armandi vi è un ingresso d'acqua dal Fosso Bergamasco, che raccoglie le acque di scarico (colo) del bacino del torrente Zerra (comune di Pedrengo, Cenate Sotto, Bagnatica, Calcinate, Mornico al Serio, Cividate, Cortenuova, Romano di Lombardia e Covo). Il Naviletto di Barbata era nato nell'anno mille come canale appositamente scavato, anche utilizzando parti di corsi d'acqua naturali con pendenza adeguata, per portare acqua corrente a Cremona.

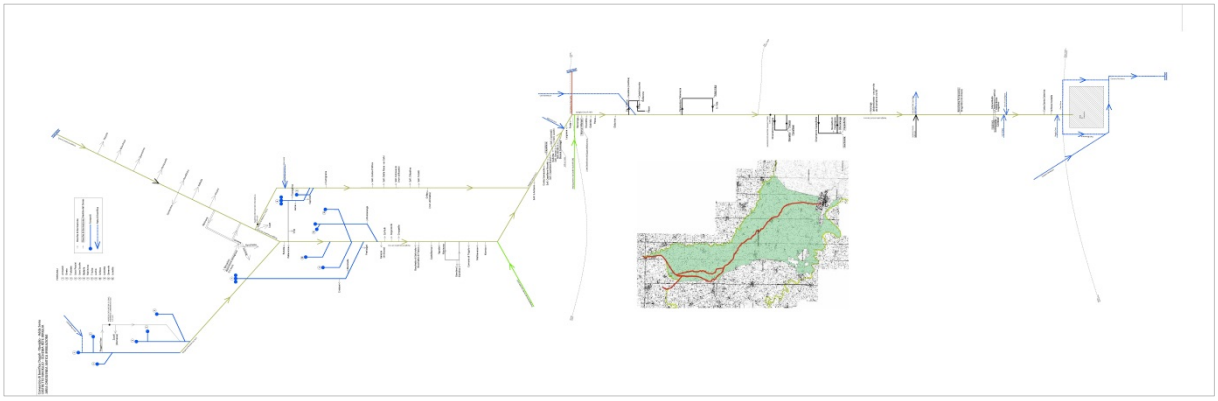


Figura 63 – Distretto Naviglio - Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione.

Il canale prendeva origine dalla Fascia dei Fontanili nella zona delle attuali Isso e Barbata, nella Bassa Bergamasca, e per questo fu chiamato Naviletto di Barbata. Questo corso d'acqua proseguiva il suo percorso per oltre cinquanta chilometri fino ad arrivare alla città di Cremona dove veniva impiegato per molteplici funzioni. Presto la dotazione idrica del Naviletto di Barbata, derivando da fontanili, si dimostrò insufficiente per soddisfare le crescenti necessità della città di Cremona, pertanto venne realizzata una presa sul fiume Oglio, tra Cividate al Piano e Calcio, per impinguare le portate fluenti nel Naviletto di Barbata mediante un nuovo canale lungo poco più di 12 km. Il nuovo canale (costruito negli anni 1339-1340) confluì nel Naviletto di Barbata appena a valle del territorio di Fontanella e venne inizialmente chiamato "Naviglio Nuovo", per poi ribattezzarlo "Naviglio Vecchio" o "Naviglio della città di Cremona". Attualmente il Naviglio di Barbata consiste in un corso d'acqua che si sviluppa per circa 6 km in comune di Covo, Isso, Barbata e Fontanella, ha un andamento con direzione nord-ovest/sud-est, è in terra, ha dimensioni di 5 m in alveo e circa 11 m da ciglio a ciglio, nonché ha una portata media di circa 800 l/s. Il Naviglio di Barbata, come detto, prende tutt'oggi origine da Fontanili, i primi tre (Armandi, Oneta e Trobiate) convergono prima di dare

origine al Naviglio, poi lungo il suo tratto inziale, in comune di Isso, il Naviglio di Barbata riceve l'impinguamento di altri tre Fontanili: Lisso Pezzini, Lisso scuole e Baderla. A valle dei Fontanili Armandi, Oneta nonché poco prima dell'immissione del Trobiate si origina in sponda sinistra la Roggia d'Isso mediante manufatto dotato di sfioratore e di paratoie che regolano l'afflusso di acque nella roggia d'Isso stessa. La roggia d'Isso (adduttore) prosegue verso Sud per circa 2 km per poi immettersi nell'asta alimentata dai capifonti Lisso Pezzini e Lisso scuole. Sempre su roggia Isso vi è un ingresso d'acqua, che ammonta a circa 300 l/s, proveniente dal depuratore dei comuni di Covo, Romano di Lombardia e Isso. La derivazione Zucoli, che si troverebbe più a valle, attualmente non è più attiva. Il Naviglio di Barbata è gestito dal Consorzio del Naviglio Civico della città di Cremona. In comune di Fontanella il Naviglio di Barbata termina nel Naviglio di Casaletto (adduzione).

Altro adduttore principale del sistema è il Naviglio di Calcio. Il Naviglio di Calcio non è altro che la parte iniziale del corso d'acqua originato dalla presa sull'Oglio, sopra descritto, e storicamente chiamato "Naviglio della città di Cremona". Il Naviglio di Calcio si diparte dall'Oglio tra Calcio e Cividate al Piano, come detto è un canale artificiale nato per incrementare la portata del Naviglio di Barbata, attualmente è un canale in terra dalle dimensioni variabili in un range che va da 6 m a 8 m sul fondo e da 10 m a 15 m da ciglio a ciglio.



Figura 64 - Opera di presa Naviglio Civico a Calcio.

Il Naviglio di Calcio si origina in comune di Calcio, attraversa i comuni di Calcio e di Fontanella per circa 11 km, deriva dall'Oglio mediante uno sfioratore posto longitudinalmente al corso del fiume che indirizza l'acqua verso l'incile di presa del Naviglio dotato di tre paratoie automatizzate la cui regolazione determina una portata nominale di circa 11000 l/s. La derivazione inoltre è dotata di misuratore a risalto con soglia. La derivazione dispensa, durante il suo corso, varie rogge irrigue. In particolare, in sponda sinistra sono presenti le seguenti bocche:

- Vezzola (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia posta sulla bocca di presa e un misuratore a stramazzo posto a valle della stessa, sempre sulla roggia Vezzola. La portata derivata è di 236 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo e scarica le sue acque nella Roggia Calciana (adduzione) (CIC).
- Marchesa (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia a ventola posta trasversalmente all'alveo del Naviglio, adibita ad innalzare il pelo idrico in modo da poter alimentare la bocca di presa, regolata da una paratoia

e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia. La portata derivata è di 480 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo.

- Quaresima (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia a ventola posta trasversalmente all'alveo del Naviglio, adibita ad innalzare il pelo idrico in modo da poter alimentare la bocca di presa, regolata da una paratoia e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia. La portata derivata è di 360 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio degli utenti di Rogge Quaresima, Panizzarda e Rondinina di Pumenengo (tutte di distribuzione).
- Panizzarda (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia a ventola posta trasversalmente all'alveo del Naviglio, adibita ad innalzare il pelo idrico in modo da poter alimentare la bocca di presa, regolata da una paratoia e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia. La portata derivata è di 360 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio degli utenti di Rogge Quaresima, Panizzarda e Rondinina di Pumenengo (tutte di distribuzione).
- Rondinina (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia a ventola posta trasversalmente all'alveo del Naviglio, adibita ad innalzare il pelo idrico in modo da poter alimentare la bocca di presa (di roggia Rondinina e di roggia Cantarana), regolata da una paratoia e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia. La portata derivata è di 360 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio degli utenti di Rogge Quaresima, Panizzarda e Rondinina di Pumenengo.
- Abbada (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia posta sulla bocca di presa e da un misuratore a risalto con restringimenti laterali, senza soglia di fondo, posto sulla roggia, a valle della paratoia. La portata derivata è di 318 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio di Irrigazione Acque Irrigue nel comune di Fontanella.
- Pisona (distribuzione): il manufatto di presa è costituito da una paratoia a ventola posta trasversalmente all'alveo del Naviglio, adibita ad innalzare il pelo idrico in modo da poter alimentare la bocca di presa, regolata da una paratoia e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia di fondo. La portata ammonta a 825 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio di Irrigazione Acque Irrigue nel comune di Fontanella.

In sponda destra è presente la bocca Cantarana (distribuzione), che usufruisce della stessa paratoia a ventola della roggia Rondinina. La bocca di presa è regolata da una paratoia e quindi da un misuratore a risalto con restringimenti laterali e con soglia di fondo. La portata ammonta a 880 l/s ed è destinata ad uso irriguo sul comizio omonimo. Il comizio irrigato dalla suddetta roggia fa parte del comprensorio del Consorzio di Irrigazione Acque Irrigue nel comune di Fontanella.

Più a valle il Naviglio di Calcio alimenta la roggia Molinara (distribuzione) attraverso una presa dotata di soglia disposta trasversalmente al Naviglio e di paratoie poste sulla bocca di presa. Alla Molinara viene dispensata una portata media di 800 l/s. Da questa, nel centro abitato di Fontanella, si diparte la presa irrigua della roggia Maretti (distribuzione) che alimenta a sua volta le Rogge Bassino e Ronchetta (distribuzione). La portata dispensata alla roggia Maretti è di circa 358 l/s. La roggia Maretti riceve anche le acque provenienti dalla roggia Beccalino (distribuzione) e lo scarico delle acque provenienti dal depuratore del comune di Antegnate (approssimativamente 200 l/s).

Una volta alimentata la roggia Maretti, la roggia Molinara riporta le sue acque nel Naviglio di Calcio.

Attualmente è in costruzione una centrale idroelettrica che sfrutterà il salto idraulico presente immediatamente a valle della suddetta presa di Roggia Molinara.

A valle del centro abitato di Fontanella, in località Forcello, il Naviglio di Calcio si divide in due canali. In sponda destra prende origine il Naviglio di Casaletto (adduzione) mediante manufatto dotato di soglia ed annessa paratoia a ventola di regolazione posta trasversalmente; in sponda sinistra, con un manufatto analogo, anch'esso dotato di soglia con paratoia a ventola, prende origina il Naviglio di Melotta (adduzione). Tra le due diramazioni è presente un manufatto con una bocca di derivazione, dotata di paratoia, da cui prende origine la roggia Lupa (660 l/s). La bocca Lupa (distribuzione) è dotata di misuratore a risalto con restringimenti laterali e soglia di fondo. I manufatti di origine delle due diramazioni principali sono dimensionati e regolati in modo che le portate, destinate a ciascuna diramazione, siano così suddivise:

- Naviglio di Casaletto: portata media 4500 l/s
- Naviglio di Melotta: portata media 1500 l/s

Il Naviglio di Casaletto, come detto, prende origine in comune di Fontanella e si sviluppa per circa 14 km, attraversando i comuni di Fontanella, Casaletto di Sopra, Romanengo, Salvirola e Trigolo. Al suo termine, alla confluenza con il Naviglio di Melotta, in comune Trigolo, ha inizio il Naviglio della città di Cremona (adduzione). Come sopra precisato, a valle di circa 1700 m dalla sua origine, il Naviglio di Casaletto riceve le acque del Naviglio di Barbata e subito a valle si trova uno scanno denominato "Arcone" dotato di paratoia a ventola utile per alimentare le due bocche di presa di roggia Renata e Pallavicina, poste in sponda destra.

La bocca più a monte, denominata "Renata" (distribuzione), è dotata di un manufatto con paratoia e annesso misuratore a risalto con restringimenti laterali e soglia di fondo.

La bocca seguente, denominata "Pallavicina" (distribuzione), è dotata di un manufatto con paratoia, tromba e briglia di misurazione, il tutto costituente la cosiddetta bocca alla Cremonese.

Le due bocche, sopra descritte, poco a valle della loro presa, si congiungono formando un unico canale ove la portata nominale fluente è pari a 960 l/s. Di questi litri il Naviglio effettivamente eroga 680 l/s, in quanto i restanti 280 l/s sono forniti dal CIC in prossimità del comune di Salvirola, attraverso il Canale Pietro Vacchelli.

Sempre in corrispondenza dello scanno "Arcone", in sponda sinistra ha origine il cavo Villa (distribuzione) dotato di due paratoie sulla bocca di presa. Questo cavo una volta era utilizzato per l'alimentazione della roggia Villa, attualmente non più utilizzata. Ora la funzione del cavo è deviare le acque del Naviglio di Casaletto nel Fontanile Triulza, per facilitare le periodiche manutenzioni di spurgo sull'adduttore principale. In condizioni irrigue normali, le paratoie sul Cavo Villa sono chiuse.

Proseguendo verso sud, prima di giungere nel territorio comunale di Casaletto di Sopra, il Naviglio viene impinguato attraverso l'immissione di acqua proveniente da fontanili e più precisamente, in ordine da nord a sud, si incontrano:

- Fontanile Schizza (adduzione): portata media 265 l/s, immissione diretta in Naviglio, in sponda destra, senza manufatti.
- Fontanile Lunetta (adduzione): portata media 50 l/s, immissione diretta in Naviglio, in sponda sinistra, senza manufatti. Durante la stagione irrigua il fontanile viene utilizzato direttamente per l'irrigazione dei terreni limitrofi.
- Fontanile Lametta (adduzione): portata media 80 l/s, immissione diretta in Naviglio, in sponda destra, senza manufatti.

- Fontanile Marinona (adduzione): è formata dall'unione di tre teste di fontanili (San Cosmo, Secco o Di mezzo e Pelagaglia) portata media 320 l/s, immissione diretta in Naviglio, in sponda destra, senza manufatti. Lungo il suo corso alimenta la bocca Cristiani (distribuzione), posta in sponda destra dei fontanili, con derivazione a bocca libera e portata valutata di circa 150 l/s. Più a valle è presente la derivazione a bocca libera in sponda sinistra della bocca Marinella (distribuzione) con portata valutata di circa 80 l/s. Prima dello sbocco in Naviglio ha origine in sponda destra la bocca Pratizagni (distribuzione), dotata di misuratore a stramazzo e di una portata valutata di circa 150 l/s. Le derivazioni vengono attuate su turni stabiliti dagli orari.
- Fontanili Zenerolo, Ceregalli e Ceregalino (adduzione): l'asta formata dai tre fontanili è denominata Zenerolo (400 l/s) e prima di immettersi nel Naviglio di Casaletto, mediante uno sfioratore, alimenta ad uso irriguo la Roggia Romanenga (distribuzione) con una portata di circa 400 l/s.

Dopo i fontanili, in prossimità della C.na Ferramosa, è presente lo scanno Gaiazze con annessa bocca alla cremonese (e paratoia) in sponda destra alimentante la roggia Gaiazza, attualmente in disuso in quanto la dotazione idrica viene fornita dal CIC mediante una bocca del Canale Vacchelli.

Il Naviglio di Casaletto prosegue verso valle, dove in sponda sinistra è presente il sollevamento Ca' Polli (distribuzione) che, mediante una turbina, preleva dal Naviglio una portata di circa 150 l/s destinata all'irrigazione del comizio sotteso.

Poco più a valle, in sponda sinistra, si trova la bocca Anguissola (distribuzione), regolata da una bocca alla cremonese da cui defluisce una portata di circa 320 l/s destinata all'irrigazione del comizio sotteso.

Entrambe queste due prese beneficiano dello stesso manufatto posto sul Naviglio, costituito da una soglia su cui viene inserita una traversa in legno, necessaria per innalzare il pelo idrico utile per il funzionamento delle bocche.

Proseguendo verso valle, prima del sottopasso della strada comunale Casaletto-Romanengo, in sponda sinistra si trova la derivazione della roggia Croppella (distribuzione), dotata di una paratoia posta sulla bocca di presa e di uno stramazzo sulla roggia derivata, subito a valle della paratoia. I suddetti manufatti vengono regolati affinché defluisca nella bocca una portata media di 80 l/s, destinati alla derivazione del comprensorio sotteso.

Prima del centro abitato di Romanengo, in sponda destra, in località Alberelle, si trovano le seguenti bocche:

- Bocchello di Salvirola e Bocchetto di Fiesco (distribuzione): recentemente uniti in una sola bocca alla cremonese dotata di paratoia da cui defluisce una portata di 120 l/s destinata ad uso irriguo.
- Bocca Castelleona (distribuzione): bocca alla cremonese dotata di paratoia da cui defluisce una portata di 480 l/s destinata ad uso irriguo.
- Bocca Agosta (distribuzione): bocca alla cremonese dotata di paratoia da cui defluisce una portata di 300 l/s destinata ad uso irriguo.

Le bocche sopra descritte si trovano su un unico manufatto posto in sponda destra, costituito da un sostegno in c.a. su cui si inseriscono le paratoie delle derivazioni. A valle il muro incanala le acque nella roggia Marinona che costituisce una biforcazione del Naviglio. All'altezza della biforcazione, trasversalmente al Naviglio è presente una traversa che determina il rigurgito necessario per alimentare le bocche sopra descritte. La Roggia Marinona, in realtà, risulta essere un tornacanale che deriva una portata pari a circa 900 l/s e che, dopo la derivazione delle bocche Giardina 1 e Giardina 2, restituisce la portata residua in Naviglio.

La Giardina 1 e la Giardina 2 (entrambe distribuzione) sono due bocche poste in sponda destra, che derivano, mediante due aperture, una portata pari a 128 l/s cad.

Tra la strada S.P. 20 e la S.S. 235, in sponda destra, è presente la bocca "Comuna di Trigolo" (distribuzione), dotata di una portata 420 l/s. Il manufatto di presa consiste in una bocca alla cremonese, paratoia sulla presa e traversa posta perpendicolarmente al Naviglio, per determinare il rigurgito necessario alla derivazione.

Proseguendo verso valle, poco a monte del ponte che conduce alla C.na Albera, è presente, in sponda destra, la bocca Maltraversa (distribuzione), dotata di una portata pari a 480 l/s collettata con bocca alla cremonese, paratoia sulla presa e traversa posta perpendicolarmente al Naviglio per determinare il rigurgito necessario alla derivazione.

A valle del suddetto ponte, si trova la bocca Marnia Superba (distribuzione), dotata di una portata pari a 480 l/s, anch'essa collettata con bocca alla cremonese, paratoia sulla presa e traversa posta perpendicolarmente al Naviglio per determinare il rigurgito necessario alla derivazione. Tale bocca è l'ultima posizionata sul Naviglio di Casaletto.

In comune di Romanengo, poco a monte della C.na Todeschino, il Naviglio di Casaletto riceve il primo impinguamento del Canale Pietro Vacchelli, mediante un canale di collegamento, attraverso cui l'acqua defluisce per gravità. La portata scaricata unitamente a quella fornita dal secondo impinguamento (dopo meglio descritta) ammonta ad un totale di 6526 l/s.

Circa 1 km più a valle, vi è l'immissione del Naviglio di Melotta, senza alcun manufatto particolare e da qui il Naviglio assume la denominazione di Naviglio della città di Cremona.

Il Naviglio di Melotta (adduzione), come detto si origina in comune di Fontanella, in località Forcello, in sponda sinistra del Naviglio di Calcio e si sviluppa per circa 14 km attraversando i comuni di Fontanella, Casaletto di Sopra, Romanengo, Ticengo e Salvirola. Il Naviglio di Melotta in comune di Salvirola si congiunge con Il Naviglio di Casaletto assumendo la denominazione di Naviglio della città di Cremona (adduzione). Immediatamente a valle del Forcello di Fontanella è presente l'immissione del depuratore comunale di Fontanella, che scarica una portata di circa 80 l/s.

In località Tana del Gatto Rosso, in comune di Fontanella, è presente l'immissione del Cavo Bardanello (distribuzione), che riceve le acque dei fontanili costituenti la Talamazza (adduzione). La Talamazza, è originata da n. 6 capifonti di seguito denominati: Saragozza, Spes, Capriolo, Nuova, Fenatichetta e Talamazza Sfondata. La portata di detti fontanili ammonta a circa 800 l/s. Attualmente visto l'abbassamento della falda freatica la portata si attesta a circa 400/450 l/s.

Proseguendo il suo corso verso il comune di Casaletto, il Naviglio riceve acque da fontanili. In particolare, in sponda destra riceve l'apporto del fontanile Triulza, formato da tre capifonti denominati Triulza, Di mezzo e Maretti (adduzione). Lungo l'asta del fontanile Triulza è presente l'ingresso del cavo Villa che, come già detto, devia parte delle acque del Naviglio di Casaletto per facilitare le operazioni di manutenzione ordinaria del canale. Successivamente, subito a valle del cavo Triulza, è presente in sponda sinistra un bocchello di derivazione denominato Ticenghino (distribuzione), con una portata di derivazione di 233 l/s e manufatto di presa di tipo bocca alla cremonese che va a sua volta ad impinguare la roggia Azzanella (alimentata anch'essa da fontanili - distribuzione). Più a valle, in sponda destra è presente la bocca "Lama" (distribuzione), che va ad impinguare il fontanile Lama (privato). La bocca Lama è costituta da uno stramazzo con paratoia di regolazione e la portata si attesta su 150 l/s.

Di seguito prima dell'immissione del fontanile Triulza nel Naviglio Melotta, in sponda destra è presente una bocca alla cremonese, senza paratoia che permette la derivazione di circa 38 l/s continui. L'ingresso dell'acqua nella presa è favorito dal rigurgito determinato da una traversa posta perpendicolarmente all'asta del fontanile (Capriola).

Sul Naviglio del Melotta, poco più a valle, senza alcun manufatto, è presente l'ingresso del fontanile Lochis (adduzione) che fornisce una portata di circa 100 l/s.

Oltrepassato il confine bergamasco sul Naviglio di Melotta, in sponda sinistra, è presente la bocca Cumignana (distribuzione), costituita da una bocca alla cremonese con paratoia di regolazione e con traversa posta perpendicolarmente al Naviglio. La portata è di 480 l/s destinata all'irrigazione del comizio omonimo.

A valle dell'abitato di Melotta (frazione di Casaletto di Sopra), il Naviglio attraversa il Pianalto della Melotta, ove sono presenti una serie di sollevamenti per l'irrigazione dei terreni limitrofi posti ad un gradiente altimetrico maggiore rispetto al normale piano campagna. Di seguito si elencano i diversi punti di presa (distribuzione):

- Sollevamento Costa d'Africa: la pompa è inserita in sponda sinistra, non è presente alcuna ferma sul Naviglio e la portata derivata ammonta a 120 l/s.
- Sollevamento della Noce (ex Calvi): la pompa è inserita in sponda sinistra, non è presente alcuna ferma sul Naviglio e la portata derivata ammonta a 120 l/s.
- Sollevamento S. Giovanni: la pompa è inserita in sponda sinistra, non è presente alcuna ferma sul Naviglio e la portata derivata ammonta a 170 l/s (da alcuni anni è inutilizzato).
- Sollevamento Cittadina: la pompa è inserita in sponda sinistra, non è presente alcuna ferma sul Naviglio e la portata derivata ammonta a 150 l/s.
- Sollevamento Tolotti: la pompa è inserita in sponda sinistra, non è presente alcuna ferma sul Naviglio e la portata derivata ammonta a 100 l/s.

In comune di Romanengo, presso la C.na Prugna, è presente lo scanno Orfee, da cui derivava, in sponda destra, l'omonima bocca di derivazione ormai inutilizzata in quanto la sua dotazione idrica viene fornita dal CIC mediante il Canale Vacchelli e il Diramatore Bruno Loffi.

Si passa quindi alla descrizione del Naviglio Civico della città di Cremona. Subito dopo la confluenza del Naviglio Melotta e del Naviglio di Casaletto, in sponda destra è presente una bocca (S. Antonio) (distribuzione) con paratoia che alimenta una condotta tubata che a sua volta scarica le acque in un laghetto naturale, ove è presente una pompa di sollevamento, mobile, azionata da trattore, che convoglia le acque nella rete irrigua secondaria a cielo aperto.

Poco più a valle, in sponda destra, è presente la bocca Conte Somasche (distribuzione), costituita da una bocca alla cremonese con paratoia, senza ferma sul Naviglio. Tale bocca è dotata di due trombe da 480 l/s cad.

Successivamente, proseguendo verso valle, si trova lo scanno Capellane, costituito da una traversa posta perpendicolarmente al Naviglio con annesse due paratoie poste solo lateralmente, la cui movimentazione determina il restringimento della sezione idraulica del Naviglio. Tale restringimento determina il rigurgito necessario all'alimentazione delle tre bocche di presa alla cremonese (con paratoie), poste in sponda sinistra, costituenti l'origine della roggia Capellana (distribuzione). La portata destinata a questa roggia ammonta a 1200 l/s. Si precisa che la suddetta roggia è gestita dal Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.

A valle dello scanno, dopo un salto idraulico, in sponda destra è presente il sollevamento Capellane – Nosotti (distribuzione), dotato di pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette direttamente in una irrigatrice secondaria. La portata sollevata ammonta a 150 l/s.

Immediatamente a valle, sempre in sponda destra, è presente un secondo sollevamento denominato Cappellane – Biondi (distribuzione), dotato di pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette in un pozzetto da cui si diparte una tubazione in pressione che convoglia le acque nella rete secondaria.

A valle delle precedenti derivazioni, è presente lo scanno Gallotta. Poco più a monte di detto scanno è presente, in sponda sinistra, il sollevamento Cominelli (distribuzione) costituito da pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette nella rete secondaria a cielo aperto. La portata derivata è pari a 250 l/s.

Sullo scanno Gallotta, costituito da traversa posta perpendicolarmente al Naviglio, è presente, in sponda destra, il manufatto di presa della roggia Gallotta (distribuzione). La presa è una tipica bocca alla cremonese, dotata di paratoia, da cui defluisce una portata di circa 720 l/s. La presa è costituita da due trombe che alimentano successivamente i tre rami della roggia.

Subito a valle, in sponda sinistra, è presente il sollevamento Lucchi (distribuzione) costituito da pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette nella rete irrigua secondaria, a cielo aperto, distribuendo una portata di circa 250 l/s.

Quindi, sulla sponda destra, a valle circa 350 m dal precedente sollevamento, è sito il sollevamento Ferrari 1 (distribuzione) costituito da pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette nella rete irrigua secondaria, a cielo aperto, distribuendo una portata di circa 200 l/s.

Circa 300 m a valle, in sponda destra, si trova il sollevamento Ferrari 2 (distribuzione) costituito da pompa mobile, azionata da trattore, che solleva le acque e le immette in una condotta sotterranea, fino a raggiungere la rete distributrice. La portata derivata ammonta a circa 250 l/s.

In prossimità di detta derivazione è localizzata la presa della roggia Nuova Cambiaga (distribuzione), costituita da una bocca alla cremonese con paratoia, da cui defluisce una portata di 480 l/s. Uno dei rami di questa roggia è in gestione al Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.

A valle circa 1 km dalla precedente derivazione è presente in sponda sinistra un manufatto d'ingresso del colatore Geronda, iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio, che raccoglie le acque di piena dei comuni di Ticengo e Cumignano sul Naviglio, ricevendo inoltre anche lo scarico del depuratore di Cumignano.

A valle della C.na Castelletto, prima di giungere al nodo idraulico di Tomba Morta a Genivolta, in sponda destra era presente la bocca della roggia Vecchia Soresina, attualmente in disuso. La dotazione idrica della suddetta roggia viene ora dispensata dal Cavo Geronda (distribuzione) (CIC).

Nelle immediate vicinanze, è presente in sponda destra ed è ancora attiva la bocca della roggia Luignana (distribuzione), costituita da una bocca alla cremonese con paratoia, da cui viene derivata una portata pari a 480 l/s.

A valle 200 m si trova la bocca Frata (distribuzione), ultima bocca del Naviglio, prima del manufatto Tomba Morta. La presa è una bocca alla cremonese con paratoia, da cui viene derivata una portata pari a 480 l/s.

Il nodo idraulico di Tomba Morta è un complesso manufatto in cui si incrociano e avvengono scambi d'acqua tra importanti direttrici idriche, gestite da enti diversi, e provenienti da fiumi quali l'Adda e l'Oglio.

In questa località è stato costruito agli inizi degli anni '80, lo scolmatore di Genivolta (Figura 65) che da Tomba Morta, convoglia le acque di piena direttamente in fiume Oglio, vettoriando una portata massima pari a 40 m^3/s. Lungo il suo sviluppo, sono state realizzate due centraline idroelettriche, in grado di produrre una 1561 kW e l'altra 1172 kW.

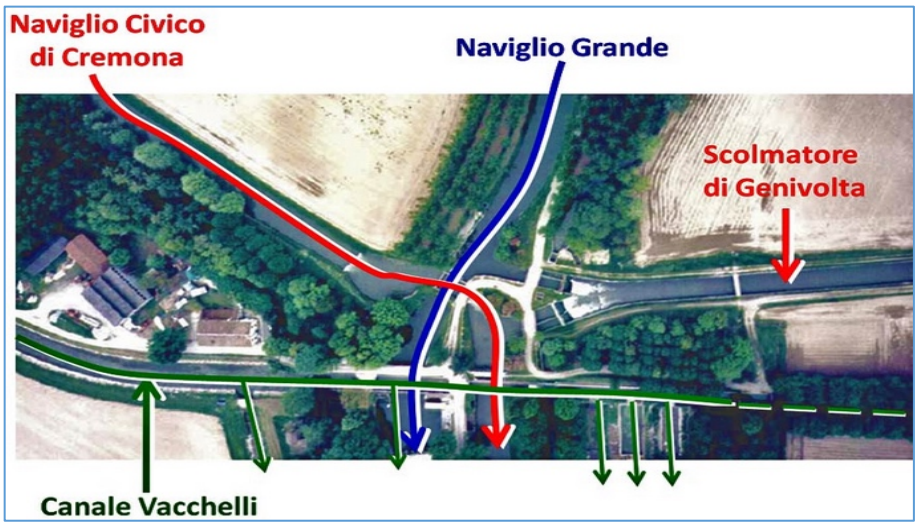


Figura 65 – Planimetria dello scolmatore di Genivolta.

Come si può vedere dall'illustrazione sopra riportata il Manufatto Tomba Morta è dotato di paratoie poste sullo Scolmatore di Genivolta e di paratoie site, a valle dello scolmatore, trasversalmente al Naviglio della città di Cremona. Tutte le paratoie sono gestite automaticamente. La chiusura delle paratoie poste sul Naviglio e l'apertura di quelle sullo scolmatore determinano lo scarico delle portate di piena nell'Oglio. Il Naviglio Grande (CIC) sottopassa il Naviglio della città di Cremona e riceve l'impinguamento da parte del Canale Vacchelli. Anche il Naviglio della città di Cremona in questo sito, come già detto, riceve il secondo impinguamento del Canale Vacchelli mediante uno stramazzo; la portata massima complessiva dei due impinguamenti ammonta ad un totale di 6526 l/s. Il Canale Vacchelli, in questo sito, sovrappassa il Naviglio Grande e il Naviglio della città di Cremona, e dopo aver alimentato le sue ultime rogge, termina il suo corso.

A valle di Tomba Morta, si trova lo scanno Marca, costituito da una traversa posta perpendicolarmente al Naviglio, utile per innalzare il pelo idrico per alimentare le bocche Barzaniga e Marca Affaitati (distribuzione), poste poco più a monte, in sponda destra.

La bocca Barzaniga è una bocca alla cremonese dotata di paratoia da cui defluisce una portata di 480 l/s.

La bocca Marca Affaitati è una bocca alla cremonese dotata di paratoia da cui defluisce una portata di 960 l/s. A sua volta la roggia Marca Affaitati alimenta le seguenti rogge: Marca Ramo Malcorrente (25% della portata originale) (distribuzione), Marca Ramo Castelnuovo del Zappa (37,5% della portata originale) (distribuzione) e Marca Ramo Bredalunga (37,5 % della portata originale) (distribuzione). La Marca Affaitati e tutti suoi rami sono in gestione al Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. La roggia Marca Affaitati, con un primo partitore, dà luogo alla roggia Marca Ramo Malcorrente in località Cimitero di Barzaniga. La Marca Ramo Malcorrente, a sua volta, riceve le acque provenienti dai Coli Malcorrente e dal fontanile Morbaschino (entrambi bonifica). I coli e il fontanile sono iscritti nella rete di bonifica del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C della DGR 7581 del 2017). La roggia Marca Affaitati quindi procede nel suo percorso e al suo termine dà luogo, con un secondo partitore, al Ramo Castelnuovo del Zappa e al Ramo Bredalunga. Il Ramo Bredalunga, riceve un apporto di acqua dalla roggia Pasquala Farfenga (distribuzione) (475 l/s) che prende origine dalla bocca Oldovina (distribuzione), successivamente descritta. La Bredalunga funge da vettore delle acque della Pasquala fino al partitore presente sul ramo Bredalunga, dove si stacca di nuovo il Ramo Pasquala (358 l/s). Il Ramo Pasquala, in prossimità della strada comunale tra Sesto Cremonese e Casanova del Morbasco, ha uno sfioratore per scaricare il surplus delle portate in Morbasco (bonifica/irrigazione e

distribuzione). Questo ramo, nella sua parte terminale, si suddivide in ulteriori rami secondari e anche qui è presente uno scarico in Morbasco. Tutte queste rogge sono gestite dal Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio.

Andando verso valle, sempre in sponda destra, a monte della località Tredici Ponti, è presente la bocca Muzzetta (distribuzione). La presa è una bocca alla cremonese con paratoia, da cui defluisce una portata di 480 l/s.

Attigua alla precedente, sempre in sponda destra, si trova la roggia Gabriela (distribuzione), anch'essa dotata di bocca alla cremonese con paratoia da cui defluisce la portata di 480 l/s.

Sempre in prossimità delle precedenti due bocche prende origine la roggia Pessa (distribuzione), con bocca alla cremonese, paratoia e portata di 480 l/s.

Le bocche Muzzetta, Gabriela e Pessa sottopassano in Naviglio Grande Pallavicino mediante una tomba sifone per poi proseguire il loro corso distinto fino a raggiungere i comizi serviti.

In comune di Genivolta, poco prima della centrale idroelettrica posta in località Rezza, il Naviglio presenta un salto idraulico denominato scanno Oldovine. Tale scanno, con soglia posta perpendicolarmente al corso del Naviglio, è dotato di paratoia a ventola in modo da determinare il rigurgito necessario per alimentare il Diramatore Sette Ponti e le bocche di presa della roggia Oldovine (distribuzione), entrambi posti poco più a monte e rispettivamente in sponda sinistra e destra.

La derivazione della roggia Oldovine è composta da n. 3 bocche di presa collettate alla cremonese e dotate di paratoie di regolazione, con una portata complessiva di 1140 l/s. La bocca dà luogo a tre diversi rami così denominati Ramo Casalmorano, Ramo Oldovina Farfenga e Ramo Pasquala Farfenga (quest'ultimo gestito dallo scrivente Consorzio). Per il Ramo Pasquala Farfenga si sono già illustrate le connessioni con la roggia Marca Affaitati e con il colatore Morbasco.

Il Diramatore Sette Ponti (adduzione) è un canale artificiale rivestito in cls da cui si dipartono, mediante cinque misuratori a risalto con annesse paratoie di regolazione, le rispettive rogge irrigue.

Le suddette rogge sono (distribuzione):

- La roggia Cavallera, alimentata fino al 2014, è una roggia del CIC attualmente non più attiva, perché la rispettiva dotazione idrica viene fornita direttamente dal CIC.
- La roggia Castelvisconta ha una portata di 500 l/s.
- La roggia Gallarana ha una portata di 1355 l/s di cui 480 l/s di pertinenza dei terreni ricompresi nella concessione di derivazione intestata al Consorzio del Naviglio della città di Cremona. La restante portata di 875 l/s è di competenza del CIC. La Gallarana, più a valle, si divide in 4 rami denominati: Cantonata, Gallarana, Monasterolo e Pirolo.
- La roggia Tinta ha una portata di 583 l/s di cui 480 l/s di pertinenza dei terreni ricompresi nella concessione di derivazione intestata al Consorzio del Naviglio della città di Cremona e 103 l/s di competenza del CIC.
- La roggia Rezza ha una dotazione di 413 l/s destinata ad irrigare terreni ricompresi nella concessione di derivazione in capo al CIC.

Immediatamente a valle dello scanno Oldovine è presente, in sponda sinistra, l'immissione del Colo Talamazza. Il colo Talamazza è un corso d'acqua iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio fino allo scolmatore di Genivolta. Come detto, la Roggia Talamazza (distribuzione) ha origine da fontanili, in comune di Fontanella. In località Tana del Gatto Rosso il corso naturale è stato deviato nel cavo Bardanello per immettersi, poi, nel Naviglio di Melotta. Il cavo

abbandonato origina il colo Talamazza che si sviluppa da Nord a Sud per circa 11 km, attraverso i comuni di Fontanella, Ticengo, Soncino, Cumignano sul Naviglio e Genivolta. All'altezza dello Scolmatore di Genivolta il colo Talamazza ha la possibilità di sfociare nel suddetto Scaricatore o di sottopassarlo mediante tomba sifone, proseguendo il suo corso fino all'ingresso in Naviglio a valle dello scanno Oldovine, dopo aver sottopassato il diramatore Sette Ponti. Il tratto dallo scaricatore di Genivolta sino al Naviglio della città di Cremona, non è gestito dallo scrivente Consorzio.

Proseguendo lungo il corso del Naviglio, a valle circa 1 km dallo scanno Oldovine, è presente un altro salto idraulico, denominato scanno Talamazza, dotato di soglia posta perpendicolarmente al percorso del Naviglio. Poco a monte dello scanno, in sponda sinistra, si diparte il Diramatore Talamazza (adduzione) mediante un manufatto dotato di paratoia di regolazione. Il Diramatore Talamazza raggiunge la frazione di Mirabello Ciria, comune di Casalmorano, e, prima di reimmettersi nel Naviglio, alimenta le rogge Melia Alta e S. Vida (distribuzione).

La roggia Melia Alta deriva dal Diramatore Talamazza, mediante un misuratore a risalto (dotato di paratoia di regolazione) che permette l'ingresso di 419 l/s così distribuiti: 200 l/s vengono destinati al Ramo Campagnola e 219 l/s al Ramo Meliola.

Precedentemente, la Roggia Melia Alta alimentava interamente anche i rami di roggia Ballina, Vescovata, Sivera e S.Antonia (distribuzione). Attualmente le acque vengono erogate al 70% dal CIC tramite la Canobbia Nuova. La roggia Melia Alta (asta maestra) è nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio.

Sempre sul Diramatore Talamazza (adduzione), quasi al suo termine, in sponda sinistra, prende origine la roggia S.Vida (distribuzione), mediante un misuratore a risalto dotato di paratoia, ha una portata complessiva di 737 l/s di cui 480 l/s di pertinenza dei terreni ricompresi nella concessione di derivazione intestata al Consorzio del Naviglio della città di Cremona. La restante portata di 258 l/s è di competenza del CIC.

In comune di Casalbuttano, a valle della S.P. 6, esiste uno scanno denominato Travaccone che consiste in uno sfioratore posto lateralmente al Naviglio, in sponda sinistra, con annesso un manufatto di presa della roggia Lanzona (adduzione e distribuzione) e manufatto di scarico in Naviglio (entrambi dotati di paratoie).

La roggia Lanzona (adduzione), inizialmente a cielo aperto, poi è intubata (Ø160 cm) e attraversa l'intero abitato del comune di Casalbuttano, costeggiando lo stesso Naviglio della città di Cremona, fino a raggiungere il partitore delle rogge Trecca, Bonetta e Cavallara (distribuzione) in comune di Castelverde. Il partitore è composto da tre derivazioni parallele dotate di paratoie e misuratori a risalto che regolano l'ingresso delle acque nei tre rami. Le rogge Trecca, Bonetta e Cavallara rientrano nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. La portata erogata dal Naviglio alla roggia Lanzona ammonta a 680 l/s. Di questi 96 l/s sono erogati dal Naviglio per il CIC e sono destinati ad impinguare le rogge Bonetta e Trecca. Questa portata originariamente era fornita dal fontanile Bordegazza, attualmente estinto. La roggia Cavallara ha una dotazione di 283 l/s, la Bonetta di 113 l/s più 48 l/s di impinguamento e la roggia Trecca 188 l/s più 48 l/s di impinguamento. L'acqua rimanente nel cavo ritorna in Naviglio mediante manufatto dotato di paratoia di regolazione.

A monte del reingresso della Lanzona, in sponda sinistra, è presente lo scarico del depuratore del comune di Casalbuttano con una portata di circa 80 l/s.

Scendendo a valle, prima di incontrare la strada S.P. 86, si trova lo scanno Cappelletta, costituita da una soglia posta perpendicolarmente al corso del Naviglio, dotata di paratoia a ventola, per innalzare il pelo idrico in quantità utile ad alimentare la presa del Diramatore Cappelletta (distribuzione) (Consorzio del Naviglio della città di Cremona). Tale Diramatore, dotato di paratoia di regolazione, a sezione trapezia, è interamente rivestito in cls. Durante il suo corso alimenta il Naviletto di Casalsigone (distribuzione) per poi raggiungere le tre bocche di derivazione denominate Marzalenga,

Cappelletta e Garibolda (tutte e tre di distribuzione) (tutte e tre gestite dallo scrivente Consorzio). Attualmente, per via sperimentale, le portate delle rogge Marzalenga e Cappelletta sono state unificate e quantificate attraverso il misuratore a risalto di roggia Cappelletta, abbandonando momentaneamente il misuratore di roggia Marzalenga. Il Diramatore Cappelletta deriva una portata totale di 764 l/s di cui 200 l/s sono derivati per il CIC e sono destinati al Naviletto di Casalsigone, 268 l/s sono destinati alla roggia Garibolda e così distinti: 148 l/s di competenza del Naviglio e 120 l/s derivati per conto del CIC; le rimanenti due rogge, Marzalenga e Cappelletta, hanno una dotazione di 148 l/s cad. Tutte le rogge sono dotate di misuratore a risalto con annessa paratoia di regolazione. Il diramatore Cappelletta ha la possibilità di scarico delle acque in esubero nel Naviglio della città di Cremona mediante un'apposita paratoia di scarico.

Scendendo verso valle, nei pressi della C.na Maitocco, in sponda sinistra è presente il manufatto di presa della roggia Gonzaga attualmente in disuso, in quanto i terreni precedentemente serviti da questa roggia, ora sono adacquati con il Diramatore di Via Brescia, il quale, a sua volta, è alimentato dal CIC. Pertanto, i terreni della Gonzaga pur rientrando nel comprensorio della concessione di derivazione in capo al Consorzio del Naviglio della città di Cremona, ricevono la propria dotazione idrica per scambio d'acqua con il CIC.

A valle circa 200 m dalla bocca Gonzaga, è presente un salto idraulico, denominato scanno Frata, dotato di soglia con paratoia posta trasversalmente al Naviglio, la cui movimentazione, effettuata in caso di piena, permette di smaltire le portate in eccesso mediante uno sfioratore posto lungo la sponda sinistra, dotato di paratoia, che convoglia le acque nello Scolmatore Quistra (bonifica). Il suddetto Scolmatore, a sua volta, scarica le acque in Oglio attraverso il colatore Grumone (bonifica) (comune di Pozzaglio e Corte De' Frati).

Appena a valle del salto, in sponda destra, è presente l'immissione del colo Frata (bonifica e distribuzione), mediante un manufatto costituito da scatolari in c.a. senza paratoie. Il colo Frata prende origine a Paderno Ponchielli, località Acqualunga Badona, e prosegue il suo percorso in direzione pressoché ovest-est, attraversando i comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano e Castelverde per una lunghezza di circa 10 km. La Frata è un corso d'acqua iscritto nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio ed ha una funzione promiscua di irrigazione/bonifica.

La roggia Boschetta Parracaccia (distribuzione), prende origine circa 2 km più a valle, in sponda sinistra. Il manufatto è costituito da una paratoia di regolazione che immette le acque in una vasca al termine della quale è presente uno sfioratore a stramazzo di 3,63 m. La dotazione fornita è pari a 342 l/s. La roggia Boschetta Parracaccia è in gestione allo scrivente Consorzio e va a servire i terreni ricompresi nella concessione del Consorzio del Naviglio della città di Cremona. Nella dotazione della Roggia Parracaccia è ricompresa anche la dotazione dell'ex bocca Brugnida attualmente chiusa (68 l/s).

In prossimità della strada comunale Marzalengo-Casalsigone è presente un salto idraulico, denominato Magia, costituito da un manufatto a ventaglio, dotato di sfioratore centrale per alzare il pelo idrico affinché le acque si incanalino nelle bocche poste lateralmente allo sfioratore e dotate di paratoie. In particolare, in sponda destra erano presenti tre paratoie di cui attualmente solo una è in uso. La suddetta paratoia eroga una portata totale di 390 l/s che va ad alimentare una roggia, costituita dall'unione delle tre rogge storicamente presenti ed individuabili nelle rogge Scalona, Cremonella e Livrasca (tutte e tre di distribuzione). La bocca utilizzata è quella della roggia Cremonella ed è dotata di misuratore a risalto. In sponda sinistra sono presenti tre bocche alla cremonese attive, dotate di paratoia di regolazione, denominate Fregalino, Melia Bassa e Mainoldello (tutte e tre di distribuzione). Le rimanenti bocche delle rogge Schizza Castella e Baldocca sono inattive, in quanto la prima è stata trasferita più a valle lungo il corso del Naviglio e l'acqua viene prelevata mediante un sollevamento, la seconda riceve acqua dal CIC mediante il Diramatore di Via Brescia (gestito dal Consorzio Dugali,

Naviglio, Adda Serio). Il Fregalino è dotato di una bocca alla cremonese da cui viene erogata una portata di 480 l/s. La Melia Bassa è dotata di una bocca alla cremonese da cui viene erogata una portata di 480 l/s. Il Mainoldello è una bocca dotata di misuratore a stramazzo la cui portata ammonta a 208 l/s, di cui 79 l/s derivanti dalla dotazione del Naviletto di Casalsigone, 50 l/s derivanti dal Naviglio della città di Cremona e 79 l/s erogati per conto del CIC.

Subito dopo il salto, in sponda destra, è presente l'ingresso del colatore Magia, mediante un apposito manufatto di scarico con paratoia di regolazione. Il colatore Magia è iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio e ha funzione promiscua, pertanto lo scarico ha la funzione di alleggerire le portate transitanti nel Cavo. Il colatore Magia prosegue il suo corso in direzione ovest-est sottopassando lo scanno Magia.

In sponda sinistra invece si trova l'ingresso del Colo di Casalsigone. Il suddetto colo è anch'esso ricompreso nel reticolo dello scrivente Consorzio e ha solo funzione di bonifica.

In comune di Cremona, presso la C.na Palazzolo, in sponda sinistra sono presenti due sollevamenti, costituiti, ciascuno, da una bocca di presa che conduce le acque in un pozzetto in cui vi è inserita una pompa sommersa verticale azionata tramite trattore. Il primo impianto alimenta la roggia Costa S. Caterina (distribuzione) con una portata di circa 150 l/s. Il secondo impianto alimenta la roggia Schizza Castella (distribuzione) con una portata di circa 150 l/s.

Alle porte di Cremona, in località Migliaro, in sponda destra si trova l'immissione della Roggia Cavo, derivante dal Morbasco, iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e avente funzione promiscua (irrigua e bonifica). In questo caso lo scarico ha solo funzione di colo delle acque.

Arrivato alle porte di Cremona il Naviglio scarica nel Cavo Cerca e nel Cavo Baraccona, entrambi tubati e sotterranei. Il cavo Baraccona si sviluppa in direzione ovest/sud-ovest per circa 2 km, fino a sfociare nel colatore Morbasco. Il Cavo Cerca si sviluppa per circa 6 km in direzione est/sud-est, confluendo anch'esso nel colatore Morbasco. Il Naviglio prosegue il suo corso fino ad un manufatto di sfioro che permette di far defluire le restanti portate nel colo Cremonella. Il suddetto colo è sotterraneo, tubato e si sviluppa con direzione est, andando a confluire nel colo Morta (promiscuo), e da qui in Po. La restante parte del Naviglio prosegue verso sud, sotterraneo e tubato, inserendosi nella Fossa Civica, di competenza del comune, che a sua volta sfocia nel colo Morta e quindi in Po.

Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione - Rogge

Questo schema contiene rogge facenti parte dell'area omogenea dell'Antica Irrigazione Naviglio, ma che non sono alimentate dal Naviglio Civico della città di Cremona. Di seguito le rogge che si andranno ad analizzare:

- Roggia Stanga Marchesa
- Diramatore di Casalbuttano
- Roggia Albertina
- Roggia Cavetto
- Roggia Cauzza
- Roggia Cavallina
- Fossa Borghesana
- Roggia Gerenzana
- Roggia Goldona Bevilacqua

- Roggia Malcorrente di Pozzaglio
- Roggia Malcorrente Gabbanina
- Roggia Marchesa Fosso Lago
- Roggia Melia Alta
- Fontanile Morbaschino
- Roggia Nuova Cantulla
- Roggia Orezzuolo
- Roggia Rione
- Roggia Serioletta
- Roggia Soresina
- Roggia Zappa
- Spinadesca
- Malcorrente di Grumello
- Babbiona
- Morbasco/Sollevamento di Paderno Ponchielli/Sollevamento di Cavatigozzi
- Riglio/Sollevamento Battaina

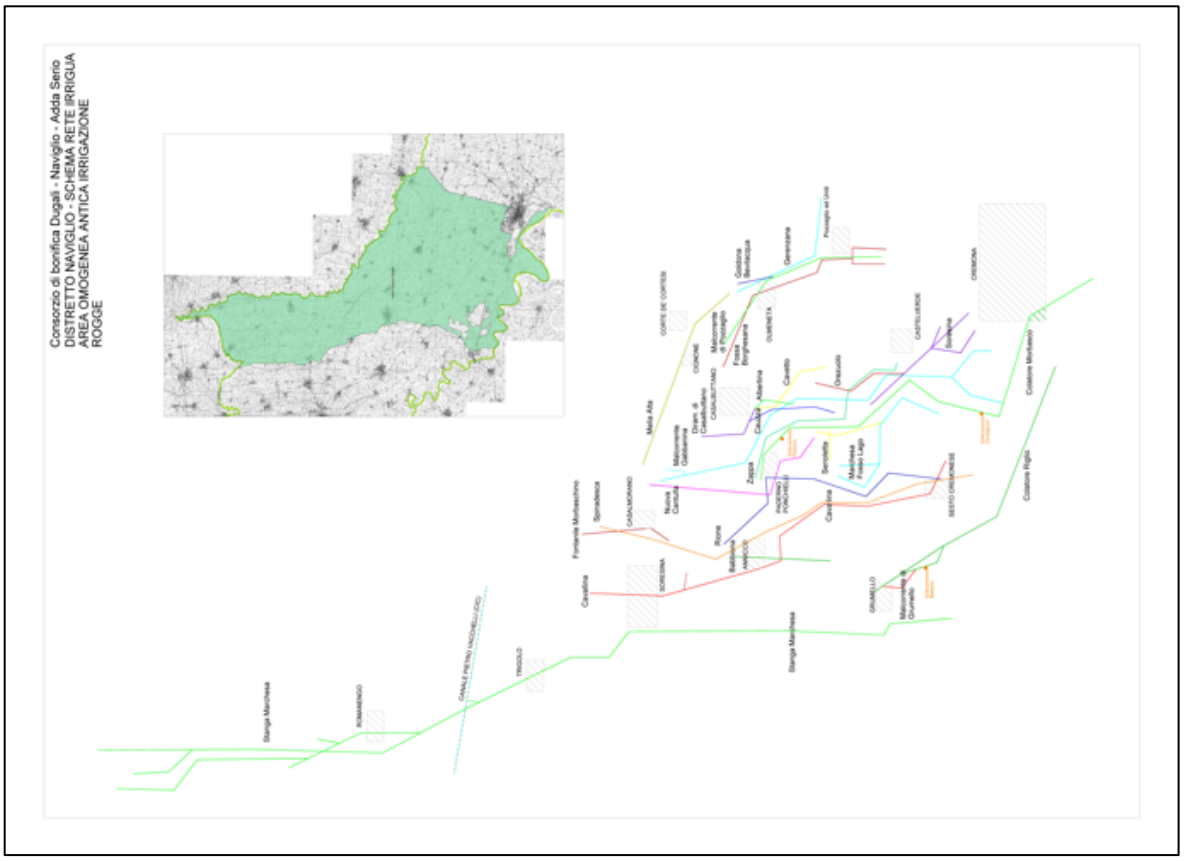


Figura 66 – Distretto Naviglio – Schema rete irrigua – Area Omogenea Antica Irrigazione.

Roggia Stanga Marchesa

La Roggia Stanga Marchesa è una roggia iscritta nell'elenco delle acque pubbliche e nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, come colo a funzione promiscua (distribuzione). Il sistema idraulico di Stanga Marchesa è formato da diversi fontanili che scaturiscono nel territorio della Provincia di Bergamo e di Cremona e che sono così individuabili:

- Fontanili Stanghetta e Bottazola (adduzione) che formano la roggia denominata Stanga avente nel periodo estivo, anche con l'apporto delle colature, una portata media di 110 l/s.
- Fontanili Schigazzina, Mirandola, Boscovito, Cascinetto, Inferno e Mantello (adduzione) che nel loro insieme formano la roggia Boldrina avente una portata media di 400 l/s, sempre con l'apporto delle colature nel periodo estivo.

La roggia Boldrina (distribuzione e adduzione) si unisce con la roggia Stanga (distribuzione e adduzione), a valle dell'abitato di Romanengo e prima dell'attraversamento del Canale Vacchelli, formando l'unico canale Stanga Marchesa. E' autorizzata la derivazione dalla roggia così come rappresentato nel Decr. 7413 del 23/08/2012, con cui Regione Lombardia ha concesso all'ex Consorzio di Miglioramento Fondiario di Roggia Stanga Marchesa, attualmente subentrato dal Consorzio DUNAS, una portata di 760 l/s ad uso irriguo nei comuni di Cappella Cantone, Soresina, Salvirola, Romanengo, Fiesco, Pizzighettone, Grumello Cremonese e Crotta D'Adda. La roggia è molto estesa e si sviluppa per oltre 35 km in direzione Nord – Sud attraversando i comuni di Casaletto di Sopra, Romanengo, Salvirola, Fiesco, Trigolo, Soresina, Cappella Cantone, Pizzighettone e Grumello Cremonese. L'acqua concessa viene utilizzata, unitamente all'apporto d'acqua assicurato dal Canale Vacchelli, per l'irrigazione di complessivi 1416,3309 ettari ricadenti nei comuni di Romanengo, Salvirola, Fiesco, Soresina, Cappella Cantone, Grumello Cremonese, Crotta D'Adda e Pizzighettone. La derivazione viene esercitata attraverso differenti bocche di seguito descritte:

- Dalla roggia Boldrina
  - a mezzo della bocca Schigazzina (distribuzione), in corrispondenza del map. 29 fg. 3 del comune di Casaletto di Sopra (CR), per un quantitativo non superiore a 166,87 l/s per l'irrigazione di 115,0835 ettari ricadenti nel comune di Romanengo (CR). Trasversalmente alla roggia è presente un manufatto di ferma in muratura con paratoia in ferro a monte del quale è presente in sponda destra idraulica l'opera di derivazione a bocca libera della larghezza di 1 metro;
  - a mezzo della bocca Castello (distribuzione) in prossimità del map. 150 fg. 9 del comune di Romanengo (CR), per un quantitativo non superiore a 8,33 l/s per l'irrigazione di ettari 5,7450 di terreni ricadenti nel comune di Romanengo (CR). Il bocchello, ubicato in sponda destra idraulica, è munito di paratoia manovrabile a mano di dimensioni 0,9 m x 1,40 m;
- dalla Roggia Stanga o Stanga Marchesa iscritta al n. 254 dell'elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Bergamo e inferiormente al n. 14 dell'elenco delle Acque Pubbliche della Provincia di Cremona:
  - a mezzo della bocca Vailati (distribuzione) in prossimità del map. 63 fg. 1 del comune di Romanengo (CR), per un quantitativo non superiore a 24,40 l/s, per l'irrigazione di ettari 16,8340 ricadenti nel comune di Romanengo (CR). L'opera di presa consiste in sostegno ubicato nel corso d'acqua a monte del quale in sinistra idraulica si trova un'apertura nel muro di sponda, della luce di 1,10 m da cui sono derivate le acque di competenza;
  - a mezzo della bocca Magenis (distribuzione) in corrispondenza del map. 57 fg. 12 del comune di Romanengo (CR), per un quantitativo non superiore

a 14,53 l/s, per l'irrigazione di complessivi ettari 10,0250 siti nel comune di Salvirola (CR). L'opera di presa è costituita da un'apertura a bocca libera nel muro di sponda destra idraulica della luce di 0,20 m;

- a mezzo del bocchello Fiesca (distribuzione), in prossimità del map. 13 fg. 15 in comune di Romanengo (CR), per un quantitativo non superiore a 84,30 l/s per l'irrigazione di 58,1380 ettari ricadenti nel comune di Fiesco (CR). L'opera di presa consiste in una bocca munita di paratoia manovrabile a mano di dimensioni 0,8 m x 1,30 m ubicata in sponda destra idraulica;
- a mezzo della bocca Stanghetta Olzana (distribuzione) in località Dossi Pisani (CR) in prossimità del map. 16 fg. 17 in comune di Trigolo, per un quantitativo non superiore a 520,13 l/s, di cui 137,38 l/s propri della Stanga Marchesa e 382,74 l/s di acque fornite del Canale Vacchelli per l'irrigazione di 358,7151 ettari ricadenti nei comuni di Soresina e Cappella Cantone (CR). Il bocchello in destra idraulica, è regolato da paratoia di intercettazione e ha una luce di 0,74 m;
- a mezzo della bocca denominata Silva 1 (distribuzione), in prossimità del map. 12 fg. 6 del comune di Grumello, per un quantitativo non superiore a 68,6 l/s di cui 17,98 l/s propri della Roggia Stanga-Marchesa e 50,62 l/s di acque fornite dal Canale Vacchelli per l'irrigazione di 47,3112 ettari in comune di Grumello. L'opera di presa consiste in una soglia ubicata nell'alveo e da un partitore/sfioratore posizionato in sinistra idraulica della Stanga Marchesa stessa, avente una luce di 1,55 m;
- a mezzo delle prese denominate Cavo Silva 2 e Cavo Silva seconda presa (distribuzione), rispettivamente posizionate in prossimità del map. 53 fg. 6 e del map. 24 fg. 12 del comune di Pizzighettone, per un quantitativo complessivo non superiore a 263,29 l/s di cui 69 l/s propri della Roggia Stanga-Marchesa e 194,29 l/s di acque fornite dal Canale Vacchelli per l'irrigazione di 181,0580 ettari in comune di Pizzighettone. L'opera di presa del Cavo Silva 2 consiste in un manufatto in muratura, munito di paratoia, posto trasversalmente all'alveo della Roggia Stanga Marchesa, immediatamente a monte del quale si stacca, in sponda destra idraulica, il bocchello di derivazione, anch'esso munito di paratoia, avente una luce di 1,20 m. La derivazione del cavo Silva seconda presa è posizionata in sponda sinistra della Roggia Stanga ed è dotata di paratoia manovrabile a mano avente una luce di 0,75 m;
- a mezzo di n.7 bocchelli di presa (distribuzione) sulla Roggia Stanga Marchesa, che all'entrata nel territorio del comune di Grumello Cremonese viene denominata Cavo Affaitati, ubicati nel tratto a monte dell'impianto di sollevamento Vialli e così costituite: 3 prese posizionate in prossimità del mapp. 26, 29 e 44 fg. 21 del comune di Grumello Cremonese, denominate "Cavo Caselle", "Cavo Vallone" e "Presa Principe" e localizzabili in corrispondenza della strada comunale di Grumello, tutte dotate di paratoie in ferro manovrabili a mano. Appena a valle dei bocchelli risulta posizionata una quarta paratoia, posta trasversalmente alla roggia Stanga-Marchesa (o cavo Affaitati), per creare i livelli necessari alla derivazione. In prossimità del mapp. 44 e 63 fg. 21 del comune di Grumello Cremonese, sono presenti due paratoie in ferro manovrabili a mano, di cui una posizionata in sponda sinistra della Roggia Stanga-Marchesa denominata "Presa Novellazza" (distribuzione) ed una posta trasversalmente al corso d'acqua necessaria per creare il rigurgito utile alla derivazione. Poco più a valle, in prossimità del fg. 21 map. 62 e del fg. 25 map. 3, sempre in comune di Grumello Cremonese, la presenza di una paratoia trasversale alla Roggia Stanga Marchesa nel punto in cui curva ad angolo retto verso Est, consente la regolazione del deflusso nelle due prese (distribuzione), denominate "S.

Leonardo", entrambe posizionate in sponda destra e munite di paratoie, per convogliare le acque nelle irrigatrici dirette rispettivamente verso Sud e verso Ovest.

- Prima di raggiungere l'Impianto Vialli, la roggia prosegue con andamento rettilineo e in prossimità del map. 1 fg. 26 del Comune di Grumello Cremonese in sponda destra è posizionata una bocca di derivazione, anch'essa dotata di paratoia in ferro manovrabile a mano;
- a mezzo dell'Impianto di sollevamento Vialli (ex Manera) (distribuzione) sito in comune di Grumello Cremonese ed Uniti, nella quantità non superiore a 250 l/s, di cui 72,18 l/sdalla Roggia Stanga-Marchesa e 177,82 l/s con acque del Canale Vacchelli, per l'irrigazione di 188,4599 ettari. L'impianto di sollevamento è costituito da due elettropompe ad asse verticale, in grado di lavorare alternativamente e direttamente accoppiate a motore elettrico a sei poli per corrente trifase;
- a mezzo di n. 6 bocchelli di presa (distribuzione) sulla Roggia Stanga Marchesa ubicati a valle dell'impianto Vialli. Detti bocchelli sono così costituiti: dopo l'impianto Vialli in prossimità del fg. 26 map. 32 del comune di Grumello Cremonese sono presenti tre paratoie, una posizionata sulla Roggia Stanga Marchesa e due a destra della stessa da cui si dipartono due canalette irrigue dirette rispettivamente verso Ovest e verso Sud. Tali bocche assumono la denominazione di "Presa Molerbioni" (distribuzione). Infine, ancora più a valle in prossimità del fg. 23 map. 155 in comune di Grumello Cremonese, dopo aver sottopassato la S.S. 47, sono presenti quattro paratoie manovrabili a mano di cui 2 posizionate in sponda destra della roggia, una in sponda sinistra e la quarta trasversalmente al percorso della Roggia. In località "Cascina Boffalora", fg. 23 mapp. 125 e 236 sono presenti due paratie in ferro manovrabili a mano, posizionate rispettivamente in sponda destra e trasversalmente alla Roggia Stanga. Le precedenti bocche dispensano complessivamente una quantità non superiore a 630,69 l/s continui di cui 166,59 l/s della Roggia Stanga-Marchesa e 464,10 l/s di acque d'affitto del Canale Vacchelli per l'irrigazione di 434,9642 ettari in comune di Grumello, Pizzighettone e Crotta d'Adda.

L'ingresso delle acque dal Canale Vacchelli avviene in comune di Trigolo mediante una vasca a stramazzo avente una lama sfiorante di 4 m di luce per una portata complessiva di 1996 l/s. In questa sede la Stanga Marchesa sottopassa, mediante un sifone, il Canale Vacchelli e riceve in sponda destra il suddetto impinguamento. In comune di Grumello Cremonese, in località Zanengo, è presente un manufatto di scarico delle acque nel colatore Fuga. Tale manufatto, che si trova attiguo alla S.P. 84, è in mattoni ed è dotato di uno sfioratore avente una lunghezza di circa 30 m e di due paratoie in ferro, manovrabili manualmente, la cui movimentazione determina lo scarico o meno delle acque nel colatore Fuga il quale a sua volta, dopo circa 1 km, scarica le sue acque nel Serio Morto. Il colatore Fuga convoglia in Serio Morto anche le acque provenienti dagli scarichi della Roggia Stanga Mancina e Gallotta. La Stanga Marchesa, all'impinguamento del Vacchelli, riceve una portata di 400 l/s che trasporta per la Roggia Stanga Mancina sino al sottopasso della strada Paullese in comune di Cappella Cantone. In questa sede è presente un misuratore che permette lo scarico della portata trasporta nell'alveo della Stanga Mancina (distribuzione). La suddetta roggia prende origine in comune di Soresina, in prossimità del santuario di Ariadello, tramite il Primo Diramatore Vacchelli con un misuratore a risalto posto in sponda destra. La portata derivata ammonta a 855 l/s. Tale roggia originariamente riceveva acqua dal Naviglio della città di Cremona, appena a monte della località Tomba Morta; successivamente la dotazione venne integralmente fornita dal CIC nel punto sopra descritto. Il Consorzio del Naviglio della città di Cremona contribuisce comunque alla portata della roggia fornendo 332 l/s al CIC come scambio d'acqua. Questo scambio si concretizza in una corrispondente

diminuzione della portata che normalmente il CIC dovrebbe fornire al Naviglio della città di Cremona negli impinguamenti di Salvirola e Tomba Morta. La Stanga Mancina è gestita da un regolatore privato, si sviluppa in direzione nord-sud attraversando i comuni di Soresina, Annicco, Cappella Cantone, Grumello Cremonese, Pizzighettone e Crotta d'Adda. La Stanga Mancina termina il suo percorso nel Canale Navigabile Cr-Mi-Po in comune di Crotta d'Adda. Anche la Stanga Marchesa ha la possibilità di scaricare nel suddetto Canale Navigabile. È presente un ulteriore scarico nel colatore Ferrarola (bonifica e distribuzione) sempre in comune di Pizzighettone.

Diramatore di Casalbuttano

Il Diramatore di Casalbuttano (adduzione - irriguo) è stato realizzato nella seconda metà degli anni '90 mediante un finanziamento regionale con lo scopo di effettuare un riordino irriguo delle rogge Cauzza Gabbanina, Albertina e Cavetto (bonifica e distribuzione). Il canale, realizzato interamente in c.a., si presenta con una sezione a U delle dimensioni interne di 2 m x 1 m e ha sfruttato l'esistente alveo di Roggia Albertina, originariamente alimentata tramite il Naviglio della città di Cremona. Il Diramatore di Casalbuttano è iscritto come roggia irrigua nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, si sviluppa per circa 3,4 km interamente nel comune omonimo, con andamento pressoché nord-ovest/sud-est. Il Diramatore prende origine in sponda destra del Naviglio Grande Pallavicino, in prossimità di località Boffalora, derivando una portata di 724 l/s mediante un misuratore a risalto, con restringimenti laterali e sul fondo pari a 20 cm. Il Diramatore, quindi, si dirige verso Sud sottopassando la S.S. 498 e la Ferrovia Cremona-Treviglio. Quindi, si sviluppa ad ovest dell'abitato di Casalbuttano, fino in prossimità di C.na S. Gervaso ove il percorso della roggia cambia direzione costeggiando la parte Sud dell'abitato di Casalbuttano. Poco a valle si trova il primo partitore che dà luogo alla Roggia Cauzza Gabbanina (bonifica e distribuzione). La suddetta Roggia ha funzione promiscua ed è anch'essa iscritta nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. Si sviluppa nei comuni di Casalbuttano e Castelverde per 4,3 km circa, con direzione nord-sud, costeggiando l'abitato di Polengo. La portata derivata dalla roggia Cauzza Gabbanina ammonta a circa 210 l/s. Al suo termine, il diramatore di Casalbuttano, mediante un partitore, dà luogo alla Roggia Cavetto (235 l/s) e alla Roggia Albertina (279 l/s). La roggia Cavetto (bonificae distribuzione) si sviluppa inizialmente con direzione ovest-est per poi piegare verso Sud lambendo il confine Est dell'abitato di Polengo. La suddetta Roggia si sviluppa per circa 3 km in comune di Casalbuttano e Castelverde, ha funzione promiscua ed è anch'essa ricompresa nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. In sponda destra del Diramatore di Casalbuttano il secondo partitore dà luogo alla roggia Albertina (bonifica e distribuzione) (279 l/s), una roggia a funzione promiscua, iscritta nel reticolo del Consorzio DUNAS, che interessa i comuni di Casalbuttano e Castelverde per una lunghezza di circa 4 km con direzione pressoché nord-sud. La roggia termina presso l'abitato di S. Martino in Beliseto. Tutti i citati partitori sono dotati di misuratori a risalto e rispettive paratoie di regolazione. Appena a monte dell'ultimo partitore è presente l'impinguamento tramite un pozzo rientrante nella concessione di derivazione in testa al Consorzio DUNAS che prevede la sua accensione in caso di emergenza idrica. Tale pozzo è alimentato mediante un motore diesel rimovibile dotato di misuratore e la portata immessa è in grado di impinguare la dotazione delle rogge Cauzza Gabbanina, Albertina e Cavetto a seguito della movimentazione delle paratoie presenti sui due partitori. La localizzazione del pozzo è descritta nella Tabella 22 relativa alle derivazioni sotterranee dello scrivente Consorzio (pozzo 11). I vecchi alvei delle rogge Cauzza, Albertina e Cavetto, abbandonati a seguito della realizzazione del diramatore, raccolgono le colature dei terreni circostanti e, sottopassando il diramatore, immettono le proprie dotazioni nei rispettivi alvei.

Roggia Malcorrente Gabbanina

La Roggia Malcorrente Gabbanina ha funzione promiscua (bonifica e distribuzione), attraversa i comuni di Casalmorano, Paderno Ponchielli, Casalbuttano, Castelverde, Sesto Cremonese e Cremona, ha un andamento nord-sud per

un'estensione di circa 20 km. La roggia prende origine in comune di Casalmorano, località Mirabello – Ciria, mediante due rami. Il primo deriva la portata dalla sponda destra del Naviglio Grande Pallavicino mediante stramazzo con una lama sfiorante di 2 m che permette l'ingresso di una portata di 174 l/s. Il secondo ramo nasce da più risorgive poste nei terreni in prossimità delle C.ne Cappellana e Cappellanetta. Questi rami raccolgono anche i coli dei terreni circostanti e dopo un breve percorso si riuniscono subito a valle della S.S. 498, presso C.na Ochette.

Proseguendo verso valle, in comune di Paderno Ponchielli, è presente in sponda sinistra uno scarico della Roggia Vidoni (distribuzione), che deriva dal Naviglio Grande Pallavicino e scarica le sue acque in caso di surplus irriguo. Successivamente la roggia, giunta in comune di Castelverde, ad Est dell'abitato di Costa S. Abramo, dà origine, mediante paratoie, al Ramo San Pedrengo e al Ramo Marasco (bonifica e distribuzione). Il ramo San Pedrengo prende origine in sponda sinistra, si sviluppa per circa 1,3 km, costeggiando a Nord l'abitato di San Pedrengo. A Sud dell'abitato il suddetto ramo si biparte in ulteriori due rami denominati Ramo Sud e Ramo Roncacesa. Il ramo Roncacesa si sviluppa in comune di Cremona, per circa 2 km, in direzione est, parallelamente alla paullese (S.S. 415), fino a C.na Ernetto, ove il ramo piega verso sud, sottopassa la paullese e va a terminare a Nord della C.na Roncacesa. Il Ramo Sud prende origine dalla sponda destra della biforcazione del Ramo San Pedrengo, si sviluppa in comune di Cremona con direzione nord-sud, attraversa la paullese e termina in prossimità di C.na Bonisolo, dopo aver percorso circa 1 km. L'altro ramo principale che si origina dalla Roggia Malcorrente Gabbanina in prossimità dell'abitato di Costa S. Abramo, in sponda destra della biforcazione che dà origine anche al Ramo San Pedrengo, è il Ramo Marasco. Il suddetto ramo si sviluppa in direzione nord-sud in comune di Castelverde, Sesto ed Uniti e Cremona per circa 4 km. Dopo aver sottopassato la Ferrovia Cremona – Codogno e la Via Milano il ramo termina il suo percorso nel Colatore Morbasco, colo a funzione promiscua, il cui percorso nei comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano, Castelverde, Sesto Cremonese, Cremona e Gerre De' Caprioli è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. Nel tratto finale del Ramo Marasco sono presenti vari ingressi d'acqua provenienti dall'impianto di Sollevamento di Cavatigozzi la cui pratica di derivazione è in istruttoria ed è in capo al Consorzio DUNAS.

Roggia Albertina

La Roggia Albertina ha funzione promiscua (bonifica e distribuzione), tutto il suo corso è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e si estende nei comuni di Casalbuttano e Castelverde. Ha una lunghezza di circa 4 km con direzione nord-ovest/sud-est. Prende origine al termine del Diramatore di Casalbuttano, attraversa l'abitato di Polengo e prosegue il suo percorso fino a terminare presso l'abitato di S. Martino in Beliseto. La Roggia Albertina ha presa dal Diramatore Casalbuttano (adduzione) per 279 l/s, irriga nel territorio del Comune di Casalbuttano (CR) per circa 280 ha e dopo un percorso di pressoché 4150 m scarica le acque nella Capellana Ramo Gambara (bonifica e distribuzione). Il Consorzio DUNAS ha preso in carico la gestione dell'esercizio irriguo della suddetta roggia in accoglimento della richiesta degli utenti così come da Delibera n. 46/2013. Per ulteriori dettagli si rimanda alla descrizione del Diramatore di Casalbuttano.

Roggia Cavetto

La Roggia Cavetto ha funzione promiscua (bonifica e distribuzione), tutto il suo corso è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e si estende nei comuni di Casalbuttano e Castelverde. La roggia Cavetto ha presa dal Diramatore Casalbuttano per 235 l/s, irriga circa 250 ha nei territori del Comune di Casalbuttano (CR) e, dopo un percorso di circa 3,03 km, scarica le acque nel Colo Marca Ramo Castelnuovo (bonifica e distribuzione). Il suo andamento è pressoché nord-sud, costeggia il confine Est dell'abitato di Polengo, parte del suo percorso è parallelo a quello della roggia Cauzza (bonifica e distribuzione), fino a terminare in prossimità della C.na Campo del Pero. Il Consorzio DUNAS ha preso in carico la gestione dell'esercizio irriguo della suddetta

roggia in accoglimento della richiesta degli utenti così come da Delibera n. 46/2013. Per ulteriori dettagli si rimanda alla descrizione del Diramatore di Casalbuttano.

Roggia Cauzza Gabbanina

La Roggia Cauzza Gabbanina ha funzione promiscua (bonifica e distribuzione), tutto il suo corso è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e si estende nei comuni di Casalbuttano e Castelverde. La Roggia Cauzza Gabbanina ha presa dal Diramatore Casalbuttano per 210 l/s, irriga nel territorio del Comune di Casalbuttano (CR) per circa 200 ha e dopo un percorso di circa 4410 m scarica le acque nel Colo Zappa (bonifica e distribuzione). Il suo andamento è pressoché nord-sud, costeggia il confine ovest dell'abitato di Polengo, parte del suo percorso è parallelo a quello della roggia Cavetto (bonifica e distribuzione), fino a terminare in prossimità della C.na Casarosio. Il Consorzio DUNAS ha acquisito la gestione dell'esercizio irriguo della suddetta roggia in accoglimento della richiesta degli utenti così come da Delibera n. 46/2013. Per ulteriori dettagli si rimanda alla descrizione del Diramatore di Casalbuttano.

Roggia Cavallina

La Roggia Cavallina ha funzione promiscua (bonifica e distribuzione), tutto il suo corso è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS e si estende nei comuni di Soresina, Annico e Sesto Cremonese. Ha origine in prossimità di C.na Rosario, in fregio alla pista ciclopedonale Soresina-Ariadello, e deriva dal Diramatore Bruno Loffi (adduzione) (gestito dal CIC) una portata di 332 l/s mediante un misuratore a risalto con restringimento laterale e soglia di fondo. Originariamente la roggia era alimentata dal Naviglio della città di Cremona presso lo scanno Cavallina, nei pressi di Tomba Morta. Successivamente la portata venne completamente dispensata dal CIC che in cambio fornisce portate proporzionalmente più ridotte al Naviglio nei punti di impinguamento di Salvirola e Tomba Morta. La roggia, raggiunta la città di Soresina, la sottopassa e presumibilmente raccoglie vari scarichi sotterranei non quantificabili. A valle di Soresina sottopassa la ferrovia, prosegue il suo corso verso la C.na Serraglio ove è presente un manufatto partitore in cotto da cui si diparte la diramazione Grontorto (distribuzione) (portata pari al 25 % della totale) che a sua volta si immette nella roggia Sortilone (distribuzione), gestita da privati. La Cavallina quindi prosegue con il 75% della portata verso Annicco con direzione nord-sud e poi devia verso est fino ad affiancare la strada comunale Annicco – Luignano. Oltrepassata la strada Castelleonese, costeggia la strada per Sesto ed Uniti, sottopassa l'abitato del suddetto comune e scarica le sue acque nel colatore Bicinengo in comune di Sesto ed Uniti. Il colatore Bicinengo è un colo ad uso promiscuo (bonifica e distribuzione), il cui percorso attraversa i comuni di Sesto Cremonese e Spinadesco, con una lunghezza circa 6 km ed andamento pressoché nord-sud. Tutto il suo corso è interamente ricompreso nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. A sua volta il Bicinengo scarica nel Riglio, anch'esso corso d'acqua a funzione promiscua (bonifica e distribuzione), il cui percorso, ad esclusione della proiezione del manufatto di sollevamento sull'argine maestro di competenza AIPO, rientra nel reticolo del Consorzio DUNAS. Il Riglio attraversa i comuni di Grumello Cremonese, Acquanegra Cremonese, Crotta D'Adda, Spinadesco e Cremona per una lunghezza di circa 12 km, con andamento inizialmente nord-sud, fino al comune di Acquanegra Cremonese, successivamente cambia direzione e si dispone con andamento est-ovest. Il Riglio termina in Po mediante l'impianto di chiavicatura di AIPO il cui funzionamento viene attivato in occasione degli eventi di piena del Po, in modo da garantire lo smaltimento delle portate transitanti nel Riglio senza che si incorra in fenomeni di rigurgito del Po e conseguenti allagamenti dei territori posti a monte dell'impianto. Nella Cavallina è presente un ingresso della roggia Spinadesca (bonifica e distribuzione) a valle dell'abitato di Sesto. L'ingresso avviene mediante l'apertura di una paratoia posta su un ponte canale della roggia Spinadesca che sovrappassa la Cavallina. Tale operazione viene effettuata a soli scopi irrigui.

Fossa Borghesana

La Fossa Borghesana è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Casalbuttano, Olmeneta e Pozzaglio ed Uniti. Prende origine dal Naviglio Grande Pallavicino in comune di Casalbuttano, località C.na Graffignana, mediante un misuratore a risalto dotato di restringimento laterale e soglia di fondo, per una portata complessiva di 269,84 l/s. In prossimità della bocca di presa è presente un'immissione di acqua derivante dal surplus irriguo di roggia Sorzia (distribuzione). La roggia Sorzia è una roggia irrigua gestita da regolatoria privata che prende acqua da fontanili, presenti nei territori comunali di Fontanella (Provincia di Bergamo) e di Soncino (Provincia di Cremona) denominati: Botticella–Facino, Valloncelo, Villa Vedra, Fontana Salici, Fontana Nuova, Cavetti, Felici, Portici, Sorzia Vecchia e Fontana Cava. Il cavo maestro di roggia Sorzia che si forma nel territorio di Soncino a valle della dispensa per il comizio Facino, attraversa i territori comunali di Soncino, Genivolta e Casalmorano (provincia di Cremona). Quindi, alimenta dei subdispensatori distribuendo le sue acque su sette comizi irrigui (distribuzione): Facino in comune di Soncino, Sorzia Vecchia in comune di Genivolta, Schinchinella in comune di Casalbuttano e Bordolano, Cavo dei Risi nei comuni di Casalbuttano, Casalmorano, Bordolano e Paderno, Sorzietta in comune di Casalbuttano e Casalmorano, Polenga in comune di Casalbuttano e Cavo di mezzo in comune di Casalbuttano. Il sistema idraulico della roggia Sorzia dispone di vari fugatori, uno sull'asta maestra, verso lo scaricatore di Genivolta (bonifica), e gli altri minori al termine di ogni subdispensatore. La Fossa Borghesana, storicamente, era alimentata dal Naviglio Civico, poi la dotazione venne fornita dal CIC mediante il Naviglio Grande Pallavicino che di conseguenza fornisce al Naviglio stesso portate proporzionalmente ridotte a Salvirola e Tomba Morta. La Fossa Borghesana si estende per 16,7 km in direzione nord-sud, scarica nel cavo Robecco in comune di Pozzaglio (bonifica). In comune di Olmeneta la roggia Fossa Borghesana può scaricare le proprie acque nel colo Quistra Vecchia (promiscua) mediante una paratoia in ferro manovrabile manualmente, posta sul ponte canale sovrappassante la Quistra stessa. Sempre in comune di Pozzaglio lungo l'asta ricadente nel comprensorio Naviglio, nei pressi del cimitero, è presente un manufatto in c.a. con seziona a U e paratoie di regolazione che permettono di convogliare le acque o nel Colo Magia (bonifica e distribuzione) o nella Roggia Malcorrente di Pozzaglio (distribuzione). Il Colo Magia ha funzione promiscua e tutto il suo corso ricadente nei comuni di Casalbuttano, Castelverde e Pozzaglio è ricompreso nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. La Malcorrente di Pozzaglio ha funzione promiscua e verrà descritta successivamente. Continuando verso valle, è presente un partitore regolato da paratoie che convoglia l'acqua in sponda sinistra in scarico verso il Cavo Robecco, a destra verso la località Bettenesco ove raggiunge il proprio comizio irriguo prima di scaricare anch'essa nel Cavo Robecco. Originariamente la roggia sovrappassava il Cavo Robecco tramite un ponte canale per poi raggiungere i comizi irrigui posti a valle della via Brescia. Dopo la costruzione del diramatore di via Brescia la roggia è stata suddivisa in due aste, una alimentata dal Naviglio Grande Pallavicino e ricadente nel distretto del Naviglio, la seconda alimentata tramite il diramatore di via Brescia e ricadente nel distretto Dugali.

Gerenzana

La roggia Gerenzana è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Olmeneta e Pozzaglio ed Uniti. Originariamente questa roggia era alimentata da fontanili presenti in comune di Fontanella, le cui aste unite davano luogo alla roggia Talamazza Sfondrata. Nel 1894 l'asta è stata deviata nel Naviglio di Melotta e, in corrispondenza, sul Naviglio della città di Cremona, a valle della centrale Rezza in comune di Genivolta, si è aperta una nuova bocca di presa denominata Diramatore Talamazza (adduzione) che riportava le acque nel vecchio alveo della Talamazza Sfondrata e quindi anche nella Gerenzana. Successivamente con la costruzione del Diramatore Campagnola (adduzione), alimentato con acque derivanti dalla Ciria Nuova (adduzione CIC), si è trasferita la presa di roggia Gerenzana sul diramatore stesso. Tale presa è dotata di misuratore a risalto con restringimenti laterali

e soglia di fondo, con portata pari a 292 l/s. La roggia andava ad alimentare un territorio ricompreso sia nel distretto Naviglio che Dugali. Dopo la costruzione del Diramatore di Via Brescia la roggia è stata suddivisa in due aste, una alimentata dal Diramatore Campagnola e ricadente nel distretto del Naviglio, la seconda alimentata tramite il Diramatore di Via Brescia e ricadente nel distretto Dugali. La Gerenzana termina nei pressi della C.na Prospeta in comune di Pozzaglio ed Uniti nel colo Gonzaga (bonifica).

Goldona Bevilacqua

La roggia Goldona Bevilacqua è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e dallo sbocco fino alla roggia Ciria Vecchia in comune di Olmeneta è ricompresa nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Olmeneta e Pozzaglio ed Uniti. Prende origine dal Diramatore Campagnola (CIC), a sua volta alimentato dalla Ciria Vecchia, si sviluppa in direzione nord-sud per circa 3 km. La presa è un misuratore a stramazzo con lama sfiorante da 1,50 m con portata pari a 178 l/s. La roggia termina nel colo Quistra Vecchia (promiscua), il cui corso è interamente ricompreso nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. La Quistra Vecchia attraversa i comuni di Casalbuttano, Castelverde, Olmeneta e Pozzaglio ed al suo termine scarica nella Quistra Nuova.

Malcorrente di Pozzaglio

La roggia Malcorrente di Pozzaglio è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Corte De' Cortesi, Olmeneta, Pozzaglio ed Uniti e Persico Dosimo. Ha origine dalla roggia Canobbia Vecchia (adduzione - CIC) mediante un misuratore a stramazzo con lama sfiorante di 2 m per una portata complessiva di 204 l/s. Si estende per 11,2 km da nord-ovest a sud-est e presenta differenti scarichi:

- in comune di Pozzaglio, frazione Casalsigone, la Malcorrente di Pozzaglio sovrappassa con un ponte canale dotato di paratoia di scarico il colatore Frata (bonifica e distribuzione), colo a funzione promiscua interamente ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS e attraversante i comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano, Castelverde e Pozzaglio;
- in comune di Pozzaglio, località cimitero, è presente un manufatto in c.a. dotato di paratoie di regolazione in modo da convogliare le acque nella roggia Fossa Borghesana (bonifica e distribuzione) o nel colatore Magia (bonifica e distribuzione).
- in comune di Pozzaglio, al termine del suo percorso, la roggia Malcorrente di Pozzaglio scarica con una paratoia di regolazione le portate residue nel colo Delmoncello, che a sua volta scarica nel cavo Robecco. Il Delmoncello e il Cavo Robecco sono coli di bonifica iscritti nel reticolo di competenza del DUNAS, che si estendono nel comune di Pozzaglio.

Marchesa Fosso Lago

La roggia Marchesa Fosso Lago è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Paderno Ponchielli, Sesto Cremonese, Castelverde e Cremona. Prende origine da sorgive e colature nei pressi delle C.ne Bodegasco e Feniletto in comune di Paderno Ponchielli, frazione Ossolaro, che danno luogo a due rami che confluiscono in un'unica asta nei pressi della C.na Brusone. Si sviluppa per 17 km con direzione pressoché nord-ovest/sud-est. Poco più a valle della strada Ossolaro-Cortetano vi è un ingresso d'acqua dovuto all'immissione del colo Serioletta (bonifica e distribuzione) in Marchesa Fosso Lago. Successivamente, in comune di Sesto ed Uniti, in prossimità di C.na Valcarengo è presente un manufatto partitore, dotato di due paratoie di regolazione che permettono di deviare l'acqua in due rami. Il ramo di destra si sviluppa in direzione nord-sud per circa 2 km fino a C.na

Chiocciolina e termina nella roggia Gabriela-Frata che, a sua volta, scarica nel Morbasco (bonifica e distribuzione). In questo tratto esistono due scarichi che convogliano le acque del surplus irriguo da Roggia Gabriela-Frata alla Marchesa Fosso Lago. La Gabriela- Frata è una roggia irrigua (distribuzione) gestita da regolatore privato che si sviluppa dal comune di Genivolta sino al comune di Sesto ed Uniti. Il colatore Morbasco è un colo promiscuo iscritto nel reticolo del Consorzio DUNAS. Il ramo di sinistra si sviluppa in direzione nord-sud costeggiando l'abitato di Costa S. Abramo. Poco a monte dell'abitato è possibile uno scarico della roggia in Morbasco tramite paratoia in ferro e manovrabile manualmente. Raggiunta la strada comunale tra Costa e S. Pedrengo, la roggia si biforca mediante un manufatto partitore dotato di paratoie di regolazione da cui si originano due rami. Il ramo in sponda destra si sviluppa in direzione est-ovest e in esso confluisce l'acqua derivante dal sollevamento di Cavatigozzi e dopo aver irrigato il proprio comizio, il ramo scarica in Morbasco. Il ramo in sponda sinistra attraversa la strada Paullese in prossimità di C.na Primavera riceve le acque del Sollevamento di Cavatigozzi (distribuzione). Prosegue verso Est intubato e in prossimità della ditta Barilla torna a cielo aperto e riceve l'impinguamento della Malcorrente Gabbanina - Ramo S. Pedrengo (distribuzione). In seguito, il ramo termina nel colatore Morbasco.

Melia Alta

La roggia Melia Alta è un corso d'acqua con funzione promiscua (distribuzione e bonifica) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Azzanello, Casalmorano, Castelvisconti, Bordolano, Casalbuttano e Corte De' Cortesi. Prende origine in comune di Azzanello dal Diramatore Talamazza, in località Mulino bruciato, mediante un misuratore a risalto posto in sponda sinistra, dotato di restringimenti laterali e soglia di fondo con portata pari a 419 l/s. L'acqua immessa proviene dal Naviglio della città di Cremona da cui il Diramatore Talamazza si distacca con un misuratore a stramazzo sempre in comune di Genivolta. Si sviluppa in direzione ovest-est per circa 9,5 km. Giunti nel centro abitato di Cignone, nel comune di Corte De' Cortesi con Cignone, è presente un partitore automodellante da cui si dirama, in sponda destra, la roggia Campagnola con una competenza pari al 47,6%, ovvero 199 l/s. La Campagnola è gestita da privati (distribuzione). Il restante 52,4%, ovvero 220 l/s, prosegue il suo corso fino alla località Mulino Zucchelli, ove sono presenti due paratoie la cui movimentazione permette di incanalare la portata nel periodo invernale nel colo Melia (bonifica), che si distacca in sponda destra del partitore, e nel periodo irriguo nella roggia Meliola (distribuzione) che si distacca in sponda sinistra. Il Colo Melia è un colo di bonifica il cui corso è interamente ricompreso nel reticolo di competenza DUNAS e che va in scarico nel cavo Robecco. La roggia Meliola è di competenza privata, serve un comizio irriguo in territorio di Robecco per poi scaricarsi nel Grumone. Il colo Grumone è un colo di bonifica interamente ricompreso nel reticolo del Consorzio DUNAS.

Fontanile Morbaschino

Il Fontanile Morbaschino (bonifica) è un corso d'acqua il cui corso è ricompreso nel reticolo di bonifica di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa il comune di Casalmorano, prende origine da fontanili si sviluppa con direzione nord-sud per un tratto di 4,5 km, e confluisce in comune di Annicco nella Marca Ramo Malcorrente, a valle della frazione Barzaniga. Trattandosi di corso d'acqua derivato da fontanili la portata non è costante.

Nuova Cantulla

La roggia Nuova Cantulla è un corso d'acqua con funzione promiscua (distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Casalmorano, Annicco e Paderno Ponchielli. Prende origine in Casalmorano dal Naviglio Grande Pallavicino mediante un misuratore a risalto con restringimento laterale e soglie di fondo per una portata complessiva di 380 l/s. Si sviluppa per una lunghezza di circa 10 km e serve un comprensorio di circa 450 ha. Riceve in comune di Casalmorano, in prossimità della via Bergamo, gli scarichi

della roggia Cappellanino di Casalmorano (bonifica e distribuzione) mediante una paratoia di regolazione. La roggia Cappellanino deriva da roggia Capellana (bonifica e distribuzione) ed è gestita da un regolatore privato. Proseguendo il suo corso verso Sud la Nuova Cantulla, nei pressi del cimitero di Acqualunga Badona, può scaricare le proprie acque nel colatore Frata mediante apposita paratoia. Successivamente prosegue il proprio corso attraversando l'abitato di Paderno Ponchielli e poi termina la funzione irrigua scaricando le proprie acque nella roggia Gabriela-Frata nei pressi della C.na Cucca.

Orezuolo

Il fontanile Orezuolo è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. L'asta del fontanile attraversa i comuni di Casalbuttano e Castelverde. Prende origine da più fontanili in prossimità di C.na Caselletta e con un andamento da nord-sud si sviluppa per circa 4,2 km. Termina il suo corso nella roggia Soresina successivamente descritta. Trattandosi di corso d'acqua derivato da fontanili la portata non è costante.

Rione

La roggia Rione è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Annicco, Paderno Ponchielli e Sesto Cremonese. Prende origine da sorgive in comune di Annicco, località Barzaniga, e si sviluppa in direzione nord-sud per 14 km a servizio di un comprensorio di circa 300 ha. In comune di Paderno Ponchielli ha la possibilità di scaricare le proprie acque nella roggia Cigoletto (distribuzione), oppure confluire nella sorgente del Morbasco. Al suo termine, in comune di Sesto Cremonese, sovrappassa la Cavallina (bonifica e distribuzione) e scarica nella roggia Spinadesca (bonifica e distribuzione) che si descriverà in seguito. Trattandosi di corso d'acqua derivato da fontanili la portata non è costante.

Serioletta

La roggia Serioletta è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Paderno Ponchielli e Casalbuttano. Prende origine da sorgive tra i comuni di Paderno Ponchielli e Casalbuttano, nei pressi della C.na Casarosio. Si sviluppa in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 4,2 km e termina il suo corso nella Roggia Fosso Lago Marchesa. Prima di tale scarico, è presente una paratoia in ferro e manovrabile manualmente, posta in sponda sinistra, la cui apertura determina lo scarico della Serioletta in Rodano (bonifica e distribuzione), corso d'acqua con funzione promiscua, ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS e attraversante i comuni di Paderno Ponchielli, Sesto Cremonese, Castelverde e Cremona. Trattandosi di corso d'acqua derivato da fontanili la portata non è costante.

Soresina

La roggia Soresina è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Castelverde e Cremona. Prende origine dallo scarico di Roggia Marca Ramo Castelnuovo del Zappa, in comune di Castelverde, località Castelnuovo del Zappa. Si sviluppa in direzione nord-ovest /sud-est per una lunghezza complessiva di 12 km ed è a servizio di un comprensorio di 240 ha circa. Scarica nella Roggia Cavo e nel Rodano di Cremona. La roggia Cavo, corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione), il cui corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS e che attraversa i comuni di Castelverde e Cremona. Prende acqua dal colatore Morbasco in comune di Castelverde e scarica nel Naviglio della città di Cremona alle porte dell'abitato di Cremona. Il Rodano di Cremona è stato già descritto per la Serioletta. In comune di Castelverde, in prossimità dell'incrocio tra la strada Costa S. Abramo, Castelnuovo del Zappa e Castelverde, la roggia scarica nel colatore Morbasco mediante un manufatto dotato di sfioratore ed annessa paratoia di regolazione,

manovrabile manualmente. Più a valle, nella Soresina, nei pressi della C.na Fossadoldo, si immette il Fontanile Orezuolo, precedentemente descritto. Poco più valle, è presente in sponda sinistra lo scarico della roggia Zappa (bonifica e distribuzione), il quale non risulta essere regolato da alcuna paratoia. Proseguendo oltre, prima di arrivare alla località Breda de Bugni, in comune di Castelverde, vi è un ingresso dalla Roggia Trecca (bonifica) mediante apposita paratoia di regolazione posta in sponda destra. La roggia Trecca è stata descritta nello Schema del Naviglio. Immediatamente a valle è presente un manufatto partitore in c.a., dotato di paratoie di regolazione, che dà origine in sponda sinistra al ramo di Soresina Alta (bonifica e distribuzione) che sfocia poi nel Rodano di Cremona, e in sponda destra al ramo di Soresina Bassa (bonifica e distribuzione) che a sua volta scarica nella roggia Cavo. La dotazione della roggia Soresina è variabile in quanto dipende dalle dotazioni irrigue rese disponibili dalla Roggia Marca Ramo Castelnuovo del Zappa e da tutte le colature in ingresso, sopra descritte. In particolare, la roggia Soresina è fornita solo di acque di colo nel periodo in cui la Roggia Marca Ramo Castelnuovo del Zappa non può scaricare in quanto interessata dall'irrigazione del proprio comizio. Al termine dell'irrigazione del comizio di Roggia Marca Ramo Castelnuovo del Zappa, la roggia Soresina usufruisce sia dell'acqua di colo che dello scarico della suddetta roggia. Appare evidente che la portata della Soresina non è quantificabile in quanto incostante.

Zappa

La roggia Zappa è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano e Castelverde. Prende origine da sorgive in comune di Paderno Ponchielli nei pressi dell'abitato di Acqualunga Badona, si sviluppa in direzione nord-ovest/sud-est per una lunghezza di circa 10 km. All'inizio del suo corso, in comune di Paderno Ponchielli, alla sua origine, la Zappa riceve acque dal colatore Frata, mediante un manufatto di scarico dotato di sfioratore ed annessa paratoia di regolazione che permette di veicolare le acque del colatore Frata in Zappa, in caso di piena. Le suddette acque vengono poi convogliate nel Morbasco, mediante una paratoia in ferro manovrabile manualmente sita in località C.na Macinatoia. In località C.na Campo del Pero è presente un manufatto di scarico dotato di paratoia che permette di convogliare le acque di piena nel colatore Morbasco. Al suo termine, in comune di Castelverde località C.na Fossadoldo, la roggia Zappa termina il suo corso nella Roggia Soresina. Originando da sorgive la portata della Zappa non è quantificabile in quanto incostante.

Spinadesca

La roggia Spinadesca è un corso d'acqua con funzione promiscua (bonifica e distribuzione) e tutto il suo corso è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il suddetto canale attraversa i comuni di Casalmorano, Annicco, Soresina, Paderno Ponchielli, Sesto ed Uniti e Spinadesco. Prende origine da sorgive in Casalmorano a Nord della C.na Ca' Magra, si estende in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 20 km andando a scaricare, in comune di Sesto ed Uniti, a valle della ferrovia Codogno – Cremona - Mantova in località Baracchino nel colatore Bicinengo. Lungo il suo percorso, si sviluppa tra l'abitato di Casalmorano e Soresina, dirigendosi poi verso la frazione Grontorto del comune di Annicco, qui, nei pressi della C.na Terranelli, la roggia Spinadesca riceve lo scarico della roggia Babbiona (bonifica e distribuzione), corso d'acqua a funzione promiscua il cui corso è interamente ricompreso nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. Più a valle, nei pressi dell'abitato di Annicco prima del Mulino Isola Bella, la roggia Spinadesca riceve lo scarico della roggia Sortilone (distribuzione), gestita da privati. Quest'ultima roggia, come già evidenziato, raccoglie l'impinguamento della roggia Cavallina ramo Grontorto pertanto la Spinadesca riceve con lo scarico del Sortilone anche acque di roggia Cavallina. Immediatamente a valle, nei pressi del ponte stradale che conduce a Villa Isola Bella, è presente un ulteriore scarico della roggia Nichetta (distribuzione), gestita da privati. Proseguendo verso valle e circa 100 m a Sud dalla Strada Annicco – Paderno è presente un ponte canale della

roggia Paderna (distribuzione) sulla Spinadesca con annessa paratoia di scarico in ferro e manovrabile manualmente. In prossimità dell'abitato di Sesto Cremonese, a valle della strada Sesto – Casanova del Morbasco, è presente uno scarico del colatore Rione in Spinadesca mediante una paratoia in ferro e manovrabile manualmente, posta sul ponte canale del Rione che sovrappassa la Spinadesca. Originando da sorgive ed essendo impinguata da scarichi discontinui provenienti dalle varie rogge sopra descritte, la portata della Spinadesca è incostante e pertanto non quantificabile.

Babbiona

La roggia Babbiona è un corso d'acqua a funzione promiscua (bonifica e distribuzione) il cui corso è interamente ricompreso nel reticolo di competenza del Consorzio DUNAS. Il suo corso attraversa i comuni di Soresina, Annicco e Grumello Cremonese. Prende origine in comune di Annicco da sorgive, si sviluppa in direzione nord-sud per una lunghezza di circa 5 km ed è a servizio di un comprensorio di circa 200 ha. La roggia Babbiona sottopassa l'abitato di Annicco e lungo il suo corso si immette la roggia Comune di Soresina che fornisce alla roggia una dotazione cospicua. Come già detto, la Babbiona a Grontorto scarica nella roggia Spinadesca. Termina il suo corso a Grumello Cremonese nei Riazzoli (bonifica e distribuzione) nei pressi di C.na Breda. Originando da sorgive la portata della Babbiona non è quantificabile in quanto incostante, infatti nel periodo irriguo in caso di scarsità si usano paratoie di ferma per invasare la portata e di conseguenza utilizzarla per l'irrigazione.

Malcorrente di Grumello

La roggia Malcorrente di Grumello è una roggia in cui la gestione irrigua (distribuzione) è in capo al Consorzio DUNAS, ha esclusivamente funzione irrigua e serve un comprensorio di circa 35 ha, prende origine dalla sponda destra del Riglio in comune di Grumello Cremonese mediante un manufatto dotato di ferma posta trasversalmente al Riglio ed annessa bocchetta di derivazione dotata di paratoia di regolazione. Si sviluppa per circa due km in comune di Grumello con andamento nord-sud e al suo termine scarica nel tratto finale di roggia Stanga Marchesa (bonifica e distribuzione) e da qui torna in Riglio. La bocca è a derivazione libera e non è dotata di nessun misuratore, pertanto la portata non è quantificabile.

Morbasco

Storicamente il Morbasco (bonifica e distribuzione) prende origine nel comune di Paderno Ponchielli, a nord-ovest dell'abitato del citato comune, tra cascina Villaretta e l'abitato stesso. Da qui, con percorso tortuoso ed andamento pressoché nord-ovest – sud-est, attraversa i comuni di Casalbuttano ed Uniti, Castelverde, Sesto ed Uniti, Cremona e Gerre de' Caprioli per una lunghezza di circa 32 km. Le portate del colatore sono per lo più derivanti da eventi meteorici, colature e sorgive, pertanto il corso d'acqua non è dotato di una portata continuativa. Il Morbasco riceve le acque delle seguenti rogge: Gabriela, Cigoletto, Soresina (promiscua), Biribiscio (bonifica), Frata (promiscuo), Magia (promiscuo), Marchesa Fosso Lago (promiscuo), Pasquala Farfenga (promiscuo), Malcorrente Gabbanina (promiscuo), Rodano (promiscuo), Baraccona e Cavo Cerca (promiscuo); in località Casanova del Morbasco, circa 200 m a monte della frazione, il colatore si suddivide in due rami, il ramo principale curva con un angolo retto verso ovest per poi procedere verso sud. Proprio sull'angolo retto è presente un manufatto che permette l'ingresso delle acque in un ramo secondario diretto verso Sud per circa 350 m, al termine del quale si ricongiunge con il percorso principale, scaricando le acque nel colatore stesso. Il ramo secondario è stato realizzato per fornire acqua ad un mulino la cui realizzazione è antecedente a quella dell'impianto di sollevamento di Cavatigozzi (di seguito descritto), quindi precedente al 1929. Più a sud, in località Cavatigozzi, è presente lo scaricatore Malazzina (bonifica) che funge da scolmatore delle portate di piena del Morbasco nel colatore Riglio, nonché fonte di alimentazione per il Canale Navigabile. Dal Morbasco deriva anche la roggia Cavo. Il colatore ha un'origine naturale, come dimostra l'andamento sinuoso di alcuni tratti del suo corso, ma già dall'epoca medievale è stato rettificato e canalizzato in quanto risultava indispensabile

che la sua sezione fosse costantemente in efficienza per poter sgrondare le acque senza provocare danni alle campagne poste nelle immediate vicinanze. La foce del Morbasco è situata in località Bosco ex Parmigiano, dove il colatore scarica le sue acque nel fiume Po. Il colatore Morbasco è inserito all'interno del reticolo di competenza del Consorzio DUNAS, ai sensi della D.G.R. 2591/2014, allegato C. L'antico alveo del fiume individua una valle fluviale di pianura, detta appunto valle del Morbasco (o valle dei Navigli, in quanto attualmente la sua sezione superiore è percorsa dal Naviglio di Cremona), che si sviluppa a Sud del comune di Genivolta con direzione nord-sud, lambendo i comuni di Soresina e Casalmorano, fino ad arrivare nel comune di Annicco, ove prosegue in direzione ovest-est nel comune di Paderno Ponchielli ed infine riprende nuovamente un andamento nord-sud in corrispondenza del limite comunale tra Paderno Ponchielli e Casalbuttano ed Uniti. La valle del Morbasco è un avvallamento il cui fondo è situato una decina di metri più in basso rispetto al livello fondamentale della pianura. In tempi remoti era la sede naturale di un corso d'acqua tuttora esistente, il Morbasco. Oggi accoglie gli alvei del Naviglio Civico di Cremona e del Naviglio Grande Pallavicino e di numerosi corsi d'acqua (naturali artificiali). Di tale avvallamento restano numerose tracce, soprattutto nella zona di Cavatigozzi, anche se le opere di bonifica, la sistemazione della campagna ad uso agricolo e, per ultima, la crescente urbanizzazione le hanno rese meno evidenti di un tempo. Recenti studi hanno avvalorato la teoria che la valle del Morbasco fosse stata inizialmente scavata dal fiume Oglio prima che quest'ultimo l'abbandonasse e prendesse il corso attuale. Attualmente non è possibile assegnare al Morbasco una vera e propria sorgente, sebbene fosse noto come tale un modesto fontanile situato in prossimità di Paderno Ponchielli, ad ogni modo deviato e interrato alcuni decenni fa. Il corso d'acqua, che non a caso è definito colatore, trae alimentazione dalle acque di colo e da alcune rogge (tra cui la Roggia Spinadesca) che vi confluiscono nella zona tra Barzaniga (frazione di Annicco) e Casalmorano. Se la parte medio-alta del corso del Morbasco venne influenzata e alterata dalle operazioni di rettifica, canalizzazione e derivazione (alcuni vasi di minore importanza, ad uso prevalentemente irriguo, prendono origine dal Morbasco a monte di Costa Sant'Abramo), la parte bassa del corso subì in passato numerose modifiche strettamente legate all'evoluzione del corso del Po. Nel XVIII secolo infatti risulta che il Morbasco confluisse nel fiume maggiore molto più a ovest di quanto avvenga ora, addirittura a monte di Cremona (precisamente nei pressi della frazione Picenengo). Il Po cambiò corso, spostandosi verso Sud e occupando un nuovo alveo; uno dei rami abbandonati fu riutilizzato facendovi defluire il Morbasco, che quindi andò a gettarsi nel Po in posizione vicina a quella attuale. Il Morbasco è identificabile in modo preciso e con tale denominazione a partire dal comune di Paderno Ponchielli, nonostante la sorgente ivi collocata sia stata interrata. Lambita la frazione di Ossolaro, entra in territorio comunale di Castelverde ove bagna il centro di Costa Sant'Abramo, mantenendo in linea di massima un andamento nord-sud. Attraversate le due località di Casanova del Morbasco e Cavatigozzi, piega sensibilmente in direzione sud-est procedendo così parallelamente al fiume Po, con andamento pressoché rettilineo. Dopo essere transitato sotto la tangenziale di Cremona, entra in città, dividendo il centro storico dal cosiddetto Quartiere Po. Al termine del percorso urbano, si mantiene parallelo al corso del fiume Po (occupandone un vecchio alveo abbandonato) dal quale è separato dall'argine maestro e da una vasta area golenale. Giunto in prossimità di Bosco ex Parmigiano riceve le acque di un altro corpo idrico superficiale, il Cavo Cerca. Questo canale colletta parte delle acque sotterranee della città di Cremona, costituite da due corsi d'acqua di origine medioevale, oggi tombinati, che a loro volta traggono alimentazione dal Naviglio Civico. Poche centinaia di metri a valle della confluenza, il Morbasco si getta nel Po: il deflusso delle acque è regolato da una imponente chiavica.

Il colatore Morbasco oltre ad essere un colo di bonifica ha anche una funzione irrigua ed in particolare alimenta due impianti di sollevamento di seguito descritti:

Impianto di Paderno Ponchielli (distribuzione)

L'opera di presa principale è posizionata a sud-est dell'abitato di Paderno Ponchielli, in località S. Maria , precisamente sul confine nord-est del map. 36 fg. 14 del succitato Comune ed è costituita da una paratoia oleodinamica delle dimensioni di 4,40 m x 0,75 m, inserita in un manufatto in calcestruzzo. La paratoia è disposta perpendicolarmente all'andamento del Morbasco e la sua movimentazione determina il rigurgito necessario per il funzionamento dell'impianto di sollevamento, posto circa 100 m a sud-ovest dalla paratoia stessa.

Circa 17,50 m a monte della paratoia, sulla sponda destra del colatore Morbasco, è presente l'incile di presa, costituito da un manufatto con luce pari a 0,60 m, munito di griglia in ferro. Dal suddetto manufatto prende origine una condotta sotterranea di cemento del diametro di 0,60 m e della lunghezza complessiva di 100 m circa, che collega il Morbasco con l'impianto di sollevamento. L'impianto di sollevamento è inserito all'interno di un edificio delle dimensioni 6,00 m x 5,50 m posizionato sull'angolo sud-est del map. 21 fg. 14 del Comune di Paderno Ponchielli. L'impianto è costituito da una pompa CAMAK, tipo GM225MG, motore a 3 fasi, n. 1305145, 40 hp, 970 giri, 30 KW, 50 Hz, prevalenza 6,00 m, tubo aspirante del diametro di 0,25 m e tubo premente del diametro di 0,25 m.

L'acqua sollevata viene immessa, a mezzo di condotta pensile del diametro di 0,25 m, in una vasca in cemento delle dimensioni di 0,95 m x 1,40 m, posta a 4 m dall'impianto di sollevamento, dalla quale viene convogliata nella rete di distribuzione irrigua, a mezzo di tubature del diametro di 0,50 m.

La tubatura quindi procede fuori terra, per circa 40 m, al termine dei quali è presente una vasca in calcestruzzo da cui si origina la rete di canaline, prefabbricate in cemento armato, costituenti la rete irrigua del comprensorio.

Nella vasca, posizionata a 40 m dall'impianto di sollevamento, confluiscono anche le acque del pozzo, già concesso con Decr. n. 789 del 21/11/2005, che usufruisce della medesima rete di distribuzione ed il cui contributo risulta necessario per soddisfare il fabbisogno dell'intero comprensorio di circa 70 ettari.

Impianto di Cavatigozzi (distribuzione)

L'opera di presa principale è costituita da un impianto di sollevamento fisso dotato di due pompe, posizionato nell'abitato di Sesto ed Uniti, frazione di Casanova del Morbasco, in sponda sinistra di un ramo secondario del colatore Morbasco, a circa 60 m a nord dall'incrocio dello stesso con la S.P. 48. Il ramo secondario del Morbasco prende origine in prossimità del lato sud - est del map.11 del fg.19 del comune di Sesto ed Uniti, mediante un manufatto in c.a. posto in sponda sinistra dotato di paratoia manovrabile manualmente in ferro delle dimensioni di 1,20 m x 1,50 m. Tale paratoia viene mantenuta sempre aperta per permettere un flusso continuo di acqua a scopo igienico-sanitario. L'acqua così incanalata raggiunge l'impianto di sollevamento, a valle del quale, in corrispondenza del ponte della S.P. 48, viene predisposta, solo nel periodo irriguo, una traversa delle dimensioni di 3,50 m x 0,40 m. La ferma dà luogo al rigurgito necessario affinché l'acqua raggiunga le tubature di mandata delle pompe e venga sollevata dall'impianto.

Originariamente l'impianto era costituito da una vasca di raccolta con sopra un locale dove erano posizionate due elettropompe aventi il corpo di ghisa con una girante pure di ghisa, una valvola di ritegno sulla condotta premente, tubi aspiranti per un'aspirazione di 2,50 m. Le pompe avevano le seguenti caratteristiche:

Tabella 27 - Caratteristiche delle pompe dell'impianto di Cavatigozzi originale.

	POMPA 1	**POMPA 2**
PREVALENZA	11 m	11 m
PORTATA MAX	150 l/s	100 l/s
POTENZA ASSORBITA	30 HP	20 HP

POTENZA DA PREVEDERE	35 HP	23 HP
VELOCITA'	1200 GIRI	GIRI

Le pompe furono quindi sostituite con due elettropompe, ciascuna di portata 250 l/s, che venivano attivate in alternanza affinché non avvenisse interruzione del servizio in casi di guasto di una delle due. Le pompe hanno le seguenti caratteristiche:

Tabella 28 - Caratteristiche delle nuove pompe dell'impianto di Cavatigozzi.

MODELLO	ELC 300/1 S.M.I.A
PREVALENZA	13,30 m
PORTATA	250 l/s
VELOCITA'	1480 rpm

Recentemente (2013), a seguito dell'inefficienza delle strutture, si è pensato di sostituire una delle due pompe con una pompa Veneroni del tipo E30A-3/45-1475/3,3X, con Q 250 l/s, prevalenza manometrica 12 m, potenza 38,01 kW e velocità rotazione pompa 1475 rpm.

Le pompe lavorerebbero in alternanza in quanto la richiesta effettiva per soddisfare il fabbisogno irriguo di circa 225 ha è di 250 l/s ed inoltre la fornitura elettrica comunque non permetterebbe l'attivazione contemporanea di entrambe le pompe. L'impianto è posizionato in un edificio rimasto inalterato rispetto all'originaria concessione rilasciata con disciplinare n 689 del 24/01/1931. L'edifico è posto in sinistra del colatore con sottostante vasca di raccolta, dalla quale l'acqua, mediante i due gruppi elettropompa, viene sollevata e portata in condotta forzata alla vasca di carico ove si dipartono i canali di irrigazione. La struttura ha la dimensione in pianta di 4,90 m x 4,40 m, per un'altezza di 2,80 m. Da qui le condutture delle pompe immettono l'acqua in una torre piezometrica dell'altezza di 12 m. Quindi, attraverso una condotta interrata del diametro di 0,60 m, l'acqua percorre una distanza di circa 250 m fino a raggiungere un manufatto in c.a., affiorante in prossimità della via Casanova del Morbasco, di dimensioni 1,60 m x 1,70 m. Da questo pozzetto si dipartono due diramazioni il Ramo Costa e il Ramo Cava rispettivamente diretti, il primo verso nord, a servizio dei terreni in località Costa S. Abramo e il secondo verso Sud per irrigare il comprensorio in località Cavatigozzi. Dal Ramo Costa prende origine il Ramo Picenengo destinato all'irrigazione dei terreni siti in comune di Cremona, località Picenengo. Ettari irrigati 225,2589.

Riglio

Il colatore Riglio è un corso d'acqua a funzione promiscua (bonifica e distribuzione) il cui corso, ad esclusione del tratto identificabile come proiezione del manufatto di sollevamento sull'argine maestro di competenza AIPO, è ricompreso nel reticolo di competenza del DUNAS. Il Riglio attraversa i comuni di Grumello Cremonese, Acquanegra Cremonese, Crotta d'Adda, Spinadesco e Cremona. Prende origine a sud dell'abitato di Grumello Cremonese, al termine del colo Gambina, dopo le immissioni in esso del Colo Bosco e dei Riazzoli est. Il Gambina è anch'esso un colo promiscuo il cui corso, che si sviluppa in comune di Grumello Cremonese, è interamente ricompreso nel reticolo di competenza DUNAS. Il Colo Bosco entra nel Gambina in sponda destra, poco a monte dell'abitato di Grumello Cremonese, si sviluppa in direzione ovest-est, ha funzione esclusivamente irrigua e determina l'adacquamento dei terreni circostanti, mediante pompe mobili. Le sue acque provengono da sorgive e coli e la portata è estremamente discontinua. I Riazzoli Est si inseriscono, con un'unica asta, nella Gambina all'altezza dell'immissione del Colo Bosco ma in sponda sinistra. I Riazzoli sono iscritti, per tutto il corso, nel reticolo di competenza del DUNAS, si sviluppano interamente nel comune di Grumello Cremonese e la loro funzione è sia irrigua che di drenaggio del terreno (bonifica e distribuzione) ed hanno origine da coli e sorgive. In corrispondenza dell'abitato di Grumello Cremonese il Riglio presenta una bocca in sponda destra a derivazione libera che origina la roggia Malcorrente di Grumello

(distribuzione) ad uso esclusivamente irriguo, precedentemente descritta. La confluenza dei suddetti corsi d'acqua va ad alimentare la portata del colatore Riglio. Proseguendo verso valle, il Riglio giunge nell'abitato di Acquanegra Cremonese dove si divide in due rami che poi si ricongiungono in prossimità della strada Acquanegra – Crotta. Sottopassa il Canale Navigabile e si dirige nella zona sud dell'abitato di Spinadesco. Prima riceve le acque della Benzona (bonifica e distribuzione), Bicinengo (bonifica e distribuzione) e Malazzina (bonifica). La Malazzina collega il colatore Morbasco con il Riglio. La Benzona è un canale promiscuo il cui corso è iscritto nel reticolo di competenza DUNAS ed attraversa i comuni di Sesto Cremonese, Grumello Cremonese, Acquanegra Cremonese e Spinadesco. Il Bicinengo è già stato descritto in precedenza. Il Riglio si sviluppa in direzione nord-sud, finché al confine fra il comune di Crotta D'Adda e di Acquanegra Cremonese piega verso ovest-est, percorre una lunghezza di circa 12 km e termina il suo percorso in Po mediante un impianto di sollevamento di proprietà di AIPO. E' prevista la chiusura delle chiaviche dell'impianto in occasione delle piene del fiume Po, onde evitare l'ingresso del rigurgito del fiume lungo il corso del Riglio. Contemporaneamente si attivano le pompe per lo smaltimento forzato delle portate defluenti nel Riglio stesso in Po. Il Riglio, oltre ad essere un colo di bonifica, ha anche una funzione irrigua ed in particolare alimenta un impianto di sollevamento di seguito descritto:

Sollevamento Battaina (distribuzione)

In comune di Acquanegra Cremonese, in corrispondenza della frazione Fengo, è presente una paratoia di ferma sul Riglio la cui chiusura permette l'ingresso delle acque in un bocchello regolato da paratoia in ferro e manovrabile manualmente, posto in sponda destra, da cui prende origine un canale irriguo che conduce le acque fino a Casa Tocchi dove è presente un impianto di sollevamento denominato "Battaina". L'impianto è dotato di una vetusta pompa idrovora fissa posta all'aperto con una cabina in cui sono inseriti i quadri elettrici. La portata stimabile è di circa 200 l/s e la prevalenza è di 5 m. Le acque così sollevate vengono inserite in una canalina e poi utilizzate per irrigare un comprensorio di circa 30 ha. La gestione irrigua del sollevamento è in capo al Consorzio DUNAS. L'acqua presente nel canale di collegamento tra il Riglio e l'impianto di sollevamento non effettivamente sollevata, rimane in esso e torna in Riglio più a valle.

DISTRETTO ADDA SERIO

Schema rete irrigua – Area Omogenea Adda Serio – Rogge Maestre

Lo schema idraulico del comprensorio Adda Serio (Figura 67) è costituito da più aste principali che derivano o dal fiume Adda o da fontanili e danno origine alle diverse diramazioni che consentono di raggiungere capillarmente il territorio irrigato.

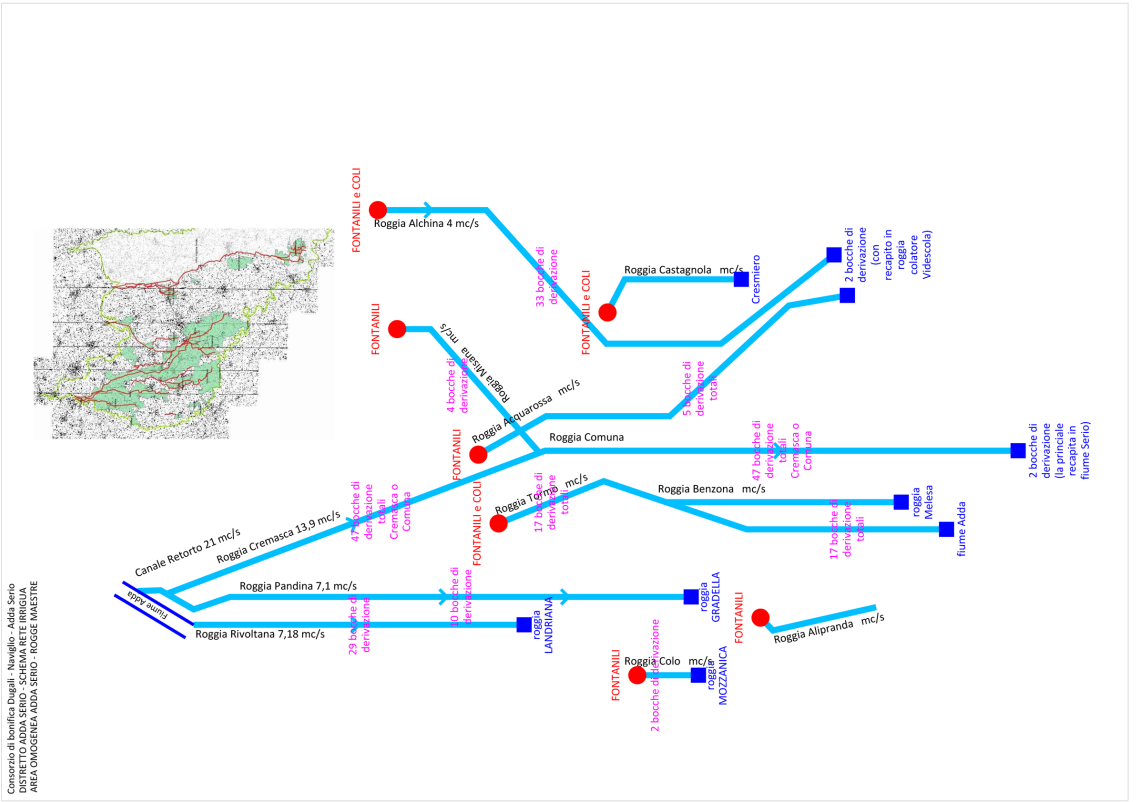


Figura 67 – Schema irriguo del comprensorio Adda Serio.

Nella parte Nord-Ovest del comprensorio in comune di Cassano d'Adda (MI), grazie ad una traversa lungo il corso del fiume Adda, deriva in sponda sinistra il canale Retorto (adduzione). Dopo circa 750 m di estensione va ad alimentare due derivazioni: la Roggia Comuna (distribuzione) (circa 36 km di percorso) che giunge fino a Montodine e la Roggia Pandina (distribuzione), più breve (circa 19 km di percorso), che termina il proprio corso tra gli abitati di Pandino e Dovera.

Entrambe le rogge sono dotate di paratoie che consentono la regolazione della portata massima derivata. In particolare, la Roggia Comuna presenta a monte delle proprie paratoie uno sfioratore che scarica la portata in eccesso nella Pandina, mentre la Roggia Pandina ha due scaricatori a monte delle rispettive paratie che permettono di sfiorare sia la portata in eccesso della Pandina, che quella eccedente dalla Roggia Comuna. Tutto il sistema di sfioratori scarica infine nel canale Retortello che confluisce direttamente in Fiume Adda.

La derivazione Roggia Pandina attraversa i comuni di Cassano d'Adda, Rivolta d'Adda, Agnadello, Pandino, giungendo fino a Dovera con un percorso irregolare di direzione prevalente Nord-Sud, per un totale di 10 bocche di derivazione.

La diramazione Roggia Comuna estende i benefici irrigui in una zona assai vasta, da Cassano d'Adda spingendosi fino ai fiumi Serio e Adda, attraversando i comuni di Casirate d'Adda, Arzago d'Adda, Agnadello, Palazzo Pignano, Vaiano Cremasco, Bagnolo Cremasco, Crema, Capergnanica, Moscazzano e Montodine. Le diramazioni della roggia Comuna possono essere suddivise in tre zone: la prima è individuata dal tronco della roggia dal partitore alla confluenza della Roggia Misana (distribuzione); la seconda zona dal tratto da detta confluenza alla S.P. ex S.S. 235 (Lodi-Crema) e la terza dalla tratta da detta strada al termine della Roggia presso la Cascina Dama in comune di Moscazzano, per un totale di 47 bocche di derivazione.

Le acque derivate dalla Roggia Comuna, a seconda della zona, trovano quale ordinari colatori la Roggia Acquarossa (distribuzione), il Tormo (bonifica e distribuzione) e sua diramazione Benzona (distribuzione).

Lungo la roggia Cremasca in comune di Bagnolo Cremasco, è presente un impianto idroelettrico che turbina una portata massima di 3,5 m^3/s, portata media di 2,8 m^3/s e con potenza nominale di concessione pari a 82 kW.

La Roggia Misana si origina da un gruppo di sei occhi di fontanile, posti a Sud-Est dell'abitato di Misano Gera d'Adda (BG). Dopo essersi estensa verso Sud per un circa 1 km, prende direzione Est-Ovest ed attraversa il comune di Capralba. Da ultimo, nelle vicinanze dell'abitato del comune di Torlino Vimercati, la Misana defluisce in Roggia Comuna. Complessivamente il corso d'acqua si sviluppa per circa 7,5 km e presenta quattro bocche di derivazione.

Sempre in sponda sinistra del fiume Adda, a circa 600 m Sud-Ovest rispetto alla presa del canale Retorto, deriva, per mezzo del canale Canna del Traghetto, la Roggia Rivoltana. In detto canale confluisce il Retortello, corso d'acqua alimentato dalle portate di sfioro delle rogge Comuna e Pandina. Proseguendo 200 m verso valle rispetto all'anzidetta confluenza, si trova l'opera denominata 'edificio delle sei porte', il vero e proprio manufatto di presa, attraverso il quale viene derivata l'acqua necessaria ad alimentare la Roggia Rivoltana (distribuzione). Dopo circa 2 km, non appena raggiunto il territorio di Rivolta d'Adda si trova la prima delle diramazioni, dette Riali, complessivamente la Roggia ne conta nove principali, che tra secondarie e bocchette d'irrigazione divengono 29. L'alveo si estende per circa 6 km nel territorio rurale a Nord di Rivolta d'Adda, prima di giungere nei pressi del centro storico, che viene aggirato ad Est, per poi riprendere nuovamente il proprio corso verso Sud nuovamente in ambiente agricolo. Il comprensorio irriguo e la Roggia Rivoltana si estendono dunque longitudinalmente da Nord a Sud comprendendo la maggior parte dell'area comunale di Rivolta d'Adda fino a lambire in territorio di Spino d'Adda.

In comune di Mozzanica, a valle dell'abitato prende origine la roggia Alchina (distribuzione) che nasce dalla confluenza di più rogge (Roggia dei Molini, Roggia Degli Orti, Roggia Morgola, Roggia Frascata e Roggia Rino o Morla, tutte distribuzione) e da coli provenienti dal territorio bergamasco. La roggia dei Molini e la roggia Rino o Morla (bonifica e distribuzione) sono corsi d'acqua iscritti nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca che hanno una funzione promiscua (ovvero bonifica ed irrigazione) e che scaricano le acque percolanti dai territori di monte, confluendo il surplus idrico all'interno della roggia Alchina stessa. Questa dotazione, unitamente a quella della roggia Degli Orti, Morgola e Frascata (distribuzione), confluisce in Alchina, mediante un manufatto di presa dotato di paratoie la cui regolazione permette l'ingresso delle acque in roggia o in uno scaricatore che, in occasione di particolari eventi meteorici, convoglia le portate in eccesso in Serio. Queste acque vengono quindi riutilizzate a scopo irriguo sul bacino sotteso della roggia Alchina. Nel comprensorio del Consorzio della Media Pianura Bergamasca sono presenti due pozzi in prossimità uno della Roggia Rino Morla e l'altro in corrispondenza di una rete secondaria che confluisce i propri coli nella roggia Frascata, le cui dotazioni sono destinate all'irrigazione di comprensori disposti a monte della roggia Alchina. I coli e le portate non utilizzate rimangono nell'alveo della roggia Rino Morla e della Frascata andando a contribuire all'irrigazione del comprensorio sotteso alla roggia Alchina, posto nei territori comunali di Sergnano, Casaletto Vaprio, Bagnolo Cremasco, Crema, Capergnanica, Ripalta Cremasca, Casaletto Ceredano e Credera Rubbiano. Questa dotazione è estremamente esigua e discontinua in quanto dipende dalle necessità irrigue dei terreni posti a monte e dagli eventi meteorici concomitanti. Si configura pertanto un eventuale riutilizzo di acque provenienti da un comprensorio esterno e già impiegate per scopi irrigui. Sempre lungo il corso dell'Alchina, in zona Mosi del comune di Crema, in sponda idrografica sinistra, prende origine uno scaricatore delle acque in eccesso mediante una bocca di presa dotata di paratoie. A valle delle paratoie è presente una ferma posta trasversalmente all'alveo della roggia Alchina, la cui movimentazione

determina il rigurgito utile affinché le portate in eccesso vengano convogliate nello scaricatore. Lo scaricatore convoglia le acque nella roggia Senassone e da qui nel Cresmiero, corso d'acqua iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio, che ha funzione prettamente di bonifica.

Il Tormo (bonifica e distribuzione) ha origine nei pressi di Agnadello da risorgive e nel suo percorso è alimentato da acque provenienti da fontanili e coli, pertanto assume una funzione promiscua (bonifica/irrigazione) ed è iscritto nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio. Dopo un percorso tortuoso di circa 6 km ed aver sottopassato la S.P. 90 a Nord-Ovest dell'abitato di Palazzo Pignano, il corso d'acqua si dirama dando origine alla derivazione principale, la Roggia Benzona (distribuzione). Nel proseguo del suo corso di circa 15 km si dipartono altri 16 cavi d'irrigazione (distribuzione). Il Tormo si spinge fino in provincia di Lodi ed in particolare al comune di Abbadia Cerreto dove sfocia in fiume Adda, dopo aver attraversato in precedenza i territori comunali di Agnadello, Pandino, Palazzo Pignano, Dovera e Corte Palasio.

In comune di Pandino, le acque del Tormo vengono derivate per alimentare le vasche di un impianto ittiogenico. La derivazione avviene in sponda destra e viene attuata mediante una bocca di presa dotata di paratoia di regolazione. L'acqua immessa nelle vasche ammonta ad una portata di 500 l/s. Dopo aver attraversato le vasche la portata viene restituita nel Tormo mediante un cavo in terra della lunghezza di circa 1 km senza l'ausilio di alcun manufatto.

In comune di Abbadia Cerreto, a Sud del centro abitato, in sponda sinistra del Tormo, è presente lo scarico del depuratore del medesimo comune. Il suddetto scarico avviene a bocca libera ed anche in questo caso la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate vengono immesse nel Tormo e da qui, dopo circa 1 km, come detto convogliate in Adda.

In comune di Crespiatica, sulla sponda destra della roggia Benzona, si trova l'ingresso del depuratore del suddetto comune. Lo scarico è a bocca libera e la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate vengono reimmesse nella roggia Benzona.

La roggia Acquarossa (distribuzione) è una delle più importanti e antiche rogge del territorio cremasco e trae corso principalmente dai fontanili posti nei territori di Torlino Vimercati, Pieranica e Trescore Cremasco. La roggia Acquarossa presenta un percorso ad andamento Nord-Sud che, piuttosto tortuoso inizialmente, si va rettificando a partire dal territorio del Moso di Bagnolo Cremasco via via raggiungendo il territorio comunale di Crema e affiancando per breve tratto di 2 km la roggia Alchina. Nel territorio del Moso di Bagnolo Cremasco la roggia si dirama, mediante un partitore a bocca libera situato in sinistra idrografica, dando origine al primo bocchello irriguo detto Bocchello Naviglio (distribuzione). In comune di Crema, la roggia attraversa l'abitato della frazione Ombriano dove, dopo aver sottopassato con sifone la roggia Comuna, entra nel territorio di Capergnanica, ove l'asta principale termina. Successivamente, le acque vengono ripartite in quattro bocchelli che vengono denominati attraverso i rispettivi territori di competenza (Ripalta Nuova, Credera, Rubbiano e Capergnanica). Grazie alla realizzazione di un apposito scaricatore le portate in esubero sono deviate nel canale Vacchelli, in corrispondenza del sovrappasso localizzato nel Moso di Bagnolo Cremasco, successivamente vengono scaricate in Serio.

A valle dell'abitato di Torlino Vimercati, in sponda destra della roggia Acquarossa è presente l'ingresso del depuratore del suddetto comune. Lo scarico è a bocca libera e la portata scaricata non è quantificabile in quanto non continua. Le acque depurate vengono reimmesse nella roggia Acquarossa.

La Roggia Castagnola (distribuzione) origina da fontanili e coli situati nei territori limitrofi di Casaletto Vaprio e Cremosano. L'alveo, ad andamento prevalentemente in direzione Nord-Sud, inizialmente percorre il territorio agricolo presente tra gli abitati di Cremosano e Campagnola Cremasca fino a raggiungere il comprensorio irrigato in

prossimità della località Santa Maria dei Mosi in comune di Crema e terminare il proprio corso in Cresmiero (bonifica).

La Roggia Alipranda (distribuzione) deriva da risorgive poste tra gli abitati di Dovera e Boffalora d'Adda. Dopo un breve tratto iniziale in direzione Nord-Sud, l'alveo piega ad Ovest verso il territorio della provincia di Lodi per poi riprendere l'andamento prevalente Nord-Sud e proseguire nel territorio del comune di Lodi fino ai pressi della cascina Malgerone.

La Roggia Colo (distribuzione) origina da fontanili localizzati a Sud dell'abitato di Spino d'Adda in prossimità di Cascina San Felice e Cascina del Ferro. Il percorso segue direzione Nord-Sud fino a giungere alla Cascina Molinetto, a Nord del centro storico di Boffalora d'Adda, dove si dirama seguendo due bocche di derivazione principali che consentono di raggiungere il comprensorio irrigato posto a Nord-Ovest rispetto all'abitato od in alternativa terminare il proprio corso in Roggia Mozzanica (distribuzione).

CONSORZIO IRRIGAZIONI CREMONESI (CIC)

Schema rete irrigua

Il Consorzio per l'incremento della Irrigazione nel Territorio Cremonese è un ente morale, di diritto privato che svolge attività di derivazione e distribuzione di acqua ad uso irriguo su una superficie di 64510 ha (Figura 68), in massima parte ricompresa nella Provincia di Cremona e marginalmente nel bergamasco, con una rete di distribuzione estesa per circa 261 km ed una portata complessiva in concessione di 57,779 m³/s. Le fonti per l'irrigazione del comprensorio si identificano nell'Adda, Oglio e Fontanili.

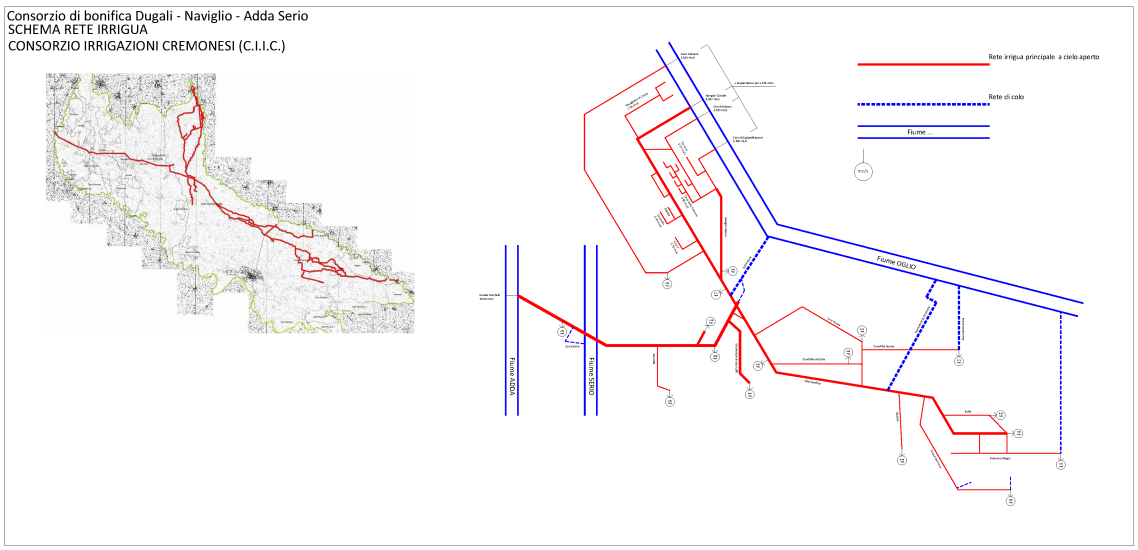


Figura 68 – Schema irriguo del Consorzio Irrigazioni Cremonesi.

Le principali concessioni in testa al Consorzio per l'incremento della Irrigazione nel Territorio Cremonese (CIC) si identificano in:

- Cavo Calciana (adduzione): derivazione in sponda destra dal Fiume Oglio nel comune di Calcio. L'acqua derivata ha funzione irrigua, ma parte della portata derivata è destinata anche alla produzione di energia e ad uso ittiogenico. Il cavo prende origine in comune di Calcio, si sviluppa per circa 17 km con direzione pressoché nord-sud, attraversa i comuni di Calcio, Pumenengo, Torre Pallavicina, Fontanella, Soncino e in quest'ultimo comune confluisce nel

Naviglio Grande (adduzione). Il cavo deriva dal fiume Oglio mediante una chiusa di legnami e ciottoli che permette il prelievo di una portata di 2,20 m³/s. Il comprensorio irrigato, è in comune con quello del Naviglio Civico di Cremona (adduzione), del Naviglio Grande Pallavicino (adduzione) e della Roggia Molinara (adduzione e distribuzione) per 57000 ha complessivi.

- Naviglio Grande Pallavicino (adduzione): deriva dalla sponda destra del fiume Oglio, in provincia di Bergamo, è un corso d'acqua artificiale e ha scopo irriguo. Si estende per una lunghezza di circa 30 km nelle province di Bergamo e Cremona. Prende origine dal fiume Oglio tra Calcio e Pumenengo, in territorio Bergamasco. Lambisce Torre Pallavicina, Ticengo e Cumignano, prima di incontrare il Naviglio Civico di Cremona (adduzione) in corrispondenza del nodo idraulico di Tombe Morte. A Tombe Morte è sovrappassato dal Naviglio Civico (adduzione) e dopodiché riceve una portata cospicua dal Canale Vacchelli (adduzione). Da qui in poi il Naviglio Grande Pallavicino (adduzione) e il Naviglio Civico di Cremona (adduzione) corrono paralleli e ravvicinati assieme ad altre rogge. Nei pressi di Casalmorano, in sponda sinistra prende origine la Ciria Nuova (adduzione), importante dispensatore a scopo irriguo che alimenta le utenze sino al settore orientale della Provincia. L'asta principale del Naviglio Grande prosegue verso Casalbuttano, ove incrocia il Naviglio Civico e poi volge il suo percorso verso est. Il Naviglio Grande termina presso C.na Graffignana, ove il naviglio si divide in due. Il cavo che si origina in sponda sinistra prende il nome di Canobbia Vecchia (adduzione), che si dirige verso Olmeneta nei cui pressi confluisce nella Ciria Nuova. L'altro canale in cui confluisce, preesistente e originariamente alimentato da sorgive oggi scomparse, è la Ciria Vecchia che prosegue in direzione est, confluendo, anch'essa nella Ciria Nuova nel centro di Olmeneta. Il Naviglio Grande Pallavicino va a servire un comprensorio comune con quello del Naviglio Civico di Cremona, della roggia Calciana e della roggia Molinara per complessivi 57000 ha.



Figura 69 – Opera di presa del cavo Calciana dal fiume Oglio.



Figura 70 – Opera di presa del Naviglio Grande Pallavicino dal fiume Oglio.

- Cavo Molinara: (adduzione e distribuzione) deriva dalla sponda destra dell'Oglio in comune di Pumenengo, in provincia di Bergamo; la roggia Molinara derivava fin dal XVIII secolo acqua dal Naviglio Grande Pallavicino, successivamente, in seguito alle mutate condizioni dell'alveo la competenza della suddetta roggia, sempre derivata dall'Oglio per mezzo del Naviglio Grande, veniva restituita nell'alveo per essere ripresa più a valle con una presa diretta dal fiume. Attualmente deriva direttamente dall'Oglio in prossimità dell'abitato di Pumenengo, con l'ausilio di una scogliera in pietrame che facilita l'ingresso delle acque nella roggia. Il comprensorio irrigato è in comune con quello del Naviglio Civico di Cremona e del Naviglio Grande Pallavicino, per un totale di 57000 ha. La roggia si sviluppa per circa 4 km in direzione nord-sud in comune di Pumenengo e di Torre Pallavicina. Al suo termine confluisce nel Naviglio Nuovo (adduzione) e nel Cavo di Suppeditazione (adduzione).
- Cavo di Suppeditazione: (adduzione) deriva una portata di 2 m^3/s, in sponda destra dell'Oglio, in comune di Torre Pallavicina, provincia di Bergamo, si sviluppa in direzione nord-sud per circa 1 km, sempre in comune di Torre Pallavicina, fino a sfociare nel Naviglio Nuovo e precisamente alla confluenza degli altri cavi, ovvero roggia Molinara e cavo Delle Fontane (adduzione). Storicamente, per sicurezza dalle piene, questo cavo era munito, alla sua origine, di uno sfioratore di legno con manufatto di presa, a seguito delle piene dell'Oglio tali manufatti furono periodicamente distrutti e si procedette a modificare l'opera di presa. Finché nel giugno del 2000 la soglia della traversa fu ricostruita per circa due terzi partendo dalla sponda sinistra del fiume con gettata di calcestruzzo armato con reti e trave frontale. Tale cavo ha funzione integrative nei riguardi del Naviglio Grande Pallavicino.



Figura 71 - Opera di presa roggia Molinara.



Figura 72 - Opera di presa Cavo di Suppeditazione.

Altre aste rappresentate nello schema irriguo del CIC sono le seguenti:

- Naviglietto di Calcio (adduzione e distribuzione): prende origine da fontanili in comune di Calcio, posti in prossimità di Cascina Berlucchi. Quindi l'asta del Naviglietto si sviluppa per circa 3 km in direzione nord-sud, tutto in comune di Calcio, fino ad immettersi nel Naviglio Grande con una portata di 1 m^3/s in prossimità della C.na Castel Cigala. Il Naviglietto, lungo il suo corso, è impinguato da varie sorgenti ed occhi di fontana che scaturiscono fra i circostanti campi. Nel 1962 si costruì lo scaricatore in Oglio al km 2,380 in modo tale che potesse servire, eventualmente, anche al prelievo dal fiume di quota della portata di competenza del Naviglio Grande. Negli anni 1970/71, a seguito di accordi con una società per troticoltura, l'ultimo tratto del Naviglietto

di Calcio fu in parte spostato ed in parte confuso con le vasche dell'allevamento delle trote. In base alla convenzione eretta fra il Consorzio e la società anzidetta, a quest'ultima fu riconosciuta la facoltà di usare le acque del Naviglietto nel tratto incluso nell'attuale impianto di troticoltura.

- Fontana Fornace (adduzione e distribuzione): è una tributaria del Cavo di Suppeditazione con una portata di 0,57 m³/s. Venne aperta dal Consorzio negli anni 1928/30, con il pagamento di indennità di occupazione e costituzione di servitù. Dal 1966 questa fontana è utilizzata per piscicoltura ed è soggetta ad allagamenti quando il fiume Oglio è in piena. L'asta principale si sviluppa per circa 1 km in direzione nord-Sud in comune di Pumenengo e Torre Pallavicina. Termina nel Cavo di Suppeditazione.
- Cavo delle Fontane (adduzione): questo cavo è alimentato da varie sorgenti che ai tempi, scaturivano nei boschi della vallata di Pumenengo, allora soggetta alle divagazioni del fiume Oglio. Continua l'andamento in direzione da tramontana a mezzodì quasi parallelamente alla roggia Molinara, scaricando le acque nel Naviglio Nuovo al punto di confluenza della stessa e del cavo di Suppeditazione. La lunghezza dell'asta dei fontanili è di circa 3 km. La portata convogliata è di circa 0,85 m³/s.
- Fontane Bobbio e Grumella (adduzione): hanno origine in prossimità dell'abitato di Villanova frazione del comune di Soncino. Le aste dei due fontanili poi si riuniscono in una sola asta entrando nel Naviglio Grande in sponda destra. La lunghezza di queste due aste e la loro asta comune è di circa 16,500 km e anche in questo caso era stato previsto un uso ittiogenico delle acque dei fontanili.
- Fontana Facina (adduzione): si origina in comune di Soncino (CR) in prossimità della frazione Isengo. L'andamento di questo fontanile è tortuoso e si sviluppa tra la roggia Calciana e il Naviglio Grande Pallavicino, nel quale si immette, dopo un percorso di poco superiore ai due chilometri, in località Cascina San Giacomo di Soncino (CR).
- Naviglio Nuovo (adduzione): si origina dalla confluenza di Molinara, Cavo delle Fontane e Suppeditazione, in comune di Torre Pallavicina, località Mulino di Basso (BG), si sviluppa con direzione nord-sud per 12 km, attraversando i comuni di Torre Pallavicina, Soncino e Cumignano sul Naviglio. Al suo termine confluisce nel Naviglio Grande Pallavicino.
- Ciria Nuova (adduzione): si origina dal Naviglio Grande Pallavicino, in località Mirabello Ciria, Comune di Casalmorano (CR) e si sviluppa per circa 11 km in direzione pressoché ovest-est, attraversando i comuni di Casalmorano, Casalbuttano ed Uniti, Corte De' Cortesi e Olmeneta. Nei pressi di Olmeneta nella Ciria Nuova confluisce la Canobbia Vecchia. Poi la Ciria Nuova prosegue il suo percorso verso sud fino a terminare nella Ciria Vecchia nel centro di Olmeneta.
- Canobbia Vecchia (adduzione): il Naviglio Grande termina presso C.na Graffignana, ove il naviglio si divide in due. Il cavo che si origina in sponda sinistra prende il nome di Canobbia Vecchia e si dirige verso Olmeneta. Questo cavo si origina al termine del Naviglio Grande Pallavicino, in località Graffignana di Casalbuttano (CR), si sviluppa per 4,8 km attraversando i comuni di Casalbuttano, Corte De' Cortesi ed Olmeneta. Come già detto in comune di Olmeneta, questo cavo che si sviluppa con direzione pressoché ovest-est confluisce nella Ciria nuova.
- Ciria Vecchia (adduzione): l'altro canale in cui si divide il Naviglio Grande è il Cavo Ciria Vecchia. E' un cavo preesistente e originariamente alimentato da sorgive oggi scomparse, si sviluppa in direzione nord-ovest/sud-est per una

lunghezza di 36 km, attraversando i comuni di Casalmorano, Casalbuttano, Olmeneta, Pozzaglio ed Uniti, Corte De' Frati, Grontardo, Vescovato, Cicognolo, Cappella De' Picenardi e Torre De' Picenardi. Al suo termine sfocia nel Diversivo Magio (adduzione).

- Scaricatore Grumone: si origina in comune di Corte de' Frati (CR), in sponda sinistra del cavo Ciria Vecchia. Ha una lunghezza di circa 4 km e si sviluppa con andamento pressoché rettilineo da sud-ovest a nord-est. Lo Scaricatore di Grumone è un'opera volta a garantire lo scarico del Canale Ciria Vecchia nel fiume Oglio; così, in caso di emergenze, l'acqua, condotta da Genivolta - località Tombe Morte - sino a Brazzuoli, non può creare danno al territorio irrigato sottostante. La portata che può trasportare lo Scaricatore è di circa 11 m^3/s. Lo scaricatore Grumone non ha funzione né di adduzione né di distribuzione.
- Canobbia Nuova (adduzione): si origina da Ciria Nuova in comune di Olmeneta (CR), si sviluppa in direzione ovest-est per circa 15 km attraversando i comuni di Olmeneta, Robecco d'Oglio, Corte De' Frati, Scandolara Ripa D'Oglio, Grontardo, Gabbioneta Binanuova e Pescarolo ed Uniti. La Canobbia Nuova deriva dalla Ciria Nuova a breve distanza del comune di Olmeneta. La Canobbia Nuova termina il suo percorso nello scaricatore Sivera che, a sua volta, si sviluppa per 1,5 km in direzione sud-nord in comune di Gabbioneta Binanuova, terminando il suo percorso in Oglio. Lo scaricatore Sivera non ha funzione né di adduzione né di distribuzione.
- Quistra: il cavo Quistra (adduzione) prende origine dal Cavo Ciria Vecchia in comune di Corte De' Frati, poi prosegue il suo percorso per circa 1,5 km, con direzione nord-ovest/sud-est, attraversando i comuni di Pozzaglio ed Uniti e Persico Dosimo. Termina il suo percorso in prossimità di C.na Molinazzo, sottopassando la Roggia Palosca (bonifica e distribuzione). Quest'ultima roggia è iscritta nel reticolo di bonifica del Consorzio DUNAS, con funzione promiscua (bonifica/irrigua) e va a distribuire le sue acque ad altre rogge con funzione irrigua.
- Nuovo Delmona (adduzione): si origina in comune di Vescovato (CR), dalla sponda sinistra della Ciria Vecchia, presso la C.na Guzzafame, quindi si sviluppa con andamento pressoché nord-sud fino a sovrappassare il Dugale Delmona Tagliata (bonifica e distribuzione), a valle del quale si orienta in direzione ovest-est. Nel Dugale Delmona Tagliata, corso d'acqua iscritto nel reticolo di bonifica del Consorzio DUNAS, il cavo Nuovo Delmona può confluire le proprie portate mediante un manufatto di scarico. Il Nuovo Delmona ha una estensione di circa 14 km e attraversa i comuni di Gadesco Pieve Delmona, Vescovato, Pieve San Giacomo e Derovere. Termina il suo percorso andando a distribuire le sue acque ad altre rogge con funzione irrigua.
- Diversivo Magio (adduzione): si origina in comune di Vescovato (CR) dalla sponda sinistra del Nuovo Delmona. Il tratto di competenza del CIC termina alle porte dell'abitato di Piadena (CR) in corrispondenza dell'origine dello scaricatore di Piadena. Si sviluppa per una lunghezza di circa 24 km complessivi, attraversando i comuni di Pieve San Giacomo, Cappella De' Picenardi, Torre De' Picenardi, Ca d'Andrea, Drizzona, Piadena e Calvatone con direzione pressoché ovest-est. E' un fosso in terra a sezione trapezia, base 2,5 m, con larghezza in sommità 7,5 m. In comune di Torre De' Picenardi riceve le acque del Cavo Ciria Vecchia, mentre al suo termine è presente una biforcazione, da cui prendono origine il Cavo Magio Piadena (bonifica e distribuzione) che va a scaricare direttamente nell'Oglio a valle dell'impianto idrovoro di S. Paolo Ripa Oglio e il secondo ramo denominato Magio Calvatone (bonifica e distribuzione) che passa a Sud dell'abitato di Calvatone ed entra nel Dugale Delmona Tagliata in prossimità del cimitero di Calvatone.

- Cavo Bolla (adduzione): si origina in comune di Cappella Picenardi (CR) in sponda sinistra del Ciria Vecchia; ha una lunghezza di circa 11 km e attraversa i comuni di Cicognolo, Cappella De' Picenardi, Pessina Cremonese e Torre De' Picenardi e al suo termine confluisce nuovamente nel Cavo Ciria Vecchia.
- Canale Vacchelli (adduzione): si origina in comune di Merlino (LO), deriva acque in sponda sinistra dell'Adda, fu realizzato dal Consorzio Irrigazioni Cremonesi tra il 1887 ed il 1892, trasporta 38,5 m³/s di acqua derivata dal fiume Adda, sino alla località "Tombe Morte" in comune di Genivolta. Qui le sue acque si uniscono a quelle derivate dal fiume Oglio, e vanno ad irrigare un comprensorio di oltre ottantamila ettari. Il Vacchelli deriva dall'Adda in località Marzano-Bocchi, nel comune di Merlino (in provincia di Lodi), ove si utilizza una chiusa del fiume per convogliare le acque nel canale, presso la morta del Bocchi che dà il nome alla località. Attraversa quindi la pianura cremasca con andamento nord-ovest/sud-est passando per Spino d'Adda, Palazzo Pignano, Vaiano Cremasco e Trescore Cremasco, per poi giungere a Crema di cui attraversa, pensile, la periferia settentrionale. Scavalca il fiume Serio e quindi prosegue verso Salvirola. Qui il suo corso si divide: un braccio va a confluire nel Naviglio di Cremona, mentre il ramo principale prosegue verso Sud ovest terminando alle Tombe Morte, importante nodo idraulico, ove le sue acque vanno a miscelarsi con quelle del già citato Naviglio di Cremona e del Naviglio Grande Pallavicino che qui si incontrano. Ha una lunghezza di 34 km circa e quando le sue acque non vengono distribuite al Naviglio Civico e al Naviglio Grande Pallavicino, le portate possono essere scaricate in Oglio mediante lo scolmatore di Genivolta (né distribuzione né adduzione).
- Geronda (distribuzione): deriva in destra dal 'Pietro Vacchelli', si sviluppa per circa 7 km con direzione nord-sud attraverso i comuni di Cumignano sul Naviglio, Trigolo e Soresina. Termina a sud dell'abitato di Soresina.
- Diramatore Bruno Loffi (adduttore): si origina dal Pietro Vacchelli, in sponda destra, a Tombe Morte di Genivolta (CR). È lungo 3,65 km, dei quali gli ultimi 1,6 in pressione. Ha una portata di 2,64 m³/s.



Figura 73 – Opera di presa del Canale Vacchelli dal fiume Adda.



Figura 74 - Canale Vacchelli a Vaiano Cremasco.

2.1.3 Metodi irrigui

Fornire dati sull'utilizzo dei principali metodi irrigui (scorrimento, infiltrazione per solchi, sommersione, aspersione, irrigazione localizzata, subirrigazione). Allegare cartografia dei metodi irrigui.

Le informazioni riportate nelle righe che seguono derivano in larga parte dall'Indagine sui Sistemi Irrigui della Lombardia (progetto ISIL) sviluppata da URBIM Lombardia, con la collaborazione del Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali dell'Università di Milano. ISIL nasce con l'obiettivo di indagare le modalità di gestione delle acque irrigue all'interno dei comprensori irrigui lombardi per ottenere una raccolta sistematica e il più possibile omogenea di tutte le informazioni sui sistemi irrigui regionali. Di conseguenza, il progetto ha prodotto come risultato principale una mappatura di unità elementari di irrigazione dette comizi irrigui, intese come la porzione di territorio minima dotata di portata di alimentazione continua, proveniente da una o più rogge o canali. A ciascun comizio irriguo sono stati quindi associati diversi attributi come ad esempio il metodo irriguo adottato, la portata alimentante, l'eventuale turnazione della fornitura irrigua, ecc. Tali informazioni hanno quindi rappresentato una importante fonte di informazioni per alcune delle elaborazioni riportate nel seguito.

Il lavoro condotto dal progetto ISIL è tuttavia associato ad una certa incertezza, in particolare nell'attribuzione del valore di portata alimentante. Al fine quindi di riportare nel presente Piano Comprensoriale le migliori informazioni disponibili, il Consorzio di bonifica DUNAS ha condotto una revisione dei risultati del progetto ISIL, andando ad aggiornare, laddove necessario, le informazioni alla scala del singolo comizio.

La superficie totale sottesa dai comizi irrigui in Figura 75 è pari a 110204 ha, suddivisi tra i distretti irrigui Adda-Serio (37528 ha), Naviglio (34280 ha) e Dugali (38396 ha). La superficie mancante a raggiungere i 167000 ha del comprensorio in gestione al Consorzio si deve in parte a porzioni di territorio caratterizzate da un uso del suolo urbano e in parte a una molteplice presenza di enti di irrigazione autonoma o privati per i quali non si è ancora a conoscenza delle modalità di gestione e dei relativi comizi. In particolare, mentre per il distretto Dugali la maggior parte delle aree agricole

escluse dai comizi appartengono a zone golenali o sono irrigate da pozzi privati, nella zona dell'Adda Serio le aree agricole scoperte vengono irrigate da rogge gestite da piccoli consorzi irrigui o da altri soggetti. L'operazione di revisione delle portate alimentanti ha consentito di confermare o correggere le informazioni del 31% di comizi del distretto Adda-Serio, del 46% di comizi del distretto Naviglio, e del 85% di comizi del distretto Dugali. Per i comizi rimanenti, sono state assunte come corrette le elaborazioni prodotte dal progetto ISIL, pur essendo le stesse caratterizzate da una attendibilità decisamente bassa, come riportato nelle relazioni prodotte alla conclusione del progetto ISIL.

In Figura 75 sono raffigurati i comizi irrigui nel comprensorio gestito dal Consorzio di bonifica DUNAS sulla base del metodo irriguo adottato per la distribuzione della risorsa idrica ai terreni irrigati. Predomina, in particolare nella fascia centrale e settentrionale del comprensorio, l'irrigazione a scorrimento, che viene impiegata nella maggior parte dei distretti irrigui Adda-Serio, Naviglio e in parte Dugali alimentati principalmente da derivazioni superficiali a gravità e dal contributo di coli e fontanili. L'estremità meridionale del comprensorio è invece caratterizzata da una pratica irrigua a pioggia. Rispetto allo scorrimento, tale metodo consente una maggiore efficienza e quindi un risparmio irriguo. Ciò si traduce in prelievi inferiori dagli impianti a sollevamento, che rappresentano le fonti irrigue principali nel distretto Dugali. Vi sono infine alcuni comizi in cui il metodo irriguo è in parte a scorrimento e in parte a pioggia. Si tratta comunque di aree territorialmente prevalenti nel distretto Dugali.

La Tabella 30 riporta inoltre la modalità di distribuzione della risorsa idrica nei diversi distretti irrigui. La distribuzione turnata ai comizi avviene in prevalenza sulla base di una fornitura continua. Tuttavia, in alcune zone, come ad esempio i distretti irrigui Foce Morbasco, Isola Pescaroli 1 e 2 e Cidalara, sono presenti turni irrigui che determinano l'ingresso delle acque nei canali irrigui solo in corrispondenza della competenza oraria dei terreni limitrofi. Tale distribuzione determina quindi un ingresso discontinuo delle acque sul territorio.

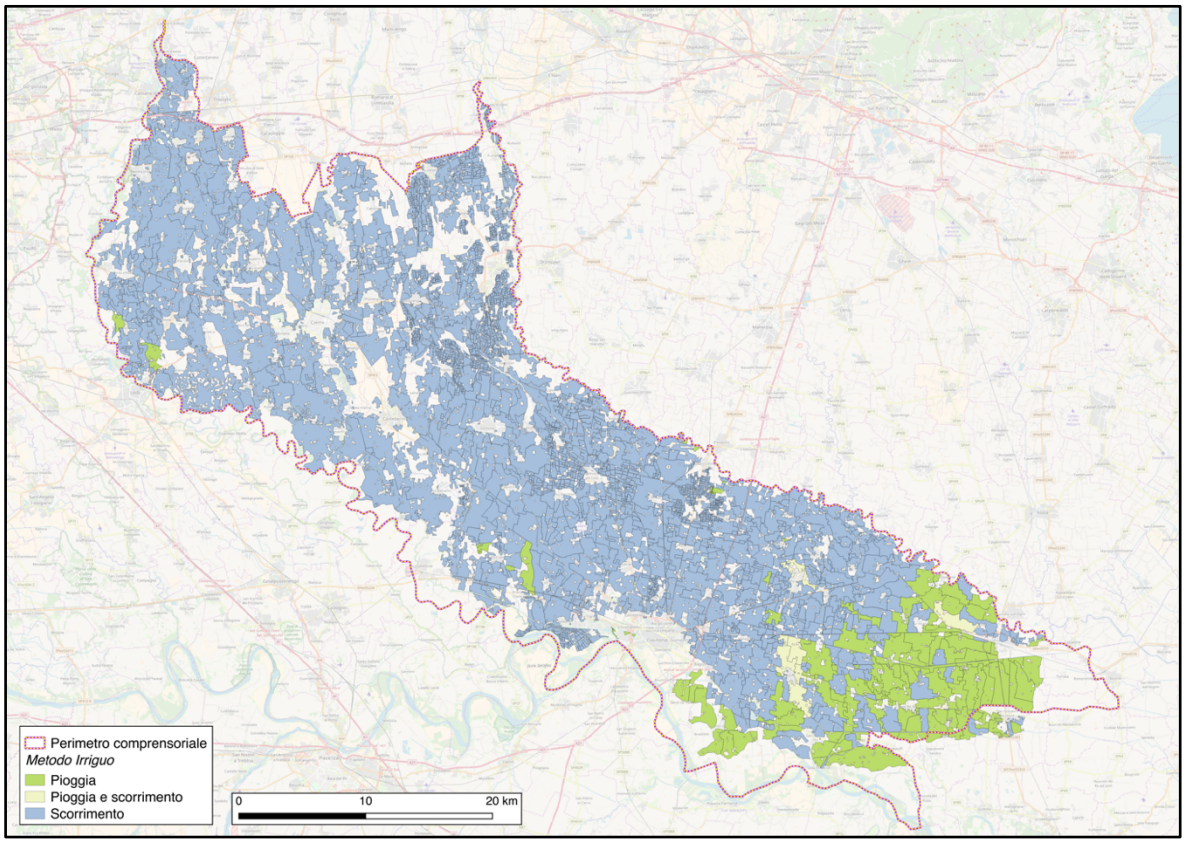


Figura 75 - Distribuzione territoriale dei metodi irrigui nel comprensorio (dati ISIL).

La conoscenza delle portate alimentanti e delle superfici sottese dai comizi irrigui hanno consentito inoltre di calcolare le dotazioni irrigue che sono rappresentate in Figura 76 . La dotazione irrigua risultante è fortemente variabile su scala spaziale, tuttavia si possono distinguere dei trend abbastanza marcati. In direzione nord-sud infatti si nota una riduzione della dotazione irrigua media. Ciò è dovuto sia alle caratteristiche pedologiche, che alla diversa tipologia di metodo irriguo, così come riportato in Figura 75 .

In Tabella 29 sono riportati i valori di portata e superficie irrigata aggregati alla scala dei distretti irrigui, ottenute come somma delle diverse grandezze su tutti i comizi che rientrano in uno specifico distretto. Questo consente di calcolare inoltre la dotazione irrigua media alla scala del distretto irriguo. Tale aggregazione evidenzia come vi siano probabilmente valori poco accurati in alcuni comizi, infatti la dotazione irrigua media che risulta dai diversi metodi irrigui utilizzati si distacca dai dati di letteratura. A parte nel distretto Adda-Serio infatti, dove la dotazione irrigua per lo scorrimento è in linea con i suddetti dati, negli altri distretti si osservano dotazioni irrigue pressoché simili tra aspersione e scorrimento.

Si ritiene inoltre necessario anticipare in parte i risultati del bilancio idrologico (Paragrafo 2.3), secondo cui le richieste colturali nei periodi di massima criticità sono garantite dal Consorzio per il 70-75%. Ciò implica che la dotazione irrigua presentata in Tabella 29, andrebbe aumentata di circa un 30% per garantire il soddisfacimento completo del fabbisogno irriguo colturale.

I dati recuperati e rielaborati sui comizi irrigui evidenziano un grado di incertezza elevato che solo in parte il Consorzio di bonifica DUNAS è riuscito a colmare nel contesto del presente Piano Comprensoriale. La mancanza di informazioni dettagliate per poter tracciare un dettagliato quadro conoscitivo sul funzionamento dei diversi comizi irrigui all'interno del comprensorio rende necessaria l'adozione di specifiche azioni conoscitive,

come verrà descritto nelle azioni pianificate al Capitolo 2 e al Capitolo 7 del presente piano.

Tabella 29 - Dotazioni irrigue per distretto e per metodo irriguo.

Distretto	Portata [l/s]	Superficie [ha]	Dot. Irrigua [l/s/ha]	Portata [l/s]	Superficie [ha]	Dot. Irrigua [l/s/ha]	Portata [l/s]	Superficie [ha]	Dot. Irrigua [l/s/ha]	Portata [l/s]	Superficie [ha]	Dot. Irrigua [l/s/ha]
	Pioggia			Pioggia e Scorrimento			Scorrimento			Totale		
Adda Serio	**482**	**263**	**1,83**				**84984**	**37265**	**2,28**	**85466**	**37528**	**2,28**
Dugali	**19649**	**14479**	**1,36**	**1204**	**1248**	**0,96**	**27728**	**22643**	**1,22**	**48581**	**38370**	**1,27**
Antica Irrigazione	2291	1830	1,25	654	602	1,09	20126	17996	1,12	23071	20428	1,13
Cidalara	1450	1205	1,20	250	304	0,82	450	389	1,16	2150	1899	1,13
Foce Morbasco	9833	7977	1,23	300	342	0,88	4417	3055	1,45	14550	11374	1,28
Isola Pescaroli 1	1830	1507	1,21				489	205	2,39	2319	1712	1,36
Isola Pescaroli 2	3420	1450	2,36				1200	294	4,08	4620	1744	2,65
Torre	825	510	1,62				1000	703	1,42	1871	1213	1,54
Naviglio	**680**	**461**	**1,47**				**52846**	**33818**	**1,56**	**53526**	**34280**	**1,56**

Tabella 30 - Modalità di distribuzione irrigua.

Distretto	Turno irriguo [giorni]	Pioggia [ha]	Pioggia e scorrimento [ha]	Scorrimento [ha]	Totale [ha]
Adda Serio	Turnazione diversa	263		35985	36248
	12			644	644
	15			404	404
	17			231	231
Dugali - Antica Irrigazione	Turnazione diversa	1830	602	17339	19771
	10,5			226	226
	11,5			431	431
Dugali - Cidalara	Turnazione diversa		304	260	564
	11,5	1205		129	1334
Dugali - Foce Morbasco	Turnazione diversa	1464		918	2382
	10,5	156		178	334
	11,5	6359	342	1959	8660
Dugali - Isola Pescaroli 1	Turnazione diversa	760		126	885
	10,5	747		80	827
Dugali - Isola Pescaroli 2	Turnazione diversa	70		40	109
	10,5	1380		254	1634
Dugali - Torre	Turnazione diversa	510		481	992
	11,5			222	222
Naviglio	Turnazione diversa	154		23938	24092
	8			486	486
	10			344	344

	13			133	133
	14	307		1952	2260
	14,1			525	525
	15			1698	1698
	16			4580	4580
	18			162	162

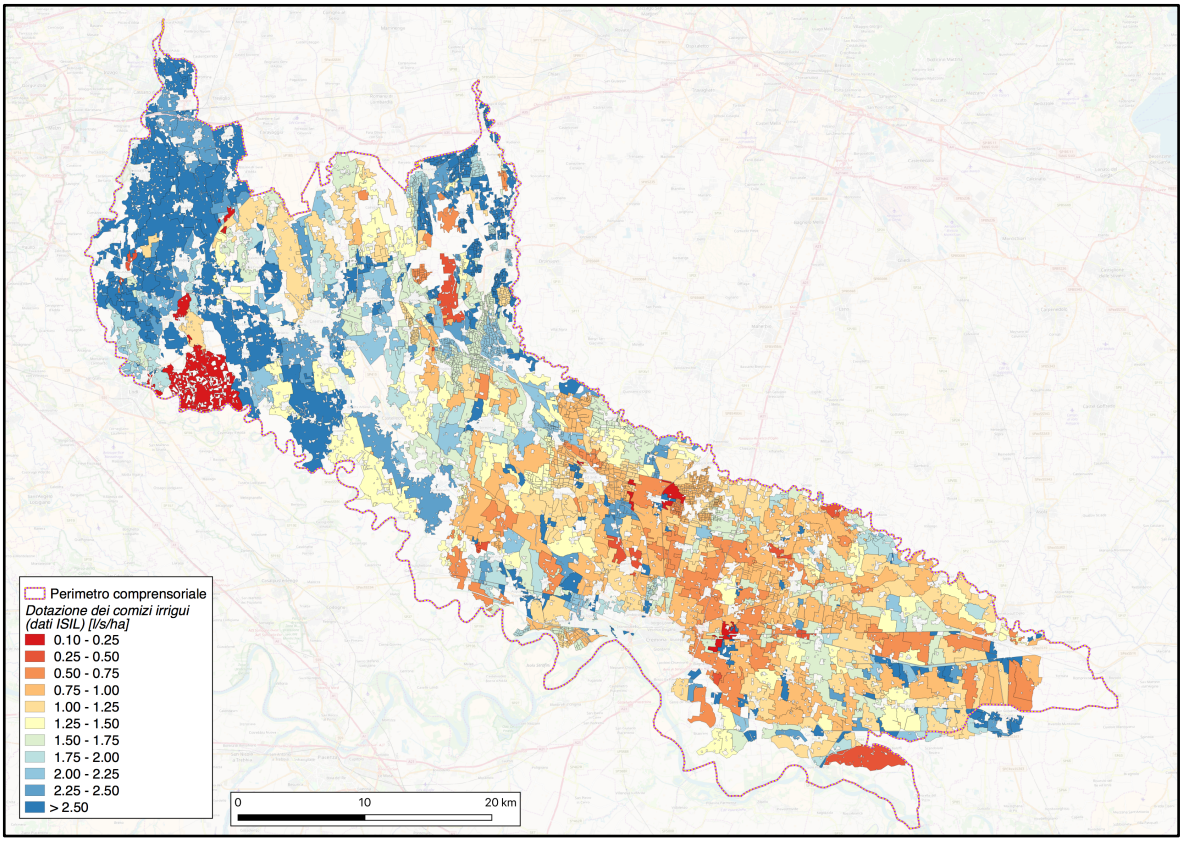


Figura 76 - Dotazioni irrigue nel comprensorio (l/s/ha).

2.2 Gestione del sistema irriguo

Il paragrafo deve illustrare le attuali modalità di gestione del sistema irriguo. Nel caso vi siano più enti gestori all'interno del comprensorio, devono essere individuate su base cartografica i territori di pertinenza. Ad ognuno di tali territori occorre associare i seguenti attributi:

- Fonti di alimentazione.
- Portata nominale (o aliquota della portata nominale) di ogni fonte.
- Tipo distribuzione (continua, turnata, domanda, soccorso).
- Turno irriguo.
- Canali alimentanti.

Procedere alla suddivisione dei territori in sub-aree (distretti irrigui e, se possibile, comizi irrigui) con attributi omogenei ed allegare carta della distribuzione delle dotazioni irrigue nominali (portata nominale/superficie irrigabile) nel comprensorio.

Devono quindi essere delineate le modalità operative di ciascun ente ed il coordinamento tra i diversi enti. In particolare vanno definiti:

- Regole e criteri operativi generali.
- Procedure di assegnazione dell'acqua agli utilizzatori.
- Struttura della tariffazione dell'acqua.
- Procedure operative straordinarie per la gestione delle siccità (compreso il trasferimento di diritti all'interno del comprensorio e tra comprensori).
- Addestramento ed aggiornamento del personale.

L'illustrazione delle diverse voci deve comprendere anche la descrizione dei sistemi informativi, delle procedure informatiche e dei modelli matematici eventualmente utilizzati.

Regole e criteri operativi generali

Tra le finalità e le funzioni del Consorzio DUNAS previste dall' art. 80 della L.R. n. 31/2008 e s.m.i. riveste un ruolo importante l'irrigazione dei terreni che si traduce nella razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche, nella provvista e nella regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque, oltre che al risparmio idrico, il tutto finalizzato allo sviluppo della produzione agricola, agro-zootecnica e forestale.

In tal senso il Consorzio è ben strutturato con la presenza su tutto il comprensorio di una fitta rete di canali di adduzione e di distribuzione con buona densità per ettaro che riescono a veicolare l'acqua in maniera puntuale su ogni singolo mappale, anche se occorrerà fare una distinzione relativa ai tre Distretti che compongono il Consorzio.

In riguardo alle caratteristiche generali, idrauliche e geometriche dei sopraddetti canali (che a seconda delle funzioni e della loro importanza prendono il nome di Diramatore, Principale e in generale di roggia) è subito opportuno fare una distinzione tra quelli storici, denominati dell'Antica Irrigazione ed i canali realizzati in epoca recente intorno agli anni '60 del Secolo scorso durante il periodo della rinascita economica.

Le rogge dell'Antica Irrigazione possono essere distinte principalmente per le seguenti caratteristiche principali:

- derivazione dell'acqua con concessioni ad uso irriguo direttamente a gravità dai fiumi Adda, Oglio e Serio con dotazione fissa e costante; tale dotazione è

funzione dell'andamento climatico, del volume di invaso dei laghi prealpini (Sebino e Lario), del regime di DMV vigente;

- percorsi molto lunghi (in ragione di decine di km) per poter veicolare l'acqua nei rispettivi comizi di competenza;
- la sezione di deflusso è prevalentemente a sezione trapezia ed in terra con grande sviluppo di contorno bagnato.

I canali di recente realizzazione sono invece contraddistinti dalle seguenti caratteristiche:

- derivazione tramite impianti di sollevamento dai fiumi Po e Oglio con concessioni rilasciate da Regione Lombardia con portata massima stabilita;
- la sezione di deflusso è a sezione trapezia con rivestimento in cls e con minore sviluppo del contorno bagnato.

Le rogge dell'Antica Irrigazione sono distribuite totalmente sui Distretti dell'Adda Serio e del Naviglio mentre per il Distretto Dugali coprono la sola parte nord-occidentale.

I canali di distribuzione irrigua di recente realizzazione sono ubicati nella parte del Distretto Dugali non interessata dall'Antica Irrigazione e praticamente assenti negli altri due Distretti.

Di norma la stagione irrigua è confinata tra i mesi di Maggio e Settembre di ogni anno, come da Statuto e Regolamento Consorziale, estesa ulteriormente al mese di Aprile nel caso delle rogge di Antica Irrigazione.

La tipologia della distribuzione per ciascun distretto irriguo è quella già descritta nella Tabella 30.

Procedure di assegnazione dell'acqua agli utilizzatori.

Anche in questo caso è opportuna una ulteriore distinzione tra i terreni sottesi alle rogge dell'Antica Irrigazione e le Reti Irrigue Consorziali più recenti ed in gestione al Consorzio DUNAS.

Antica Irrigazione

Come già menzionato nel precedente punto l'A.I. copre la totalità dei Distretti Naviglio, Adda Serio e una parte del Distretto Dugali.

Il metodo irriguo principalmente in uso è quello "a scorrimento": per ogni utenza sono disponibili tante ore di adacquamento rapportate alla superfice da irrigare ed alla portata nominale; è raro l'uso del metodo per aspersione o "di soccorso" (a pioggia), viste la struttura geo-pedologica del terreno che ha bisogno di notevoli quantitativi di acqua.

Tutte le rogge gestite dal Consorzio che la caratterizzano, in numero di circa 150 unità, hanno come Enti erogatori principali il Consorzio Irrigazioni Cremonesi (CIC) e il Naviglio della Città di Cremona (NCC), da considerarsi come Enti indipendenti ma posti all'interno del comprensorio consorziale.

Il CIC ha come adduttori principali il Naviglio Grande Pallavicino, il canale Vacchelli, il Naviglio Nuovo, i canali Ciria Vecchia e Nuova, la roggia Canobbia (vecchia e nuova) ed il canale Nuovo Bolla.

Il NCC ha come adduttori principali il Naviglio di Calcio, il Naviglio di Casaletto e della Melotta che con il Naviletto di Barbata formano il Naviglio della Città di Cremona ed il Diramatore Cappelletta, oltre ai tanti fontanili posti nella zona dell'Alto Cremonese.

Attraverso questi adduttori si riesce a coprire un territorio di circa 90000 ha sui 167400 totali in gestione al Consorzio; si capisce come sensibile sia la dipendenza dai

sopraddetti Enti per l'erogazione dell'acqua al DUNAS e del conseguente spirito collaborativo che deve giocoforza instaurarsi.

A partire quindi dal 25 Aprile (data teorica di inizio irrigazione) il CIC e il NCC immettono acqua nei loro canali adduttori e la distribuiscono a tutte le rogge dell'A.I.

Alcune delle suddette rogge sono in gestione ad utenze private e a regolatorie estranee al Consorzio che hanno modalità di distribuzione simili alle rogge in gestione al Consorzio DUNAS.

Per le rogge in gestione al Consorzio DUNAS, la distribuzione avviene in continuo per tutta la durata dell'irrigazione tramite bocca laterale munita di paratoia di regolazione.

Ogni roggia ha una portata nominale tabulata che può essere considerata massima e non superabile, misurata a valle della bocca di presa con gli elementi propri della tecnica idraulica, vale a dire la bocca alla cremonese (ormai obsoleta), il misuratore a stramazzo e quello a risalto; ciascuna roggia inoltre sottende un ben preciso comizio il cui ettarato è servito da una determinata portata nominale, da rispettive ore di competenza e quindi dal conseguente volume di adacquamento; l'erogazione di acqua al comizio è caratterizzata da un determinato periodo irriguo fisso che si ripete nel tempo (ruota), che normalmente varia fra i 14 e i 18 giorni, cioè dalle 336 alle 432 ore. Una stagione irrigua può contenere dalle 8 alle 10 ruote.

Ciascuna roggia infine è dotata di un orario tabulato nel quale, per ogni ruota, sono segnate le ore di competenza di ciascun utente ed i rispettivi giorni ed ora di presa; l'orario deve essere assolutamente rispettato in tutte le sue parti pena sanzioni che da pecuniarie possono arrivare anche al penale.

La collaborazione con CIC e NCC è fattiva e continua nell'arco dell'anno in termini di scambio di dati di ogni tipo, valutazioni ed osservazioni su problematiche generali (vedi Deflusso Minimo Vitale), nonché il lavoro in sinergia del personale tecnico e di campagna durante la stagione irrigua.

Il Consorzio DUNAS, in funzione di quanto definito nel proprio piano di classifica, individua, per le rogge per le quali attua un servizio irriguo, la dotazione irrigua relativa ai comizi sottesi alle suddette rogge. Il dato della dotazione incrociato con la superficie del comizio e con l'orario irriguo sono elementi utili per la determinazione del contributo irriguo.

Reti Irrigue Consorziali più recenti Come già detto questi Sistemi Irrigui sono presenti esclusivamente nel Distretto Dugali nella parte sud, sud-est compresa tra i fiumi Oglio e Po e sono in proprietà oltre che gestiti direttamente dal Consorzio DUNAS.

La Rete è costituita da impianti di sollevamento irrigui sul fiume Po (Foce Morbasco e Isola Pescaroli, quest'ultimo gestito dal Consorzio Navarolo) e sul fiume Oglio (Isola Dovarese), da canali in c.a. che trasportano l'acqua a gravità (Cidalara-Torre) e da canali adduttori principali da cui dipartono canaline di distribuzione rivestite in cls.

I metodi irrigui principalmente in uso sono quello "a scorrimento", "a pioggia" e "misto", già trattati precedentemente.

A partire dal 15 Maggio di ogni anno e comunque in funzione dell'andamento climatico vengono avviati gli impianti con portate medie di: impianto di Foce Morbasco in comune di Gerre de Caprioli 10,50 m^3/s, Isola Pescaroli in comune di S. Daniele Po di 2,00 m^3/s, impianto di Isola Dovarese di 0,85 m^3/s.

Il canale di adduzione veicola le portate sopraddette e le distribuisce lungo il percorso in canalette a sezione trapezia ed in cls che erogano l'acqua fino all'ultimo mappale raggiungibile.

La distribuzione avviene tramite bocche laterali munite da paratoie con manovellismo di regolazione.

La portata nominale derivata per ogni canaletta (in numero di 90 unità) è fissata e standardizzata in 200 l/s con punte di 250 l/s per quelle rogge che sono passate nella nuova distribuzione dall'Antica Irrigazione.

Anche in questo caso la misurazione della portata a valle della bocca di presa fa riferimento agli strumenti propri della tecnica idraulica (misuratori a stramazzo e a risalto).

Come per le rogge di A.I. anche le canalette sottendono un comizio con un ettarato proporzionale alla portata nominale e sono caratterizzate da una ruota che si ripete costantemente nel tempo fino a coprire l'intera stagione irrigua, che risulta essere di 276 ore per la rete di Foce Morbasco, di 252 ore per la Rete di Isola Pescaroli, di 300 ore per la Rete Cidalara - Isolina e infine di 348 ore per la Rete Torre. Ogni stagione irrigua può contenere dalle 10 alle 12 ruote.

Ai fini delle regole da applicare per il rispetto della pratica irrigua una menzione particolare merita il documento che dall'anno 2014 è stato esteso a tutto il Consorzio DUNAS denominato "Regolamento per l'Esercizio Irriguo", approvato con Deliberazione dei Delegati del CBD in data 9/6/1989 n.4, resa esecutiva dalla GRL a decorrere dal 7/8/1989 e successivamente modificato con Delibera del Consiglio di Amministrazione del Consorzio DUNAS n.60 del 24/10/2014.

Il documento contiene norme generali e particolari oltre che divieti e sanzioni che concorrono al buon funzionamento dell'esercizio irriguo cosi distinte:

A) Norme Generali

B) Norme Particolari

a) Irrigazione per derivazione a SCORRIMENTO

b) Irrigazione di SOCCORSO

c) Irrigazione da SOSTEGNI FISSI

Un accenno particolare merita l'articolo unico introdotto dal CDA nel 2014 riguardante la sospensione del servizio irriguo nei confronti degli utenti morosi. Tale articolo si è dovuto introdurre per i frequenti e troppi mancati pagamenti che inficiavano di fatto la pratica irrigua e portavano ad un aumento delle tariffe che pesavano quindi anche sulle utenze che invece erano in regola con il pagamento del contributo.

Struttura della contribuzione irrigua

Il Consiglio di Amministrazione sulla base del bilancio di previsione definisce l'importo complessivo del ruolo irriguo da cui deriva il relativo contributo

il contributo irriguo, si desume dagli oneri connessi al servizio, che fanno capo a:

- costi di esercizio
- costi di manutenzione

che sono la base per la determinazione dell'aliquota e del relativo contributo che i consorziati sono tenuti a pagare.

Gli oneri sopraddetti vengono desunti tramite l'applicazione di Indici Tecnici per l'Irrigazione che dipendono da molti fattori a carattere tecnico ed idraulico che sono sintetizzati in:

- indice di dotazione irrigua (IDI)
- indice di percorso dell'irrigazione (IPI)
- indice di elasticità irrigua (IEI)
- indice di affidabilità irrigua (IAI)

- indice del fabbisogno irriguo (IFI)
- indice di proprietà delle acque (IPA)

che trovano la loro spiegazione più puntuale nella parte di competenza del Piano di Classifica Consorziale.

Detto questo e sulla base del recepimento del bilancio idrologico comprensoriale (Paragrafo 2.3) la determinazione della tariffazione e del relativo contributo irriguo viene desunta estrapolando i dati contenuti nel bilancio idrologico stesso applicando i valori della dotazione specifica in l/s per ettaro di superficie nonché l'effettivo fabbisogno irriguo diviso in tre aree omogenee identificate nei Distretti che compongono il DUNAS, per cui si ha:

- Distretto Dugali
  - dotazione specifica: 1,25 l/s ha
  - fabbisogno irriguo: 1,79 l/s ha
- Distretto Naviglio
  - dotazione specifica: 1,56 l/s ha
  - fabbisogno irriguo: 2,23 l/s ha
- Distretto Adda Serio
  - dotazione specifica: 2,28 l/s ha
  - fabbisogno irriguo: 3,26 l/s ha

Procedure operative straordinarie per la gestione delle siccità

Il Consorzio DUNAS preleva e si approvvigiona di acqua a scopo irriguo dai fiumi Oglio, Adda e Serio e fontanili per la parte relativa ai distretti Naviglio e Adda Serio e dai fiumi Po e Oglio (in minima parte) per il distretto Dugali.

Mentre per le derivazioni da fiume Po e, per il tratto inferiore, dal fiume Oglio l'approvvigionamento viene comunque totalmente garantito in virtù della presenza di impianti di sollevamento in grado di funzionare anche con livelli idrici fluviali particolarmente bassi, per le dotazioni derivanti da fonti a gravità, quindi dipendenti dai tiranti idrici dei corsi d'acqua, in caso di fenomeni siccitosi questi si ripercuotono inevitabilmente sulle derivazioni

In particolare, per le derivazioni dai fiumi Adda e Oglio, che coprono oltre il 65% del comprensorio, l'erogazione dipende dai laghi di Como (Adda) e Iseo (Oglio) regolati dai Consorzio dell'Adda e Consorzio dell'Oglio. I suddetti enti si riuniscono a scadenze fisse per stabilire gli eventuali riparti a programmazione quindicinale e monitorano costantemente il volume di invaso utile all'irrigazione nei limiti di concessione.

Nel caso di criticità dovute alla carenza d'acqua con forte deficit idrico (tralasciando i casi in cui la mancanza d'acqua è dovuta a problematiche tecniche o per cause di forza maggiore) ci si attiva nel seguente modo:

- contatti diretti e costanti con gli Enti Gestori direttamente interessati all'erogazione, al fine di acquisire tutti i dati disponibili per mitigare la criticità;
- disposizioni al personale consorziale (campari, tecnici di zona), affinché adeguino tutte le bocche di derivazione delle rogge e dei canali consorziali imponendo una portata di derivazione più bassa;
- contatti con tutte le Regolatorie private che possano essere in sinergia con le competenze DUNAS;

- partecipazione diretta alle riunioni dei già citati Consorzi dell'Adda e dell'Oglio per una acquisizione puntuale delle problematiche idrauliche in modo da intervenire il più celermente possibile sui presidi irrigui;
- interventi del personale consorziale per sopperire il più possibile alla criticità;
- messa in funzione ed emungimento da pozzi artesiani di acqua di falda;
- posizionamento in canali con sufficiente portata di pompe di sollevamento idrovoro collegate a trattore con giunto cardanico per impinguamento dei canali sottoposti a stress idrico;
- interscambio diretto di volumi d'acqua derivanti da impianti di sollevamento dal fiume Po con impinguamento delle rogge dell'Antica Irrigazione.

Addestramento ed aggiornamento del personale.

Le mansioni svolte dal personale consortile sono in genere ricorrenti e rientrano nella professionalità acquisita con l'esperienza lavorativa. Prima dell'inizio di ogni stagione irrigua vengono avviati dei momenti di confronto con il personale di campagna al fine di individuare eventuali criticità cui segue specifica formazione ed informazione sulle attività lavorative a risoluzione delle problematiche potenzialmente verificabili.

2.3 Bilancio idrologico comprensoriale

2.3.1 Impostazione e calcolo del bilancio idrologico comprensoriale

L'impostazione del bilancio idrologico deve partire dalla corretta definizione del dominio spaziale di riferimento. Per quanto riguarda i flussi il bilancio idrologico deve consentire di definire la suddivisione delle acque disponibili tra le diverse possibili destinazioni:

- traspirazione delle colture ed evaporazione dal suolo;

- percolazione dallo strato di suolo radicato verso la falda;

- infiltrazione ed evaporazione da canali;

- restituzioni in corpi idrici superficiali.

Il bilancio deve anche consentire di far emergere i processi di ricircolo interni, se necessario elaborandolo con riferimento a sub-aree all'interno del comprensorio, oltre che al comprensorio nel suo complesso. Come già detto, è consigliato l'utilizzo di un passo temporale mensile.

Lo studio del bilancio idrologico comprensoriale ha richiesto l'utilizzo di numerose informazioni territoriali, e di sofisticati modelli idrologici. Nell'Appendice è riportata una dettagliata descrizione dei diversi modelli idrologici implementati per una corretta spazializzazione dei dati e per l'analisi dei flussi idrologici che coinvolgono il suolo, l'atmosfera ed il reticolo idrografico comprensoriale.

Secondo quanto indicato dalle Linee Guida, al fine di una corretta implementazione del bilancio idrologico, sono stati innanzitutto definiti i confini del sistema fisico a cui il bilancio deve essere applicato. Nel caso del bilancio idrologico comprensoriale il sistema fisico considerato comprende la rete dei canali di irrigazione e bonifica, e lo strato di suolo delimitato superiormente dalle superfici dei territori irrigati ed inferiormente dalla profondità massima entro cui è ancora attivo l'attingimento da parte degli apparati radicali delle colture. Per quanto concerne invece l'estensione spaziale del dominio si è fatto riferimento ai confini geografici consortili (Capitolo 1).

La spazializzazione delle variabili climatiche in grado di governare i processi idrologici (precipitazione ed evapotraspirazione) è stata ottenuta mediante l'applicazione delle tecniche di kriging. Un'accurata disamina inerente i risultati delle

analisi condotte sulla distribuzione spazio temporale delle variabili climatiche è già stata riportata nel Capitolo 1.

L'analisi dei processi idrologici che determinano da un lato la separazione dei deflussi e, dall'altro i flussi evapotraspirativi per le differenti colture è stata effettuata secondo i modelli fisicamente basati di Green-Ampt e di Penman-Monteith, illustrati nel dettaglio nell'Appendice relativa ai modelli idrologici utilizzati.

Si osservi come i modelli implementati siano fisicamente basati e consentano quindi di analizzare nel dettaglio l'intero set di flussi idrologici che caratterizzano l'unità di suolo oggetto di analisi. Per tale ragione, l'attribuzione delle specifiche caratteristiche pedologiche e di uso del suolo a ciascuna unità territoriale analizzata riveste un ruolo cruciale all'interno delle analisi in oggetto.

Per l'attribuzione delle differenti caratteristiche di uso del suolo all'interno del perimetro comprensoriale si è fatto riferimento alla cartografia regionale DUSAF 5. L'attribuzione delle caratteristiche colturali e la relativa definizione dei parametri che governano i processi di evapotraspirazione è stata possibile sulla base delle informazioni bibliografiche riconducibili alla metodologia adottata (Allen et. al., 1998 - Appendice).

In particolare, la specifica classificazione d'uso del suolo di cui alla cartografia regionale DUSAF è stata aggregata secondo tipologie colturali similari attribuendo le classi colturali riportate nella seguente Tabella 31. Le stesse sono state determinate facendo anche riferimento alla "Carta uso agricolo - dati SIARL 2012" disponibile sul portale cartografico regionale al fine di valutare la corretta attribuzione di classi non specificatamente individuate in cartografia DUSAF.

Tabella 31 – Classi di uso del suolo utilizzate nel modello di bilancio idrologico.

Uso del suolo	**Tipologia coltura**
1	Superfici impermeabili, rete viaria, insediamenti
2	Acqua, corpi idrici
3	Suolo nudo
4	Orticole: pomodoro
5	Bosco di latifoglie
6	Frutteti: mele
7	Prati e pascoli: coltura foraggiera (medica)
8	Seminativi: mais[2]
9	Risaie
10	Boschi conifere

Per quanto concerne l'attribuzione dei parametri colturali alle suddette classi si è fatto riferimento a quanto riportato in letteratura relativamente al modello FAO (Allen et al., 1998 – cap. 6 e cap. 7). I parametri colturali, così come la durata delle fasi fenologiche sono state assunte costanti durante il corso della simulazione.

Si osservi come il grado di dettaglio al quale è stato implementato il modello è da ritenersi più che soddisfacente ed adeguato in relazione agli obiettivi prefissati ed ai dati resi disponibili. L'introduzione infatti di un maggior grado di dettaglio delle analisi modellistiche non pare fornire alcun valore aggiunto in merito all'attendibilità dei risultati attesi. L'incertezza infatti nella conoscenza del sistema nel suo complesso, l'indisponibilità di dati utili alla calibrazione del modello e dei parametri assunti sulla base di sole informazioni di letteratura, nonché l'incertezza nella conoscenza dei flussi

[2] Da dati SIARL il mais costituisce la coltura predominante riguardo i seminativi, le colture cerealicole sono state ricomprese all'interno di detta classe.

irrigui in ingresso al sistema in aree certamente non trascurabili a livello quantitativo, rendono assai più elevato il grado di variabilità dei risultati attesi rispetto al beneficio indotto da un incremento della complessità modellistica.

La definizione invece delle caratteristiche pedologiche dei suoli è stata effettuata sulla base della carta geologica e pedologica della Regione Lombardia, che permette la caratterizzazione granulometrica degli strati superficiali di terreno. Le informazioni cartografiche acquisite permettono l'individuazione delle differenti tipologie di terreno sulla base della classificazione adottata dal SOIL SURVEY, secondo il quale è possibile classificare i terreni in base alla percentuale in argilla, limo e sabbia, come indicato nella Tabella 32 che segue.

Tabella 32 - Classificazione dei terreni secondo lo schema Soil Survey.

Soil type	Simbolo	Tessitura di suolo
Sand	S	Sabbia o sabbioso
Loamy Sand	LS	Sabbia con medio impasto o sabbioso franco
Sandy Loam	SL	Medio impasto sabbioso o franco sabbioso
Loam	L	Medio impasto o franco
Silty Loam	SiL	Medio impasto limoso o franco-limoso
Silt	Si	Limo o limoso
Sandy Clay Loam	SCL	Medio impasto sabbioso-argilloso o franco sabbioso-argilloso
Clay Loam	CL	Medio impasto argilloso o franco argilloso
Silty Clay Loam	SiCL	Medio impasto limoso-argilloso o franco limoso argilloso
Sandy Clay	SC	Argilla sabbiosa o argillo-sabbioso
Silty Clay	SiC	Argilla limosa o argillo-limoso
Clay	C	Argilla o argilloso

L'attribuzione dei parametri caratteristici del terreno in grado di governare i processi di infiltrazione e separazione dei deflussi e la relativa schematizzazione modellistica adottata è stata effettuata sulla base di dati di letteratura, (cfr., Appendice - Dingman, 2002). Questo naturalmente rappresenta un fonte di incertezza non trascurabile rispetto ai risultati ottenuti.

Il modello predisposto considera lo strato superficiale di suolo all'interno del quale si svolgono i processi di infiltrazione, ridistribuzione dei volumi, attingimento dell'apparato radicale delle piante e percolazione profonda. Come descritto nella relazione, la metodologia utilizzata prevede un bilancio mediato nella direzione verticale per l'intero strato collaborante. Vi è quindi un unico set di parametri pedologici per ciascuna cella del dominio, secondo la tipologia di suolo indicata nella carta geologica e pedologica della Regione Lombardia. I parametri caratteristici attribuiti alle varie tipologie di terreno sono riportati nella Tabella 33 seguente. Si osservi come l'attribuzione di un valore a ciascuna tipologia di suolo laddove evidentemente sussiste una variabilità del range caratteristico di variazione dei parametri stessi rappresenti un elemento discriminante nella variabilità dei risultati ottenuti. L'impossibilità tuttavia di disporre di dati utili ad una calibrazione dei parametri che governano i processi all'interno dello strato collaborante di terreno rappresenta il vero fattore limitante della procedura adottata nella quale si è stati costretti ad attribuire valori medi di letteratura.

Tabella 33 – Parametri caratteristici attribuiti alle differenti tipologie di suolo sulla base di dati di letteratura (Dingman, 2002; Allen et al., 1998).

Tessitura terreno	Khsat [mm/s]	Psi [mm]	Porosità	b	Theta FC	Theta WP	RAW
Argillosa	1,28E-03	405	0,482	11,4	0,36	0,22	10,00

Argillosa limosa	1,03E-03	490	0,492	10,4	0,36	0,22	10,00
Argillosa sabbiosa	2,17E-03	153	0,426	10,4	0,335	0,2	9,00
Franca	2,45E-03	630	0,476	8,52	0,32	0,17	9,00
Franco argillosa	1,70E-03	356	0,477	7,75	0,29	0,15	9,00
Franco limosa	6,30E-03	299	0,42	7,12	0,25	0,15	8,00
Franco limosa argillosa	6,95E-03	478	0,451	5,39	0,23	0,14	8,00
Franco sabbiosa	7,20E-03	786	0,485	5,3	0,15	0,11	7,00
Franco sabbiosa argillosa	3,47E-02	218	0,435	4,9	0,15	0,09	7,00
Sabbiosa	1,56E-01	90	0,41	4,38	0,12	0,07	6,00
Sabbioso franca	1,76E-01	121	0,395	4,05	0,12	0,05	5,00

La risoluzione spaziale dei dati (250*250 m) è stata scelta sulla base delle specifiche caratteristiche del territorio. Tale dimensione spaziale è risultata infatti da un'analisi della scala integrale caratteristica delle unità territoriali omogenee (litologiche e di uso del suolo). In particolare, si è fatto riferimento ad una scala di aggregazione dei dati che permettesse di conservare le eterogeneità presenti nel territorio consortili, assecondando nel contempo le necessità computazionali di un modello di calcolo complesso e spazialmente distribuito.

I dati climatici utilizzati dal modello di infiltrazione ed evapotraspirazione implementato sono rappresentati dai dati orari di precipitazione, dati giornalieri di velocità media del vento, umidità relativa minima e massima giornaliera, temperatura minima e massima giornaliera dell'aria e radiazione globale totale incidente al suolo. L'insieme dei dati è stato acquisito dal portale regionale dell'ARPA Lombardia che rende disponibili tali informazioni per l'intero set di stazioni di monitoraggio in automatico situate nell'ambito del territorio regionale.

Al fine di eseguire una statistica significativa che fosse nel contempo compatibile con le necessità applicative numeriche all'interno di un territorio vasto ed eterogeneo quale quello consortile allo studio, si è optato per acquisire una serie storica decennale (01/01/2006 – 31/12/2015) di dati meteorologici, ed andare a svolgere nel medesimo intervallo temporale le opportune applicazioni modellistiche, mediando poi i risultati alle scale spaziali e temporali desiderate.

Si osservi come il modello implementato sia in grado di utilizzare l'intero set di dati disponibili anche in presenza di serie storiche non continue di dati in ciascuna stazione meteorologica. La spazializzazione delle informazioni meteorologiche viene fatta infatti, ad ogni passo temporale, sfruttando solamente le stazioni attive. Nello specifico, l'applicazione modellistica è stata svolta considerando un passo temporale di calcolo orario per quanto concerne la valutazione dei flussi di precipitazione, evapotraspirazione e, conseguentemente per quanto concerne le dinamiche di infiltrazione e separazione dei deflussi. Tale scelta è stata dettata dalla necessità di tenere conto della forte variabilità temporale delle forzanti meteorologiche legate a fenomeni intensi, descrivendone in modo compiuto gli effetti rispetto ai meccanismi di infiltrazione e di formazione del deflusso superficiale e profondo.

I risultati prodotti, sia per le finalità specifiche dello studio, sia per semplicità interpretativa sono di seguito riportati a scala mensile, come proposto dalle Linee Guida.

Di seguito vengono dettagliate compiutamente le varie componenti del bilancio idrologico secondo l'impostazione metodologica adottata.

2.3.1.1 L'equazione di bilancio idrologico

I termini considerati come flussi in entrata nel bilancio idrologico sono:

- P: precipitazione;
- IRR: irrigazione;

- RI: ricircoli interni;
- C: risalita capillare

I termini considerati come flussi in uscita nel bilancio idrologico sono:

- ET: evapotraspirazione;
- R: ricarica della falda;
- PES: precipitazione efficace superficiale (volume d'acqua confluito superficialmente alla rete di drenaggio e da questa veicolato esternamente al sistema);
- PEP: precipitazione efficace profonda (volume d'acqua confluito sub-superficialmente alla rete di drenaggio e da questa veicolato esternamente al sistema);
- RC: volumi irrigui ed ad uso produttivo restituiti al corpo idrico recettore (reticolo idrografico principale);
- ΔSW: variazione del volume d'acqua immagazzinato nel terreno (nel volume di controllo al quale è applicato il bilancio idrologico) nell'intervallo temporale di analisi.

L'equazione di bilancio idrologico può pertanto essere espressa nei termini seguenti:

$$\underline{P + IRR + RI + C} = \underline{ET + R + PES + PEP + RC + \Delta SW}$$

Dove i termini a sinistra costituiscono l'insieme degli apporti al sistema mentre i termini a destra individuano la ripartizione degli apporti in uscite dal sistema. Nel seguito, ciascuno dei termini coinvolto nel bilancio viene descritto in modo sintetico.

2.3.1.1.1 Flussi/volumi in entrata

Precipitazione [P]

Si indica con P la precipitazione al suolo. Per stimare la distribuzione spazio-temporale dell'altezza di pioggia, è stata utilizzata l'interpolazione geospaziale Kriging. I dati di input risultano disponibili ad aggregazione temporale oraria, che è stata quindi scelta sia come intervallo temporale per l'interpolazione dei dati, sia come passo di calcolo della successiva applicazione modellistica.

Irrigazione [IRR]

I dati quantitativi disponibili inerenti gli apporti irrigui al sistema sono stati compiutamente dettagliati nella prima parte di questo Capitolo. In particolare, per quanto concerne i prelievi da fonte idrica superficiale risultano disponibili i dati di prelievo con scala di aggregazione giornaliera. Tale elemento ha rappresentato un punto focale di stima affidabile delle quantità veicolate al sistema.

Si osservi come i volumi prelevati alla fonte non sempre rappresentino volumi effettivamente disponibili per le attività di irrigazione, in quanto queste dipendono innanzitutto delle efficienze della rete, dalle modalità gestionali irrigue (concentrate in periodi limitati dell'anno, per la maggior parte del comprensorio dal 25 aprile al 25 settembre) e dalle necessità operative del consorzio. Per comodità operativa, tuttavia, nel seguito la stagione irrigua è stata considerata come il lasso di tempo fra il primo giorno di maggio e l'ultimo giorno di settembre, un'assunzione priva di impatti significativi sui risultati ottenuti.

Nelle seguenti tabelle si riportano in sintesi i dati quantitativi di prelievi registrati alle fonti e veicolati attraverso le principali rogge ricadenti entro il perimetro consortile.

Sono state considerate separatamente le derivazioni indicate come continue durante l'arco dell'anno (Tabella 34) e quelle che invece interessano il solo periodo estivo (Tabella 35). Si noti come anche per le derivazioni che dovrebbero interessare il solo periodo irriguo, vi siano a volte volumi derivati anche nel resto dell'anno anche se in piccole quantità. Durante il periodo non irriguo, infatti, il consorzio provvede comunque al prelievo idrico da fonte superficiale al fine di garantire un deflusso minimo nel complesso sistema di rogge con finalità sia ambientale (fruizione del territorio, diluizione di carichi inquinanti) sia per utilizzi plurimi delle acque consortili. Al fine di una corretta valutazione dei volumi irrigui si è quindi tenuto conto anche di tali fattori.

Tabella 34 - Portate medie di prelievo nelle rogge principali, dati registrati alle fonti per derivazioni continue nell'anno.

MESE / PORTATE [m³/s]	Retorto	Vacchelli	Vailata	Calciana-Naviglio grande Pallavicino	Naviglio civico	Antegnana	Molinara
1	2,026	15,472	0,922	4,880	3,391	0,532	4,417
2	1,719	15,384	0,728	4,826	2,824	0,410	4,488
3	0,761	13,848	0,609	5,585	0,800	0,064	4,579
4	6,063	8,536	2,795	5,628	1,979	0,083	4,187
5	9,509	22,222	6,027	6,322	5,323	0,678	3,948
6	14,669	34,858	8,440	8,912	8,744	1,855	3,800
7	19,556	38,630	9,027	9,641	9,382	2,313	3,552
8	13,736	33,473	7,199	7,988	6,974	1,713	3,619
9	8,896	23,542	4,365	6,115	5,232	1,009	3,746
10	4,656	19,321	0,918	5,668	1,328	0,837	4,286
11	2,856	17,183	1,055	5,391	1,974	0,731	4,467
12	2,614	16,428	0,911	5,325	2,756	0,523	4,541
MEDIA	*8,402*	*22,481*	*4,063*	*6,367*	*4,234*	*0,899*	*4,134*

Tabella 35 - Portate medie di prelievo nelle rogge principali, dati registrati alle fonti per derivazioni estive

MESE / PORTATE [m³/s]	Rivoltana	Isola Pescaroli	sollevamento da foce Morbasco	S.Maria di calvatone
1	2,046	0,000	0,000	0,000
2	1,543	0,000	0,000	0,000
3	0,314	0,028	0,000	0,052
4	3,412	0,648	0,020	0,650
5	5,172	1,862	0,937	2,024
6	6,664	3,839	5,130	4,483
7	7,353	5,619	8,000	6,325
8	6,102	2,710	4,762	3,836

MESE / PORTATE [m³/s]	Rivoltana	Isola Pescaroli	sollevamento da foce Morbasco	S.Maria di calvatone
9	5,261	0,352	0,503	0,566
10	3,555	0,000	0,000	0,000
11	2,296	0,000	0,000	0,000
12	2,189	0,000	0,000	0,000
MEDIA	*4,376*	*1,265*	*3,583*	*1,507*

Nel comprensorio sono poi presenti diverse derivazioni superficiali (piccole derivazioni) sia continuative che estive per cui è nota la portata di concessione ma non si hanno misure in continuo dei prelievi effettivi. In Tabella 36 e Tabella 37 sono riassunte le portate massime di concessione per queste derivazioni in base alla fonte e alla tipologia (continuativa o estiva). Si è provveduto in seguito a calcolare un andamento medio mensile per i prelievi irrigui di cui sopra, espresso come percentuale rispetto alla portata di concessione di riferimento, come mostrato in Tabella 38. Questo andamento è stato dapprima calcolato per ciascun prelievo per cui fossero disponibili gli andamenti temporali delle portate, e successivamente attribuito anche ai casi in cui non fosse nota la sequenza temporale dei prelievi.

Tabella 36 - Portate di concessione per le derivazioni superficiali continuative.

Fonte della derivazione	Q concessione TOT [l/s]
Adda	13,4
Po	400
Serio	400
Oglio	88

Tabella 37 - Portate di concessione per le derivazioni superficiali estive.

Fonte della derivazione	Q concessione TOT [l/s]
Babbiona (da Serio)	2800
Borromea (da Serio)	1400
Serio (altre)	5417,59
Adda	4794,97
Cerca	58
Morbasco	561
Morta	400
Oglio	2398,77

Tabella 38 - Andamento temporale in percentuale della portata di concessione

Mese	Andamento temporale attribuito alle derivazioni continue %	Andamento temporale attribuito alle derivazioni estive %
1	38,5	
2	36,3	
3	30,5	
4	36,2	
5	58,5	33,3
6	87,6	62,1
7	97,9	82,4
8	78,4	53,6
9	57,1	22,9
10	41,4	
11	40,0	
12	39,2	
Media	*53,3*	*31,3*

Per quanto concerne i prelievi da falda, si deve osservare come siano disponibili dati più frammentari e con grado di dettaglio nettamente inferiore. Presso i pozzi privati nel territorio consortile risultano infatti disponibili unicamente le portate di concessione per i pozzi definiti come grandi derivazioni (GD) e le portate medie estratte per pozzi definiti come piccole derivazioni (PD).

Ipotizzando che il volume complessivo annuo venga ripartito secondo il seguente criterio:

- 10% reso disponibile per irrigazione nel mese di maggio;
- 15% reso disponibile per irrigazione nel mese di giugno;
- 40% reso disponibile per irrigazione nel mese di luglio;
- 30% reso disponibile per irrigazione nel mese di agosto;
- 5% reso disponibile per irrigazione nel mese di settembre;

le portate disponibili sono state utilizzate per determinare il totale dei volumi irrigui estratti da pozzi ai fini irrigui. Questi sono riportati nella seguente Tabella 39:

Tabella 39 – Andamento stimato delle portate irrigue da pozzi

Mese	TOT da pozzi irrigui [m³/s]
5	3,925
6	5,887
7	15,698
8	11,774
9	1,962

Tali percentuali sono state stabilite sulla base della richiesta irrigua (deficit tra evapotraspirazione potenziale della coltura e reale evapotraspirazione in assenza di

apporto irriguo) media calcolata sull'intero comprensorio consortile sulla base delle puntuali caratteristiche pedologiche e di uso del suolo.

Si osservi inoltre come il modello implementato consideri l'applicazione di volume irriguo unicamente nel caso in cui vi sia effettiva richiesta da parte delle colture.

I dati disponibili, invece, non permettono una quantificazione dei volumi irrigui prelevati da falda mediante affioramenti spontanei o fontanili.

Un ulteriore fattore di incertezza per una stima accurata dei volumi irrigui è rappresentato dall'assenza di informazioni dettagliate sulle modalità di prelievo, sulla distribuzione e l'adacquamento in aree irrigue residuali ricomprese all'interno del territorio consortile ma caratterizzate da autonoma gestione privata. In tali aree l'irrigazione avviene principalmente per prelievo da pozzi ovvero per prelievi privati comunque non catalogati e classificati. Con lo scopo di incorporare l'effetto della presenza delle aree a gestione autonoma, si è ipotizzato di assegnare a tali territori una dotazione irrigua pari a quella media che caratterizza l'intero territorio irrigato per il quale vi sia disponibilità di dati. I dati complessivi (somma di portate note registrate e portate stimate disponibili nelle aree residuali ad irrigazione autonoma) così elaborati sono riportati in Tabella 40.

Tabella 40- Valori complessivi medi mensili di portata veicolata all'interno delle reti idriche secondarie presenti all'interno del perimetro consortile con contributo sia di acque superficiali che di falda.

Mese	**Portata totale da prelievi superficiali e di falda [m³/s]**
1	34,033
2	32,249
3	26,915
4	34,327
5	74,849
6	119,962
7	151,771
8	114,857
9	66,455
10	40,942
11	36,315
12	35,642
Media	*71,056*

Ricircoli Interni [RI]

Il termine di ricircolo interno tiene conto delle possibilità di riutilizzo di parte delle acque di deflusso ai fini irrigui. Risulta infatti evidente come una frazione delle acque di irrigazione ritorni di fatto al reticolo idrico secondario per effetto della funzione intrinseca drenante svolta dal reticolo stesso. Tale quantitativo risulta progressivamente decrescente in corrispondenza di un incremento di efficienza del sistema irriguo.

Il modello implementato permette di valutare, come descritto più compiutamente nel seguito, l'efficienza irrigua del sistema quantificando, conseguentemente, l'aliquota di deflusso imputabile all'apporto irriguo. Tale quantitativo di fatto risulterebbe quindi disponibile ai fini del riutilizzo all'interno dei territori consortili.

Si è osservata tuttavia la completa assenza di stazioni di monitoraggio ubicate nei punti di restituzione del reticolo secondario irriguo/promiscuo al reticolo principale ovvero verso comprensori consortili esterni di valle. Tale carenza di informazioni, accompagnata all'assenza di monitoraggi di coli interni al comprensorio consortile non ha permesso una valutazione quantitativa dei termini di ricircolo calcolati attraverso il modello. D'altra parte, assegnare a priori un riutilizzo percentuale di tale termine all'interno del comprensorio, in assenza di riscontri oggettivi avrebbe comportato un incremento fittizio della risorsa idrica disponibile ai fini irrigui.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte si è quindi optato per assegnare un valore nullo a tale termine.

Risalita capillare [C]

Il termine di risalita capillare, e di conseguenza i suoi effetti nel bilancio idrologico sono stati in questa sede trascurati. La mancanza di disponibilità di dati di soggiacenza di falda nel territorio non rende possibile infatti una stima attendibile dell'entità di tale termine.

Va sottolineato, inoltre, che per una valutazione affidabile dei flussi di risalita capillare risulterebbero necessari dati in continuo e spazialmente distribuiti che permettano di ricostruire l'andamento stagionale l'andamento di falda e la relativa soggiacenza all'interno dell'intero comprensorio. Tali dati dovrebbero poi essere utilizzati per l'implementare ed applicare un modello accoppiato in grado di simulare i flussi di falda ed i processi di ricarica e risalita capillare. L'assenza di dati coerenti ed organizzati che potessero consentire tale operazione ha suggerito quindi di trascurare questo flusso. Si evidenzia tuttavia come questo comporti, al più, una sottostima di risorsa idrica effettivamente disponibile alle colture. Tale assunzione comporta, conseguentemente, una sovrastima della richiesta irrigua consortile. Si tratta quindi di un'ipotesi a favore di sicurezza rispetto ad una garanzia del normale svolgimento del servizio irriguo consortile nei momenti di maggiore richiesta.

2.3.1.1.2 Flussi / volumi in uscita

Prima di descrivere nel dettaglio i termini di flusso uscenti dal comprensorio (principalmente deflussi ed evapotraspirazione, oltre alla ricarica della falda), è opportuno osservare che questi termini dipendano in modo cruciale dall'utilizzo idrico dell'acqua nel suolo da parte delle piante, e dalle tempistiche e modalità di irrigazione. Il modello idrologico implementato (vedi Appendice) è un modello fisicamente basato che consente di simulare i complessi fenomeni, tipicamente non lineari, di infiltrazione nel suolo e di separazione dei deflussi. La tipologia di modello utilizzato consente quindi di simulare l'effetto combinato della forzante pluviometrica in senso stretto e degli apporti irrigui. L'apporto effettivo dei termini irrigui e la produzione di deflusso che ne risulta, d'altra parte, è fortemente legato ai valori di efficienza associati alle attività di irrigazione. In questo contesto, la valutazione delle efficienze pone alcune problematiche. Infatti, applicazioni modellistiche dettagliate richiedano un'altrettanta fine descrizione delle forzanti al fine di ottenere valutazioni plausibili. All'interno del perimetro consortile esiste infatti un eterogeneo grado di conoscenza informativa, con un grado di conoscenza pressoché nullo per quanto concerne aree non gestite direttamente dal Consorzio di bonifica. Analisi modellistiche di dettaglio pertanto in tali circostanze debbono attestarsi sul grado di conoscenza minimo comun denominatore all'interno del territorio analizzato per non forzare le analisi oltre il limite di affidabilità del modello.

L'efficienza irrigua e quella di adduzione dei differenti bacini sono state definite, in base ai dati disponibili presso il Consorzio. Questa è descritta attraverso un giudizio qualitativo (scarsa, sufficiente, buona, ecc.), a cui è stato assegnato un valore numerico come in seguito descritto.

In Tabella 42, sono riportate le informazioni disponibili riguardo le modalità irrigue e relative efficienze del territorio in funzione alla tipologia della rete di distribuzione, per i diversi bacini irrigui individuati. Tali dati sono in alcuni casi piuttosto inconsistenti o frammentari, come conseguenza del fatto che in quanto nel territorio sono presenti numerose aree gestite da enti o soggetti privati. Qualora non fossero stati disponibili dati su determinate aree il metodo irriguo è stato assunto come "irrigazione a scorrimento". Carenze di dati sono riscontrate in molte regioni del comprensorio esterne all'ex consorzio Dugali.

Qualora invece non fossero state presenti informazioni sulla tipologia della rete di distribuzione, nelle aree in questione è stata assunta un'efficienza di adduzione media sulle base di informazioni riguardanti la tipologia di canale, come mostrato in Tabella 41.

Tabella 41 – Stima efficienza di adduzione media del territorio.

Tipologia canale	**Quantità**	**Coeff. di perdita associato (%)**
Condotta	41	5
Prefabbricato/rivestito	72	10
Terra	425	30
TOT canali noti	538	
MEDIA PESATA		*25*

Tabella 42 - Dettaglio relativo a ciascun territorio irriguo riguardo le specifiche modalità irrigue e relative efficienze del sistema. Le portate veicolabili dalle rogge indicate sono riportate in Tabella 24.

AREA IRRIGUA OMOGENEA	ROGGIA PRINCIPALE	SISTEMA	SUPERFICIE (m²)	EFFICIENZA DI ADDUZIONE (percentuale o qualitativa)	EFFICIENZA DEL BACINO (percentuale o qualitativa)	METODO IRRIGUO (Scorrimento, pioggia, microirrigazione, Sommersione)
Acquarossa	Roggia Acquarossa	Adda Serio	11296473	Media	Sufficiente	Scorrimento
Adda Serio	Retorto, Vacchelli	Adda Serio	433230179	Media	Sufficiente	Scorrimento
Alchina	Roggia Alchina	Adda Serio	20843795	Media	Sufficiente	Scorrimento
Alipranda	Roggia Dardanona	Adda Serio	1173799	Media	Sufficiente	Scorrimento
Castagnola	Roggia Castagnola	Adda Serio	1207979	Media	Sufficiente	Scorrimento
Colo	Roggia Fontanina	Adda Serio	867459	Media	Sufficiente	Scorrimento
Comuna	Roggia cremasca-comuna	Adda Serio	70537388	Media	Sufficiente	Scorrimento
Dossi di Offanengo	Roggia Pallavicina	Adda Serio	667822		Sufficiente	Scorrimento
Migliavacca e Sira	Roggia Benzona	Adda Serio	3433432		Sufficiente	Scorrimento
Pandina	Roggia Pandina	Adda Serio	21733446	Media	Sufficiente	Scorrimento
Quotidiana	Roggia Mozzanica	Adda Serio	415324		Sufficiente	Scorrimento
Rivoltana	Roggia Rivoltana	Adda Serio	19826403	Media	Sufficiente	Scorrimento
Tormo Benzona	Roggia Tormo	Adda Serio	22917139		Sufficiente	Scorrimento
Zemia e Lissolo	Colatore Lissolo	Adda Serio	1944688	Media	Sufficiente	Scorrimento
Antica Irrigazione	Naviglio grande, Cavo calciana	Dugali	258429792	Media	Sufficiente	Scorrimento
Cidalara	Cidalara	Dugali	21824922	Ottima	Sufficiente	Scorrimento
Foce Morbasco	Canale principale foce morbasco	Dugali	172350076	Media	Buona	Aspersione
Isola Pescaroli 1	Canale secondario nord	Dugali	35571119	Buona	Sufficiente	Scorrimento
Isola Pescaroli 2	Diramatore foce morbasco-isola Pescaroli	Dugali	25604289	Ottima	Sufficiente	Scorrimento
Navarolo		Dugali	21142301	Media	Sufficiente	Scorrimento
Torre	Diramatore torre	Dugali	14469994	Media	Sufficiente	Scorrimento
Antica Irrigazione Naviglio	Naviglio grande pallavicino, Naviglio di calcio, Roggia Geronda	Naviglio	501573721	Media	Sufficiente	Scorrimento
Stanga Marchesa	Roggia Stanga Marchesa	Naviglio	16413863	Media	Sufficiente	Scorrimento

Inoltre, sono stati assunti i seguenti valori di efficienza di adacquamento:

Tabella 43 - Efficienze irrigue dei vari metodi.

Metodo irriguo	Efficienza irrigua (%)
Sommersione	30
Scorrimento	40
Aspersione	80
Microirrigazione	90

Alcuni riferimenti bibliografici disponibili in letteratura (http://www.ersaf.it) ed associati a specifiche valutazioni nell'ambito della pianura lombarda permettono di supportare le valutazioni effettuate, come mostrato nella seguente Tabella 44.

Tabella 44 - Efficienza dei sistemi irrigui – fonte ERSAF.

Metodo irriguo	Efficienza: percentuale di volume irriguo che alimenta la coltura
Sommersione	<25%
Scorrimento	30 – 40%
Infiltrazione laterale a solchi	50 – 60%
Aspersione	70 – 80%
Goccia	85 – 90%
Simulazioni quindicinali per sistemi maidicoli della pianura padana indicano, in terreni a "medio impasto", valori di lisciviazione dei nitrati inferiori del 5 – 10% con una irrigazione ad Aspersione rispetto ad una a scorrimento.	

Un ulteriore elemento di riduzione dell'efficienza complessiva del sistema irriguo è rappresentato dalle perdite per percolazione all'interno della rete di adduzione e distribuzione.

Al fine di quantificare tale termine, in assenza di dati completi su tutto il territorio comprensoriale relativamente alla tipologia di canali (in terra e rivestiti) che permettessero di sviluppare analisi approfondite si è fatto riferimento alle valutazioni qualitative riportate in Tabella 41 e Tabella 42. In funzione dell'efficienza dei vari comprensori irrigui sono state pertanto attribuite le percentuali di perdita complessiva per percolazione profonda dei volumi derivati alle fonti mostrate in Tabella 45.

Tabella 45 - Efficienza dei sistemi di adduzione e distribuzione.

Efficienza di adduzione e distribuzione	Perdite percentuali dei volumi derivati
Scarsa	55
Sufficiente	45
Media	30
Alta	20
Ottima	10

Ripartizione dei volumi irrigui [IRR]

Alla luce delle considerazioni sopra riportate i volumi prelevati alla fonte sono stati ripartiti nelle differenti aliquote:

- perdite delle reti di adduzione e distribuzione **[R_{PAIRR}]**, tale termine contribuisce alla ricarica netta di falda;
- perdite per efficienza dei sistemi di adacquamento, tale termine contribuisce alla ricarica netta di falda **[R_{IRR}]**;

- colo/restituzione al corpo idrico superficiale dei volumi netti irrigui conferiti al singolo comizio. Tale termine, quantificabile direttamente attraverso il modello idrologico implementato, fissato pari a circa il 15% del volume di adacquamento **[RC]**;
- volume effettivamente reso disponibile alle colture e quindi assunto perso per evapotraspirazione **[ET_{IRR}]**.

Evapotraspirazione [ET]

Il volume in uscita dal sistema dovuto all'evapotraspirazione è scomponibile in varie aliquote:

1. L'evapotraspirazione imputabile alle dinamiche di suolo in assenza apporti esterni dovuti all'irrigazione ma che tiene conto degli unici apporti legati alle precipitazioni **[ET_P]**. In tali condizioni risulta evidente come le colture (agricole) si troverebbero in evidenti condizioni di stress idrico in concomitanza con i periodi più siccitosi e di maggior richiesta di disponibilità idrica da parte delle colture;
2. L'aliquota di evapotraspirazione imputabile alla presenza di apporti esterni dovuti all'irrigazione, come precedentemente descritta [**ET_{IRR}].**
3. Complessivamente l'evapotraspirazione stimata risulta pertanto pari a:

$$ET = ET_p + ET_{IRR}$$

Risulta evidente come l'apporto di volumi irrigui determinerà una riduzione almeno temporanea delle condizioni di stress idrico colturale. D'altro canto, risulta anche ovvio osservare come, in ogni caso, le colture agricole si possono trovare mediamente in condizioni di parziale stress idrico. nelle fasi che intercorrono tra una irrigazione e la successiva, qualora il timing di una irrigazione turnata sulla base di regole preordinate non collimi perfettamente con le richieste idriche governate da processi e dinamiche ambientali ovviamente non preordinate.

Come detto in precedenza, la valutazione del termine di evapotraspirazione è stata effettuata in funzione di caratteristiche del clima, del suolo e del tipo di vegetazione sulla base del modello FAO (Appendice). L'applicazione è avvenuta a scala giornaliera sulla base dei dati meteorologici acquisiti e spazializzati sull'intero dominio di calcolo attraverso l'interpolatore geostatistico kriging. Si osservi inoltre come l'applicazione sia stata eseguita in modo spazialmente distribuito su una maglia di dimensione 250*250 m dove ogni singola particella è stata caratterizzata sulla base delle specifiche caratteristiche pedologiche e di uso del suolo, utilizzando le forzanti meteorologiche locali corrispondenti. I risultati dell'elaborazione modellistica sono stati successivamente aggregati alle scale spazio-temporali desiderate, coerentemente con il dettaglio caratteristico degli altri dati idrologici, alcuni dei quali disponibili solamente a scala di bacino (comprensorio).

Ricarica della falda [R]

Il deflusso/volume che complessivamente contribuisce alla ricarica della falda è imputabile ai seguenti termini:

1. volume/deflusso calcolato come percolazione profonda dei volumi infiltrati nel terreno per effetto delle precipitazioni registrate al suolo. La stima è stata effettuata sulla base modellistica illustrata nell'Appendice B del presente piano dove la relazione di Clapp e Hornberger (Clapp e Hornberger, 1978) fornisce il termine di percolazione complessiva sulla base del contenuto d'acqua medio all'interno del volume di controllo in funzione di parametri dipendenti dal tipo di suolo. L'applicazione modellistica di bilancio idrologico è avvenuta a scala oraria sulla base dei dati meteorologici acquisiti e spazializzati sull'intero dominio di

calcolo attraverso l'interpolatore geostatistico kriging. Si osservi inoltre come l'applicazione sia avvenuta in modo spazialmente distribuito su una maglia di dimensione 250*250 m dove ogni singola particella è stata caratterizzata sulla base delle specifiche caratteristiche pedologiche e con i pertinenti termini forzanti meteorologici. I risultati dell'elaborazione modellistica sono stati successivamente aggregati alle scale spazio-temporali di interesse. **[R_1];**

2. volume destinato all'irrigazione, prelevato alle fonti irrigue e disperso lungo l'asta del canale, come illustrato in precedenza **[R_{PAIRR}]**. Pur trattandosi di un prelievo prevalentemente irriguo si osservi, come già illustrato, che tali prelievi risultino di fatto continuativi durante tutto l'anno per rispondere ad esigenze plurime non strettamente legate a finalità irrigue;
3. perdite per percolazione profonda dei volumi di adacquamento **[R_{IRR}]**;

Complessivamente pertanto il termine di ricarica della falda è quantificato come:

$$R = R_1 + R_{PAIRR} + R_{IRR}$$

Precipitazione efficace superficiale [PES]

Precipitazione efficace defluita superficialmente stimata attraverso l'applicazione modellistica effettuata a scala temporale oraria, in continuo, nell'arco dei 10 anni di osservazione. Questo termine rappresenta l'eccedenza della precipitazione rispetto alla capacità di infiltrazione del suolo. Si possono distinguere due meccanismi che portano alla separazione dei deflussi:

- Meccanismo di Dunne: la saturazione del suolo avviene per progressivo esaurimento del volume invasabile nello strato collaborante di terreno. A saturazione avvenuta la capacità d'infiltrazione del suolo si annulla e la precipitazione successiva è interamente efficace.
- Meccanismo di Horton: la saturazione avviene superficialmente, se e quando l'intensità della precipitazione eccede la capacità di infiltrazione del terreno.

Questo termine è calcolato ad ogni iterazione e il suo contributo risulta intrinsecamente legato al contenuto d'acqua del terreno, come descritto nell'Appendice.

Precipitazione efficace profonda [PEP]

È la frazione d'acqua immagazzinata nel terreno che defluisce ipodermicamente e viene restituita al corso d'acqua.

La valutazione di tale contributo è stata effettuata sulla base modellistica, assumendo che il volume d'acqua immagazzinato all'interno dello strato collaborante di suolo percoli in profondità secondo le dinamiche di suolo regolate dalla legge di Clapp-Hornberger. Il volume di percolazione profonda, per effetto della fitta rete di canali viene in parte drenato dalla rete stessa e contribuisce alla formazione dei deflussi.

Restituzione al corso d'acqua [RC]

È la quantità di portata prelevata da corso d'acqua superficiale o da falda, destinata all'irrigazione o ad altri usi produttivi, che viene restituita al corso d'acqua principale (colo) per effetto dei fenomeni di drenaggio operati da parte delle stesse reti irrigua/promiscua. Come detto, una più accurata analisi dell'entità di tale flusso richiederebbe studi puntuali e l'acquisizione di misure di campo in grado di supportare la struttura modellistica. Tale termine è stato quindi stimato sulla base delle valutazioni sull'entità del volume irriguo di adacquamento che in parte evapora, in parte contribuisce alla ricarica della falda e la cui parte restante viene poi restituita al reticolo

idrografico per effetto dei meccanismi di drenaggio, fissando tale termine pari al 15% del volume di adacquamento effettivo.

Variazione del contenuto d'acqua [ΔSW]

È la variazione del volume d'acqua immagazzinato del suolo nell'intervallo temporale di aggregazione e di analisi dei dati, pari alla differenza di volume tra istante finale ed iniziale del periodo considerato. Tale termine è intrinsecamente contenuto nel modello implementato e la sua evoluzione spazio-temporale costituisce l'elemento fisico che, assieme alle forzanti meteorologiche governa i flussi di massa che compongono il bilancio idrologico.

2.3.1.2 Analisi dei flussi idrologici e del bilancio comprensoriale

Prima di discutere i risultati delle simulazioni numeriche eseguite, è opportuno rimarcare i seguenti elementi fondamentali delle simulazioni condotte:

- le analisi sono state eseguite, in continuo, nell'arco temporale di un decennio, dal 2006 al 2015, al fine di ricavare statistiche significative dei meccanismi idrologici caratteristici nel lungo termine;
- le simulazioni sono state condotte a scala temporale oraria per analizzare correttamente le forti dinamiche non lineari che governano i processi di separazione dei deflussi (dominanti alle scale sub-giornaliere) quale risposta ad eventi pluviometrici intensi e localizzati (ovvero ad una scala spaziale inferiore a quelle di aggregazione del dato costituita dalla scala di bacino/comprensorio);
- le simulazioni sono state condotte in modo spazialmente distribuito per tenere conto delle eterogeneità spaziali dei fenomeni in atto, ovvero delle dinamiche di precipitazione e climatiche quali forzanti del sistema, e delle eterogeneità nella tipologia e nell'uso del territorio in grado di governare i processi di separazione dei deflussi e le dinamiche di suolo nel lungo periodo (evapotraspirazione e percolazione profonda);
- i risultati delle simulazioni numeriche sono aggregati ed analizzate a scala spaziale comprensoriale ed a scala temporale mensile.

La scelta di mostrare i risultati dell'applicazione dati secondo le aggregazioni spazio-temporali sopra indicate è riconducibile ai seguenti elementi, da mettere in relazione alle principali carenze conoscitive (dal punto di vista idrologico) all'interno del comprensorio:

- i termini in ingresso al sistema che non siano la precipitazione sono noti in modo molto eterogeneo e frammentario, come conseguenza la scala di analisi dei risultati si deve attestare su di un livello coerente con l'informazione di minor dettaglio possibile, al fine di non incorrere in una astrazione frutto di mere assunzioni modellistiche non giustificate dai dati disponibili. In particolare si osservi come le carenze conoscitive maggiori riguardino dati di irrigazione in alcune porzioni del territorio (territorialmente rilevanti per estensione), con particolare riferimento i) alle portate effettivamente disponibili (mancano dati in continuo riguardo le effettive portate prelevate presso alcune fonti irrigue da acque superficiali, i volumi prelevati da falda sono disponibili in un set limitato di prelievi e con dato aggregato a scala annuale); e ii) alla gestione del sistema irriguo (modalità irrigue specifiche a scala locale, prevalentemente in porzioni di territorio gestite da soggetti esterni al Consorzio DUNAS;
- non risultano noti (a livello quantitativo) dati di portate scambiate all'interno del sistema comprensoriale. Qualunque analisi ad una scala spaziale inferiore a quella comprensoriale richiederebbe assunzioni non verificabili per il calcolo

dei termini di ricircolo interno delle acque. Per tale ragione si sono trascurati i termini di ricircolo interno delle acque (in termini quantitativi quale possibile termine entrante nel bilancio idrologico, mentre sono stati stimati quali flussi in uscita dal sistema) focalizzando l'analisi alla scala spaziale dell'intero comprensorio;

- non risultano noti (a livello quantitativo) dati di portate scambiate con comprensori irrigui adiacenti. Mentre su parte del comprensorio è lecito assumere un dominio chiuso, per il quale siano noti o stimabili numericamente i termini di scambio rispetto al sistema esterno (e.g., prelievi e restituzioni ai corsi d'acqua del reticolo principale che di fatto delimitano il territorio comprensoriale, Oglio, Adda, Po), questa assunzione non risulta ragionevole lungo i confini settentrionale e meridionale del comprensorio consortile. E' documentato, infatti, che vi siano meccanismi di scambio significativi (riferiti ad acque di scolo di bonifica e di colo irriguo) con comprensori consortili adiacenti (Consorzio di bonifica Media Pianura Bergamasca e Navarolo). Questi scambi sono regolati da convenzioni che rendono atto dei costi sostenuti dai comprensori di valle per il convogliamento e lo scarico delle acque prodotte a monte. Nell'ottica comunque di un continuo aggiornamento ed affinamento del Piano Comprensoriale di Bonifica ed irrigazione risulta evidente la necessità di approfondire la conoscenza di tali meccanismi attraverso la sistematica raccolta di dati e la previsione di opportuni sistemi di monitoraggio in continuo che permettano di quantificare tali fenomeni.

L'intervallo temporale mensile, peraltro, risulta coerente con le richieste delle Linee Guida e con la disponibilità di informazioni. Risulta evidente che lo strumento modellistico impostato possa consentire di affinare ulteriormente le analisi nel momento in cui vengano rese disponibili informazioni e tati in grado di supportare considerazioni e studi a livello di maggior dettaglio.

I risultati delle applicazioni condotte possono pertanto essere riepilogati nelle seguenti Tabella 46 e Tabella 47 dove il temine:

- [P] rappresenta la precipitazione media in [Milioni m³/mese];
- [IRR] rappresenta il termine di irrigazione derivante dai prelievi complessivi alla fonte superficiale o da falda [Milioni m³/mese];
- [ET] rappresenta l'evapotraspirazione reale [Milioni m³/mese];
- [R] rappresenta il termine che concorre alla ricarica della falda [Milioni m³/mese];
- [PES] rappresenta la precipitazione superficiale efficace [Milioni m³/mese];
- [PEP] rappresenta la precipitazione efficace profonda [Milioni m³/mese];

  [RC] rappresenta il ritorno al canale [Milioni m³/mese]

Tabella 46 - Bilancio idrologico comprensoriale medio del periodo 2006-2015.

Mese	PRECIPITAZIONE [P] (Mm³/mese)	Prelievi Irrigui [IRR] (Mm³/mese)	EVAPOTRASPIRAZIONE [ET] (Mm³/mese)	INFILTRAZIONE [I] (Mm³/mese)	PRECIPITAZIONE EFFICACE [PES] (Mm³/mese)	PRECIPITAZIONE PROFONDA [PEP] (Mm³/mese)	RICARICA [R] (Mm³/mese)	Coli [RC] (Mm³/mese)
Gennaio	127,836	88,213	26,003	115,262	12,574	40,665	40,665	66,159
Febbraio	112,588	83,589	44,972	101,448	11,139	30,653	30,653	62,692
Marzo	103,465	69,763	55,259	93,285	10,180	21,547	21,547	52,323
Aprile	141,408	88,976	82,527	126,906	14,502	20,774	20,774	66,732
Maggio	130,583	235,481	163,591	117,341	13,242	19,062	19,062	16,205
Giugno	107,456	377,410	211,998	96,717	10,740	10,020	10,020	25,966
Luglio	61,266	477,485	189,262	54,837	6,429	1,901	1,901	32,979
Agosto	112,537	361,350	171,143	101,063	11,474	4,815	4,815	24,956
Settembre	113,996	209,074	124,103	102,617	11,379	9,853	9,853	14,364
Ottobre	147,375	106,122	47,016	132,146	15,228	29,388	29,388	79,592
Novembre	184,255	94,128	37,250	165,774	18,481	66,678	66,678	70,596
Dicembre	97,015	92,383	25,587	87,416	9,600	33,991	33,991	69,287
Media	*119,920*	*190,331*	*98,226*	*107,844*	*12,076*	*24,003*	*24,003*	*48,487*

Tabella 47 - Bilancio idrologico comprensoriale medio del periodo 2006-2015. Valori percentuali rispetto alla somma degli apporti positivi del bilancio (P + IRR + ΔSW). In azzurro sono individuati i termini positivi di bilancio, in arancio i termini negativi – flussi in uscita.

Mese	PRECIPITAZIONE (%)	IRRIGAZIONE (%)	EVAPOTRASPIRAZIONE (%)	PRECIPITAZIONE EFFICACE (%)	PRECIPITAZIONE PROFONDA (%)	RICARICA FALDA (%)	RITORNO IN CANALE (%)	VARIAZIONE DEL CONTENUTO D'ACQUA (%)
Gennaio	59,35	40,95	12,07	5,84	18,88	29,46	33,75	3,550
Febbraio	54,06	40,13	21,59	5,35	14,72	25,10	33,24	-2,375
Marzo	55,76	37,59	29,78	5,49	11,61	21,40	31,72	-2,808
Aprile	60,22	37,89	35,14	6,18	8,85	18,63	31,20	1,191
Maggio	33,34	58,59	40,71	3,29	4,74	44,33	5,91	-4,792
Giugno	20,60	70,30	39,49	2,00	1,87	49,17	6,34	-5,805
Luglio	11,09	80,53	31,92	1,08	0,32	56,58	7,35	-1,059
Agosto	24,41	73,53	34,82	2,33	0,98	52,35	7,03	3,952
Settembre	36,47	65,82	39,07	3,58	3,10	46,87	6,74	5,294
Ottobre	62,87	45,27	20,06	6,50	12,54	24,16	36,74	10,107
Novembre	63,43	32,40	12,82	6,36	22,95	31,31	26,55	-1,692
Dicembre	47,83	45,55	12,62	4,73	16,76	28,50	37,39	-3,129
Media	*37,78*	*58,40*	*30,82*	*3,70*	*20,02*	*20,02*	*17,15*	*0,033*

Nel seguito vengono rappresentati i grafici relativi ai dati mostrati in Tabella 46 e Tabella 47, supportati da una attenta analisi dei risultati ottenuti.

Il primo dato significativo da analizzare riguarda la precipitazione media mensile, rappresentata in Figura 77 . I risultati dei volumi/deflussi vengono riportati in milioni di metri cubi per mese [m^3 10^6/mese]. L'andamento mostrato in Figura evidenzia una variabilità, dei valori della precipitazione, abbastanza marcata durante l'arco dell'anno. In particolare, si può osservare un picco marcato di precipitazione, nei mesi autunnali, secondo l'andamento tipico del clima che caratterizza l'intera pianura padana, con minimi significativi nei mesi estivi (luglio) ed invernali (dicembre).

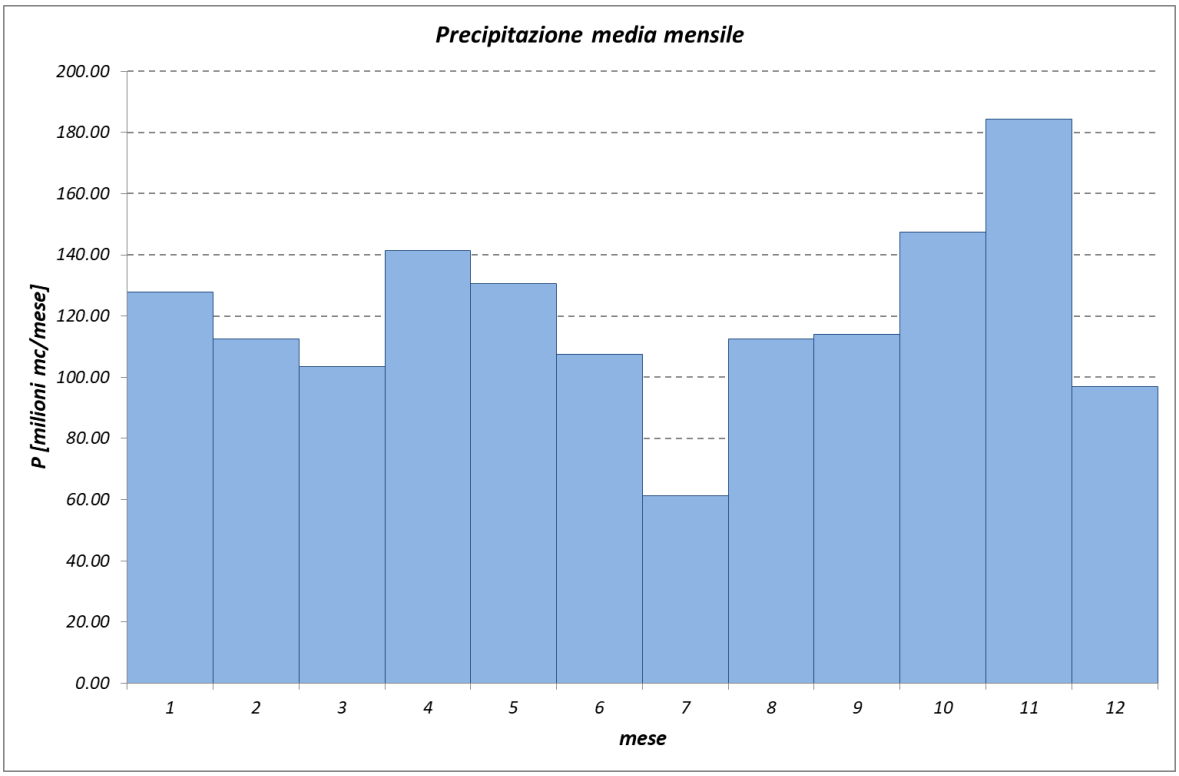


Figura 77 - Volume medio mensile della precipitazione

Il termine che riguarda i volumi coinvolti nell'irrigazione è rappresentato in Figura 77 - Volume medio mensile della precipitazione. Questo contributo, valutato nel bilancio idrologico come un flusso in entrata al sistema, è dato dalla somma dei prelievi di concessione dal reticolo idrografico principale e dei prelievi di concessione da pozzi irrigui. Nel grafico vengono evidenziati i volumi che competono alle concessioni da corpo idrico superficiale e da falda. Risulta evidente, oltre all'ovvia dinamica stagionale del contributo irriguo, come i volumi di irrigazione non compaiano nei soli mesi nei quali viene effettuata la pratica irrigua: il Consorzio di bonifica mantiene attivi gli attingimenti in generale durante tutto l'anno per soddisfare esigenze plurime, che vanno dallo sfruttamento industriale alla funzione paesaggistica ed ambientale.

In Figura vengono presentati i vari termini che contribuiscono al totale del prelievo irriguo. L'analisi include sia i prelievi da falda che quelli da fonte idrica superficiale. I volumi afferenti ad aree irrigue residuali sono stati stimati proporzionalmente alla dotazione irrigua media comprensoriale. L'aliquota di tali volumi effettivamente conferita alle unità territoriali irrigue è rappresentata in Figura 81 . E' evidente come l'irrigazione sia concentrata, secondo il regolamento consortile prevalentemente nei mesi di maggio – settembre.

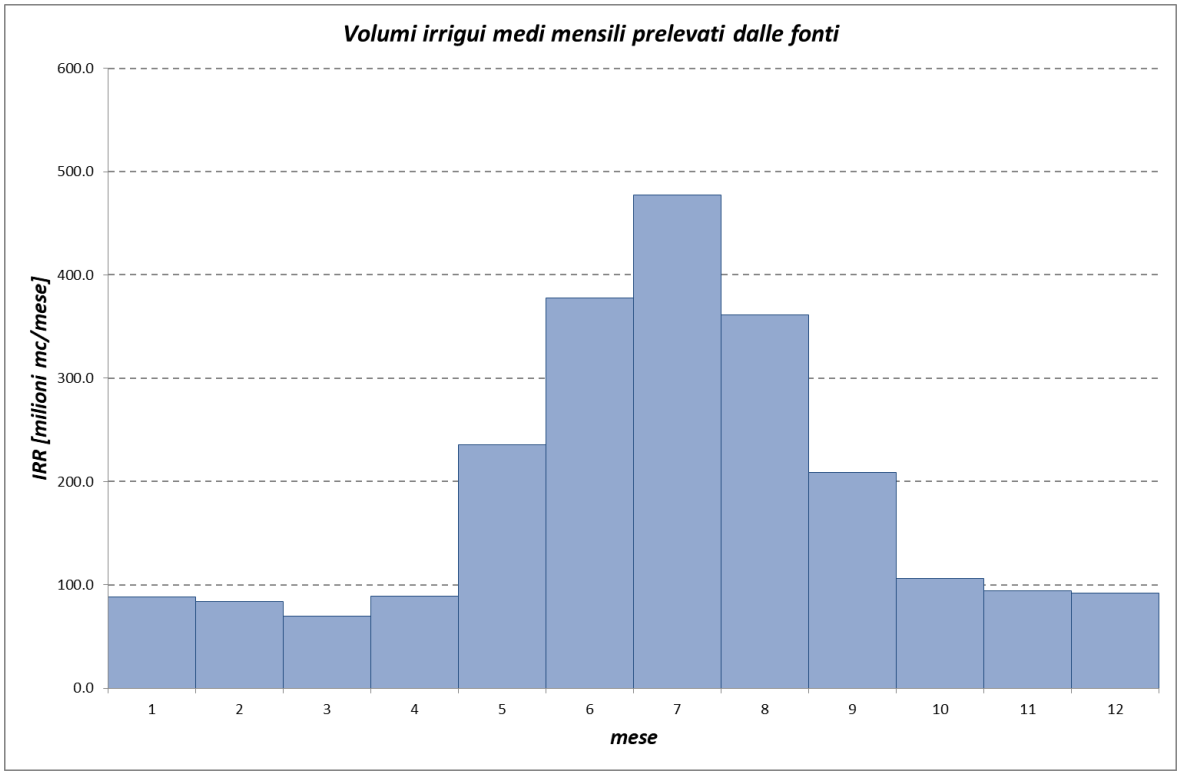


Figura 78 - Volume irriguo medio mensile prelevato alla fonte.

In Figura 79 si riporta un raffronto tra i vari contributi idrici in ingresso al sistema durante l'anno. Risulta evidente come il termine di precipitazione risulti quantitativamente rilevante a scala annuale, pur essendo il contributo irriguo dominante a scala stagionale, limitatamente al periodo irriguo.

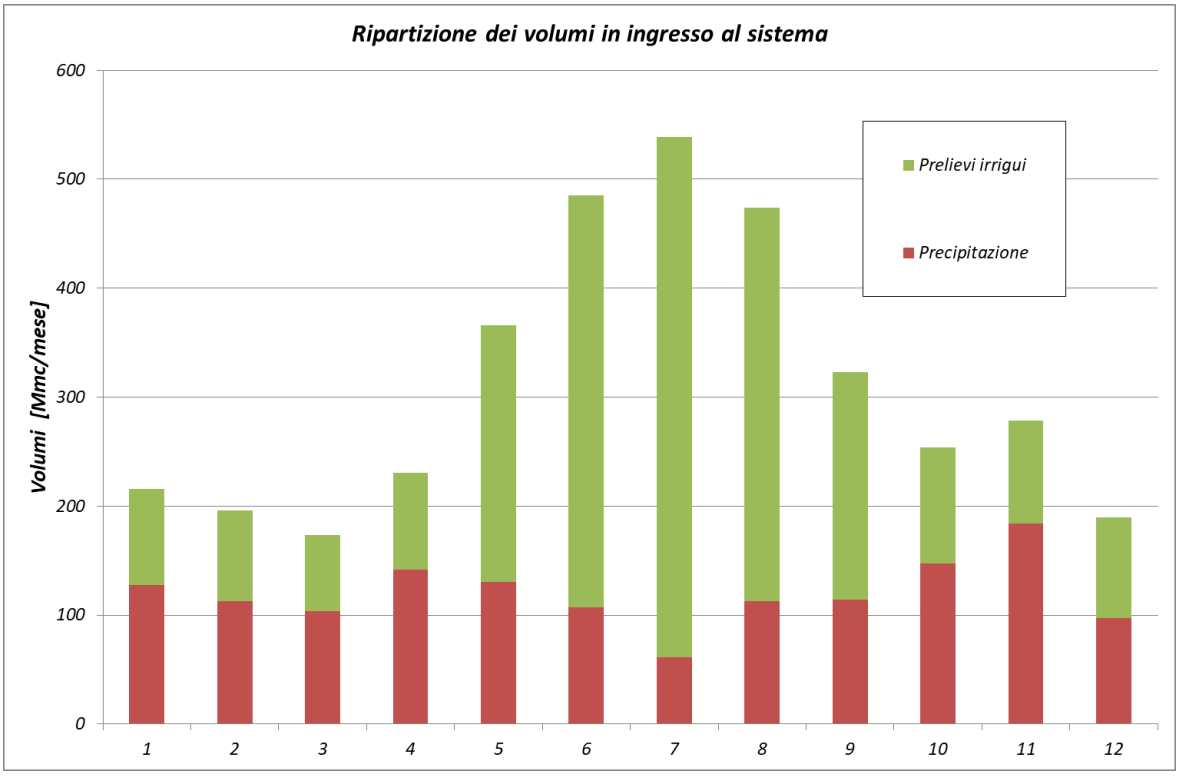


Figura 79 - Volume idrici complessivi in ingresso al sistema comprensoriale.

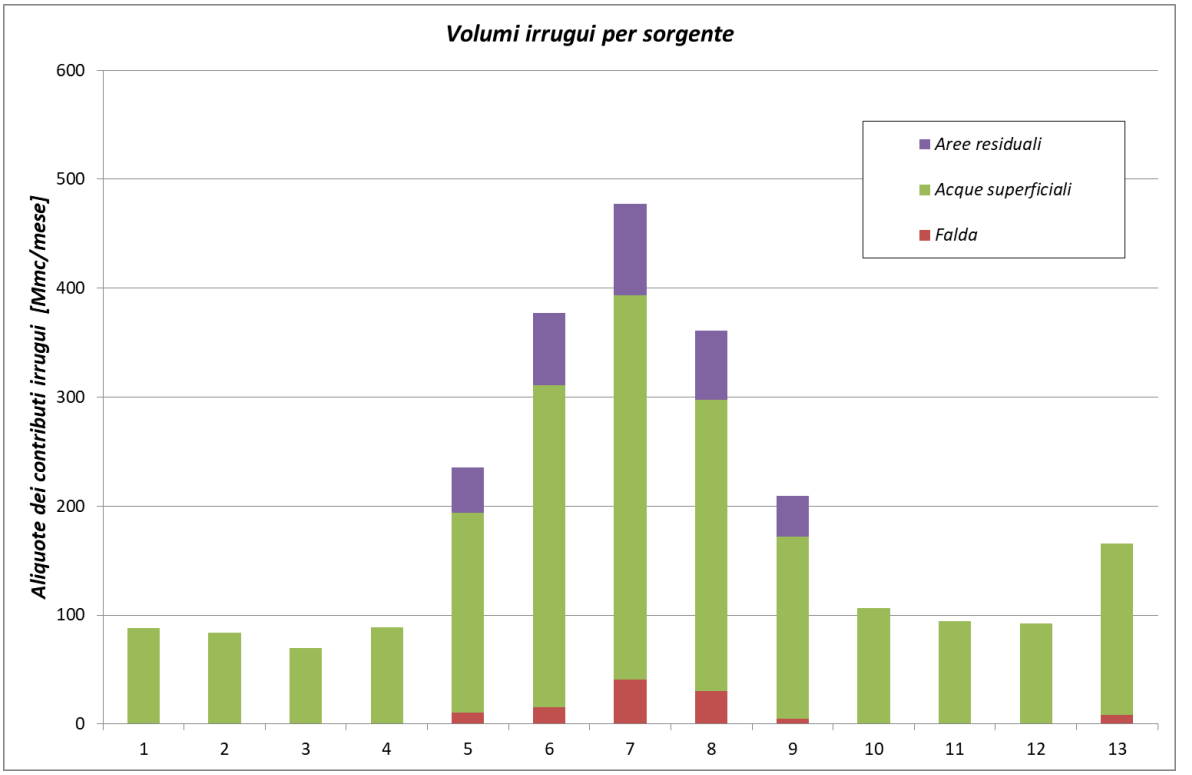


Figura 80 – Ripartizione dei volumi irrigui prelevati da falda e da fonte idrica superficiale. Volumi in aree irrigue residuali stimati proporzionalmente alla dotazione irrigua media comprensoriale.

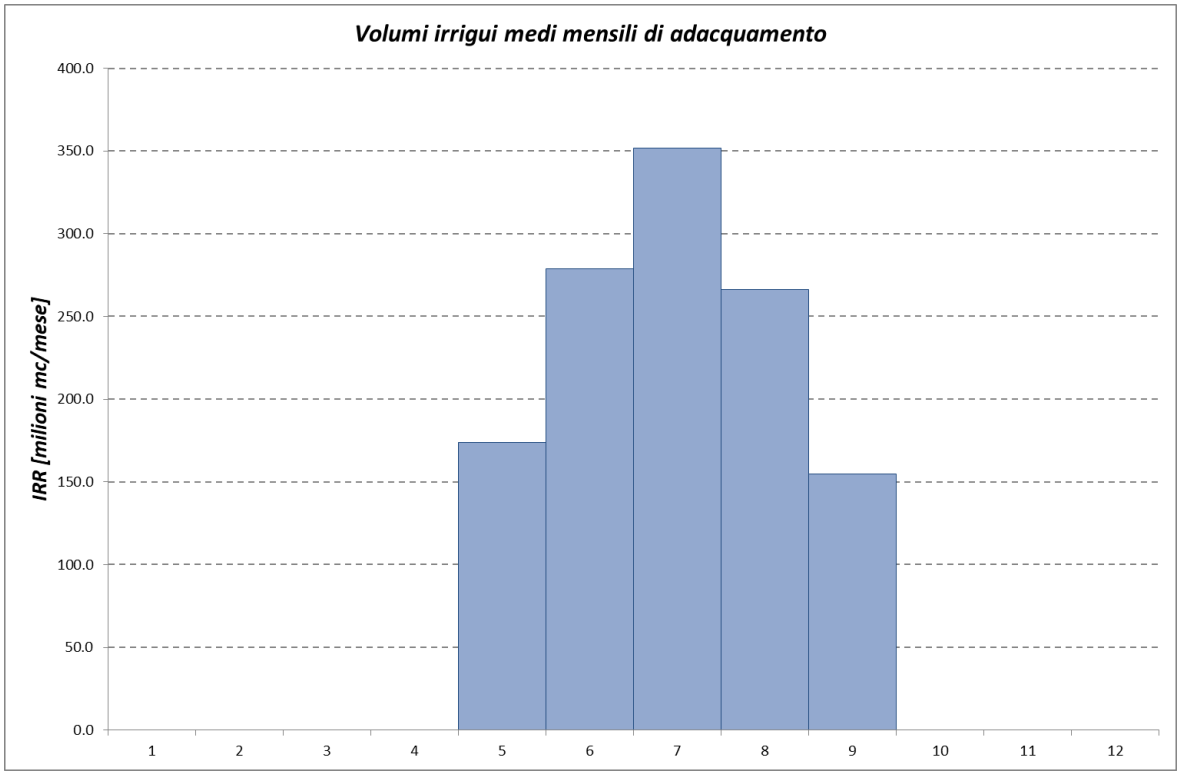


Figura 81 – Volumi stimati di adacquamento nei 12 mesi dell'anno.

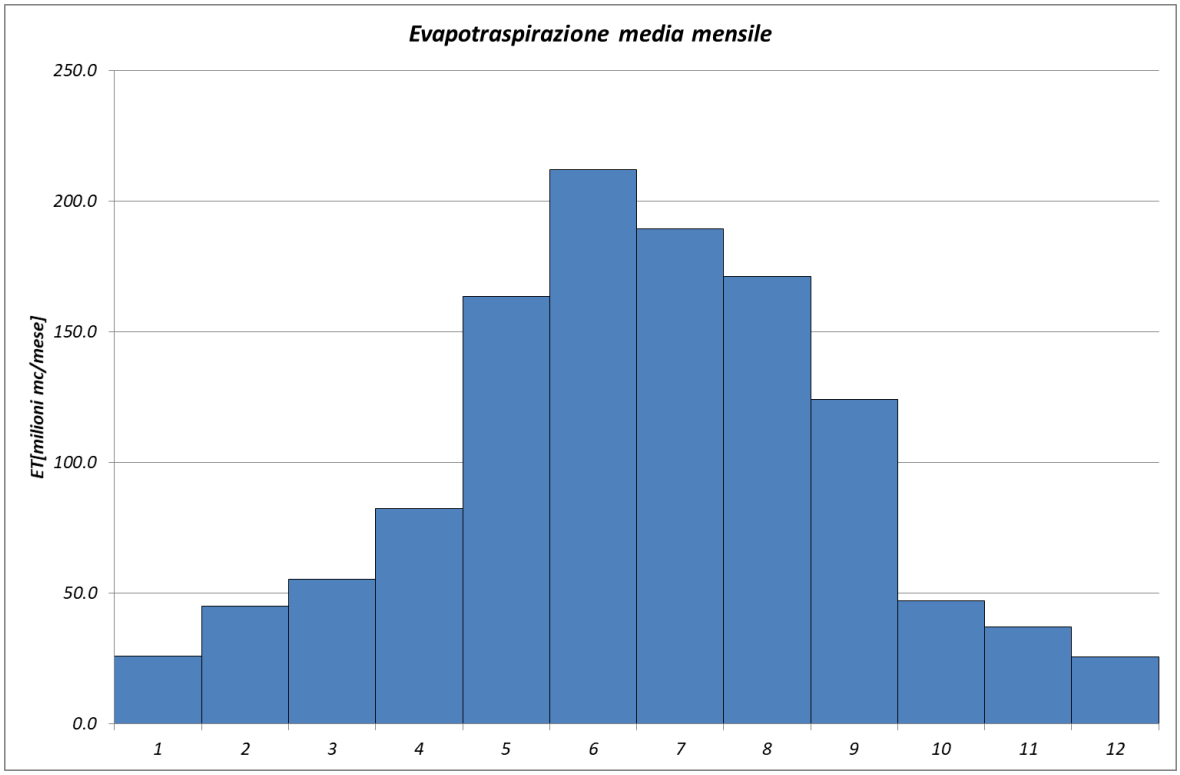


Figura 82 - Flussi di evapotraspirazione medi mensili.

L'andamento mensile dell'evapotraspirazione media, stimata attraverso l'applicazione modellistica effettuata a scala temporale giornaliera, in continuo, nell'arco dei 10 anni di osservazione, è rappresentata in Figura 82. L'unità di misura dei volumi

coinvolti nel processo di evapotraspirazione è di [milioni di m^3/mese]. Si può osservare, come atteso, come il termine sia fortemente influenzato dalle forzanti meteorologiche e dalla presenza di estese aree a verde, per effetto delle quali, durante i mesi estivi la componente evapotraspirativa assume caratteri dominanti nel bilancio idrologico. Un altro fattore che contribuisce ad aumentare i volumi di evapotraspirazione durante i mesi estivi è rappresentato dall'irrigazione. I volumi imputati all'irrigazione sono molto ingenti nei mesi estivi, di cui un'aliquota significativa viene dispersa per effetto dei flussi evapotraspirativi. In Figura 83 si riporta la ripartizione dei flussi di evapotraspirazione in relazione alle specifiche aliquote di risorsa idrica imputabili alla precipitazione ed all'irrigazione. Risulta evidente come, durante i mesi estivi, il volume disperso per evapotraspirazione raggiunga percentuali anche ben superiori al 50% del totale flusso.

L'irrigazione rappresenta infatti una risorsa fondamentale per il mantenimento delle pratiche colturali agricole in essere all'interno del territorio.

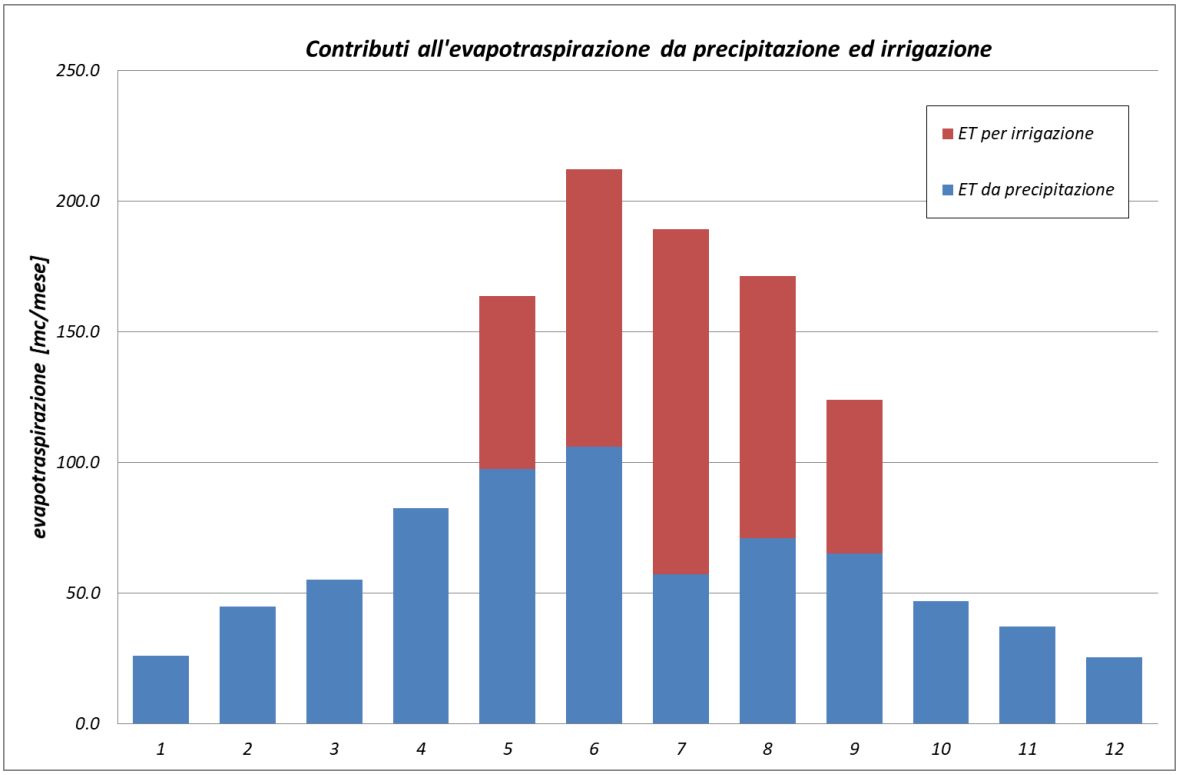


Figura 83 - Aliquote dei flussi evapotraspirativi imputabili a precipitazione ed irrigazione durante i 12 mesi dell'anno

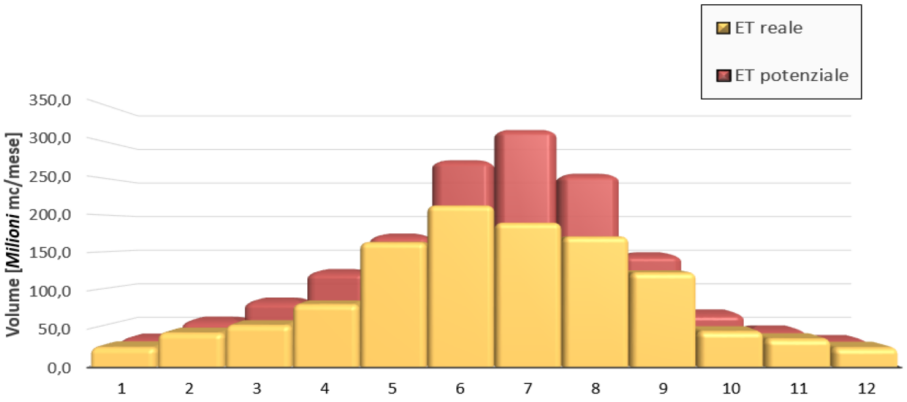


Figura 84 -– Flusso evapotraspirativo reale e potenziale, dato medio (in milioni di m³) a scala comprensoriale durante i 12 mesi dell'anno.

Le simulazioni svolte suggeriscono che le colture durante i mesi estivi presentino comunque una situazione di stress idrico (l'evapotraspirazione reale (ET) più piccola di quella potenziale (ET_0)). Come si può osservare in Figura 84 la condizione $ET \leq ET_0$ è sempre verificata durante tutto l'anno, ed in particolare nei mesi estivi quando il volume irriguo somministrato per ridurre le condizioni di stress idrico non riesce a compensare del tutto la richiesta idrica potenziale delle colture. Questo risultato si riferisce però all'intero territorio consortile, incluse le aree golenali irrigate in modo autonomo, aree non appartenenti ai comizi irrigui che vengono irrigate in parte con coli, fontanili e volumi di ricircolo ed in parte attraverso fonti esterne al consorzio, non del tutto note e quindi non incluse nel presente bilancio. Si ritiene pertanto che, tenendo conto della presenza di zone non irrigate e della presenza di fonti esterne non note o quantificabili il grado di soddisfacimento della risorsa idrica effettivo sull'intero comprensorio sia certamente superiore a quanto mostrato in Figura 84 , con valori di soddisfacimento del fabbisogno colturale compresi fra il 70% ed il 75% nei periodi di maggior criticità. Vi è da osservare che tali risultati sono comunque soggetti ad una elevata incertezza per via di numerosi fattori. Fra questi, incertezza nella stima dei prelievi e delle efficienze irrigue di applicazione e distribuzione (che hanno un impatto enorme sul risultato finale), ed incertezza nella stima modellistica dell'evapotraspirazione potenziale.

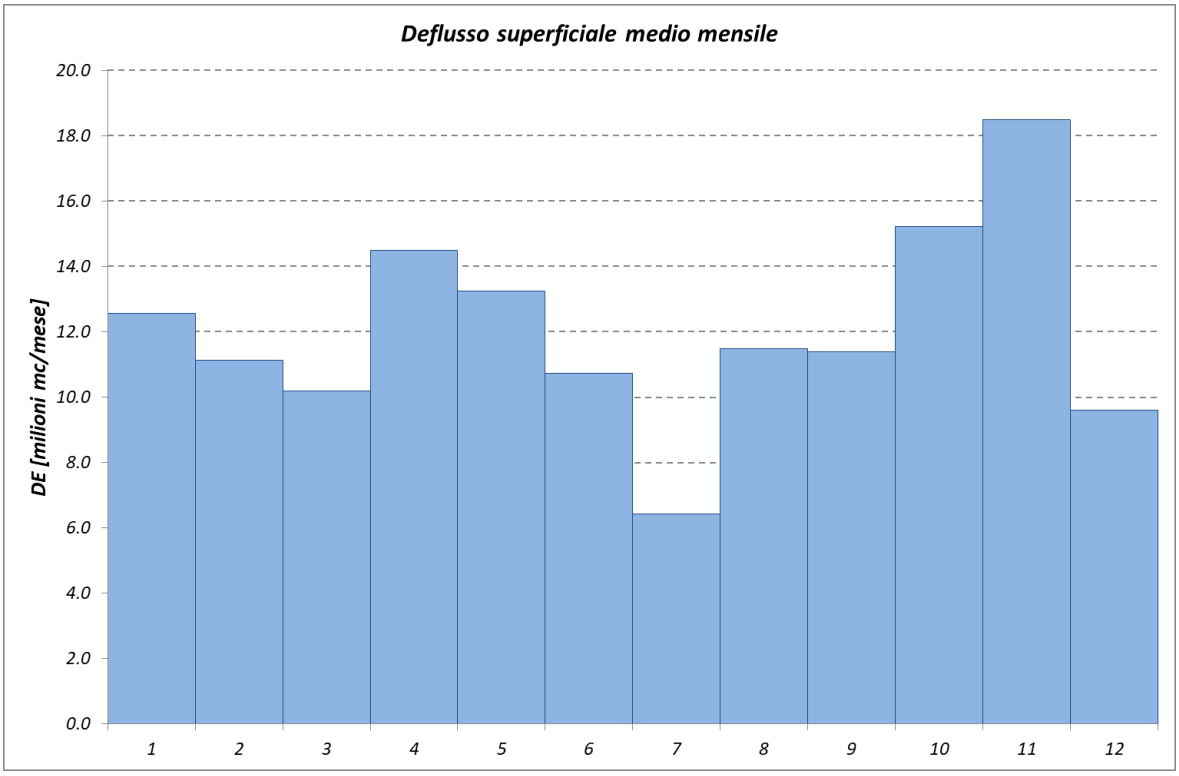


Figura 85 – Volumi defluiti superficialmente e recapitati alla rete di drenaggio.

L'andamento mensile della precipitazione efficace media, stimata attraverso l'applicazione modellistica effettuata su scala temporale oraria, in continuo, nell'arco dei 10 anni di osservazione, è rappresentata in Figura 85 .

Il termine di precipitazione efficace presenta un andamento stagionale molto simile alla precipitazione; il motivo di questa correlazione è imputabile alla scala temporale di aggregazione del dato ed alle specifiche caratteristiche pedologiche dei suoli. Le variabilità indotte dai meccanismi di breve periodo (legati e precipitazioni intense cui corrisponde un meccanismo di separazione dei deflussi prettamente hortoniano) risultano infatti dominanti a scale temporali inferiori a quella di analisi. A scala mensile invece, in relazione anche alle caratteristiche di permeabilità dei suoli, dominano i meccanismi di saturazione legati ai volumi di pioggia in gioco.

L'aspetto tuttavia dominante nella formazione dei deflussi superficiali è legato alla presenza di aree urbanizzate e superfici impermeabili (e.g. strade) che, secondo le cartografie d'uso del suolo disponibili, coprono oggi oltre il 9% della superficie comprensoriale. Risulta quindi evidente come gli ingenti volumi di deflusso superficiale siano intrinsecamente legati alle specifiche caratteristiche d'uso del suolo. Si specifica in particolare come il modello implementato consideri coefficienti di deflusso unitari su aree impermeabili e su specchi liquidi.

L'andamento stagionale del deflusso profondo medio mensile, è rappresentato in Figura 86 . Si osserva come il deflusso profondo sia minimo nei mesi estivi, assuma valori intermedi durante i mesi autunnali e primaverili e raggiunga valori massimi durante l'inverno per via dell'ingente quantità di precipitazioni che interessano il territorio e lo scarso apporto dei flussi di evapotraspirazione.

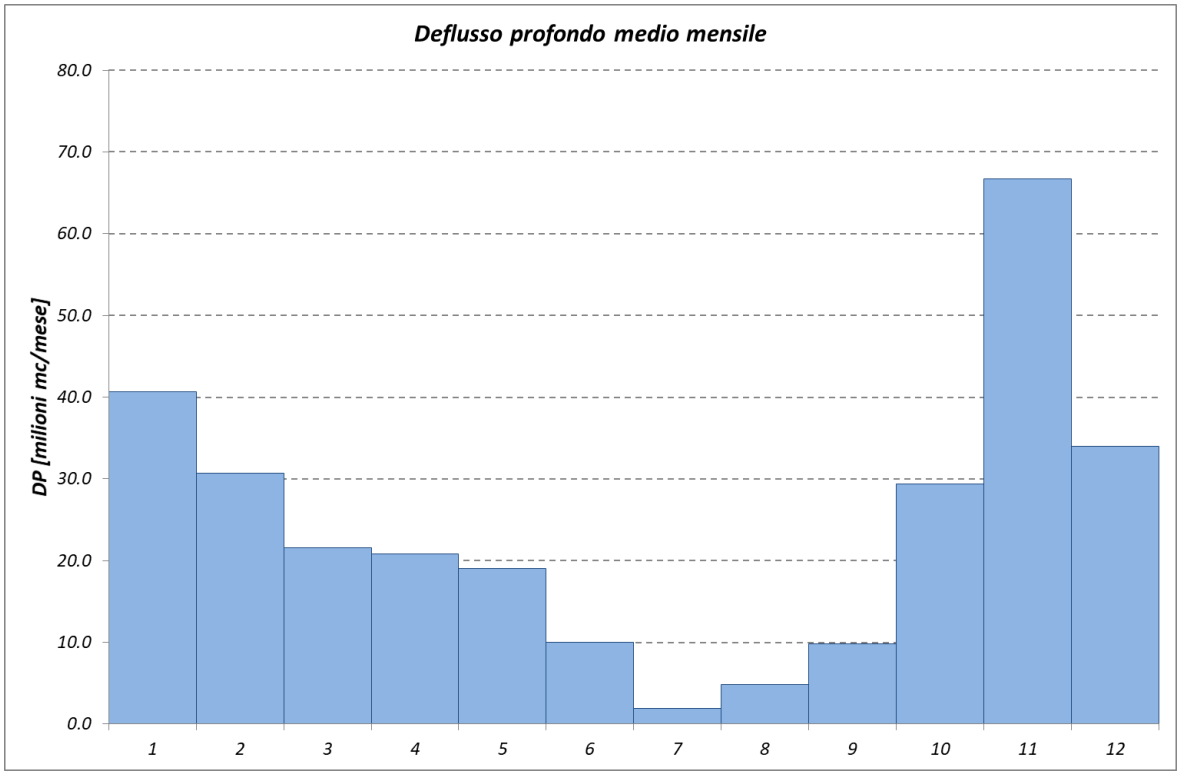


Figura 86 – Volumi defluiti sub-superficialmente e recapitati alla rete di drenaggio.

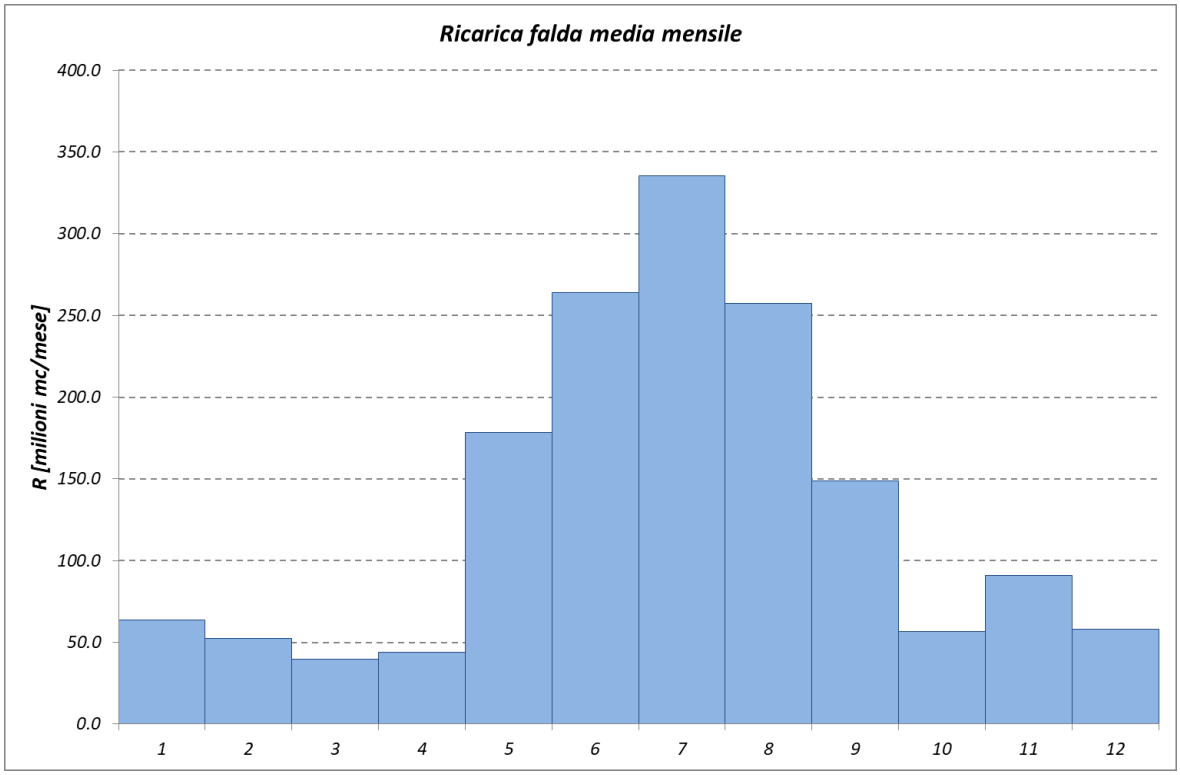


Figura 87 – Volumi medi mensili di ricarica della falda.

Un termine che ricopre un ruolo fondamentale, per quantità di volume coinvolto, è la ricarica della falda. La falda viene alimentata da più fattori:

- dalle precipitazioni;
- dalle perdite continue che avvengono lungo l'asta dei canali nel momento in cui in essi transitano volumi destinati all'irrigazione o ad altri usi/funzioni;
- dalla quota parte di volume irriguo di adacquamento che, per effetto della ridotta efficienza dei sistemi irrigui, alimenta con ingenti volumi la ricarica della falda per effetto di fenomeni di percolazione profonda.

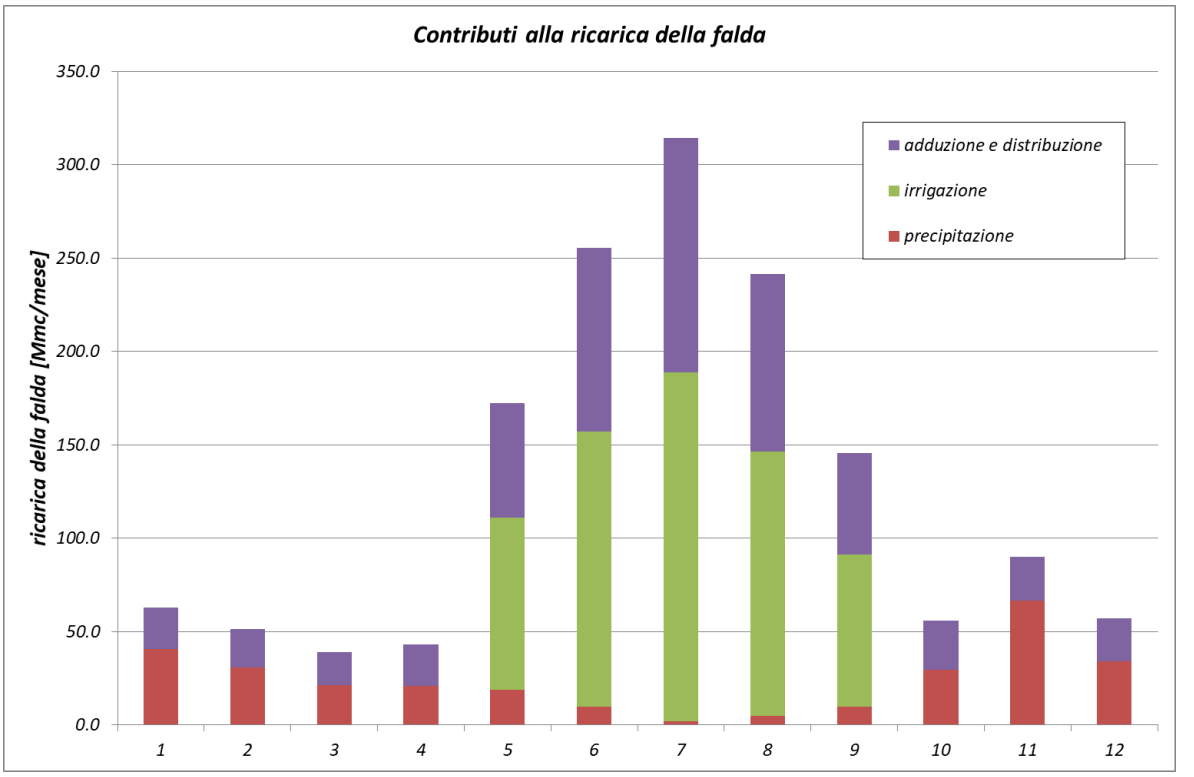


Figura 88 – Volumi medi mensili di ricarica della falda ripartiti secondo i differenti termini sorgente.

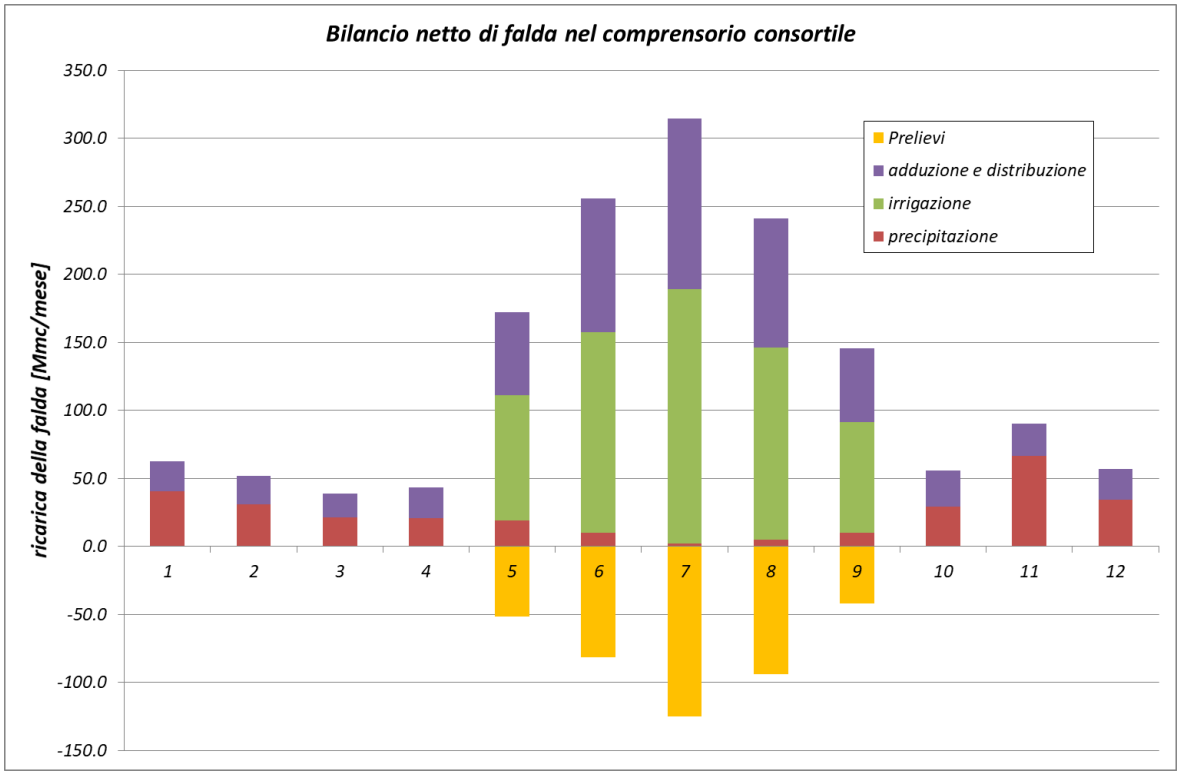


Figura 89 – Bilancio netto di falda a scala comprensoriale.

Le rappresentazioni grafiche di Figura 88 e Figura 89 rendono conto di alcuni importanti elementi, che si ritiene opportuno sottolineare:

- i volumi prelevati dal reticolo idrografico principale e da falda (solo nei mesi irrigui) costantemente in transito attraverso il reticolo consortile, attraverso i meccanismi di dispersione dei canali, per la maggior parte non rivestiti, alimentano le riserve idriche sotterranee in modo continuativo e significativo;
- l'inefficienza di sistemi irrigui a scorrimento si traduce in ingenti flussi di ricarica verso la falda;
- il contributo di precipitazione insistente sul bacino comprensoriale che alimenta direttamente la falda assume entità inferiore rispetto agli altri contributi di ricarica presenti. Su scala annua infatti la precipitazione direttamente insistente sul bacino alimenta la falda con circa 290 milioni di m³, le perdite per percolazione profonda dei volumi di adacquamento irriguo contribuiscono ad alimentare la falda con circa 650 milioni di m³ per anno, mentre le dispersioni dei canali contribuiscono con circa 590 milioni di m³ per anno;
- a scala comprensoriale il bilancio netto di falda risulta nettamente positivo, in quanto i prelievi da falda stimati ammontano a circa 395 milioni di m³ per anno (a fronte dei 1500 milioni di m³ di ricarica).

Si osservi tuttavia come l'ultimo dato proposto sia passibile di significative incertezze, non essendo disponibili un censimento completo dei prelievi irrigui da falda e dati di dettaglio riguardanti alcuni pozzi, che non sono stati oggetto di verifica strumentale.

L'ultimo termine coinvolto nel bilancio idrologico è costituito dai coli irrigui quali termini di riflusso nei canali consortili. Tale termine include anche i volumi unicamente in transito attraverso la rete consortile, oggetto di prelievo alla fonte e per i quali tuttavia non avviene alcun utilizzo irriguo. Tali volumi, depurati del solo termine di percolazione profonda attraverso le sponde ed il fondo dei canali, viene recapitato a valle verso altri

comprensori irrigui extra-consortili ovvero restituiti ai corsi d'acqua principali di adduzione.

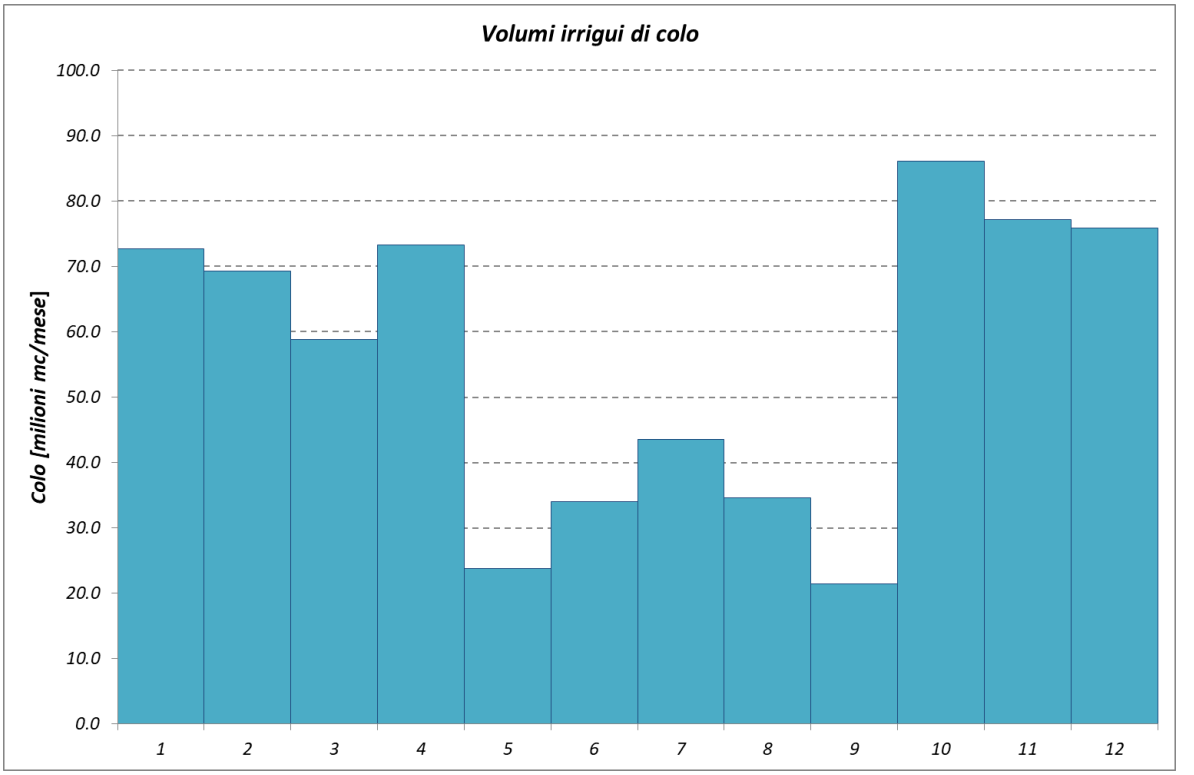


Figura 90 – Colo dei volumi di adacquamento.

In Figura 90 viene mostrato come il termine di ricircolo sia presente durante tutto l'arco dell'anno, ma subisca una marcata diminuzione nel periodo estivo per effetto degli ingenti sfruttamenti irrigui.

I grafici mostrati nelle Figure che vanno da Figura 91 a Figura 102 riportano infine la suddivisione percentuale dei termini che compongono i volumi in uscita dal bilancio idrologico raffrontati al volume complessivo apportato al sistema (precipitazione + irrigazione), al netto delle variazioni di volume immagazzinato nel suolo (strato collaborante ai fini del bilancio idrologico). Quest'analisi ha permesso di valutare mensilmente l'entità relativa dei vari termini di "dispersione" dei volumi idrici disponibili. La Figura 103 rappresenta il bilancio idrologico su scala media annua.

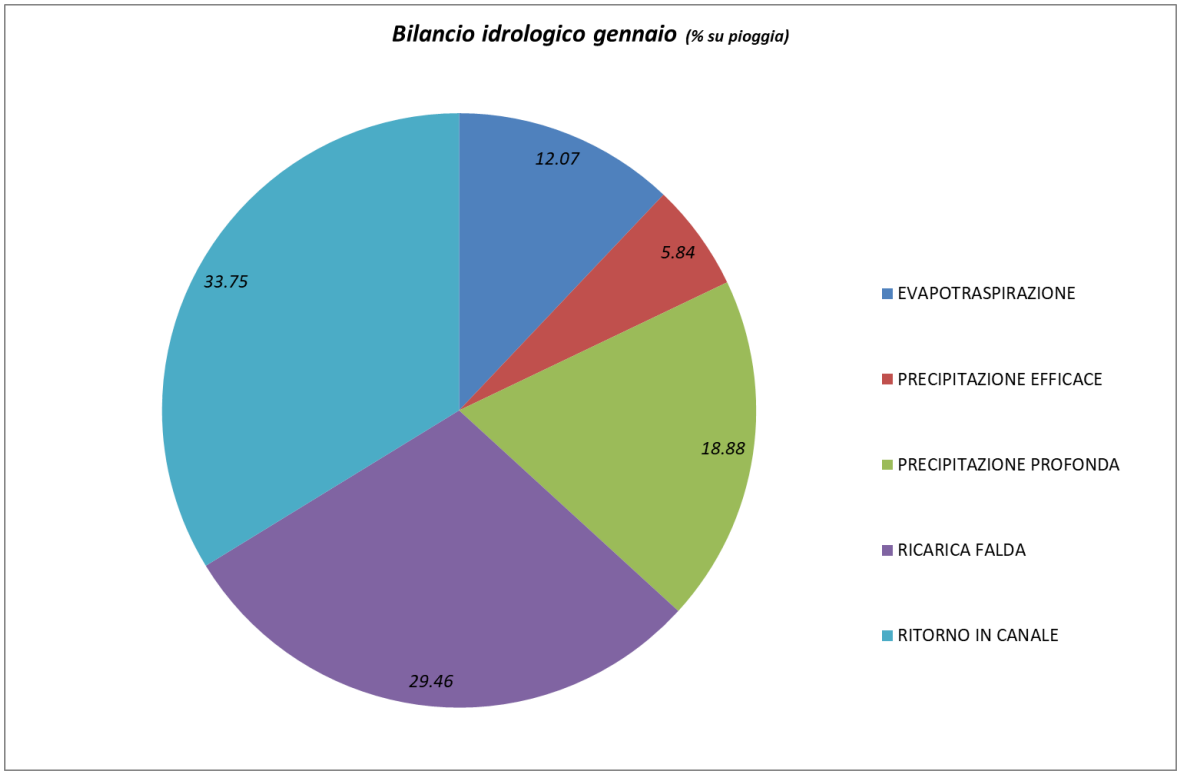


Figura 91 Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di gennaio.

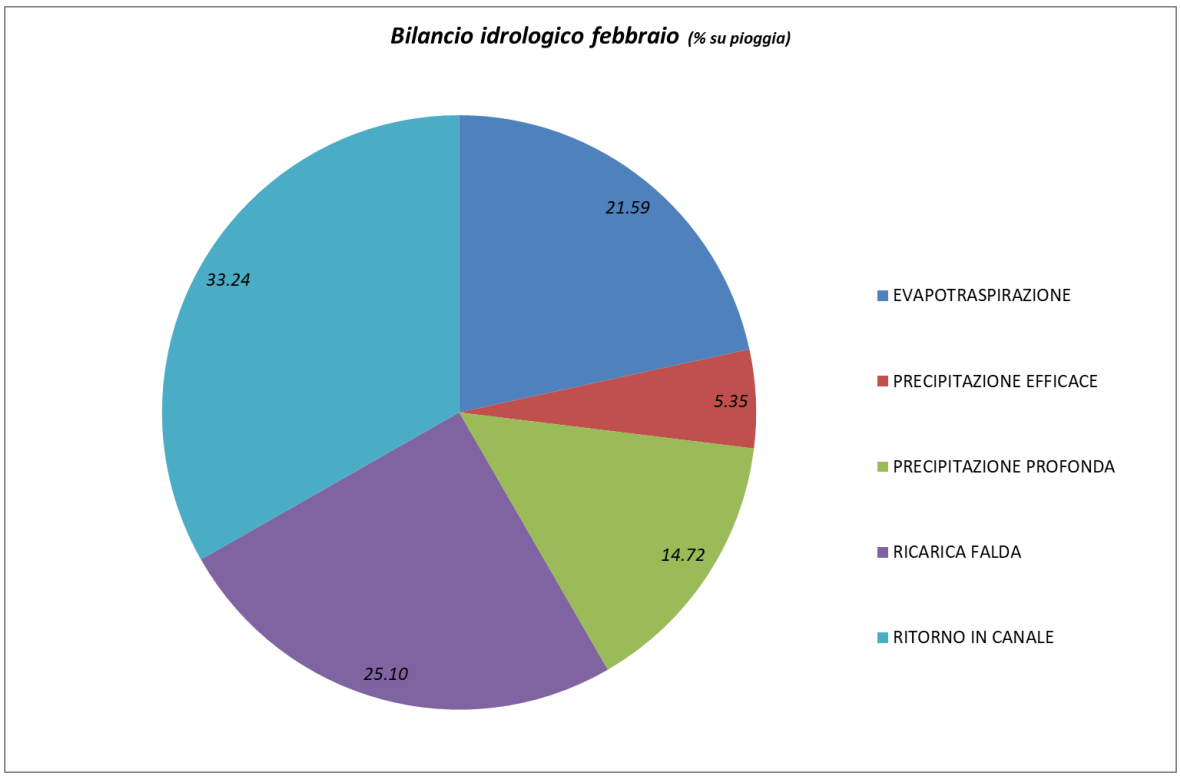


Figura 92 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di febbraio

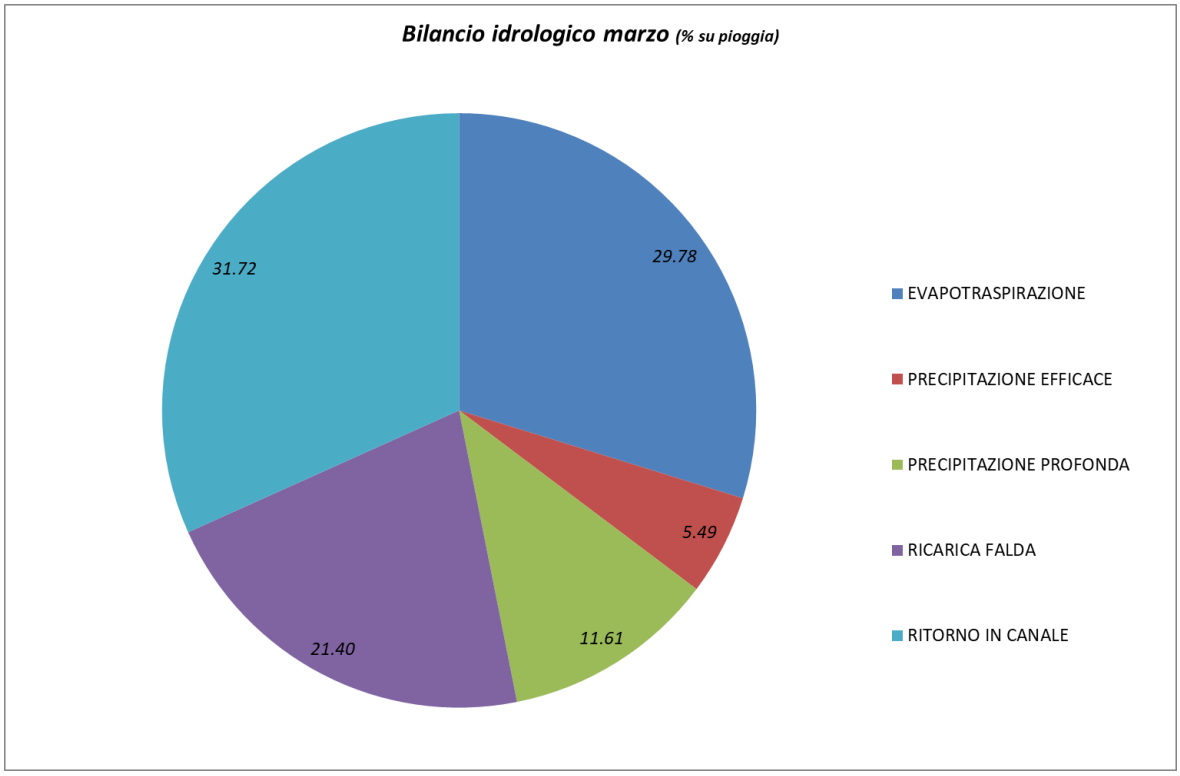


Figura 93 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di marzo

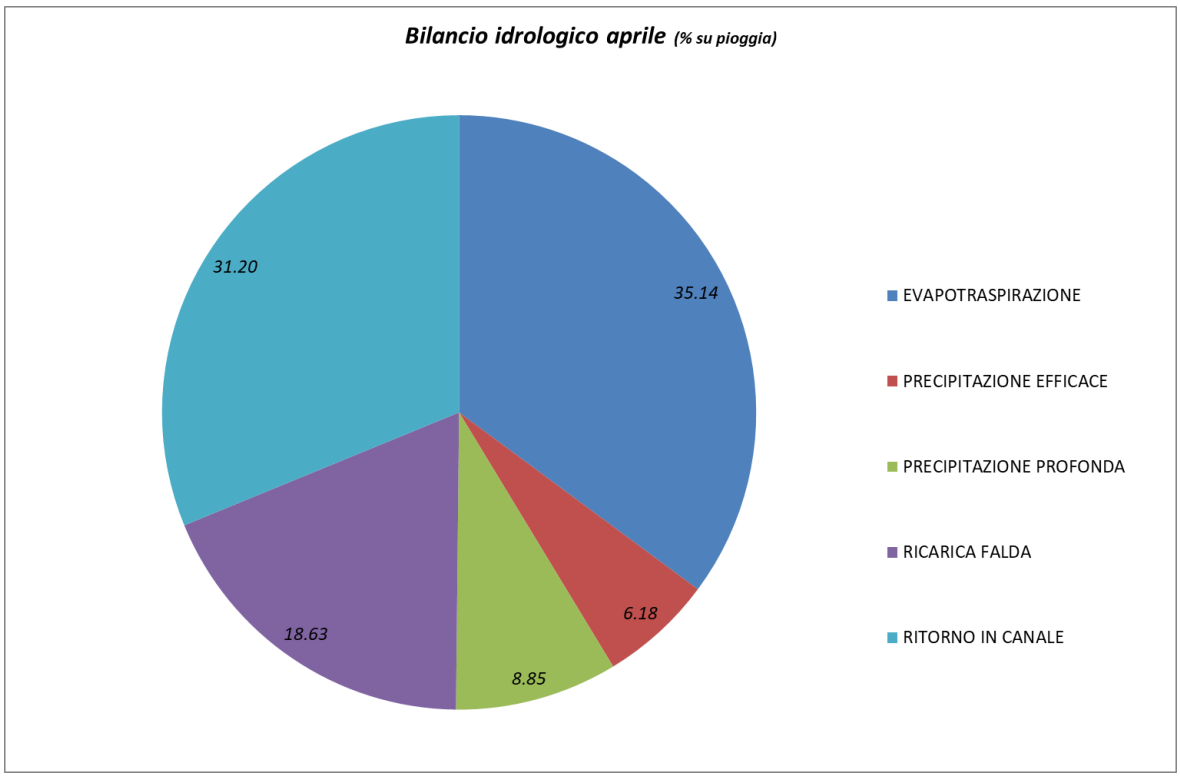


Figura 94 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di aprile

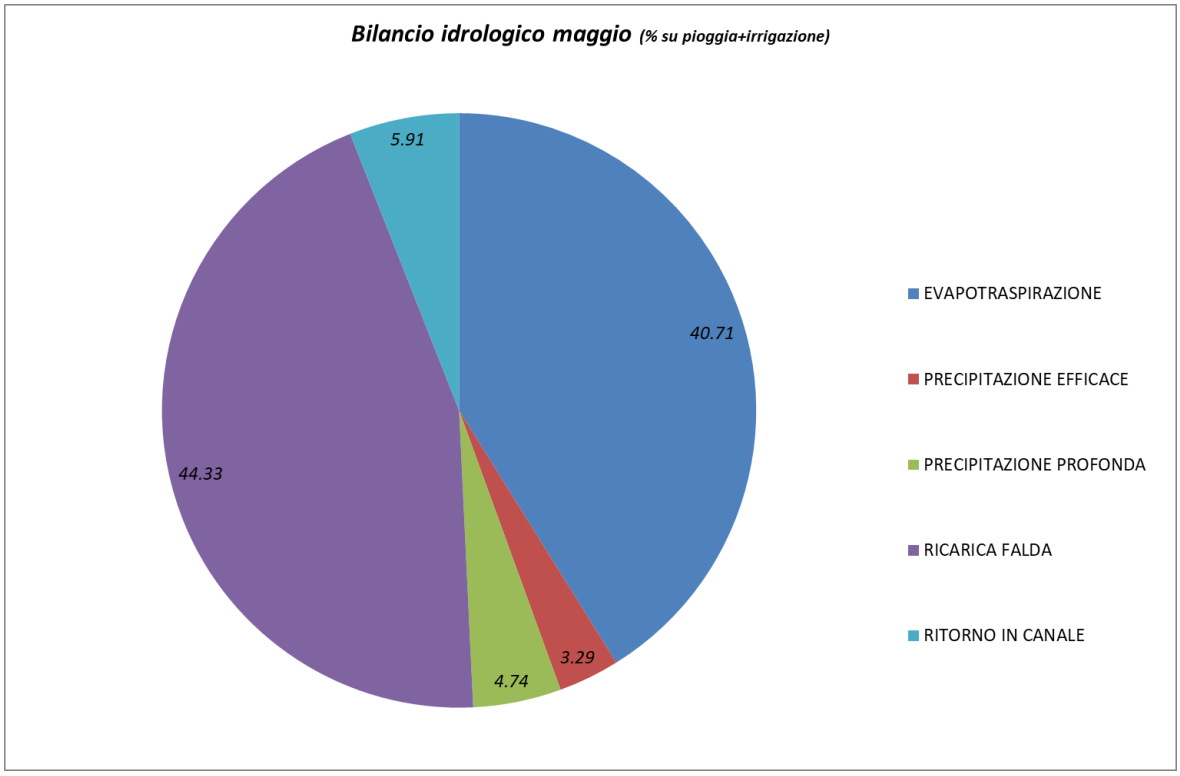


Figura 95 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di maggio

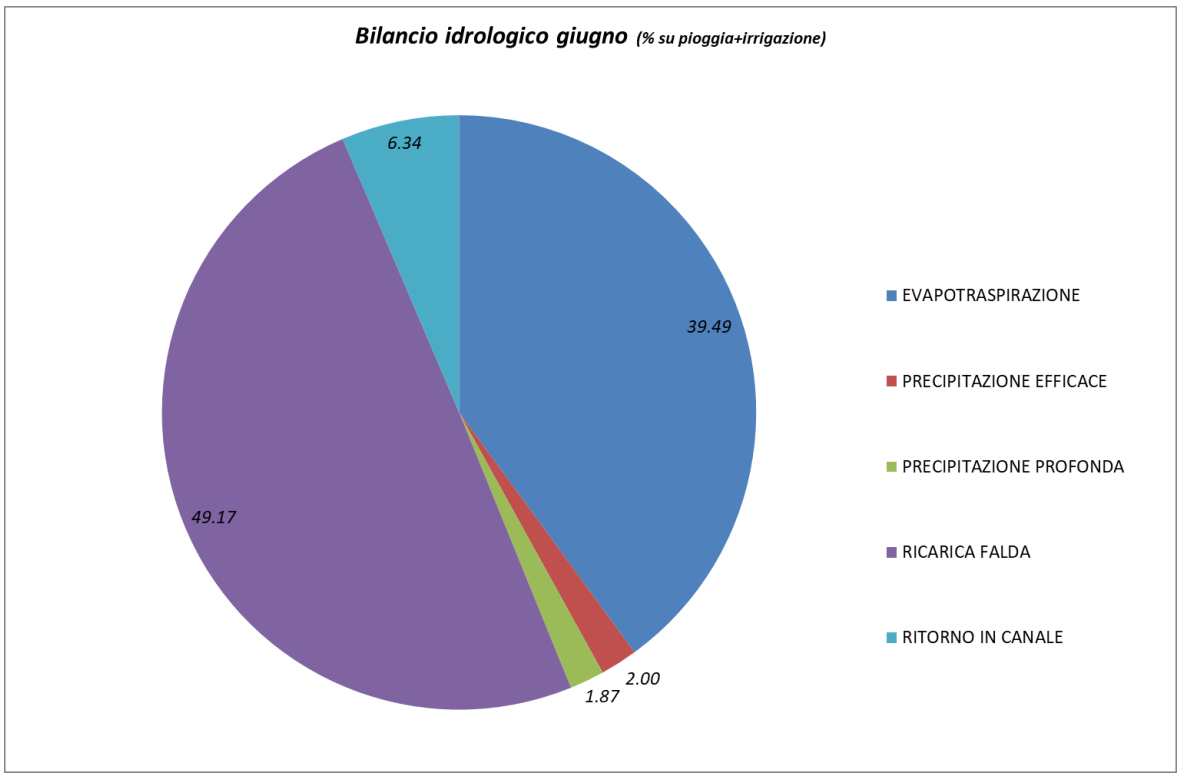


Figura 96- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di giugno

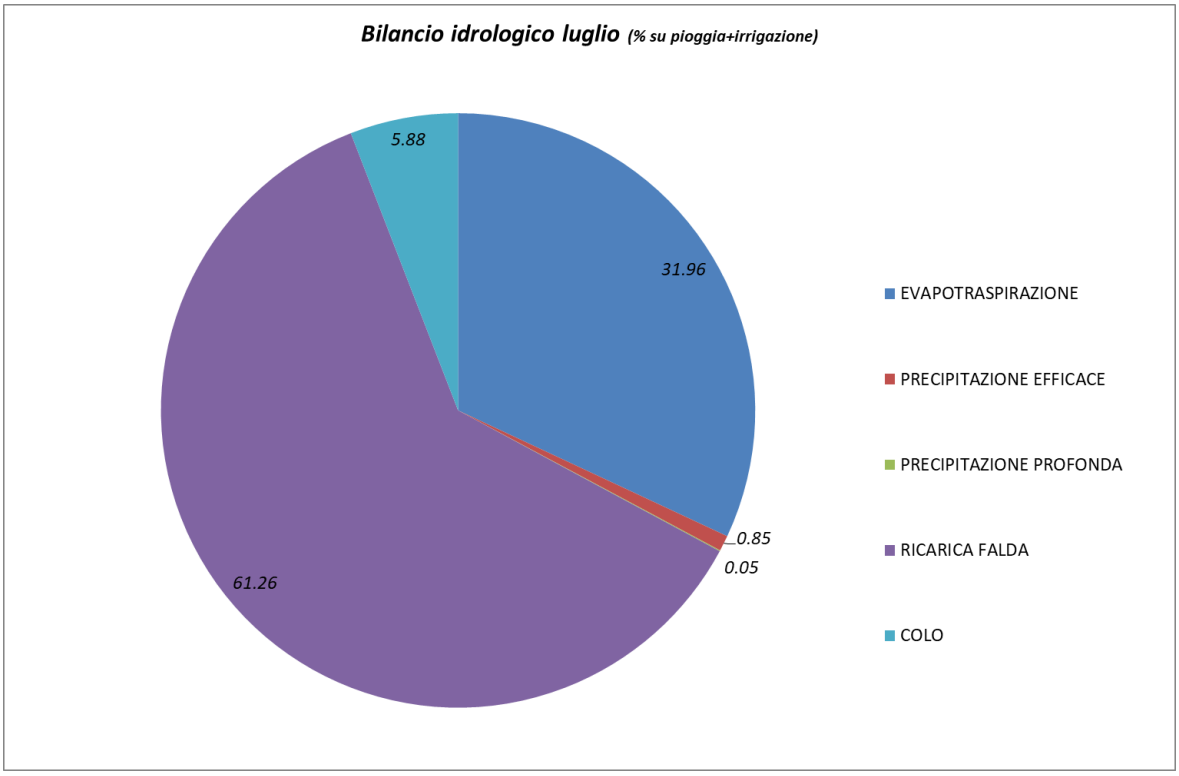


Figura 97- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di luglio

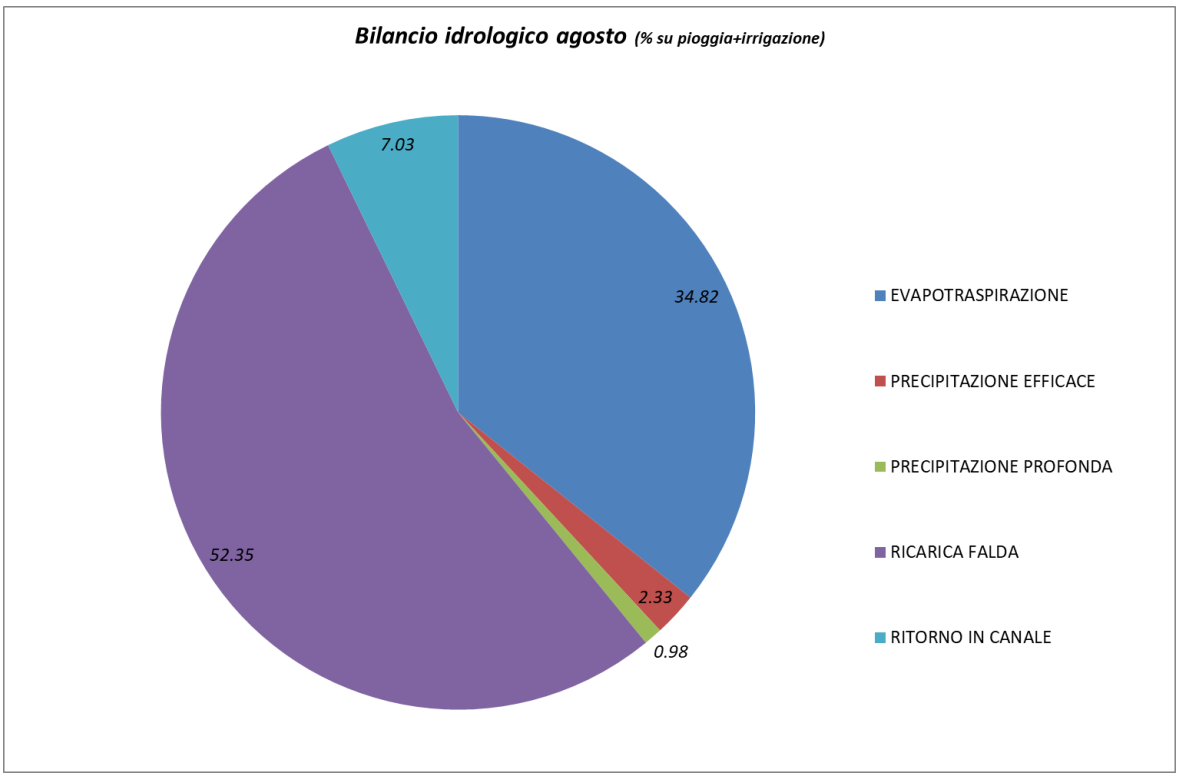


Figura 98- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di agosto

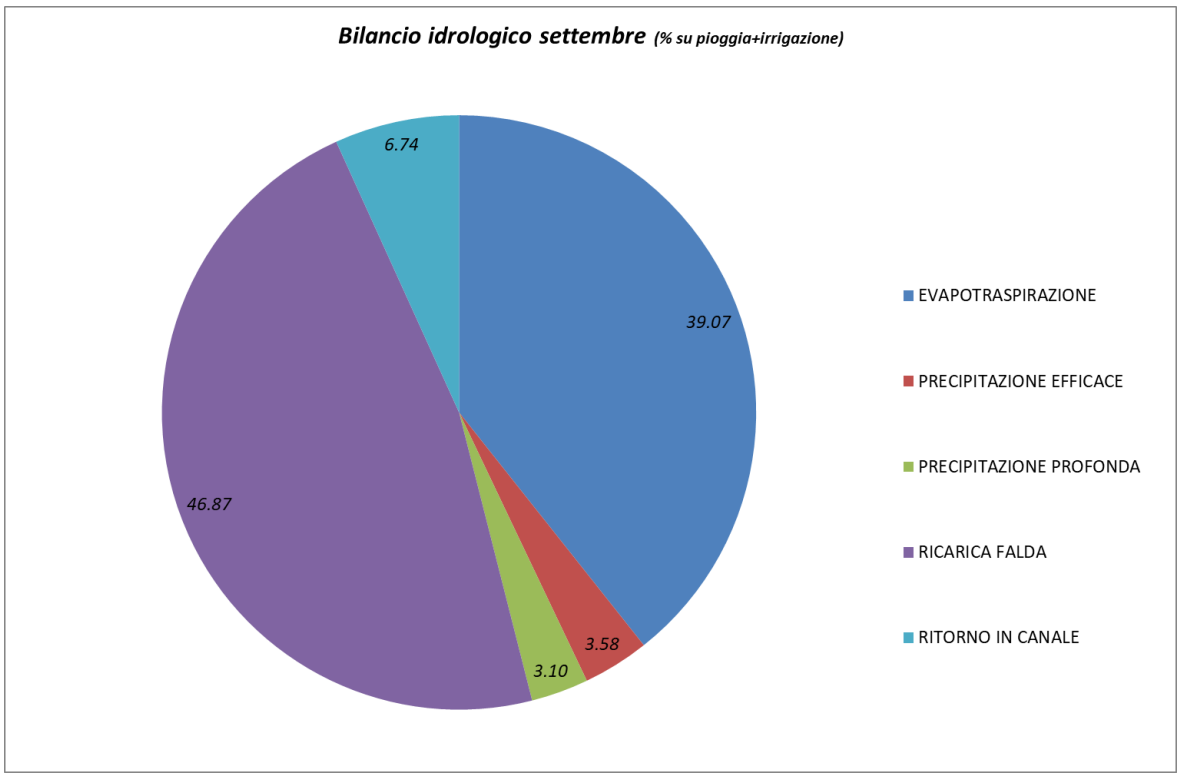


Figura 99- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di settembre

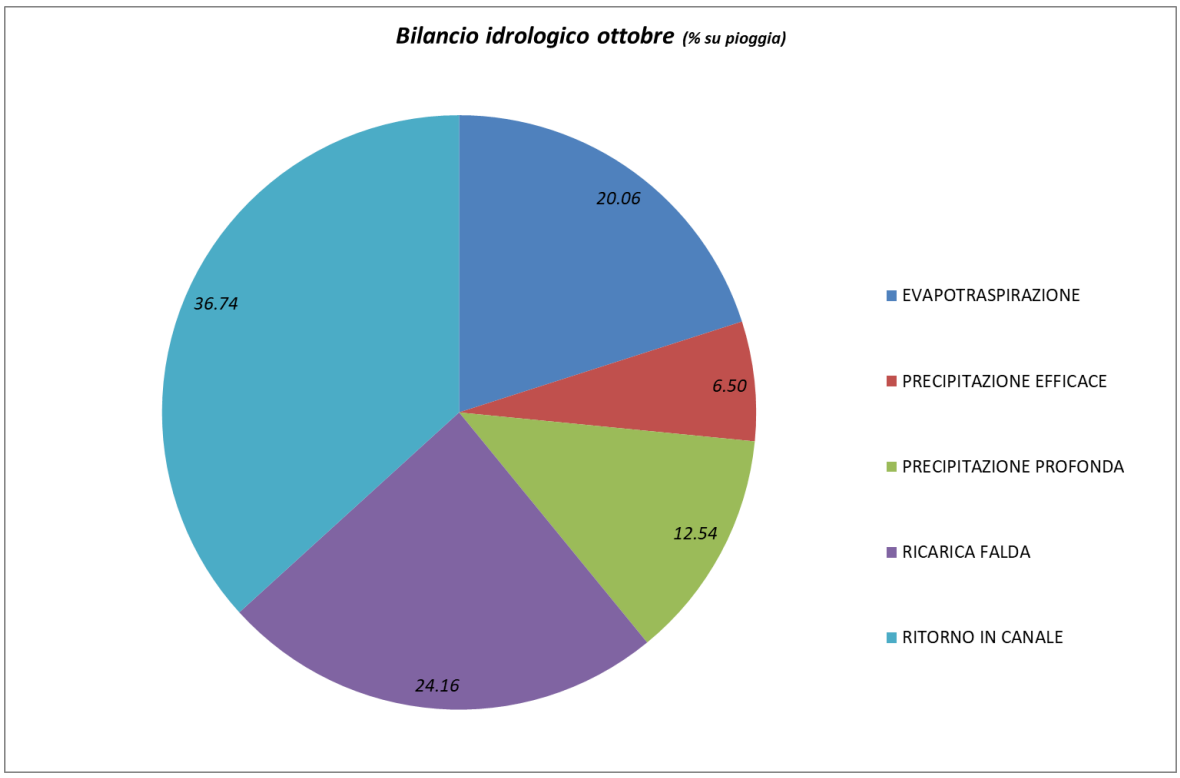


Figura 100- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di ottobre

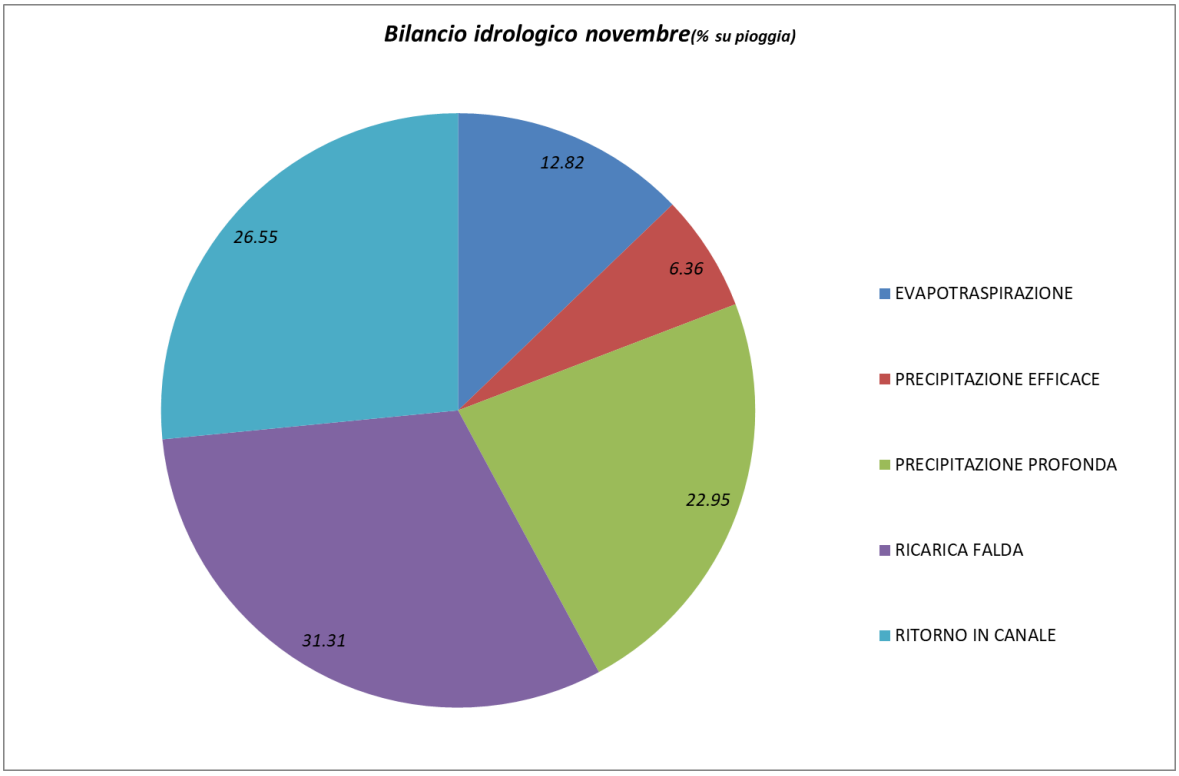


Figura 101- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di novembre

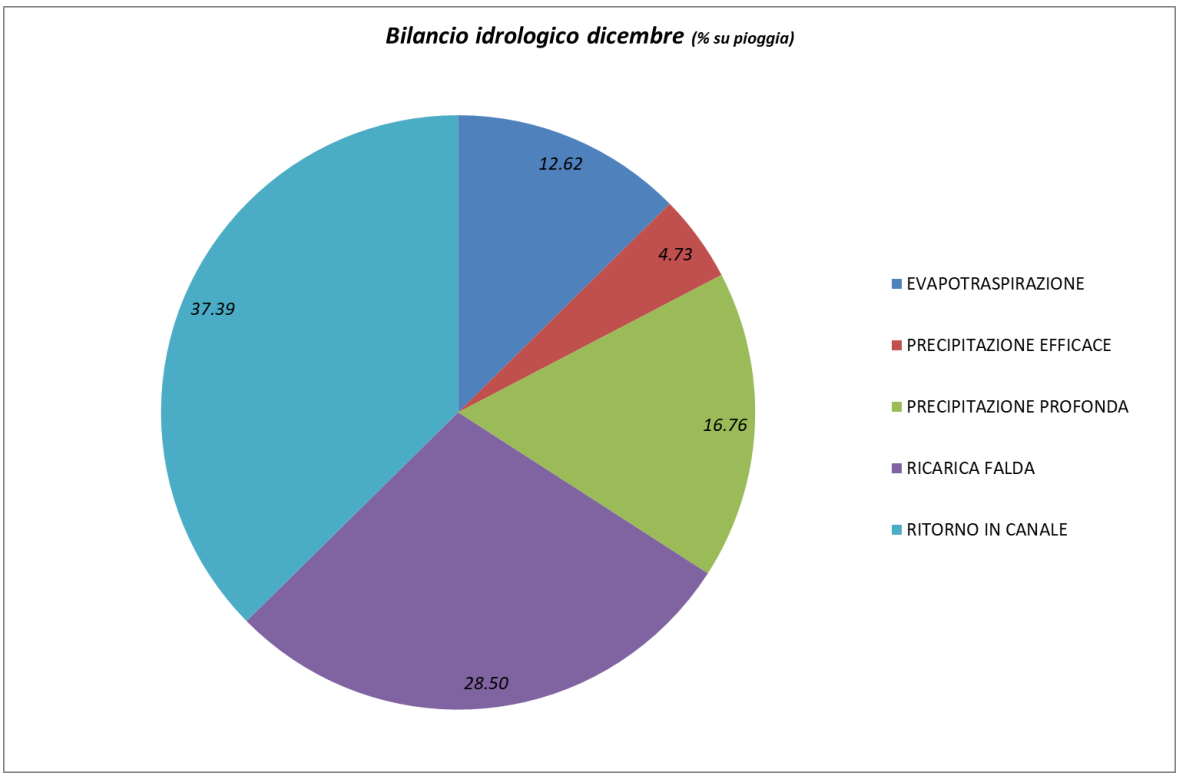


Figura 102- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di dicembre

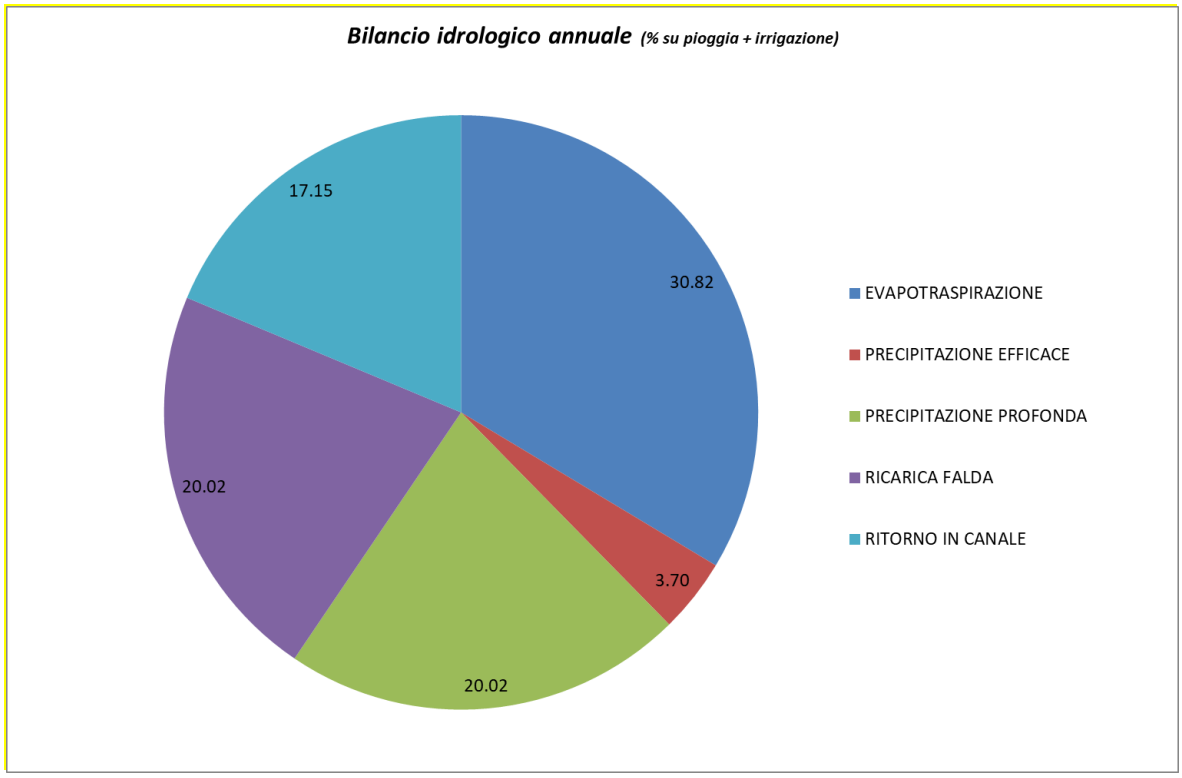


Figura 103 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile.

L'analisi dei grafici sopra riportati evidenzia come i termini dominanti nel bilancio dei flussi in uscita dal sistema sia rappresentato dai termini di ricarica della falda e dai flussi evapotraspirativi. L'evapotraspirazione contribuisce per circa 1/3 alle uscite dal sistema comprensoriale mentre la ricarica di falda varia tra il 30% e il 50% degli apporti complessivi al sistema. Il terzo termine (in ordine di importanza) è rappresentato dai flussi in uscita attraverso la rete di canali, tale termine è costituito dalla somma dei deflussi superficiali e subsuperficiali sommati ai volumi di colo.

Durante i mesi estivi quest'ultimo termine di deflusso tende pressoché ad annullarsi per effetto dei processi irrigui: i volumi irrigui resi disponibili alle pratiche irrigue si traducono nella quasi totalità in flusso evapotraspirativo e di ricarica di falda, con una piccola percentuale di volumi di colo restituiti al reticolo idrico principale.

L'analisi dei risultati del bilancio idrologico evidenzia un quadro caratterizzato da apporti idrici che vengono in larga parte forniti dalle diverse fonti irrigue consortili, le quali contribuiscono a garantire (su scala annuale) oltre il 50% delle risorse idriche disponibili, con punte nei mesi estivi che superano anche l'80% per il territorio consortile nel suo complesso. Le simulazioni svolte hanno consentito inoltre di stimare la ripartizione dei questi flussi idrici in ingresso nei vari termini di uscita dal sistema (deflussi, evapotraspirazione, ricarica della falda). I risultati evidenziano come all'interno del comprensorio vi sia un rilevante flusso idrico dalla zona radicale del terreno e dalla rete di canali che lo drena verso la falda sottostante, con aliquote di ricarica che in media si attestano su percentuali prossime al 20% egli apporti totali. Tale flusso è intimamente connesso con le pratiche agricole (perdite durante la distribuzione dei flussi idrici lungo la rete di canali e percolazione profonda innescata da processi di irrigazione a scorrimento, largamente diffusa nel comprensorio). Per contro, i flussi evapotraspirativi (acqua che viene catturata attraverso l'apparato radicale delle colture e rilasciata in atmosfera sotto forma di vapore acqueo), rappresentano un'aliquota certamente importante dei flussi idrici in uscita dal comprensorio, con percentuali anche superiori al 40% nel periodo estivo. Le simulazioni svolte suggeriscono anche che l'evapotraspirazione reale sia, a scala comprensoriale, inferiore all'evapotraspirazione potenziale

durante i mesi estivi (giugno-luglio-agosto). Questo risultato è però legato alla stima dei quantitativi irrigui effettivamente resi disponibili alle piante, che sono stati ricostruiti sulla base dei dati di prelievo disponibili utilizzando delle efficienze di distribuzione e di applicazione ricavate dalla letteratura. Tale dato è quindi caratterizzato da una incertezza significativa, legata ad un quadro conoscitivo almeno in parte lacunoso (mancanza di dati di prelievo effettivi continui per alcune fonti, perdite nella rete non note) ed alle inevitabili incertezze che esistono nella determinazione dei parametri che esprimono le proprietà idrauliche dei suoli e le efficienze irrigue. In questo contesto, lo sviluppo di attività che intendano migliorare il quadro conoscitivo relativo alle principali grandezze idrologiche in gioco potrà avere ricadute certamente positive sull'affidabilità delle stime dei flussi idrici che interessano il territorio consortile, e costituiranno quindi un utile strumento per la validazione dei risultati ottenuti in questo studio e lo sviluppo di ulteriori analisi.

2.4 Individuazione di problemi ed opportunità

Questo paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato del sistema irriguo, descritto nel § 2.1, nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1. Rispetto ai fabbisogni, in particolare, una grande attenzione deve essere dedicata alle tendenze evolutive sia del comparto agricolo che di quello civile. Le scelte colturali, infatti, sono fortemente influenzate dalla riforma dalla PAC, mentre lo sviluppo dei nuovi insediamenti e delle nuove infrastrutture, determinano una riduzione delle superfici agrarie ed un incremento della loro frammentazione. Rispetto alla disponibilità di risorse idriche, vanno considerati le interazioni con gli altri usi (idro e termo-elettrici, civili, ambientali) e gli effetti dell'accresciuta frequenza delle siccità estive, evidenziatasi negli ultimi anni. Laddove pertinenti, devono essere evidenziate le opportunità di approvvigionamento da fonti alternative ed in particolare da acque reflue depurate. L'efficienza dell'uso dell'acqua dovrà essere valutata seguendo la metodologia prevista dal Piano di bilancio del bacino del fiume Po o, in alternativa, con metodologie di maggiore dettaglio.

Sulla base del quadro conoscitivo e del bilancio idrologico a scala comprensoriale descritti nei paragrafi precedenti del presente capitolo, il Consorzio di bonifica DUNAS ha evidenziato le seguenti tipologie di criticità all'interno del comprensorio:

- applicazione Deflusso Minimo Vitale e Deflusso Ecologico;
- insufficienza quantitativa della risorsa per perdite lungo la rete;
- mancato sfruttamento di risorsa idrica di origine fontanilizia;
- adempimento normativo per la misurazione delle acque derivate;
- problemi idraulici lungo il reticolo irriguo;
- possibile riduzione della portata distribuita.

Le criticità identificate sono di seguito dettagliate.

Una criticità strettamente legata al presente capitolo riguarda la necessità di una importante opera di riordino irriguo che il Consorzio DUNAS metterà in atto negli anni di attuazione del Piano Comprensoriale. Tale criticità verrà però analizzata in dettaglio nel Capitolo 7.

2.4.1 Applicazione Deflusso Minimo Vitale e Deflusso Ecologico

Con D.G.R. 7391 e 7392 del 2017 sono state approvate le sperimentazioni, rispettivamente sui fiumi Oglio ed Adda, per l'applicazione del Deflusso Minimo Vitale. Le sperimentazioni, proposte dai Consorzi di regolazione dei laghi Lario e Sebino, volto a dimostrare che una portata inferiore al DMV idrologico (10% della Qm annua) è sufficiente al mantenimento dell'attuale stato ambientale del fiume ed un suo incremento ininfluente al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva

2000/60/CE, sono state approvate con modifiche sostanziali che vedono, per le principali fonti cremonesi l'applicazione del Deflusso Minimo Vitale nella sua formulazione originaria prevista dal Piano di Tutela ed Uso delle Acque del 2006 ovvero DMV idrologico pari al 10% della portata media annua del fiume a cui vanno aggiunti i fattori correttivi che possono portare ad un potenziale 20 %.

Ad aggravare la situazione vi è la prossima applicazione della Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici (DE) a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico e successivi riesami e aggiornamenti (Direttiva Deflussi Ecologici) – Conferenza Istituzionale Permanente dell'ADBPo, 14.12.2017 – in parte sovrapponibile al DMV ma con fattori correttivi che potenzialmente possono portare le portate da rilasciare in fiume superiori al 20 %.

Con ogni evidenza DMV e DE saranno i principali fattori di riduzione delle portate e dei volumi disponibili nella stagione irrigua aumentando la frequenza degli anni siccitosi e diminuendo il periodo di disponibilità delle risorse a causa del più veloce svuotamento dei bacini lacuali. Pertanto, sarà inevitabile procedere, purtroppo a scapito dell'ecosistema creatosi attorno al secolare del reticolo irriguo in terra, all'impermeabilizzazione od alla conversione in rete tubati del reticolo.

2.4.2 Insufficienza quantitativa della risorsa per perdite lungo la rete

La principale criticità che interessa il reticolo in gestione al Consorzio di bonifica DUNAS riguarda la vetustà delle infrastrutture idriche che veicolano le acque dalle fonti ai comizi irrigui. L'attuale utilizzo di canali realizzati ormai diversi decenni fa determina una scarsa efficienza nel trasporto della risorsa idrica. Tale fenomeno caratterizza diversi rami dell'intero reticolo consortile. Infatti, le perdite lungo la rete caratterizzano sia canali adduttori che reti locali di distribuzione ai singoli comizi.

I canali adduttori maggiormente ammalorati sono il canale Pietro Vacchelli, il Naviglio Grande Pallavicino, il Naviglio della Città di Cremona, le rogge Acquarossa, Comuna e Rivoltana. Il primo, nel tratto tra Crema e Genivolta, è in terra, causando quindi la perdita lungo il suo sviluppo lineare di una discreta frazione della portata introdotta a monte. Lo stesso problema si verifica lungo il Naviglio Grande Pallavicino, a Sud di Genivolta, e lungo il Naviglio della Città di Cremona, in diversi tratti a Nord della città di Cremona che in totale sommano a quasi 10 km.

Un ulteriore canale adduttore in cui i problemi delle perdite idriche sono evidenti è il Canale Principale di Foce Morbasco, che dall'omonimo impianto di sollevamento garantisce la portata necessaria all'irrigazione nell'area omogenea Foce Morbasco. In questo caso, le perdite dipendono dalle fessurazioni e dal generale stato di degrado presenti nel rivestimento in calcestruzzo armato, risalente agli anni '60, del canale che alla base ha una larghezza di 10 m. Recentemente si è verificato anche il collasso di una botte a sifone.

Lungo la rete in gestione al Consorzio Naviglio della Città di Cremona, nei comuni di Calcio, Fontanella, Pumenengo e Torre Pallavicina, le seguenti rogge in terra presentano efficienze di distribuzione basse a causa delle perdite: Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa.

Il problema delle perdite, come detto, non caratterizza esclusivamente i canali adduttori, ma anche le reti locali di distribuzione della risorsa idrica ai comizi. Nel comprensorio sono diverse le reti che richiedono un intervento di ripristino al fine di limitare il più possibile le perdite. Le reti distributrici sono realizzate in parte in terra e in parte in calcestruzzo armato, e in entrambi i casi si evidenziano problematiche. Le reti distributrici che richiedono un intervento di ristrutturazione, e i rispettivi distretti irrigui di appartenenza, sono:

- rete servita dal Diramatore Quistra (Antica Irrigazione Dugali);

- rete di Gerre Borghi (Foce Morbasco): in questo caso i tratti in terra sono ulteriormente messi in pericolo dall'azione delle nutrie che inducono cedimenti nel rilevato arginale, mentre il rivestimento, laddove presente, risale agli anni '70 ed è quindi particolarmente degradato, con perdite irrigue molto importanti;
- rete di Cella Dati (Foce Morbasco);
- rete distributrice nei comuni di Grontardo, Pescarolo ed Uniti e Vescovato (Antica Irrigazione Dugali);
- comizi serviti dalle rogge Alchina e Lissolo (Adda-Serio);
- rete distributrice nei comuni di Torre de Picenardi e Voltido (Foce Morbasco);
- rete distributrice nei comuni di Sospiro e Cella Dati (Foce Morbasco);
- roggia Stanga Marchesa (Naviglio) in questo caso i tratti in terra sono ulteriormente messi in pericolo dall'azione delle nutrie che inducono cedimenti nel rilevato arginale;
- diramatori Torre e Isola (Torre – Isola, Dugali)
- rete irrigua distributrice canale Dossi di Offanengo (Adda-Serio).

Infine, all'interno del comprensorio, in particolare nel distretto Adda-Serio, emerge il problema legato all'insufficienza della risorsa idrica lungo le rogge Comuna, Rivoltana, Pandina e Alchina. In questo caso, assieme alle perdite dovute alla vetustà della rete che disperde nel sottosuolo, si osserva una criticità gestionale che non consente una adeguata regolazione delle diverse prese a servizio dei comizi irrigui da cui deriva una difficoltà nel rispondere in maniera adeguata alle esigenze irrigue specifiche dei singoli comizi. Lungo la roggia Comuna, a inizio Novecento, erano stati condotti dei monitoraggi delle portate distribuite dalla roggia che hanno dimostrato che, in corrispondenza di Bagnolo Cremasco, scorreva una portata di circa 5 m^3/s. Attualmente, a parità di portata in ingresso alla testa della roggia, la portata è pari a 3 m^3/s. La portata persa va ricondotta ad un ridotto apporto di falda che comporta l'ammodernamento delle opere di derivazione dalla Comuna non più adeguate al nuovo regime idrogeologico.

2.4.3 Mancato sfruttamento di risorsa idrica di origine fontanilizia

Gli affioramenti di falda contribuiscono in maniera molto importante all'irrigazione nel comprensorio del Consorzio di bonifica DUNAS. Ciò è particolarmente evidente nella fascia settentrionale del comprensorio, nell'Alto Cremasco, lungo il confine con la provincia di Bergamo. È quindi necessario che i diversi fontanili presenti nel comprensorio possano essere sfruttati appieno a fini irrigui.

In comune di Cassano d'Adda, il cavo Carini ha origini fontanilizie e 2,5 km a valle del punto di origine convoglia le proprie acque nella roggia Rivoltana senza che queste vengano prima utilizzate. In corrispondenza del punto di immissione delle acque del Carini in roggia Rivoltana, la maggior parte della portata viene rigurgitata a monte per il riflusso delle acque della Rivoltana. Dato che poche centinaia di metri a valle dell'immissione del fontanile scorre un ramo del riale Rampina, il collegamento diretto tra il fontanile Carini ed il riale Rampina permetterebbe di sfruttare appieno le portate derivate e quindi aumentare la dotazione irrigua nei comizi serviti dalla roggia Rivoltana.

2.4.4 Adempimento normativo per la misurazione delle acque derivate

Accanto alle criticità sopraelencate vi è anche una necessità identificata dal Consorzio DUNAS che prevede di estendere la rete di monitoraggio della propria rete irrigua. Attualmente infatti vi è una chiara difficoltà nella supervisione del funzionamento della rete di distribuzione irrigua nei diversi distretti oltre all'impossibilità di reperire rapide informazioni su tutto il territorio relativamente alle irrigazioni, a causa di una parziale copertura del reticolo irriguo consortile con un sistema di telecontrollo.

L'esigenza di estendere la propria rete di monitoraggio è inoltre sancita per il Consorzio dall'emanazione da parte della Giunta Regionale della recente D.G.R. n.6035/2016 che ha stabilito precisi obblighi di monitoraggio dei volumi derivati.

2.4.5 Problemi idraulici lungo il reticolo irriguo

Nel comprensorio sono presenti singolari casi in cui lo stato di degrado del reticolo irriguo causa problemi di tenuta idraulica più che perdite di risorsa irrigua. La pericolosità infatti deriva principalmente dall'azione delle nutrie che mette a rischio la stabilità degli argini in terra. Il problema è particolarmente evidente e urgente nelle rogge Alchina, Acquarossa e Stanga Marchesa.

2.4.6 Possibile riduzione della portata distribuita

L'impianto di Foce Morbasco può non garantire la distribuzione della portata totale richiesta dall'omonimo distretto irriguo nel caso di malfunzionamento di una delle quattro elettropompe di cui è dotato. Tale malfunzionamento potrebbe compromettere l'irrigazione nel territorio servito, con gravi ripercussioni nel caso in cui tale evento si manifestasse durante la stagione più siccitosa.

2.5 Obiettivi, programmi ed azioni

In questo paragrafo devono essere definiti gli obiettivi di piano ed essere descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate. Deve essere chiarito il modo in cui il Piano Comprensoriale concorre agli obiettivi di risparmio idrico previsti dal Piano di bilancio idrico del bacino Po. Occorre anche indicare le priorità e delineare i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione delle acque irrigue, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

2.5.1 Programmi ed azioni adottati

Devono essere descritti i programmi e gli interventi realizzati o avviati nell'ultimo decennio, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

L'elenco delle azioni adottate dal Consorzio nel corso degli ultimi anni nell'ambito degli aspetti quantitativi legati all'utilizzo irriguo delle acque è riportato in Tabella 48.

Molte delle criticità manifestatesi nel corso degli anni nel comprensorio consortile e affrontate dal Consorzio attraverso azioni di manutenzione ordinaria, straordinaria e attraverso la realizzazione di opere, come descritto nel Paragrafo 2.4 continuano ad essere presenti sul territorio e continuano ad essere affrontate dal Consorzio con nuove azioni (si veda il Paragrafo 2.5.2). Di seguito una breve descrizione delle criticità che hanno motivato le azioni adottate dal Consorzio.

Riutilizzo delle acque reflue depurate

Il Consorzio di bonifica sfrutta a fini irrigui le acque del depuratore di Cremona, gestito da Padania Acque S.p.a.. Quest'ultimo, realizzato nel 1985 con una capacità di 180000 abitati equivalenti, è di tipo biologico a fanghi attivi con trattamento anaerobico dei fanghi e trattamenti terziari di affinamento.

L'utilizzo irriguo dell'acqua depurata viene effettuato tramite un pozzetto di prelievo che, durante la stagione irrigua, attraverso una condotta tubata di circa 3800 m, recapita le acque verso il colo Reale dove si diluisce con le acque già presenti e va ad irrigare un comprensorio pari a circa 350 ha (utilizzo indiretto delle acque reflue). La portata nominale in uscita dall'impianto di depurazione è di 600 l/s.

Il progetto di riutilizzo è stato integralmente finanziato da Regione Lombardia nel 1999, nell'ambito della legge n.183/89 e s.m.i.

La responsabilità tecnica, legale e manutentiva, nei confronti degli utenti irrigui finali, è del Consorzio di bonifica, mentre le responsabilità circa la qualità dell'acqua e il superamento dei limiti degli inquinanti previsti dalla normativa vigente, sono di Padania Acque S.p.a.. A tal proposito esiste una sorta di convenzione tra i due Enti, rinnovata di anno in anno, che stabilisce modalità, tempi e oneri del servizio.

Riduzione delle perdite

Come evidenziato anche dall'analisi della precedente pianificazione consortile, il tema del risparmio della risorsa idrica è sempre stato un tema centrale nelle strategie del Consorzio; per questo motivo sono numerose sia le azioni adottate negli ultimi dieci anni, sia le azioni pianificate nel presente piano, al fine di ridurre le perdite nel reticolo consortile.

Tra tutte ricordiamo l'adeguamento del canale Pietro Vacchelli, l'adeguamento delle rogge Comuna e Rivoltana e i numerosi interventi di ristrutturazione del reticolo facente capo all'impianto Foce Morbasco che hanno impegnato le risorse consortili per diversi anni.

Messa in sicurezza delle opere irrigue attraverso il consolidamento delle sponde e la sistemazione dei manufatti idraulici

Gli interventi hanno riguardato in particolare il Canale Naviglio della città di Cremona che a seguito dei sempre più frequenti eventi alluvionali presentava una serie di problematiche inerenti la corretta funzionalità e la stabilità delle scarpate e le principali rogge del Cremasco, la roggia Acquarossa e la roggia Alchina, vessate dall'azione delle nutrie per la quali si è proceduto a rinforzarne gli argini.

Garanzia del servizio irriguo

Il servizio irriguo è stato garantito dal Consorzio nel corso degli anni principalmente attraverso interventi sugli impianti di presollevamento e sollevamento di Foce Morbasco. Gli interventi che il Consorzio DUNAS ha realizzato sugli impianti di Foce Morbasco sono stati di diversi tipi tra cui la messa in sicurezza delle strutture, la sostituzione e l'efficientamento delle pompe e l'incremento del numero di pompe.

Incremento della dotazione irrigua

Gli interventi sono consistiti nella terebrazione di pozzi in alcune parti del comprensorio particolarmente soggette a deficit idrico, in maniera continuativa od in occasione di particolari eventi siccitosi. Complessivamente l'azione del Consorzio ha riguardato:

- la realizzazione di 3 pozzi nei comuni di Crema, Offanengo e Sergnano con avvio automatico e controllo da remoto e con l'installazione di piezometri per il monitoraggio dei livelli di falda;
- la realizzazione di un pozzo nel comune di Moscazzano con avvio automatico e controllo da remoto e con l'installazione di piezometri per il monitoraggio dei livelli di falda;
- la realizzazione di un pozzo irriguo in località Cornaleto, nel comune di Formigara, con allaccio alla cabina elettrica, la ristrutturazione di n. 4 misuratori per le derivazioni Vacchelli 1° e 2°, Buseruola e Bocchello di

Cornaleto, l'esecuzione di uno stramazzo a parete sottile in località S. Latino, nel comune di Castelleone.

Monitoraggio in continuo di diverse grandezze idrologiche-idrauliche

I lavori hanno riguardato:

- interventi sui misuratori già installati dal Consorzio per rendere fruibili i dati del monitoraggio (altezze di pioggia, livelli di falda e parametri meteo), e interventi sulle centraline e i quadri elettrici degli impianti irrigui per permettere il telecontrollo degli impianti dal centro di supervisione posto presso la sede consorziale;
- l'acquisto di un misuratore di portata trasportabile, da utilizzare sui canali consorziali;
- la posa in opera della canalizzazione lungo un tratto della strada alzaia del canale Principale di Foce Morbasco per il futuro controllo a distanza dei sostegni irrigui presenti;
- la realizzazione di una rete wireless di pertinenza consortile, in grado di collegare le centraline di acquisizione dati presenti sul distretto Dugali.

Riqualificazione idraulica e ambientale dei fontanili

I fontanili presenti all'interno del comprensorio consortile, in particolare nel territorio del cremasco, sono numerosi e richiedono una continua manutenzione al fine di mantenerne intatta la funzione irrigua e il valore ambientale e paesaggistico. I lavori eseguiti negli anni dal Consorzio hanno riguardato, il decespugliamento, la riprofilatura dell'alveo, la pulizia mediante spurgo dell'alveo con mezzi meccanici, il consolidamento di tratti di sponda al fine di prevenire e/o contenere movimenti di materiale a carattere franoso mediante l'impiego di opere di ingegneria naturalistica, la formazione di palizzate in legname idoneo e la messa a dimora di piante autoctone.

Tabella 48 - Elenco degli interventi realizzati dal Consorzio negli ultimi vent'anni anni nell'ambito degli aspetti quantitativi della risorsa irrigua.

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/ Lavori eseguiti	Anno di completamento
1	Riutilizzo a fini irrigui della portata reflua depurata in uscita dal depuratore di Cremona	Riutilizzo delle acque reflue depurate	Riutilizzo a fini irrigui di una portata di 600 l/s		1999
2	Estensione e ristrutturazione rete irrigua nel territorio di Voltido, Solarolo Rainerio e San Giovanni in Croce - II lotto	I lavori hanno interessato i canali Albano, Belgiardino, Cà dè Chiozzi e Quintre, facenti parte della rete irrigua dominata dall'Impianto di Foce Morbasco, per complessivi 3800 m lineari che hanno comportato la esecuzione di circa 11300 m² di rivestimento in cls dello spessore di 8 cm, sovrapposto all'esistente.	Riduzione delle perdite	€ 300'000,00/ € 222'219,54	2008
3	Ripristino tubazione in cls impianto di presollevamento-impianto sollevamento a Foce Morbasco (somma urgenza)	L'intervento ha portata al ripristino delle condotte di adduzione dell'impianto di sollevamento di Foce Morbasco. L'intervento è consistito nello sbancamento della zona interessata dalle condotte, posa in opera di palancole onde evitare il continuo cedimento del terreno, impiego di impianto Well Point per l'abbassamento della falda, demolizione del pozzetto e del tratto di condotta sfilato dallo stesso, posa della nuova condotta per 32 m lineari previa sistemazione del piano di appoggio mediante soletta in c.a. e successivo ricoprimento della stessa con calcestruzzo. Il maggior onere del costo dell'opera rispetto al preventivato è dovuto al fatto che come sono iniziati i lavori è iniziato anche a piovere e questo ha fatto aumentare il livello del Fiume Po. A seguito di questo evento si è resa necessaria la posa in opera di palancole, precedentemente non previste, per il contenimento degli scavi che continuavano a franare, al fine di permettere la di posa dei tubi e della soletta di fondo che doveva essere gettata sotto la tubazione. Le opere sono state completate con la sistemazione della arginatura laterale e la piantumazione di alcuni pioppi già presenti nell'area oggetto dei lavori.	Garanzia del servizio irriguo	€ 185'517,33/ € 140'543,43	2008
4	Adeguamento del canale Pietro Vacchelli dalla sua origine in comune di Merlino (LO) sino a Crema (CR)	I lavori hanno riguardato la ricalibratura e rivestimento spondale con massi naturali ciclopici di un tratto del canale Pietro Vacchelli dalla sua origine fino alla progressiva km 18+645. A tale riguardo sono stati movimentati circa 330000 m³ di materiale per la ricalibratura e sistemazione arginale e sono stati posati circa 150000 m² di pietrame in massi ciclopici per l'esecuzione della sponda e della berma di fondo. A completamento delle opere si è provveduto ad intasare parte del rivestimento spondale con circa 56000 m³ di calcestruzzo ed a ripristinare la percorribilità delle alzaie laterali mediante stesa di materiale idoneo per circa 7100 m³. Per quanto concerne le spese complementari, derivate dall'utilizzo del ribasso d'asta, sono stati eseguiti alcuni interventi all'impianto di Foce Morbasco in particolare è stata fornita una nuova pompa del vuoto, sono state revisionate le valvole di bypass e forniti nuovi attuatori oleodinamici per le saracinesche, sono state fornite due nuove paratoie ed è stata realizzata la protezione alla vasca dell'impianto mediante posa in opera di guard-rail.	Riduzione delle perdite lungo il Canale Vacchelli. Efficientamento dell'impianto di Foce Morbasco.	€ 7'746'406,00/ € 4'703'119,70	2011
5	Lavori per la ristrutturazione, l'adeguamento dell'impianto di sollevamento di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - B) Ristrutturazione e adeguamento Canale principale di Foce Morbasco	I lavori hanno riguardato principalmente le strutture edili presenti lungo il canale principale irriguo di Foce Morbasco al fine di adeguarle alle nuove portate transitanti. In particolare sono state rifatte le botti sifoni delle strade provinciali (Bassa di Casalmaggiore, Pieve d'Olmi e Giuseppina) e comunali (Bosco, Gerre, Forcello, Cà dè Staoli, Casaletto Nadalino, Pieve S.Giacomo), sono stati demoliti e ricostruiti alle nuove quote n. 21 ponti vodagionali per l'accesso alle proprietà laterali e rifatte n. 8 botti sifoni interessanti le rogge che sottopassano il canale principale. Oltre a questi lavori sono stati realizzati alcuni interventi di sistemazione e messa in sicurezza di altri n. 7 ponti vodagionali ed uno comunale che non presentavano problemi di quote rispetto alla nuova sezione idraulica. Sono stati realizzati n. 4 sostegni (Gerre 1, Gerre 2, Gambalone e Foce-Isola) per la regolazione del livello del canale irriguo e sono state sostituite le paratoie di derivazione irrigua poste lungo il canale. Per l'adeguamento della nuova sezione idraulica del canale è stato realizzato, su entrambe le sponde, il sovralzo mediante getto di un muretto in cls armato di spessore 25 cm e altezza media 60 cm poggiante su idonea fondazione sempre in cls armato. Un intervento particolare è stato eseguito al ponte canale del Reale per adeguarlo alla nuova sezione idraulica intervenendo con una demolizione parziale dei tiranti esistenti in c.a., sostituiti da una idonea struttura in ferro poggiante sul sovralzo laterale realizzato. È stata inoltre posata una condotta a piastre multiple per sottopassare il pontecanale stesso con il colo Reale, così da evitare infiltrazioni al di sotto della struttura portante. È stata inoltre realizzata la nuova strada alzaia in fregio al pontecanale su entrambe le sponde. A completamento dei lavori è stata sistemata la strada alzaia laterale in sponda destra, portandola in quota ove necessario ed allargandola dove il piano viabile era insufficiente al transito dei mezzi d'opera consorziali impiegati per le normali operazioni di manutenzione.	Garanzia del servizio irriguo e della sicurezza idraulica del territorio	€ 10'330'000,00/ € 4'101'798,93 L'importo del progetto comprende anche le opere elettromeccaniche (parte A)	2011
6	Lavori per la ristrutturazione, l'adeguamento dell'impianto di sollevamento di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - Completamento opere	I lavori hanno riguardato la realizzazione di alcune opere complementari all'impianto di Foce Morbasco, in particolare si è provveduto presso l'impianto di sollevamento al rifacimento dei tetti del locale pompe e della cabina di trasformazione, rimuovendo anche l'amianto presente tramite ditta specializzata, alla tinteggiatura interna ed esterna degli stessi locali, alla sostituzione della recinzione esistente con nuovi pannelli zincati ed alla sistemazione dell'area esterna mediante rimozione del sottofondo esistente, esecuzione di sottostante massetto e posa in opera di cubetti di porfido, oltre alla protezione delle vasche di monte e valle mediante la posa in opera di guard-rail. Lungo il canale Principale irriguo sono stati realizzati dei nuovi pozzetti di derivazione, per l'irrigazione dei terreni limitrofi, in calcestruzzo con i relativi apparati di derivazione così da eliminare i problemi derivanti dall'attingimento diretto dal canale. Presso l'impianto di presollevamento è stata eseguita la manutenzione del carroponte, che è stato completamente smontato, sistemato e rimontato, ed è stato adeguato il paranco per il sollevamento delle nuove pompe.	Garanzia del servizio irriguo: messa in sicurezza dell'impianto di Foce Morbasco. realizzazione di opere di derivazione per un maggior controllo e una migliore gestione del servizio irriguo.	€ 10'330'000,00/ € 487'004,06 L'importo del progetto comprende anche le opere elettromeccaniche (parte A)	2011
7	Lavori per la ristrutturazione, l'adeguamento dell'impianto di sollevamento di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - A) Potenziamento impianti di presollevamento e sollevamento di Foce Morbasco	I lavori hanno riguardato la sostituzione dei quadri elettrici esistenti per adeguarli alle nuove potenze presenti, i trasformatori in arrivo sulla linea di alimentazione, le pompe verticali sia dell'impianto di sollevamento che del presollevamento per adeguarle alla nuova portata derivata (da 8 a 12 m³/s) e le mandate delle pompe all'impianto nella vasca di carico di valle alla partenza del canale irriguo. Sono stati inoltre sostituiti i cavi di collegamento tra i quadri elettrici dell'impianto e le nuove pompe al presollevamento per l'alimentazione delle stesse. A completamento delle opere sono stati inoltre posati i misuratori di livello e di portata sulle pompe oltre al sistema per il monitoraggio da remoto di tutto l'impianto.	Garanzia del servizio irriguo: ristrutturazione delle opere elettromeccaniche e meccaniche degli impianti di presollevamento e sollevamento di Foce Morbasco.	€ 10'330'000,00/ € 1'742'003,31 L'importo del progetto comprende anche le opere edili (parte B)	2012

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/ Lavori eseguiti	Anno di completamento
8	Ripristino dell'impianto di presollevamento di Foce Morbasco sul fiume Po (somma urgenza)	I lavori hanno riguardato la messa in sicurezza delle strutture murarie dell'impianto di presollevamento sul fiume Po. Tali opere sono consistite nella messa in asciutta dell'area interessata ai lavori mediante creazione di palancolata verso il fiume e successivo prosciugamento. Si è provveduto quindi a gettare dei pali di diametro 100 cm nella zona antistante le strutture di sostegno delle pompe, per poter gettare la successiva soletta in c.a. di collegamento. In seguito è stato puntellato il muro centrale mediante una travatura in ferro e sono stati rinforzati i muri laterali mediante getto di micropali. A completamento delle opere sono stati realizzati la soletta immediatamente a monte delle strutture murarie delle pompe, il rivestimento delle pareti laterali della vasca mediante spritzbeton ed è stato risistemato il portale in ferro con il relativo paranco.	Garanzia del servizio irriguo: messa in sicurezza dell'impianto di Foce Morbasco.	€ 992'800,00/ € 677'066,65	2012
9	Sistemazione territorio nei comuni di Derovere, Cappella dè Picenardi e Cingia de Botti	I lavori hanno comportato la posa di circa 3300 m lineari di condotta in PVC del diametro di 63 cm e 700 m lineari circa del diametro di 50 cm. Sono stati inoltre posati alcuni pezzi speciali per garantire la continuità della stessa (giunti per diramazioni, curve e tappi) oltre agli idranti in ferro per la distribuzione dell'acqua sul terreno. A completamento dell'opera è stato realizzato il pozzetto di derivazione dal "Diramatore Foce – Isola" in getto di calcestruzzo armato completato dalle paratoie di ferma e derivazione, dai meccanismi di manovra e dai grigliati di protezione. Come riscontrato nella recente stagione irrigua, i tratti che hanno potuto funzionare durante l'esercizio irriguo hanno garantito una portata sul campo più costante e la assenza di perdite che erano invece ancora presenti nei tratti in terra.	Riduzione delle perdite nella roggia Derovere e in alcuni tratti della roggia Colombina	€ 575'480,13/ € 424'894,36	2012
10	Ristrutturazione rete irrigua nel territorio di Voltido, Solarolo Rainerio e S.Giovanni in Croce - Completamento	I lavori hanno riguardato la esecuzione di un rivestimento in cls sovrapposto dello spessore di 8 cm di un tratto della canalina irrigua Ca' dell'Ora per complessivi 9500 m² circa. Il rivestimento è stato realizzato mediante getto di calcestruzzo, armato con rete elettrosaldata maglia 20 X 20 diam. mm. 5 ed esecuzione di lisciatura superficiale con spolvero di cemento tirato a cazzuola.	Riduzione delle perdite	€ 265'218,75/ € 205'796,50	2012
11	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - Rete di Torre dè Picenardi e Voltido - Lotto funzionale n.2 Canale Recorfano 1	I lavori hanno riguardato la sostituzione della attuale rete irrigua denominata "Recorfano 1", facente parte dell'area irrigua di Foce Morbasco, costituita da canalette prefabbricate in cls sopraelevate, con una tubazione in PVC sotterranea del diametro 700 mm per complessivi 3900 m, previa demolizione della rete esistente e dei relativi manufatti. Per garantire la continuità della condotta stessa sono stati inoltre posati alcuni pezzi speciali (giunti a T per diramazione, giunti a T per idrante, curve) e gli idranti per la distribuzione dell'acqua nel campo, realizzati in ferro zincato a caldo. E' stato inoltre sistemato il primo tratto della rete, costituito da canaletta trapezia a cielo aperto, mediante esecuzione di rivestimento in cls sovrapposto all'esistente dello spessore di 8 cm armato con rete elettrosaldata diametro maglia 20x20 mm per complessivi m² 1330 circa.	Riduzione delle perdite	€ 834'820,65/ € 611'832,85	2012
12	Riqualificazione ambientale e funzionale di fontanili del cremasco – I lotto	I lavori hanno riguardato, per i fontanili interessati, il decespugliamento, la pulizia mediante spurgo dell'alveo con mezzi meccanici, il consolidamento di tratti di sponda al fine di prevenire e/o contenere movimenti di materiale a carattere franoso mediante l'impiego di opere di ingegneria naturalistica, la formazione di palizzate in legname idoneo e la messa a dimora di piante autoctone. In alcuni fontanili si è effettuata l'infissione di tubi Norton in acciaio mediante macchinario battipalo. Trattasi degli elementi drenanti verticali, infissi nell'alveo per alcuni metri, nei punti ove s'attendeva una maggior pressione idrostatica interstiziale. In altri fontanili si è effettuata infissione per autoaffondamento, di tubazioni verticali in calcestruzzo armato.	Riqualificazione idraulica dei fontanili	I lotto € 149'956,89/ € 110'262,42	2013
13	Riqualificazione ambientale e funzionale di fontanili del cremasco – II lotto			II lotto € 141'512,90/ € 104'053,60	2013
14	Riqualificazione ambientale e funzionale dei fontanili della Zemia e Lissolo di Offanengo	I lavori hanno interessato il fontanile Pensierosa, scorrente nel comune di Offanengo, e sono consistiti nella riprofilatura dell'alveo mediante scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la realizzazione di una palizzata costituita da pali di legname idoneo infissi nel terreno, la messa a dimora di piante, la posa di dischi pacciamati in materiale biodegradabile e la posa di protezioni individuali tubolari (Shelter) in materiale plastico foto/biodegradabile.	Riqualificazione idraulica e ambientale dei fontanili	€ 28'498,80/ € 24'446,56	2013
15	Monitoraggio rete idrografica consorziale - 3 lotto	i lavori hanno riguardato, per la parte eseguita direttamente dal Consorzio, interventi sui misuratori per rendere fruibili i dati del monitoraggio (altezze di pioggia, livelli di falda e parametri meteo), e interventi sulle centraline e i quadri elettrici degli impianti irrigui per permettere il telecontrollo degli impianti dal centro di supervisione posto presso la sede consorziale. Per quanto riguarda le opere a cottimo è stato acquistato un misuratore di portata trasportabile, da utilizzare sui canali consorziali, ed è stata posta in opera la canalizzazione lungo un tratto della strada alzaia del canale Principale di Foce Morbasco per il futuro controllo a distanza dei sostegni irrigui presenti. Le opere in appalto hanno invece riguardato la realizzazione di una rete wireless di pertinenza consorziale, in grado di collegare le centraline di acquisizione dati presenti sul distretto Dugali.	Monitoraggio in continuo di diverse grandezze idrologiche-idrauliche (altezze di pioggia/livelli canali).	€ 299'920,00/ € 260'489,72	2014
16	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - Rete di Torre dè Picenardi e Voltido - Lotto funzionale n.4 - rete adduttrice	I lavori hanno riguardato il rifacimento del canale Colombarolo, facente parte dell'area irrigua di Foce Morbasco, previa demolizione della esistente rete costituita da canalette prefabbricate sopraelevate, mediante posa in opera di condotta tubata in PVC del diametro 71 cm, dei relativi pezzi speciali (giunti diramazione, curve, giunti per idranti, tappi) atti a garantire la continuità della stessa e degli idranti in ferro per la distribuzione dell'acqua sui terreni. Sono stati inoltre eseguiti alcuni pozzetti in c.a. per il collegamento con l'esistente impianto ed il sovrappasso del dugale Tagliata. Per quanto riguarda i lavori in economia sono state installate n. 2 pompe ad asse verticale all'impianto di Pontirolo e n. 1 all'impianto di Colombarolo in sostituzione delle esistenti al fine di aumentare la portata.	Riduzione delle perdite e aumento della portata garantita grazie all'installazione di nuove pompe.	€ 918'559,57/ € 776'667,34	2014
17	Opere di scarico delle intumescenze della roggia Acquarossa per la protezione del comprensorio di valle	I lavori hanno riguardato la costruzione di uno sfioratore laterale lungo la Roggia Acquarossa, costruito allo scopo di scaricare le acque in esubero che in precedenza andavano a causare notevoli danni all'abitato di Capergnanica che si trova nel tratto terminale della roggia. Le portate in esubero sono deviate nel canale Vacchelli, in corrispondenza del sovrappasso localizzato nel Moso di Bagnolo-Vaiano, e successivamente vengono poi scaricate in Serio.	Riduzione degli allagamenti in territorio di Capergnanica	€ 95'930,00/ € 60'127,80	2014

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/ Lavori eseguiti	Anno di completamento
		L'opera di scarico è costituita da uno sfioratore laterale, con soglia lunga undici metri, che confluisce le acque in una vasca, presidiata da una paratoia di sicurezza, con un manufatto di scarico terminale nel Vacchelli e da due paratoie idrauliche azionate con meccanismo oleodinamico a valle dello sfioratore.			
18	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica della roggia Comuna	Le opere hanno riguardato il rivestimento in pietrame degli ultimi 2 km della roggia Comuna nei comuni di Ripalta Cremasca e Moscazzano in provincia di Cremona. L'intervento è consistito nella realizzazione di una spallatura con lastroni di pietrame delle Prealpi di dimensioni minime non inferiori a 0,25 m³ e superficie variabile da 0,50 a 1 m² faccia a vista. Tra ogni lastra è stato lasciato uno spazio sufficiente per l'intasamento in cls con berma in pietrame al piede del canale, per evitare lo scalzamento della struttura fino alla profondità di 50 cm per una larghezza di circa 100 cm. Prima del rivestimento in pietrame delle sponde è stato necessario procedere alla riprofilatura.	Riduzione delle perdite	€ 472'500,00/ € 338'678,00	2014
19	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica della roggia Rivoltana	I lavori hanno riguardato l'installazione dell'automatismo delle paratoie di derivazione dal fiume Adda, completo di centralina per l'acquisizione dati, la posa di uno sgrigliatore oleodinamico automatico prima dell'abitato di Rivolta d'Adda e l'impermeabilizzazione di un tratto finale della roggia mediante esecuzione di rivestimento in cls di spessore 8 cm.	Riduzione delle perdite. Aumento della sicurezza idraulica nel territorio di Rivolta d'Adda.	€ 260'440,00/ € 186'481,60	2014
20	Opere di rinforzo argini pericolanti rogge Alchina e Acquarossa	Gli interventi sono stati mirati a rinforzare gli argini di due delle principali rogge del Cremasco, la roggia Acquarossa e la roggia Alchina, vessate dall'azione delle nutrie. Il rinforzo gli argini delle rogge Acquarossa ed Alchina si è sviluppato in sei distinti tratti nei comuni di Ripalta Cremasca, Crema e Bagnolo Cremasco mediante due diverse tipologie di intervento, rivestimento in pietrame e stesura di rete antinutria. Le opere di manutenzione straordinaria realizzate hanno avuto uno sviluppo totale di 560 m di sponda di pietrame e 500 m di posa di rete antinutria per oltre 1 km di consolidamento spondale. Le sponde sono state ripulite mediante decespugliamento con successivo scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici, compresa la rimozione di arbusti e ceppaie. In alcuni tratti dei due corsi d'acqua è stato posato del pietrame di cava delle Prealpi, di pezzatura idonea fino a 2500 kg, posto in opera con mezzi meccanici, in altri è stata effettuata la stesura di sistema di protezione antinutrie formato da rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 6x8.	Consolidamento arginale	€ 83'400,00/ € 54'762,89	2014
21	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - Rete di Torre dè Picenardi e Voltido - Lotto funzionale n.1 Canale Voltido	I lavori hanno riguardato il rifacimento della rete irrigua denominata "Voltido", facente parte dell'area irrigua di Foce Morbasco, mediante posa in opera di condotta tubata del diametro di 710 cm e dei relativi pezzi speciali, previa demolizione della esistente canalizzazione a cielo aperto costituita da canalette in c.a. prefabbricate sopraelevate e dei relativi manufatti. In particolare, sono stati posati 4600 m lineari circa di condotta di cui 2100 m lineari in PVC e 2500 m lineari in PRFV. Sono stati messi in opera i pezzi speciali in ferro per garantire la continuità della condotta, oltre alla realizzazione di un tratto di rivestimento in sovrapposto nella parte iniziale del canale "Voltido" e la demolizione dei manufatti della vecchia rete a cielo aperto.	Riduzione delle perdite	€ 869'574,46/ € 710'783,39	2014
22	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - Rete di Torre dè Picenardi e Voltido - Lotto funzionale n.3 Canale Recorfano 2	I lavori hanno comportato la preventiva demolizione della esistente canalizzazione a cielo aperto costituita da canalette prefabbricate in c.a. sopraelevate della rete irrigua denominata "Recorfano 2", facente parte dell'area irrigua di Foce Morbasco, e la realizzazione di circa 1800 m lineari di condotta in PVC del diametro di 70 cm e di 2000 m lineari di condotta in PRFV, completata dalla posa in opera di tutti i pezzi speciali in ferro zincato a caldo (giunti per diramazioni, giunti per idranti, curve e tronchetti piezometrici) posti in opera per garantire la continuità della stessa, nonché degli idranti in ferro zincato per la distribuzione dell'acqua sui terreni irrigati.	Riduzione delle perdite	€ 870'919,04/ € 680'042,29	2014
23	Opere di incremento della dotazione irrigua per il territorio irrigato da acque di colo e fontanilizie - I Lotto	I lavori sono consistiti nella terebrazione di pozzi in alcune parti del comprensorio particolarmente soggette a deficit idrico, in maniera continuativa od in occasione in particolari eventi siccitosi. Questo lotto ha riguardato la realizzazione di 3 pozzi nei comuni di Crema, Offanengo e Sergnano. In seguito allo studio geologico i pozzi sono stati terebrati ad una determinata profondità rispetto al piano campagna con sistema a percussione a secco. Successivamente sono stati posizionati i filtri a ponte e la pompa ad asse verticale in grado di soddisfare la portata richiesta. Le pompe sono azionate da motori elettrici collegati alla reta elettrica. I pozzi si avviano automaticamente quando la portata all'interno della roggia scende al di sotto di una certa soglia segnalata da idrometri appositamente installati. E' inoltre possibile il controllo in remoto tramite una centralina di ricezione-trasmissione dati via gsm collegata al motore dei vari pozzi. Sono stati installati diversi piezometri per la verifica e il monitoraggio dei livelli di falda in continuo. Lungo la roggia Alchina in prossimità del pozzo di Crema è stato rivestito in pietrame un tratto di 200 m in corrispondenza del punto di immissione delle acque del pozzo, in modo da prevenire erosioni dovute all'immissione delle acque e rialzare le sponde particolarmente basse in quel tratto, onde evitare tracimazioni di acqua sui terreni limitrofi.	Incremento della dotazione irrigua	€ 348'408,16/ € 229'317,57	2014
24	Opere di incremento della dotazione irrigua per il territorio irrigato da acque di colo e fontanilizie - II Lotto	I lavori sono consistiti nella terebrazione di un pozzo in una parte del comprensorio particolarmente soggetta a deficit idrico, in maniera continuativa od in occasione in particolari eventi siccitosi. Questo lotto ha riguardato la realizzazione di un pozzo nel comune di Moscazzano. In seguito allo studio geologico il pozzo è stato terebrato ad una determinata profondità rispetto al piano campagna con sistema a percussione a secco. Successivamente sono stati posizionati i filtri a ponte e la pompa ad asse verticale in grado di soddisfare la portata richiesta. La pompa è azionata da un motore elettrico collegato alla reta elettrica. I pozzi si avviano automaticamente quando la portata all'interno della roggia scende al di sotto di una certa soglia segnalata da un idrometro appositamente installato. È inoltre possibile il controllo in remoto tramite una centralina di ricezione-trasmissione dati via gsm	Incremento della dotazione irrigua	€ 165'953,88/ € 104'687,80	2014

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/ Lavori eseguiti	Anno di completamento
		collegata al motore del pozzo. Sono stati installati due piezometri per la verifica e il monitoraggio dei livelli di falda in continuo. E' stata realizzata una strada di accesso al pozzo delimitata da una palizzata in legname, la posa di pannelli fonoassorbenti che circondano l'area del pozzo e la realizzazione delle spalle in calcestruzzo nell'alveo di ricezione delle acque.			
25	Incremento della dotazione irrigua delle rogge Renata e Archetta Pallavicina - I lotto	Con la esecuzione delle opere si è provveduto alla realizzazione di un pozzo irriguo in località Cornaleto, nel comune di Formigara, alla ristrutturazione di n. 4 misuratori per le derivazioni Vacchelli 1° e 2°, Buseruola e Bocchello di Cornaleto, alla esecuzione di uno stramazzo a parete sottile in località S. Latino, nel comune di Castelleone, ed al rivestimento in calcestruzzo della roggia Archetta, nel comune di Madignano, per circa 1000 m. A completamento delle opere è stata inoltre realizzata la cabina elettrica, con il relativo allaccio alla rete, per il funzionamento del pozzo.	Incremento della dotazione irrigua	€ 353'188,66/ € 178'900,06	2015
26	Lavori di miglioramento della struttura irrigua del canale Naviglio della città di Cremona	I lavori hanno comportato un preventivo intervento eseguito con operai e mezzi d'opera consorziali costituito da decespugliamento, pulizia da materiali depositati dalle piene e regolarizzazione della livelletta di fondo; altri interventi, affidati in appalto, hanno riguardato la sistemazione spondale di alcuni tratti del canale Naviglio Civico mediante formazione di palificata posta alla base delle scarpate, per complessivi 3900 m circa, costituita da pali di castagno scortecciati infissi verticalmente in numero di 4 ogni metro lineare, del diametro di 15 – 20 cm, lunghi 3,50 m di cui 2,30 m interrati e 1,20 m esterni per sostegno della scarpata. Dietro i pali nella porzione emergente sono stati posati n.4 tronchi di castagno orizzontali del diametro di 8 - 10 cm sistemati in senso longitudinale e fissati con filo di ferro zincato ai pali verticali. Per favorire il drenaggio e impedire l'erosione, alle spalle della palificata è stato inserito del tessuto non tessuto, per complessivi 4700 m² circa, e realizzato un riporto di terreno vegetale per un totale di circa 7200 m³ di terra. Sono stati inoltre realizzati i manufatti di alloggiamento delle paratoie. Le opere sono state completate con la posa in opera di n.9 paratoie a stramazzo del tipo a ventola, corredate dai relativi apparati oleodinamici per la loro movimentazione, poste lungo il percorso del Naviglio in corrispondenza di particolari nodi idraulici denominati "scanni". Le nuove paratoie hanno dimensioni variabili in larghezza da 10,50 m a 7,20 m ed altezza da 0,50 m a 1,00 m.	Consolidamento delle sponde con aumento della sicurezza idraulica nel territorio. Efficientamento della regolazione del canale.	€ 2'025'000,00/ € 1'002'480,02	2015
27	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - c) Costruzione rete adduttrice in relazione a nuove esigenze irrigue, ambientali e del recupero della risorsa idrica - Diramatore di Pieve San Giacomo	Le opere hanno riguardato la realizzazione di un nuovo impianto di sollevamento dal canale Principale di Foce Morbasco, in comune di Bonemerse loc C.na Casazza, e la costruzione di un nuovo diramatore costituito da una condotta sotterranea in PRFV. I lavori inerenti la parte edile (costruzione dei diversi pozzetti di derivazione e posa delle tubazioni) hanno comportato la realizzazione di una nuova condotta tubata in PRFV per complessivi 7440 m lineari, di cui: 2565 m lineari con tubazione del diametro di 1600 mm, 3517 m lineari con tubazione del diametro di 1400 mm e 1358 m lineari con tubazione del diametro di 1200 mm. Tale condotta, con andamento prima verso Nord e poi verso Est, ha origine dal Canale Principale di Foce Morbasco, dove è stato realizzato il manufatto di carico. Lungo il tragitto sono stati realizzati alcuni pozzetti di derivazione dalla condotta principale, attraverso i quali vengono alimentate una serie di rogge della Antica Irrigazione. In prossimità del manufatto d'imbocco all'interno di un'area recintata è stata posta in opera la cabina elettrica per alimentare le pompe del nuovo sollevamento. La parte edile è stata completata con la realizzazione di rivestimento di un tratto del canale Cavo Nuovo Delmona per complessivi 2160 m lineari ed il collegamento tra il pozzetto di vertice e la roggia Melia mediante posa di una condotta tubata; il rivestimento è stato realizzato sul fondo con getto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata mentre per le sponde con la posa in opera di pietrame di cava intasato con calcestruzzo. Per quanto riguarda le opere meccaniche ed elettromeccaniche (posa dei motori, pompe e relativi quadri elettrici) sono state installate, presso il manufatto di presa ed imbocco due pompe da 1500 l/s cadauna, con portata variabile dal 0 a 1500 l/s e prevalenza di 8,50 m, costruite in moda da funzionare con il corpo immerso nell'acqua, pale in bronzo, corpo in ghisa complete di motore asincrono trifase e con rotore in corto circuito, aventi caratteristiche conformi alle norme CEI/IEC. L'alimentazione delle due pompe è assicurata dalla cabina elettrica, dimensionata secondo le direttive ENEL, nell'area recintata dell'impianto. La scelta delle due pompe, anziché una, è stata dettata dalla necessità di averne sempre una funzionante in caso di guasto. A completamento delle opere è stata prevista anche la fornitura e posa in opera di saracinesche di DN 100, corrugati, quadro elettrico, allacciamento alla cabina elettrica, impianto di telecontrollo delle portate ed altre opere ausiliarie al corretto funzionamento delle pompe stesse. Con la realizzazione delle opere sono stati ridotti i percorsi di alcune rogge della Antica Irrigazione irriganti nella zona, e di conseguenza le numerose perdite di acqua a vantaggio di una maggior portata disponibile.	Miglioramento del servizio irriguo	€ 7'000'000,00/ € 5'126'158,19	2016
28	Ristrutturazione e adeguamento dell'impianto di Foce Morbasco sul fiume Po, estensione, ristrutturazione rete adduttrice e distributrice anche ai fini del recupero della risorsa idrica - d) Estensione, riordino rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica e impatto ambientale - Rete di Stagno	I lavori hanno riguardato la ristrutturazione di una parte della rete irrigua nel territorio del comune di Stagno Lombardo posta a Nord dell'argine maestro del fiume Po. In particolare, si è provveduto alla completa demolizione della rete irrigua esistente in cemento sopraelevata, con rottura dei piedritti, delle botti sifone. Le nuove opere hanno riguardato il collegamento della rete tubata al pozzetto in calcestruzzo lungo la rete principale tubata esistente, la costruzione dell'asta principale con tubi in PRFV (vetroresina) diametro 1000 mm per complessivi 3270 m lineari e la costruzione della rete distributrice con tubi in PVC diametro 700 mm delle diramazioni Stagno, Ca' Rossa, Paradiso e Regona per complessivi 6460 m lineari. Tutta la rete è stata completata con l'esecuzione dei manufatti di derivazione con saracinesche di chiusura per le diramazioni, idranti in ferro per la distribuzione dell'acqua ed i pezzi speciali per sfiato, curve, tappi, scarichi ponti canali, botti sifone, al fine di garantire la continuità della condotta.	Riduzione delle perdite	€ 3'000'000,00/ € 1'888'576,93	2016
29	Adeguamento funzionale del reticolo irriguo del consorzio Naviglio-Vacchelli - Canale Naviglio della città di Cremona	I lavori hanno riguardato la sistemazione di alcuni tratti del canale Naviglio della Città di Cremona che a seguito dei sempre più frequenti eventi alluvionali presentava una serie di problematiche inerenti la corretta funzionalità del canale e la stabilità delle scarpate. Il progetto prevedeva la difesa delle scarpate secondo la tecnica dell'ingegneria naturalistica che utilizza in gran parte essenze naturali come materiale di consolidamento, con la finalità di mantenere una proficua attenzione riguardo all'ambiente con tecniche consolidate da esperienze del recente passato. A tale riguardo sono stati posati in opera pietrame di cava delle Prealpi per il rivestimento di sponda e di fondo, sono stati forniti e posati i pali di castagno scortecciato per la difesa di sponda, sono stati forniti e posati ciottoli per la regolarizzazione dell'alveo canale e terreno vegetale per il riempimento dei vuoti ed il ripristino delle quote arginali. Le opere sono state completate con la sistemazione della strada alzaia ed alcuni interventi su manufatti attinenti la gestione idraulica del canale.	Consolidamento delle sponde.	€ 7'000'000,00/ € 3'889'093,57	2016
30	Rifacimento della diga del canale Retorto				In corso di aggiudicazione

2.5.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi dei programmi e delle azioni che sono state pianificate: ad esempio, incrementare l'efficienza di adduzione del 20% in 5 anni; razionalizzare la distribuzione e le dotazioni in almeno due distretti nei prossimi 3 anni; creare un servizio di assistenza tecnica per diffondere l'utilizzo di buone pratiche irrigue in almeno il 30% delle aziende in 3 anni.

Tra gli obiettivi possono rientrare anche l'approfondimento delle conoscenze attraverso il potenziamento delle reti di monitoraggio o la realizzazione di ricerche applicate (ad es., realizzazione di misura dei flussi in 15 nodi della rete entro 3 anni; raccolta ed analisi di dati sulle pratiche irrigue nel prossimo biennio).

Dagli obiettivi deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni. In alcuni casi (ad es. per le reti di misura) le azioni sono possibili solo in concertazione con altri enti; in tale caso devono essere indicate le strategie messe in atto (accordi di programma, convenzioni, ecc.) per la concertazione e le loro prospettive di sviluppo.

In generale, le azioni previste dal piano dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, selezione operata con il coinvolgimento dei portatori di interesse. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sugli aspetti dell'uso quantitativo delle acque irrigue, ma anche su altri aspetti trattati nel seguito (qualità delle acque, ambiente e paesaggio, ecc.). In questo caso si dovrà indicare a quali altri obiettivi è collegata l'azione; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel Capitolo 8.

Il Consorzio di bonifica DUNAS ha predisposto, per l'ambito 'Uso irriguo delle acque – Aspetti quantitativi', di rispondere alle criticità evidenziate e descritte al precedente Paragrafo 2.4 attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 49.

Tabella 49 – Criticità/opportunità identificate nel comprensorio e obiettivi specifici prefissati riguardo all'ambito Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi.

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Insufficienza quantitativa della risorsa per perdite lungo la rete	OS_2.01	Risparmio volumi irrigui pari a 108,87 Mm³/anno.	IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra
			IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa
			IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi
			IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta
			IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763
			IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
			IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere
			IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati
			IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.
			IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana
			IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna
			IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina
			IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina
			IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)
			IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati
			IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa
			IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona
			IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola
			IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo
	OS_2.03	Aumento della dotazione irrigua di 500 l/s.	IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo
Mancato sfruttamento di risorsa idrica di origine fontanilizia	OS_2.02	Realizzazione rete consortile pari a 0,2 km.	IRR_16	Diversione del cavo Carini

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Adempimento normativo per la misurazione delle acque derivate	OS_2.04	Installazione di 16 misuratori ex D.G.R. 6035/2016.	IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui
			IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui
Problemi idraulici lungo il reticolo irriguo	OS_2.05	Rivestimento spondale per 7 km.	IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa
Possibile riduzione della portata distribuita	OS_2.06	Garantire servizio irriguo su 16500 ha.	IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco

2.5.2.1 Insufficienza quantitativa della risorsa per perdite lungo la rete

Il Consorzio DUNAS ha identificato due diversi obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.01: risparmio di volumi irrigui pari a 108,87 Mm³/anno;
- OS_2.03: aumento della dotazione irrigua di 500 l/s.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Risparmio volumi irrigui (OS_2.01)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di risparmio di 108,87 Mm³/anno di volumi irrigui sono numerose e interessano zone diverse del comprensorio DUNAS.

L'azione IRR_01 prevede di intervenire sulla rete distributrice del Diramatore Quistra, localizzabile nella zona di comprensorio a Nord-Est della città di Cremona. L'intervento prevede di sostituire l'attuale rete composta da circa una ventina di canalette con un unico nuovo canale diramatore che trasporterà una portata di circa 3,5 m³/s. Il nuovo diramatore sarà in parte composto da una sezione trapezia rivestita in cls, in parte in condotte tubate sotterranee nei diametri variabili da 1600, 1400 e 1000 mm. Nelle condotte la pressione verrà mantenuta al di sotto di 0,5 bar. Il progetto prevede il riordino irriguo di una serie di rogge con miglioramento dei rispettivi punti di distribuzione e risparmio di risorsa idrica.

L'intervento IRR_02 prevede la sistemazione della roggia in terra a cielo aperto Stanga Marchesa, vessata dall'azione delle nutrie che hanno messo a rischio la stabilità degli argini. Per mettere in sicurezza ed anche per eliminare le perdite irrigue, il Consorzio prevede di intervenire tramite la posa in opera in alveo di canalette in calcestruzzo armato prefabbricate posate su idoneo sottofondo per 2100 m in modo tale da evitare le perdite che potrebbero anche destabilizzare il rilevato arginale. La problematica si verifica infatti anche in un tratto pensile della roggia che potrebbe anche determinare allagamenti diffusi in caso di rottura.

L'intervento IRR_03 mira a ridurre le perdite nella rete di Gerre Borghi, in comune di Cremona (località Gerre Borghi). Il Consorzio ha pianificato di sostituire l'attuale rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in cls, con un nuovo sistema composto da condotte interrate in PRFV di diametro 700 mm che serviranno i comizi irrigui (300 ha) tramite appositi idranti. La pressione di esercizio di progetto è pari a circa 0,8 bar e non sono previsti impianti di pressurizzazione. Il progetto prevede il posizionamento di uno sfiato su ogni idrante. Un'altra serie di sfiati sarà predisposta lungo la condotta nei punti critici.

L'intervento IRR_09 prevede la riduzione delle perdite nella rete di Cella Dati, in comune di Sospiro e Cella Dati. È prevista la realizzazione di una rete adduttrice tubata collegante il Canale Principale di Foce Morbasco per 3,4 km ed una rete distributrice tubata per 16,2 km che insiste su diversi comizi irrigui per una estensione di 623 ha. La condotta adduttrice tubata è in PVC di diametro 1200 mm per 3400 m. La condotta distributrice è sempre in PVC di diametro 700 mm per 16200 m, e garantirà la fornitura ai comizi tramite gli idranti installati lungo la rete. Entrambe le condotte saranno in pressione con valori non superiori a 0,5 bar.

L'intervento IRR_10 prevede la riduzione delle perdite nella rete distributrice dei comuni di Grontardo, Pescarolo e Uniti e Vescovato. Verrà realizzata la sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in cls con condotte interrate in PRFV di diametro 630 mm per una lunghezza complessiva pari a 16640 m, a servizio di un comizio irriguo di 331 ha. La pressione di esercizio è circa 0,8 bar e non sono previsti impianti di pressurizzazione. Il progetto prevede il posizionamento di uno sfiato su ogni idrante. Un'altra serie di sfiati sarà predisposta lungo la condotta nei punti critici.

L'intervento IRR_19 prevede la riduzione delle perdite nella rete distributrice dei comuni di Torre de Picenardi, Voltido e Drizzona. Si prevede la sostituzione della rete esistente a cielo aperto parzialmente rivestita in cls e canalette prefabbricate con condotte interrate in PVC di diametro 710 mm per una lunghezza complessiva pari a 16315 m, a servizio di più comizi irrigui di complessivi 746 ha.

L'intervento IRR_20 prevede la riduzione delle perdite nella rete distributrice dei comuni di Sospiro e Cella Dati. L'intervento consentirà di installare un nuovo impianto di sollevamento dal Canale Principale di Foce Morbasco per alimentare una nuova rete sotterranea di lunghezza pari a 1675 m di diametro 800 mm, oltre alla sostituzione della rete esistente a cielo aperto con tubazione in PVC di diametro 710 mm per complessivi 34155 m. La rete insiste su più comizi irrigui per complessivi 1125 ha

I progetti IRR_03, IRR_09, IRR_10, IRR_19 e IRR_20 hanno una impostazione molto simile e perseguono una strategia del Consorzio che prevede la progressiva trasformazione del metodo irriguo da scorrimento ad aspersione nei territori in cui non ci sono affioramenti di falda (nella zona meridionale del comprensorio) e la risorsa idrica deve essere sollevata, con conseguenti costi maggiori per il Consorzio. I progetti presentati prevedono al momento la solo sostituzione della rete a cielo aperto con condotte sotterranee, ma ciò è preliminare ad un futuro intervento che prevede di modificare il metodo irriguo da scorrimento a pioggia.

L'intervento IRR_05 consiste nell'adeguamento del canale Pietro Vacchelli al fine di ridurre le perdite che si verificano lungo il suo percorso. La sistemazione del canale avverrà attraverso la realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava intasato di calcestruzzo per un tratto di 13100 m da Crema a Genivolta. Il progetto è la prosecuzione di uno analogo già realizzato nel tratto di monte, dalla presa sull'Adda di Merlino fino a Crema, che ha dimostrato un buon consolidamento delle sponde. La soluzione adottata è derivata anche da obblighi ambientali: il progetto del lotto precedente, poi cambiato, prevedeva inizialmente un rivestimento continuo delle sponde e del fondo.

Gli interventi IRR_06 e IRR_07 prevedono di rivestire le sponde del Naviglio Grande Pallavicino al fine di recuperare parte della risorsa idrica che viene persa dall'attuale canale in terra. La tipologia di intervento pianificato consiste in un rivestimento di ambedue le sponde in pietrame intasato con calcestruzzo e l'esecuzione di una berma sottostante in calcestruzzo. In alcuni tratti in cui il canale attraversa aree urbane, la soluzione del rivestimento spondale dovrà lasciare spazio ad un muro di contenimento in calcestruzzo per una maggiore sicurezza idraulica e per i limiti di espansione trasversale imposti dalle aree urbane.

L'intervento IRR_23 prevede il completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona. La tipologia di intervento pianificato consiste

nell'esecuzione di un rivestimento delle sponde in pietrame intasato con calcestruzzo e l'esecuzione di una palificata in legno al piede su ambedue le sponde per uno sviluppo lineare complessivo di 17560 m nei comuni di Azzanello, Casalbuttano, Casalmorano, Castelverde, Pozzaglio e Romanengo.

L'intervento IRR_08 consiste nella ristrutturazione del rivestimento in calcestruzzo del Canale Principale di Foce Morbasco. L'opera prevista consiste nella realizzazione di un rivestimento in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata per un tratto di 14000 m da posare al di sopra dell'esistente. Nel tratto interessato, avendo verificato la presenza di una spinta di falda laterale, sono previsti drenaggi lungo le sponde del rivestimento da realizzare mediante posa in opera di tubi drenanti di opportuna sezione. Tale situazione non era presente sui tratti del canale stesso rivestiti negli anni precedenti.

L'azione IRR_12 prevede il rivestimento dei riali (bocchette di derivazione) nella zona servita dalle acque della roggia Rivoltana. Specifiche misurazioni da parte del Consorzio hanno evidenziato che circa il 50% della portata derivata dalla Rivoltana viene persa lungo i riali in terra. L'intervento in particolare prevede di realizzare un rivestimento in calcestruzzo armato per impermeabilizzare tali riali per complessivi 41 km. Tale intervento non pregiudica l'attuale regime di interscambio tra acque superficiali e falda, in quanto la ricarica della falda non avverrà più tramite perdite dalle canalette, ma per dispersione nei terreni irrigati.

L'azione IRR_22 prevede il completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa.

L'azione IRR_25 prevede la sostituzione di alcuni tratti dei canali diramatori Torre e Isola, costituiti da condotte interrate in calcestruzzo con nuove condotte in PRFV e la parziale sostituzione di alcune condotte distributrici. I diramatori si estendono per complessivi 8235 m con diametri variabili da 1600, 1400, 1200, 1000 mm e la rete distributrice si estende per 2130 m con diametri variabili da 700 a 600 mm. L'intervento insiste su un'area di 1750 ha nei comuni di Isola Dovarese, Pessina Cremonese e Torre dè Picenardi.

L'azione IRR_26 prevede la sostituzione di un tratto di canale in terra con canalette prefabbricate in calcestruzzo posate nell'alveo esistente. La rete si estende per complessivi 3175 m con canalette prefabbricate in calcestruzzo interessando il comizio della roggia Dossi di Offanengo per una estensione di 58 ha nel territorio del comune di Offanengo.

Il risparmio di volumi irrigui, oltre che attraverso interventi di tipo strutturale, può essere inoltre raggiunto attraverso opere di miglioramento della capacità di gestione della distribuzione della risorsa idrica. Su tale aspetto si concentrano i progetti IRR_13, IRR_14 e IRR_15, rispettivamente concentrati sulle roggie Comuna, Pandina e Alchina. Le opere prevedono di installare dei manufatti di intercettazione con paratoie a ventola e dei manufatti di controllo delle portate derivate (misuratori di portata a risalto) in corrispondenza delle bocche di derivazione che dalla roggia principale alimentano il reticolo secondario di distribuzione ai singoli comizi. Simili interventi consentiranno dunque di poter regolarizzare la portata distribuita, sebbene i comprensori del distretto Adda-Serio irrigati dalle rogge Comuna, Pandina e Alchina siano caratterizzati da ruote irrigue di durata diversa (nella parte settentrionale si hanno ruote da 7/8 giorni mentre nella parte meridionale il turno irriguo può durare anche 18/20 giorni).

Aumento della dotazione irrigua (OS_2.03)

Il presente obiettivo di piano potrà essere raggiunto attraverso l'azione IRR_18 che prevede la realizzazione di due pozzi nei territori dei comuni di Crema e Offanengo rispettivamente lungo rogge Alchina e Lissolo ciascuno caratterizzati da una portata emunta pari a 250 l/s. I pozzi consentiranno di contrastare l'insufficienza quantitativa

di risorsa irrigua lungo le suddette rogge che attraversano una parte di comprensorio particolarmente soggetta a stress idrico in alcune finestre temporali durante la stagione irrigua. Le opere previste non influenzeranno la ricarica della falda che nei territori identificati non è presente.

2.5.2.2 Mancato sfruttamento di risorsa idrica di origine fontanilizia

Il Consorzio DUNAS ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.02: realizzazione di rete consortile pari a 0,2 km.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Realizzazione di rete consortile (OS_2.02)

Il presente obiettivo di piano potrà essere raggiunto attraverso l'azione IRR_16 che prevede la realizzazione di un nuovo tratto di reticolo consortile al fine di sfruttare a pieno le portate del cavo Carini. Allo stato attuale il cavo Carini va ad impinguare la vicina roggia Rivoltana di circa 200 l/s. Tuttavia, quando la roggia Rivoltana deriva la piena competenza di 7,18 m³/s dal fiume Adda, si verifica un fenomeno di rigurgito nel cavo Carini che annulla il possibile contributo alla roggia Rivoltana.

L'intervento proposto prevede di estendere il cavo Carini di circa 200 m portandolo a scaricare le proprie acque non più nella Rivoltana, ma in una sua derivazione (riale Rampina) a cui il cavo Carini può cedere la propria portata senza problemi di rigurgito. In particolare, l'intervento prevede la posa di una condotta in cls del diametro Ø 1000 sotto il rilevato della strada comunale via Rivolta ("vecchia strada per Cassano") fino al collegamento con il ramo del riale Rampina.

2.5.2.3 Adempimento normativo per la misurazione delle acque derivate

Il Consorzio DUNAS ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.04: installazione di 16 misuratori di portata.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Installazione di misuratori di portata (OS_2.04)

Il presente obiettivo di piano potrà essere raggiunto attraverso le azioni IRR_21 e IRR_21bis che prevedono l'installazione di appositi misuratori di portata in corrispondenza delle derivazioni consortili non ancora monitorate con portate di concessione superiori ai 250 l/s. In totale, il Consorzio DUNAS prevede di installare 10 misuratori (azione IRR_21) mentre il Consorzio Naviglio della Città di Cremona prevede di installarne altri 6 lungo la propria rete (azione IRR_21bis).

2.5.2.4 Problemi idraulici lungo il reticolo irriguo

Il Consorzio DUNAS ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.05: rivestimento spondale di 7 km.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Rivestimento spondale (OS_2.05)

L'intervento IRR_17 prevede l'esecuzione di alcuni interventi mirati a rinforzare gli argini della roggia Acquarossa e della roggia Alchina e proteggere la rete dall'azione delle nutrie che può compromettere la stabilità dei canali. Il Consorzio è già intervenuto nel corso degli anni con interventi minori che però si sono rivelati inefficaci. L'attuale progetto prevede l'esecuzione di un rivestimento delle sponde e di una berma in pietrame intasato con calcestruzzo per complessivi 7000 m.

2.5.2.5 Possibile riduzione della portata distribuita

Il Consorzio DUNAS ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.06: garanzia del servizio irriguo su 16500 ha.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Garanzia del servizio irriguo (OS_2.06)

L'intervento IRR_24 prevede l'installazione di una elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco. L'elettropompa supplementare consentirà di garantire il pompaggio di 3,5 m³/s in caso di malfunzionamento delle pompe esistenti. Il progetto prevede inoltre di provvedere alla realizzazione di tutte le opere murarie e meccaniche necessarie.

2.5.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 50 e Tabella 51 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Usi irrigui delle acque – Aspetti qualitativi.

Tabella 50 - Elenco degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono, per l'ambito Uso irriguo delle acque – Aspetti quantitativi.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	OS_2.01	Risparmio di 108,87 Mm³/anno di risorsa irrigua	Risparmio di 0,34 Mm³/anno di risorsa irrigua
		3a	OS_2.02	Realizzazione di 0,20 km di rete consortile	Nessuna realizzazione
		3a	OS_2.03	Aumento di 500 l/s di dotazione irrigua	Nessun aumento
		3c	OS_2.04	Installazione di 16 misuratori di portata	Installazione di 16 misuratori di portata
		3a	OS_2.05	Rivestimento spondale di 7 km di reticolo consortile	Nessun rivestimento
		3a	OS_2.06	Garanzia del servizio irriguo su 16500 ha	Nessuna garanzia del servizio irriguo

Tabella 51 - Elenco delle azioni previste nel presente piano per l'ambito Uso irriguo delle acque – Aspetti quantitativi.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra	OS_2.01	8,6 Mm³/anno	Costruzione di un nuovo canale diramatore parte a sezione trapezia rivestita in calcestruzzo e parte in condotte tubate di diametri diversi	Presenza di più canali distributori con rilevanti perdite nella distribuzione ed inefficienza della attuale rete.	15'620'000,00	0,00	0,00	15'620'000,00	Corte de Frati; Gadesco Pieve Delmona; Malagnino; Persico Dosimo; Pozzaglio ed uniti	Antica Irrigazione
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa	OS_2.01	5,1 Mm³/anno	Sistemazione della rete a cielo aperto mediante la posa in opera in alveo di canalette in c.a. prefabbricate in modo tale da evitare le perdite che potrebbero destabilizzare il rilevato arginale	La rete attuale è particolarmente degradata e nel tratto interessato insiste su un rilevato arginale in condizioni critiche a rischio di cedimenti strutturali.	1'500'000,00	0,00	0,00	1'500'000,00	Pizzighettone; Grumello Cremonese ed uniti	Naviglio
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi	OS_2.01	0,34 Mm³/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PRFV diametro di 700 mm	La rete attuale è particolarmente degradata e le continue rotture del vecchio rivestimento ovvero, nei tratti in terra, la presenza di cedimenti nel rilevato arginale causati dagli animali non garantiscono una discreta pratica irrigua.	2'712'251,62	0,00	2'712'251,62	0,00	Cremona	Foce Morbasco
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta	OS_2.01	11,6 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Pietro Vacchelli nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	8'040'000,00	0,00	0,00	8'040'000,00	Crema; Izano; Salvirola; Fiesco; Trigolo; Cumignano sul Naviglio; Genivolta	Naviglio
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763	OS_2.01	0,64 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Grande Pallavicino nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	1'450'000,00	0,00	0,00	1'450'000,00	Ticengo; Cumignano sul Naviglio	Naviglio
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748	OS_2.01	1,95 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Grande Pallavicino nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	1'250'000,00	0,00	0,00	1'250'000,00	Genivolta	Naviglio
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere	OS_2.01	10,625 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento in calcestruzzo sovrapposto all'esistente	Il canale principale di Foce Morbasco nel tratto interessato presenta fessurazioni e degrado del rivestimento attuale in calcestruzzo.	6'930'000,00	0,00	0,00	6'930'000,00	Bonemerse; Malagnino; Pieve d'Olmi; Sospiro; Pieve San Giacomo; Derovere	Foce Morbasco

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati	OS_2.01	1,472 Mm³/anno	Costruzione di una condotta tubata collegante il Canale Principale con Impianto di Sollevamento. Costruzione della rete adduttrice e distributrice	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	8'000'000,00	0,00	0,00	8'000'000,00	Cella Dati; Pieve San Giacomo; Sospiro; Derovere	Foce Morbasco
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.	OS_2.01	0,147 Mm³/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PRFV diametro di 630 mm	La rete attuale è particolarmente degradata e le continue rotture del vecchio rivestimento ovvero, nei tratti in terra, la presenza di cedimenti nel rilevato arginale causati dagli animali non garantiscono una discreta pratica irrigua.	6’350’000,00	0,00	0,00	6’350’000,00	Grontardo; Pescarolo ed uniti; Vescovato	Antica Irrigazione
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana	OS_2.01	6 Mm³/anno	Realizzazione di rivestimento in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di 41 km di riali a cielo aperto in terra	La rete di distribuzione attuale, costituita per la maggior parte da riali a cielo aperto in terra, risulta particolarmente insufficiente a causa delle consistenti perdite.	3'500'000,00	0,00	0,00	3'500'000,00	Cassano d'Adda; Rivolta d'Adda; Casirate d'Adda	Adda-Serio
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna	OS_2.01	19,44 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Comuna	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente ed inefficiente dal punto di vista gestionale a causa delle differenti esigenze irrigue specifiche per i vari tronchi in cui è suddivisa la roggia Comuna.	6’000’000,00	0,00	0,00	6’000’000,00	Agnadello; Bagnolo Cremasco; Casirate d'Adda; Crema; Moscazzano; Palazzo Pignano; Ripalta Cremasca; Rivolta d'Adda; Torlino Vimercati; Vaiano Cremasco; Vailate	Adda-Serio
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina	OS_2.01	15,552 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Pandina	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente dal punto di vista gestionale a causa dell'impossibilità di regolazione delle prese di distribuzione.	1'100'000,00	0,00	0,00	1'100'000,00	Agnadello; Casirate d'Adda; Pandino; Rivolta d'Adda	Adda-Serio
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina	OS_2.01	3,888 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Alchina	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente dal punto di vista gestionale a causa dell'impossibilità di regolazione delle prese di distribuzione.	3’000’000,00	0,00	0,00	3’000’000,00	Bagnolo Cremasco; Capergnanica; Capralba; Casaletto Vaprio; Crema; Mozzanica; Ripalta Cremasca; Sergnano	Adda-Serio

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_16	Diversione del cavo Carini	OS_2.02	0,2 km	L'intervento prevede la diversione del cavo Carini tramite la posa di una condotta in calcestruzzo del diametro Ø 1000 sotto il rilevato stradale della strada comunale via Rivolta ("vecchia strada per Cassano") fino al collegamento con il ramo del riale Rampina.	Il Cavo Carini ha origini fontanilizie in comune di Cassano d'Adda e 2,5 km a valle del punto di origine convoglia le proprie acque nella roggia Rivoltana senza che queste vengano prima utilizzate. In corrispondenza del punto di immissione delle acque del Carini in roggia Rivoltana la maggior parte della portata viene rigurgitata a monte per il riflusso delle acque della Rivoltana. Dato che poche centinaia di metri a valle dell'immissione del fontanile scorre un ramo del riale Rampina, il collegamento diretto tra il fontanile Carini ed il riale Rampina permetterebbe di sfruttare appieno le portate derivate.	125'000,00	0,00	0,00	125'000,00	Rivolta d'Adda	Adda-Serio
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa	OS_2.05	7 km	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi intasati di calcestruzzo	L'intervento prevede l'esecuzione di alcuni interventi mirati a rinforzare gli argini della roggia Acquarossa e della roggia Alchina, vessate dall'azione della specie alloctona Myocastor coypus, volgarmente chiamata nutria, che ingenera notevoli problemi di natura idraulica con perdite di carico dovute ai buchi presenti e di sicurezza idraulica, venendo meno la stabilità stessa degli argini.	1'200'000,00	0,00	0,00	1'200'000,00	Bagnolo Cremasco; Crema; Trescore Cremasco; Vaiano Cremasco; Capergnanica; Capralba; Casaletto Vaprio; Cremosano; Mozzanica; Palazzo Pignano; Pieranica; Ripalta Cremasca; Sergnano; Torlino Vimercati; Vailate	Adda-Serio
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo	OS_2.03	500 l/s	Realizzazione di due pozzi in alcune parti del comprensorio	L'oggetto dell'intervento è la realizzazione di opere di incremento della dotazione irrigua mediante la terebrazione di due pozzi di portata emunta 250 l/s in alcune parti del comprensorio particolarmente soggette a deficit idrico in maniera continuativa o in occasione in particolari eventi siccitosi.	250'000,00	0,00	0,00	250'000,00	Offanengo; Trescore Cremasco	Adda-Serio
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)	OS_2.01	0,77 Mm^3/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto parzialmente rivestita in calcestruzzo e canalette prefabbricate con condotte interrate in PVC diametro di 710 mm	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	5'109'462,11	0,00	0,00	5'109'462,11	Torre dè Picenardi; Voltido; Drizzona; Piadena; Cà d'Andrea	Foce Morbasco
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati	OS_2.01	2,05 Mm^3/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PVC diametro di 710 e 800 mm	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	9'400'000,00	0,00	0,00	9'400'000,00	Sospiro; Cella Dati	Foce Morbasco

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	OS_2.04	10 misuratori di portata	Installazione di misuratori	Obbligo di installazione misuratori di I, II, III livello per il monitoraggio dei volumi irrigui.	200’000,00	100'000,00	100'000,00	0,00	Acquanegra Cremonese; Ca d'Andrea; Genivolta; Isola Dovarese; Pessina Cremonese; Romanengo; Sesto ed uniti; Solarolo Rainerio; Sospiro	Intero comprensorio
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	OS_2.04	6 misuratori di portata	Installazione di misuratori	Obbligo di installazione misuratori di I, II, III livello per il monitoraggio dei volumi irrigui.	120'000,00	60'000,00	60'000,00	0,00	Casalbuttano, Casaletto di Sopra, Casalmorano, Castelverde, Cremona, Cumignano s/N, Fontanella, Genivolta, Romanengo	Intero comprensorio
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa	OS_2.01	11,5 Mm^3/anno	Realizzazione di un rivestimento in calcestruzzo armato	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canali a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	3’500’000,00	0,00	0,00	3’500’000,00	Calcio, Fontanella, Pumenengo, Torre Pallavicina	Naviglio
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona	OS_2.01	5 Mm^3/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Civico della citta di Cremona nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita e cedimenti di sponda	4'500'000,00	0,00	0,00	4'500'000,00	Azzanello, Casalbuttano, Casalmorano, Castelverde, Pozzaglio e Romanengo	Naviglio
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco	OS_2.06	16500 ha	Installazione di elettropompa ausiliaria da 3,5 m^3/s e relative opere murarie e meccaniche	In caso di malfunzionamento di una delle elettropompe presenti all'impianto di Foce Morbasco, non è garantita la distribuzione della portata totale	800’000,00	0,00	0,00	800’000,00	Gerre de Caprioli	Foce Morbasco
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola	OS_2.01	3,4 Mm^3/anno	Sostituzione di un tratto di canale diramatore costituito da condotte in calcestruzzo con nuove condotte in PRFV e parziale sostituzione di condotte distributrici	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente a causa dei continui cedimenti della condotta esistente che provocano fessurazione e conseguenti perdite nella distribuzione con pericolo di allagamenti circostanti	6'600'000,00	0,00	0,00	6'600'000,00	Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese, Isola Dovarese	Torre – Isola

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo	OS_2.01	0,8 Mm³/anno	Sostituzione di un tratto di canale in terra con canalette prefabbricate in cls posate nell'alveo esistente	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente a causa delle continue perdite del canale in terra esistente	450'000,00	0,00	0,00	450'000,00	Offanengo	Adda-Serio
Totale Aspetti quantitativi						*97'706'713,73*	*160'000,00*	*2'872'251,62*	*94'674'462,11*		

Il comprensorio gestito dal Consorzio di bonifica DUNAS si caratterizza per la presenza di una pluralità di soggetti che collaborano nella derivazione, adduzione e distribuzione della risorsa idrica nel territorio. Le principali fonti di approvvigionamento dell'intero comprensorio sono i fiumi Adda, Serio, Oglio e Po. Dal fiume Adda trae origine il canale Pietro Vacchelli, principale infrastruttura irrigua del territorio cremonese, assieme ad un insieme di rogge (Rivoltana, Comuna-Cremasca, Pandina) che garantiscono l'irrigazione nella zona Nord-occidentale del comprensorio (distretto Adda-Serio). Dal fiume Oglio invece si staccano altri grandi adduttori di risorsa idrica come ad esempio il Naviglio Grande Pallavicino e il Naviglio della Città di Cremona. Le derivazioni superficiali sono principalmente concentrate nella parte settentrionale del comprensorio, mentre la zona meridionale viene prevalentemente irrigata tramite impianti di sollevamento come quelli di Foce Morbasco e Isola Pescaroli dal fiume Po. Nel comprensorio rivestono grande importanza ai fini irrigui i contributi dovuti ad affioramenti di falda che caratterizzano la zona di confine con la provincia bergamasca e impinguano le rogge che dalla zona Nord del comprensorio veicolano la risorsa idrica verso meridione.

I metodi irrigui praticati nel comprensorio vedono una predominanza di irrigazione a scorrimento. L'irrigazione per aspersione caratterizza invece la zona Sud servita dagli impianti di sollevamento. Una strategia di lungo termine del Consorzio, che caratterizza diverse azioni previste nel presente piano, prevede di aumentare nel tempo la superficie irrigata per aspersione, riducendo quindi i comizi irrigati a scorrimento, a favore di un notevole risparmio di risorsa idrica.

Le principali criticità riscontrate nel territorio consistono in una diffusa perdita di risorsa idrica causata dalla vetustà di buona parte della rete irrigua, il cui contrasto rappresenta la principale misura adottata negli ultimi anni dal Consorzio e pianificata nel contesto del presente Piano Comprensoriale. Ciò caratterizza le diverse zone del comprensorio, su cui il Consorzio ha uniformemente distribuito gli interventi di piano che favoriscono un recupero dei volumi irrigui distribuiti. Interventi di riduzione delle perdite interessano sia grandi canali adduttori, come il canale Pietro Vacchelli, il Naviglio Grande Pallavicino e il Naviglio della Città di Cremona che subiranno interventi di rivestimento spondale in pietrame, ma anche reti secondarie di distribuzione che verranno in alcuni casi impermeabilizzate. In altri casi, le reti di distribuzione verranno invece trasformate in reti sotterranee in pressione, in maniera tale da realizzare interventi propedeutici alla successiva trasformazione del metodo irriguo da scorrimento ad aspersione, come stabilito dalle strategie generali del Consorzio.

Un ulteriore ambito di azione riguarda infine il sistema di gestione e monitoraggio quantitativo della risorsa irrigua, per il quale il Consorzio propone di ampliare e migliorare la rete di telemisura e telecomando e di adottare una serie di azioni, anche strutturali, in prossimità delle opere di presa, secondo quanto previsto dai decreti di concessione e dalla D.G.R. 19 dicembre 2016 - n. X/6035, finalizzata alla valutazione del bilancio idrico.

Altre criticità riscontrate nel comprensorio riguardano la necessità di aumentare la dotazione irrigua in alcune parti del comprensorio tramite la realizzazione di nuovi pozzi, l'urgenza di mettere in sicurezza alcuni tratti di rete consortile su cui l'azione degli animali sta causando importanti problemi di stabilità arginale, e la necessità di sopperire ad eventuali malfunzionamenti dell'impianto di sollevamento di Foce Morbasco tramite l'installazione di una elettropompa supplementare.

Si sottolinea inoltre come sia urgente provvedere a sistemare una criticità diffusa in tutto il territorio consortile, ma che è strettamente legata all'ambito degli aspetti quantitativi della risorsa idrica. Si tratta della necessità di provvedere al riordino irriguo dei comizi che caratterizzano l'intero comprensorio. Tale azione consortile però verrà specificatamente trattata al successivo Capitolo 7.

Le azioni proposte richiedono nella loro totalità un budget di circa 98 milioni di euro, da reperire per lo più attraverso finanziamenti esterni. Il budget disponibile, sul quale il Consorzio ha rimodulato gli obiettivi di piano, è superiore ai 3 milioni di euro.

3 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUALITATIVI

Deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema irriguo, articolato nelle sue componenti: fonti ed infrastrutture per l'approvvigionamento idrico, opere di adduzione e di distribuzione delle acque, metodi irrigui. Per ognuna delle componenti dovranno essere evidenziate le eventuali carenze conoscitive.

3.1 Stato qualitativo delle acque irrigue

Il paragrafo deve contenere una rassegna delle conoscenze disponibili sulla qualità delle acque derivate ad uso irriguo, delle acque circolanti nelle reti irrigue e di quelle restituite ai corpi idrici ricettori, superficiali e sotterranei. Dovranno in particolare essere riportate le informazioni sullo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici naturali ed artificiali e dovranno essere descritte le reti di monitoraggio esistenti e gli schemi di monitoraggio in atto. Devono quindi essere illustrate le caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'acqua presenti sulle principali fonti di approvvigionamento, superficiali e sotterranee, riportandole su base cartografica e specificando lo schema di monitoraggio adottato, il grado di accessibilità dei dati, la continuità e l'estensione temporale delle misure.

Analogamente, devono anche essere illustrate le caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità presenti sulle reti irrigue e di bonifica comprensoriali, riportandole su base cartografica e specificando lo schema di monitoraggio adottato, il grado di accessibilità dei dati, la continuità e l'estensione temporale delle misure.

Riferimento per la descrizione della qualità dell'acqua dovrà essere la rete di monitoraggio di ARPA Lombardia. Eventuali ulteriori dati in possesso dell'ente gestore potranno integrare tali informazioni.

Devono, inoltre, essere elencate e classificate per tipologia (acque reflue depurate, acque di sfioro di rete fognaria, scarico diretto, eccetera) le principali immissioni di scarichi in rete censite, riportandole su base cartografica; deve anche essere descritto lo schema di monitoraggio eventualmente in atto su alcuni scarichi e l'accessibilità dei dati. Per le suddette informazioni dovranno essere utilizzati i dati contenuti nel db S.I.Re.Acque gestito da ARPA Lombardia. Eventuali ulteriori dati in possesso dell'ente gestore potranno integrare tali informazioni.

Relativamente ai corpi idrici considerati nel piano, dovranno essere indicati gli obiettivi ambientali – ove previsti dagli strumenti regionali e distrettuali di pianificazione (PTA e PdGPO).

3.1.1 Generalità

Le caratteristiche chimico-fisiche che devono avere le acque per essere utilizzabili in specifici contesti vengono stabilite dalle disposizioni del D. Lgs. 152/2006 (allegati tecnici qualità delle acque per determinati usi), anche se ad oggi non vi sono disposizioni specifiche riguardanti l'uso irriguo. Esistono raccomandazioni del *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO, linee guida del 1985, non aventi carattere di norma) le quali forniscono indicazioni di compatibilità delle acque rispetto alle colture e ai suoli in dipendenza delle concentrazioni di composti chimici e agenti biologici in rapporto ai tipi di colture e delle varie tecniche irrigue.

I limiti individuati dal D. Lgs 152/2006 e dalle successive normative non vanno considerati come "assoluti": talvolta gli effetti negativi su determinati aspetti possono riflettersi positivamente sulla qualità complessiva. Ad esempio, la presenza di sali in elevate concentrazioni può riflettersi negativamente sulle colture sottoposte a irrigazione ma, al tempo stesso, possono manifestarsi azioni positive sulle caratteristiche fisiche del terreno in relazione all'effetto flocculante esercitato sulle particelle colloidali. Ciò porta alla formazione di aggregati più stabili, in grado di

migliorare la struttura, favorire un miglior drenaggio e un più efficiente scambio gassoso con l'esterno. È altresì vero che i sali contenenti iodio possono avere l'effetto opposto e destrutturare il terreno.

Secondo l'attuale interpretazione, il concetto di qualità delle acque non è più legato soltanto alla definizione di limiti quantitativi massimi da rispettare meramente, ma si aspira a una consapevolezza più articolata di "corpo idrico" quale insieme di ecosistemi costituiti da acqua, suolo, sedimenti e biota, con propria e complessa struttura e con specifiche funzionalità, in linea con le vigenti legislazioni nazionali e comunitarie (direttiva 2000/60/CE). I valori limite proposti dalle raccomandazioni vanno perciò valutati in un contesto più ampio che tenga conto dei diversi aspetti sul sistema risorsa idrica. Lo stato di qualità ecologico e ambientale del corpo idrico dipende da molte interazioni chimiche, fisiche, biologiche e idromorfologiche tra le diverse componenti naturali che nel loro insieme definiscono la funzionalità del corpo idrico stesso. Gli obiettivi stabiliti dalla normativa saranno raggiunti mediante l'attuazione di Piani di Gestione di Distretto: il controllo della qualità delle acque usate in agricoltura rappresenta un fattore decisivo, in considerazione del notevole impatto che le acque irrigue hanno sulla qualità generale delle acque di un bacino/distretto idrografico, oltre a quella dei prodotti dell'agricoltura.

3.1.2 Identificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale ai fini della classificazione dello stato qualitativo delle acque

Il miglioramento e/o mantenimento di adeguati livelli di qualità delle acque nel reticolo consortile del Consorzio di bonifica Dunas è previsto dalla direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque, DQA), recepita a livello nazionale attraverso il Decreto Legislativo n. 152/06, e che a scala regionale si applica attraverso il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo) e il Piano di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia. Il PTUA è lo strumento che individua, con un approccio organico, lo stato di qualità delle acque regionali superficiali e sotterranee, gli obiettivi di qualità ambientale, gli obiettivi per specifica destinazione delle risorse idriche e le misure integrate dal punto di vista quantitativo e qualitativo per la loro attuazione (si veda il Paragrafo 1.2.2.6)

Il PdGPo e il PTUA identificano allo stesso modo i corpi idrici da tutelare dal punto di vista della qualità delle acque, infatti il PTUA rappresenta l'applicazione a scala regionale di quanto previsto a scala distrettuale dal PdGPo. L'inclusione o meno dei corpi idrici individuati nel PTUA nelle analisi che seguono è stata condotta sulla base del principio dell'interesse irriguo. Ciò significa che le analisi non si sono rivolte solamente a tutti quei corpi idrici di gestione consortile che adducono o distribuiscono le acque di irrigazione ai singoli comizi, ma hanno incluso anche corpi idrici appartenenti al reticolo principale da cui il Consorzio Dunas deriva portate da impiegare per la pratica irrigua. Ad esempio, le acque del canale Principale di Foce Morbasco, che rappresenta uno dei principali adduttori di risorsa idrica a scopo irriguo nella zona Sud del comprensorio, provengono dal fiume Po, che scorre lungo il confine meridionale del territorio di competenza consortile. Di conseguenza la qualità delle acque immesse nella rete consortile tramite il canale Principale di Foce Morbasco risentirà negativamente di uno stato qualitativo carente del fiume Po in corrispondenza ai punti di presa consortile. Per tale motivo le analisi che seguono hanno incluso anche tutti i corpi idrici appartenenti al reticolo principale da cui il Consorzio Dunas deriva portate a scopo irriguo, sebbene il Consorzio non abbia competenza per interventi inerenti la salvaguardia della qualità delle acque di tali corpi idrici. Altre prese irrigue consortili sono presenti sul fiume Adda.

Una ulteriore tipologia di corpi idrici superficiali del PTUA che sono stati considerati ai fini delle analisi del presente capitolo è rappresentata da quei canali che sebbene ricadano all'interno del perimento comprensoriale sono gestiti da enti diversi dal Consorzio di bonifica Dunas, ma che costituiscono schemi irrigui fortemente interconnessi con il reticolo consortile e sui cui perciò il Consorzio ha un chiaro interesse

irriguo. Il territorio cremonese è infatti caratterizzato da canali che si originano da derivazioni superficiali presenti lungo il reticolo principale e recapitano le portate irrigue ai comizi gestiti dal Consorzio. Un esempio è rappresentato dai corpi idrici in gestione al Consorzio Irrigazioni Cremonesi, tra cui il canale Pietro Vacchelli, il cavo Calciana e il Naviglio Grande Pallavicino che alimentano una larga porzione di territorio dei distretti irrigui Naviglio e Antica Irrigazione, come dettagliatamente descritto nel Capitolo 2.

I corpi idrici superficiali individuati dal PTUA e considerati per l'analisi dello stato qualitativo delle acque irrigue nel comprensorio Dunas sono rappresentati in Figura 104. La figura mostra i corpi idrici su cui il Consorzio ha diretta competenza o interesse irriguo (in blu), per quanto la competenza possa essere extra-consortile, e quelli che esulano dalla competenza consortile o su cui non vi è interesse irriguo (in grigio). Sempre in grigio, ma con tratto dallo spessore ridotto, è rappresentato il reticolo idrico consortile. Eventuali discontinuità importanti lungo uno stesso corso d'acqua, come per esempio l'immissione di un importante tributario, impongono una diversa identificazione dei tratti a monte e a valle dell'immissione, per cui uno stesso corpo idrico superficiale può talvolta rappresentare solamente un tratto di un corso d'acqua superficiale. A titolo di esempio, il fiume Adda è composto da tre diversi corpi idrici superficiali nel percorso che lo porta ad attraversare il territorio comprensoriale. Da monte a valle, il primo tratto all'interno del comprensorio arriva fino alla derivazione del canale Muzza in destra idrografica a Cassano d'Adda, il secondo tratto termina invece con la confluenza del fiume Serio in località Bocca Serio (Montodine), mentre l'ultimo tratto termina con la confluenza nel fiume Po.

In generale, i corpi idrici superficiali considerati nelle analisi di qualità delle acque, e rappresentati in Figura 104 sono 43, tutti di tipo fluviale, non essendoci alcun corpo idrico lacustre all'interno del comprensorio. I 43 corpi idrici fluviali a loro volta si possono suddividere sulla base dell'appartenenza al reticolo consortile (competenza diretta del Consorzio Dunas), al reticolo principale (competenza regionale a meno di accordi con il Consorzio) o in gestione ad altri enti irrigui autonomi. Il Consorzio ha diretta competenza su 29 corpi idrici fluviali in totale. I restanti 14 si suddividono tra reticolo principale (9 corpi idrici superficiali rappresentati dai fiumi Adda, Oglio, Po e Serio), Consorzio Irrigazioni Cremonesi (Canale Vacchelli, Naviglio Grande Pallavicino e cavo Ciria) e Consorzio Naviglio Città di Cremona (Naviglio della città di Cremona e Naviglio Melotta).

Il PTUA introduce una distinzione per i corpi idrici fluviali sulla base della natura idrologica che li contraddistingue, coerentemente con quanto previsto dal D.M. 131/2008: i corpi idrici superficiali possono infatti essere distinti tra naturali e artificiali. In aggiunta, tra i corpi idrici naturali può presentarsi la situazione in cui il regime idrologico naturale dei deflussi sia particolarmente alterato a causa di regolazioni artificiali operate sul corpo idrico naturale. In tal caso, la natura del corpo idrico fluviale viene classificata come 'fortemente modificata'. Per i corpi idrici artificiali e designati come fortemente modificati non si richiede che venga valutato lo stato ecologico, ma il potenziale ecologico, che tiene conto dei possibili impatti irremovibili degli usi sociali ed economici più significativi, che impattano le condizioni idromorfologiche del corpo idrico così designato.

I 43 corpi idrici fluviali considerati sono prevalentemente di natura artificiale (27 in totale), in quanto per la maggior parte si tratta di canali adduttori e distributori della risorsa idrica alimentati da opere di presa che prelevano dalla fonte la quantità d'acqua di concessione. I corpi idrici caratterizzati da un regime naturale sono invece 16, e corrispondono ai corpi idrici del reticolo principale e ad alcuni canali appartenenti al reticolo consortile che hanno funzione prevalentemente di difesa idraulica.

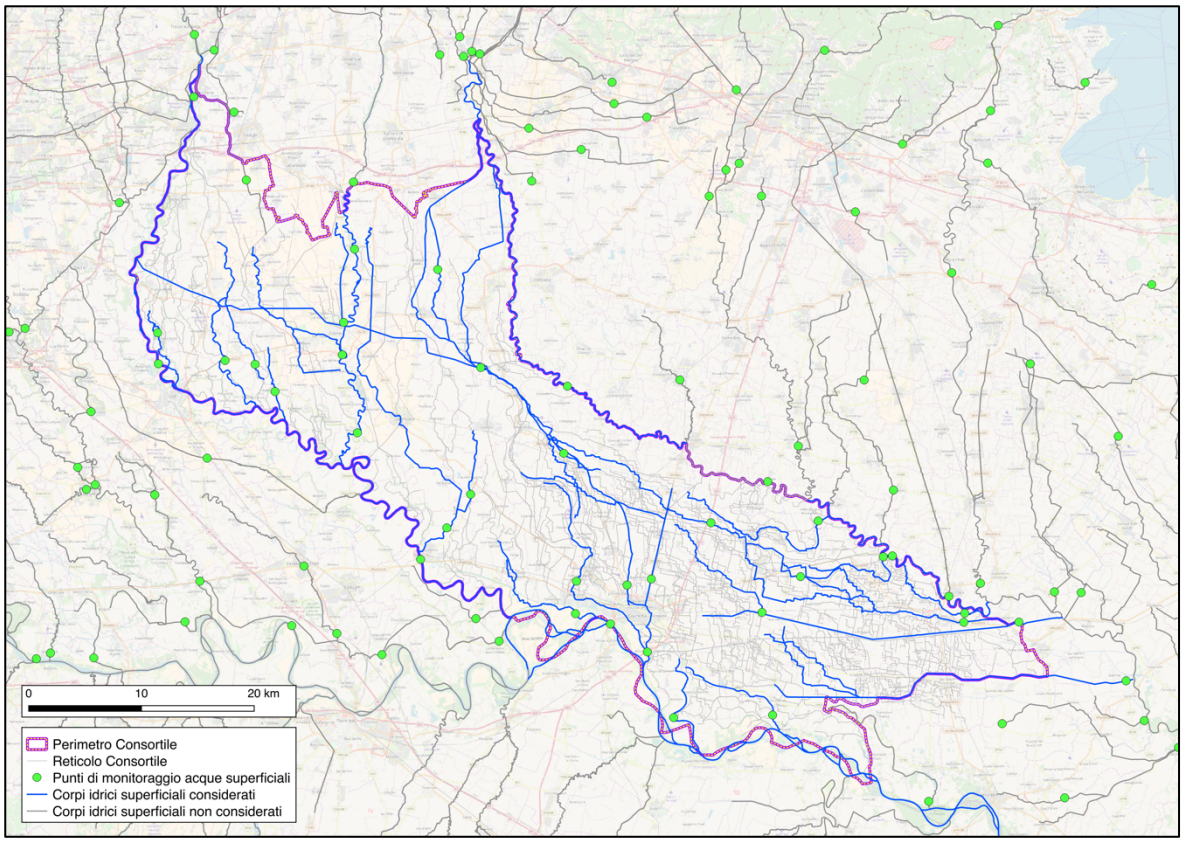


Figura 104- Rappresentazione dei corpi idrici superficiali fluviali identificati dal Piano di Tutela delle Acque su cui il Consorzio di bonifica Dunas ha diretta competenza o interesse irriguo (in blu), e dei punti di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque superficiali condotti da Arpa nel periodo 2009-2014.

Oltre ai corpi idrici superficiali, il PTUA identifica e caratterizza lo stato qualitativo delle acque sotterranee, individuando corpi idrici sotterranei sulla base sia dei confini idrogeologici sia dei diversi gradi di profondità delle risorse idriche individuate, differenziando quindi tra Idrostrutture Sotterranee Superficiali (ISS), Intermedie (ISI) e Profonde (ISP). Il comprensorio del Consorzio Dunas si estende su 7 corpi idrici sotterranei, dei quali 3 sono superficiali, 3 sono intermedi, e 1 è profondo:

- Idrostrutture Sotterranee Superficiali (ISS):
  - Bassa pianura bacino Po;
  - Media pianura Bacino Adda – Oglio;
  - Alta pianura Bacino Adda – Oglio.
- Idrostrutture Sotterranee Intermedie (ISI):
  - Bassa pianura bacino Po;
  - Media pianura Bacino Adda - Mella – Oglio;
  - Media pianura Bacino Ticino – Mella.
- Idrostrutture Sotterranee Profonde (ISP):
  - Alta e Media pianura Lombarda.

3.1.3 Classificazione corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale

Il PTUA fornisce una classificazione sullo stato qualitativo delle acque per i corpi idrici superficiali e sotterranei identificati. In particolare, il giudizio si compone di una componente ecologica e di una chimica per i corpi idrici superficiali, mentre quelli sotterranei vengono monitorati, dal punto di vista qualitativo, esclusivamente in termini chimici. Il giudizio ecologico complessivo può essere - dal migliore al peggiore - Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo. Il giudizio chimico invece può essere positivo (Buono) o negativo (Non Buono/Scarso).

Il procedimento di classificazione si basa sui risultati di un'intensa e accurata campagna di monitoraggio svolta da Arpa Lombardia negli anni dal 2009 al 2014, sulla base delle indicazioni metodologiche previste nel precedente PTUA (2006). Il monitoraggio ha quindi consentito di ricostruire l'andamento di lungo termine di ogni elemento ecologicamente o chimicamente rilevante. I punti di monitoraggio all'interno e in corrispondenza del perimetro consortile sono rappresentati in Figura 104. Successivamente, secondo le disposizioni del D.M. 260/2010, è stato possibile assegnare ai diversi parametri monitorati un punteggio tanto più alto quanto più è scarsa la concentrazione o il valore con cui una certa grandezza ecologicamente o chimicamente problematica si è presentata nel corso degli anni di monitoraggio. Il giudizio complessivo si ottiene infine come la media di tali punteggi, sia tra i diversi elementi fisico-chimici monitorati, sia tra diversi anni di monitoraggio. Assieme alla valutazione della positività o negatività di uno stato ecologico o chimico, il PTUA fornisce anche una stima del livello di confidenza del giudizio assegnato, cioè una stima del livello di precisione e attendibilità dei risultati forniti dal programma di monitoraggio. L'obiettivo di tale scelta è prevenire l'eventualità di concentrare importanti risorse economiche per il miglioramento della qualità relativa a un corpo idrico, sia esso superficiale o sotterraneo, laddove sia non trascurabile il grado di incertezza della classificazione.

Il risultato della classificazione ecologica e chimica dei corpi idrici superficiali nel territorio Dunas per i 43 corpi idrici fluviali di diretta competenza o su cui il Consorzio ha interesse ai fini irrigui, è illustrato in Figura 105 e in Figura 106 , inoltre è analiticamente riportato in Tabella 52.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali (o del potenziale ecologico nei casi di corpi idrici artificiali o fortemente modificati) identifica (Figura 105

- stato ecologico Elevato per nessun corpo idrico superficiale;
- stato ecologico Buono per un corpo idrico superficiale in gestione al Consorzio Irrigazioni Cremonesi (Naviglio Grande Pallavicino);
- stato ecologico Sufficiente per 25 corpi idrici superficiali, di cui 14 di competenza consortile, 8 appartenenti al reticolo principale e 3 di competenza del Consorzio Irrigazioni Cremonesi e del Consorzio Naviglio Città di Cremona;
- stato ecologico Scarso per 13 corpi idrici superficiali, di cui 11 di competenza consortile, uno appartenente al reticolo principale e uno di competenza del Consorzio Naviglio Città di Cremona;
- stato ecologico Cattivo per nessun corpo idrico superficiale;
- stato ecologico Non Classificato per 4 corpi idrici fluviali superficiali.

La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici fluviali invece identifica (Figura 106

- stato chimico Buono per 31 corpi idrici superficiali, di cui 21 di competenza consortile, 6 appartenenti al reticolo principale e 4 di competenza del Consorzio Irrigazioni Cremonesi e del Consorzio Naviglio Città di Cremona;

- stato chimico Non Buono per 9 corpi idrici superficiali, di cui 5 di competenza consortile, 3 appartenenti al reticolo principale e 1 di competenza del Consorzio Irrigazioni Cremonesi;
- stato ecologico Non Classificato per 3 corpi idrici fluviali superficiali.

La classificazione risulta negativa sia dal punto di vista ecologico che chimico per 5 corpi idrici superficiali, tutti di tipo fluviale. Nel dettaglio, sono il canale Acque Alte, il canale Delmoncello, il canale Delmoncina, il canale Riglio Delmonazza e un tratto del fiume Serio. Questi corpi idrici fluviali richiederanno una particolare attenzione nei prossimi anni, in quanto, ad eccezione del fiume Serio, sono di diretta competenza del Consorzio di bonifica Dunas e, poiché hanno funzione prevalentemente di scolo, veicolano portate qualitativamente scarse. D'altra parte, la stessa attenzione andrà riposta sullo stato qualitativo delle acque del fiume Serio, di gestione extra-consortile, su cui però insistono numerose concessioni di derivazione a uso irriguo.

I corpi idrici sotterranei ricadenti all'interno del comprensorio dei Dunas sono in totale 7, come elencato al Paragrafo 3.1.2. Lo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei, a differenza dei superficiali, viene valutato esclusivamente dal punto di vista chimico, essendo inapplicabili le analisi di tipo ecologico (morfologia, elementi microbiologici, ecc.). Il PTUA 2016 limitatamente al comprensorio del Consorzio Dunas, descrive una situazione negativa in quanto lo stato chimico di tutti i corpi idrici sotterranei è classificato come Scarso. La causa della non positiva classificazione chimica dei corpi idrici sotterranei nel territorio Dunas è imputabile al superamento delle concentrazioni massime ammissibili per alcuni elementi o composti chimici indicati come particolarmente tossici o dannosi. La significativa presenza di tali composti nocivi non deriva dal superamento occasionale, o limitato spazialmente, delle concentrazioni massime ammissibili, ma è il risultato di un'analisi di lungo termine e spazialmente distribuita sull'intera estensione degli acquiferi considerati, che ha consentito di associare un alto livello di confidenza nel risultato della classificazione di tutti i corpi idrici sotterranei. Infatti solo il ripetuto superamento delle concentrazioni massime ammissibili in più punti di uno stesso acquifero identifica uno stato chimico Scarso.

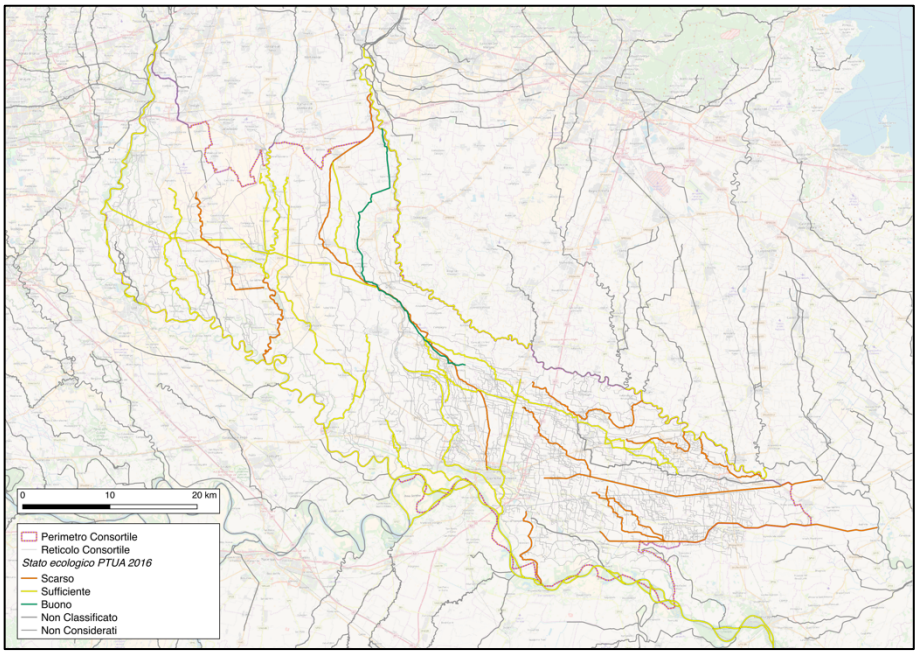


Figura 105 - Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici individuati dal PTUA su cui il Consorzio di bonifica ha diretta competenza o interesse irriguo.

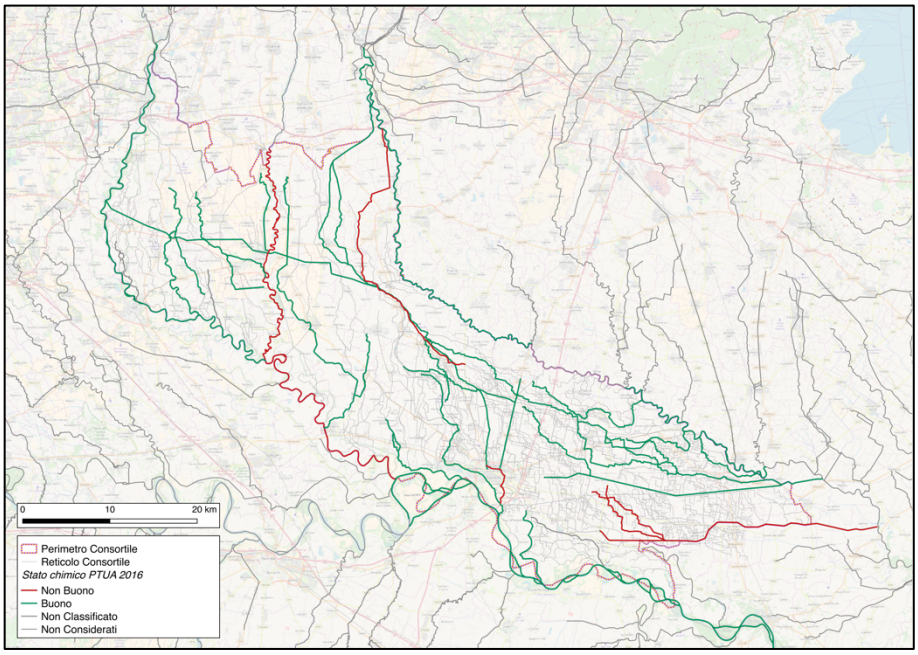


Figura 106 - Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici individuati dal PTUA su cui il Consorzio di bonifica ha diretta competenza o interesse irriguo.

Tabella 52 - Identificazione e classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali inclusi nelle analisi del PTUA 2016.

Thematicid	Corpo idrico superficiale	Reticolo	Natura	Stato ecologico	Confidenza	Criticità biologiche	Criticità chimico-fisiche	Criticità inquinanti	Stato chimico	Confidenza	Criticità chimiche
IT03POAD3SEARCLO	Acqua Rossa (Roggia)	B	Artificiale	Scarso	Media	Macrobenthos; Macrofite			Buono	Bassa	
IT03POOG3AACA1LO	Acque Alte (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Media	Diatomee	LIMeco	Arsenico; Metolachlor; Ampa; Glifosate	Non Buono	Bassa	Mercurio
IT03N00800111LO	Adda (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Alta			Ampa; Glifosate	Buono	Alta	
IT03N00800112LO	Adda (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Media			Paration metile	Buono	Media	
IT03N00800113LO	Adda (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Bassa		LIMeco	Ampa	Non Buono	Media	Cadmio; Mercurio
IT03POAD3BECA1LO	Benzona (Roggia)	B	Artificiale	Sufficiente	Alta		LIMeco	Ampa	Buono	Media	
IT03POIG3MGCIBOCA1LO	Bolla (Cavo)	B	Artificiale	Sufficiente	Bassa				Buono	Media	
IT03POCZCA1LO	Cauzza (Roggia)	B	Artificiale	Sufficiente	Bassa				Buono	Media	
IT03POOG3CPCA1LO	Cidellara - Piave (Scolo)	B	Artificiale	Scarso	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POOG3MGCICA1LO	Ciria (Cavo)	Altro	Artificiale	Sufficiente	Media			Ampa	Buono	Media	
IT03POAD3SECRCLO	Cresmiero (Roggia)	B	Artificiale	Sufficiente	Media			Metolachlor	Buono	Media	
IT03POOG3DEDVCA1LO	Delmona Vecchia (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Alta	Diatomee	LIMeco	Metolachlor; Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POOG3AADOCA1LO	Delmoncello (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Bassa				Non Buono	Bassa	
IT03POOG3AADODACA1LO	Delmoncina (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Bassa				Non Buono	Bassa	
IT03POOG3MACA1LO	Diversivo Magio (Cavo)	B	Artificiale	NC				Ampa; Glifosate; Arsenico; Metolachlor	Buono	Media	
IT03POOG3ASCA1LO	Dugale Aspice (Colatore)	B	Artificiale	Scarso	Media	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate; Arsenico	Buono	Media	
IT03POPOCA1LO	Dugale Pozzolo (Colatore)	B	Artificiale	NC					Nc		
IT03N0083551LO	Fossadone	B	Naturale	Scarso	Bassa	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POMBCENRFRCA1LO	Frata (Colatore)	B	Artificiale	Sufficiente	Bassa				Buono	Media	
IT03POOG3MACLCA1LO	Laghetto (Colatore)	B	Artificiale	Scarso	Media	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03N00800011771LO	Melesa (Roggia)	B	Naturale	NC					Nc		
IT03POAD3SEMOCLO	Molinara (Roggia)	B	Artificiale	Sufficiente	Alta		LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Alta	
IT03POMBCA1LO	Morbasco (Colatore)	B	Artificiale	Sufficiente	Bassa	Diatomee	LIMeco	Ampa	Buono	Media	
IT03N00800014501LO	Mozzanica (Roggia)	B	Naturale	NC					Nc		
IT03POMBNCCA1LO	Naviglio Civico di Cremona (Canale)	Altro	Artificiale	Scarso	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POMBNCNMCA1LO	Naviglio di Melotta (Canale)	Altro	Artificiale	Sufficiente	Media			Ampa	Buono	Media	
IT03POMBCENRCA1LO	Naviglio Dugale Robecco (Canale)	B	Artificiale	Sufficiente	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POOG3CVNNCA1LO	Naviglio Grande Pallavicino (Canale)	Altro	Artificiale	Buono	Media				Non Buono	Media	Mercurio
IT03N00800606LO	Oglio (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Alta	Macrobenthos		Ampa	Buono	Media	
IT03N00800608LO	Oglio (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Alta	Macrobenthos	LIMeco		Buono	Media	
ITIRN00815IR	Po (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Bassa	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate; Metolachlor	Buono	Media	
ITIRN00816IR	Po (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Non Definita	Macrobenthos; Diatomee	LIMeco		Buono	Alta	
IT03N0083311LO	Riglio (Roggia)	B	Naturale	Sufficiente	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Cromo; Glifosate; Terbutilazina	Buono	Bassa	
IT03POOG3AADZCA1LO	Riglio Delmonazza (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Bassa				Non Buono	Bassa	
IT03POMBCECA1LO	Scaricatore Cerca (Cavo)	B	Artificiale	Sufficiente	Bassa	Diatomee	LIMeco	Ampa	Non Buono	Media	Piombo
IT03N00800010237LO	Serio (Fiume)	P	Naturale	Sufficiente	Alta	Macrobenthos; Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Non Buono	Media	Cadmio
IT03N00800010238LO	Serio (Fiume)	P	Naturale	Scarso	Alta	Macrobenthos		Ampa; Glifosate; Terbutilazina	Non Buono	Media	Cadmio; Mercurio
IT03N00800010762LO	Serio Morto	B	Naturale	Sufficiente	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03N00800010761LO	Serio Morto (Colatore)	B	Naturale	Sufficiente	Media				Buono	Media	
IT03POAD3SMSTCLO	Stanga Marchesa (Roggia)	B	Artificiale	Sufficiente	Alta		LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POOG3TGCA1LO	Tagliata (Canale)	B	Artificiale	Scarso	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03N00800011931LO	Tormo (Roggia)	B	Naturale	Sufficiente	Alta		LIMeco	Ampa; Paration metile	buono	media	
IT03POOG3VACA1LO	Vacchelli (Canale)	Altro	Artificiale	Sufficiente	Media			Ampa; Glifosate	buono	media	

3.1.4 Obiettivi del PTUA

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque, in accordo con il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, fissa gli obiettivi che i corpi idrici superficiali e sotterranei identificati dalla Regione Lombardia devono raggiungere al fine di soddisfare l'obiettivo imposto dalla Direttiva Quadro sulle Acque, che prevedeva il raggiungimento dello stato ecologico e chimico Buono per tutti i corpi idrici comunitari.

A tal fine, il PTUA prescrive specifiche misure e interventi sulla rete di competenza che permettano di mantenere la situazione attuale laddove la classificazione abbia evidenziato stati qualitativi buoni, e di migliorare eventuali situazioni deficitarie della qualità delle acque irrigue.

Nel territorio consortile, i corpi idrici individuati dal PTUA su cui il Consorzio ha diretta competenza o interesse irriguo, come precedentemente analizzato, sono prevalentemente in stato ecologico Sufficiente e in stato chimico Buono per quanto riguarda i fiumi, mentre gli acquiferi sono tutti chimicamente in uno stato Scarso.

Gli obiettivi individuati dal PTUA sono:

- Obiettivo ecologico nei corpi idrici superficiali:
  - Mantenimento dello stato Buono per un corpo idrico;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2021 per 40 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2027 per 2 corpi idrici.
- Obiettivo chimico nei corpi idrici superficiali:
  - Mantenimento dello stato Buono per 31 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2021 per 12 corpi idrici
- Obiettivo chimico nei corpi idrici sotterranei:
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2027 per 7 corpi idrici sotterranei.

Una interessante considerazione riguarda il confronto tra gli obiettivi ecologici e chimici fissati dal Piano di Gestione del fiume Po (PdGPo) nel 2010 e il recente aggiornamento di tali obiettivi nel contesto del PdGPo2015/PTUA2016 (Tabella 53). Oltre a 3 corpi idrici non considerati nella precedente versione del PdGPo, per i quali non può essere fatto alcun confronto con l'attuale aggiornamento, gli obiettivi ecologici imposti dal PdGPo2010 imponevano per 29 corpi idrici il raggiungimento dello stato ecologico Buono nel 2021 (obiettivo ancora valido, eccetto in un caso in cui è stata posticipata al 2027 la data di raggiungimento) e per 11 corpi idrici il raggiungimento dello stato ecologico Buono nel 2015. Di questi, l'obiettivo è stato raggiunto per un solo corpo idrico, mentre per i rimanenti il raggiungimento dell'obiettivo è stato posticipato alla prossima revisione del PdGPo/PTUA al 2021 e, in un solo caso, al 2027. Dal punto di vista chimico, il PdGPo2010 imponeva per 11 corpi idrici il raggiungimento dello stato chimico Buono nel 2015, e per 29 corpi idrici il raggiungimento dello stato chimico Buono nel 2021. È interessante segnalare che in 10 casi su 11 l'obiettivo al 2015 è stato raggiunto, ma anche che in 21 casi su 29 l'obiettivo al 2021 è stato raggiunto già al 2015. Per i 9 corpi idrici ancora in stato chimico inferiore al Buono, l'obiettivo è stato rimodulato al 2021.

Tabella 53 – Confronto obiettivi ecologici e chimici per i corpi idrici superficiali.

Stato ecologico		
Obiettivo PdGPo 2010	**Obiettivo PdGPo 2015**	**Corpi Idrici**
Buono al 2015	Mantenimento stato Buono	1
	Buono al 2021	9
	Buono al 2027	1
Buono al 2021	Buono al 2021	28
	Buono al 2027	1
NC	Buono al 2021	3

Stato chimico		
Obiettivo PdGPo 2010	**Obiettivo PdGPo 2015**	**Corpi Idrici**
Buono al 2015	Mantenimento stato Buono	1
	Buono al 2021	10
Buono al 2021	Mantenimento stato Buono	8
	Buono al 2021	21
NC	Buono al 2021	3

3.2 Individuazione di problemi e opportunità

Il paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato delle conoscenze sulla qualità delle acque derivate e circolanti nelle reti irrigue comprensoriali e sul ruolo dell'irrigazione nel rilascio di carichi inquinanti verso i corpi idrici ricettori.

Sulla base del quadro conoscitivo illustrato nei paragrafi precedenti del presente capitolo, il Consorzio di bonifica Dunas ha evidenziato le seguenti tipologie di criticità all'interno del comprensorio:

- scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque.
- Conseguenze applicazione Deflusso Minimo Vitale

Le criticità identificate sono di seguito dettagliate.

Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA 2016) della Regione Lombardia ha consentito di classificare lo stato ecologico e chimico di 43 corpi idrici superficiali (Figura 105 e Figura 106) su cui il Consorzio ha diretta competenza o interesse irriguo e su 7 corpi idrici sotterranei. Dal monitoraggio condotto da Arpa tra il 2009 e il 2014, è emerso che in 13 casi su 43 lo stato ecologico è inferiore a Sufficiente (Figura 105) e che in 9 casi su 43 lo stato chimico non è Buono (Figura 106). Una valutazione generale dello stato qualitativo delle acque può quindi considerarsi relativamente positiva, tuttavia si ritiene necessario approfondire le criticità riportate nel PTUA al fine di individuare eventuali azioni tramite cui il Consorzio Dunas possa agire positivamente sulla qualità delle acque del comprensorio.

Il PTUA fornisce infatti le informazioni relative agli indicatori che hanno determinato la classificazione ecologica e chimica, cioè le sostanze tossiche e nocive riscontrate. Inoltre, vengono ricostruite ed elencate, laddove individuabili, eventuali pressioni significative riscontrate sul corpo idrico, categorizzandole sulla base di quanto riportato nell'Elaborato 3 del PTUA 2016. Tali elaborazioni sono quindi recepite nel contesto del presente Piano Comprensoriale di Bonifica, e verranno esplicitamente considerate per individuare le principali criticità sulla qualità delle acque dei corpi idrici del Consorzio Dunas.

Sono diverse le componenti che determinano stati ecologici inferiori alla sufficienza nei corpi idrici all'interno del comprensorio Dunas. Si osserva, ad esempio, una generale carenza di diatomee, una particolare classe di microalghe che vive sia in ambiente marino sia in acqua dolce e rappresenta una componente ecologica fondamentale nella catena trofica degli ambienti fluviali. Allo stesso modo, ma con frequenza minore, si osservano anche livelli scarsi di macrobenthos e macrofite, il cui ruolo all'interno della catena trofica è molto simile alle diatomee.

Una ulteriore problematica è rappresentata dal superamento dei livelli soglia degli elementi chimico-fisici a sostegno, raggruppati per i corpi idrici fluviali nell'indice LIMeco (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto). Tale problematica è strettamente connessa con l'inquinamento da nitrati. È da tenere in considerazione inoltre il fatto che una larga frazione della fascia settentrionale del comprensorio è classificata come Zona Vulnerabile ai Nitrati (ZVN). Qui agli agricoltori e allevatori sono imposte buone pratiche agricole al fine di minimizzare le restituzioni di tali sostanze ai corpi idrici superficiali. I valori più alti riscontrati dell'indicatore LIMeco si concentrano territorialmente nella zona Sud-orientale del comprensorio, laddove non è istituita alcuna ZVN.

Una terza tipologia di criticità consiste nella diffusa presenza di Glifosato e AMPA, principale prodotto nel processo di degradazione del Glifosato. L'eccessiva presenza di Glifosato e AMPA nei corpi idrici superficiali è determinata in parte dal loro intenso utilizzo nella pratica agricola come pesticidi. Tuttavia, concentrazioni molto alte di tali sostanze in zone caratterizzate da una elevata urbanizzazione e da una ridotta pratica agricola suggeriscono come le cause non siano esclusivamente riconducibili all'utilizzo di pesticidi in agricoltura. Infine, dal punto di vista idromorfologico e microbatterico (Escherichia Coli ed Enterococchi) i corpi idrici identificati non presentano alcuna criticità.

Dal punto di vista dello stato chimico, la classificazione negativa deriva esclusivamente da superamenti delle concentrazioni soglia di Mercurio e Cadmio (e Piombo in un solo caso) nei corpi idrici superficiali.

Lo stato qualitativo nei corpi idrici sotterranei è invece decisamente negativo e le sostanze riscontrate che determinano tale classificazione sono diverse sulla base dei risultati del monitoraggio condotto tra il 2009 e il 2014. Negli acquiferi indagati, il superamento degli standard di qualità riguarda principalmente i seguenti parametri: solventi clorurati, metalli (Cromo esavalente, Nichel, Piombo), fitofarmaci (Atrazina, Bentazone), nitrati ed alcune sostanze di probabile origine naturale (arsenico e ione ammonio). Sono diffusamente presenti a scala spaziale, seppure in concentrazioni non elevatissime, i solventi clorurati alifatici che hanno origine antropica e provengono probabilmente da pratiche industriali non più in uso. Tuttavia la loro persistenza e lenta degradazione determina concentrazioni tuttora prossime alle soglie di pericolosità.

Il miglioramento dello stato qualitativo sia ecologico che chimico, e quindi il raggiungimento degli obiettivi del PdGPo2015/PTUA2016 espressi dalla Tabella 53, deve necessariamente passare attraverso una risoluzione delle cause che determinano la presenza di tali sostanze nei corpi idrici superficiali. A tal fine, il PTUA fornisce, laddove distinguibili, una indicazione di quali siano le pressioni più significative agenti su ciascun corpo idrico. All'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica Dunas sono classificate come significative le seguenti pressioni:

- Pressioni puntuali: sono in maggioranza imputabili a scarichi di acque reflue urbane depurate e scarichi di acque reflue industriali;
- Pressioni diffuse: la principale pressione di tipo diffuso corrisponde al dilavamento di terreni agricoli, ma anche il dilavamento urbano è frequentemente identificato come possibile causa di inquinamento;
- Altre pressioni: riconducibili a prelievi irrigui a fini produttivi (idroelettrico, piscicoltura) o ad alterazioni idro-morfologiche dei corpi idrici superficiali.

È chiaro comunque come sia estremamente complessa la ricostruzione di precisi legami causa-effetto in tema di tutela qualitativa delle acque in un sistema idrico come quello della pianura padana caratterizzato da una fitta rete di canali sia naturali che artificiali interconnessi che scambiano, assieme alla risorsa idrica, anche le eventuali sostanze nocive presenti. Per cui può proporsi il caso in cui la cattiva classificazione dello stato qualitativo delle acque di un corpo idrico possa scaturire dalla somma di più fonti di inquinamento a monte. Tale situazione ad esempio si verifica chiaramente nei

principali fiumi che attraversano il territorio, per i quali si verifica un peggioramento qualitativo da monte a valle nella maggior parte dei casi.

I singoli inquinanti riscontrati nelle acque sia superficiali che sotterranee possono in qualche modo essere collegati alle probabili cause che li hanno determinati, tuttavia per poter intervenire a livello di corpo idrico sono necessari approfonditi studi ed analisi che consentano di risalire con precisione alla causa di inquinamento. I composti azotati, in particolare i nitrati, e i fitofarmaci emergono in corrispondenza di zone in cui è diffusa la pratica agro-zootecniche. I problemi ambientali associabili alle pratiche agricole moderne intensive consistono in un diffuso inquinamento da fertilizzanti e pesticidi mentre le attività zootecniche rilasciano sui suoli e sulle acque notevoli quantità di sostanze azotate. I nitrati poi possono derivare da altri fattori di origine antropica, quali ad esempio le perdite di reti fognarie, che veicolano importanti quantità di nitrati nel sottosuolo in corrispondenza di aree densamente popolate e in cui la pratica agricola è poco rilevante. Anche la presenza di fitofarmaci può derivare in parte da attività antropiche, come ad esempio attività di manutenzione del verde e attività di diserbo di strade, piazzali e linee ferroviarie. Le contaminazioni da nitrati e fitofarmaci interessano in particolare i corpi idrici superficiali e gli acquiferi più superficiali, mentre quelli più profondi risentono della protezione dello strato di suolo che li divide dalla fonte inquinante. La bassa pressione industriale che caratterizza il comprensorio determina un inquinamento da parte di sostanze come solventi clorurati e metalli che sono maggiormente concentrati nelle aree più industrializzate, come la cintura attorno alla città di Cremona (cavo Cerca) o la fascia a Nord lungo il confine con la provincia di Bergamo (Naviglio Grande Pallavicino). Si osserva inoltre che la diffusa presenza di Arsenico e Ione Ammonio nei corpi idrici sotterranei è imputabile a processi naturali.

Una cattiva qualità dei corpi idrici in gestione al Consorzio di bonifica Dunas, come analizzato in precedenza, può essere talvolta originata da immissioni di scarichi in rete, siano essi acque reflue urbane depurate, acque di sfioro di rete fognaria o scarichi di altra natura.

Al fine di aumentare il grado di conoscenza dello stato qualitativo delle acque consortili, è quindi necessario che tali scarichi siano identificati e localizzati. Si riportano in dettaglio in Figura 107 e Figura 108 gli scarichi in reticolo consortile categorizzati per origine:

- Depuratori: scarichi di acqua collettata dal sistema fognario e trattata nei depuratori;
- Fognatura: si tratta di punti in cui sono presenti sfioratori di superficie della rete fognaria mista (presente in misura prevalente nel territorio) o punti in cui le utenze non allacciate alla rete fognaria scaricano le acque trattate autonomamente;
- Industriale: scarichi industriali nel reticolo consortile;
- Allevamenti: scarichi di insediamenti produttivi a scopo di allevamento del bestiame.

I corpi idrici per i quali è identificata una problematica qualitativa direttamente collegabile agli scarichi sono i fiumi Serio e Adda. Il fiume Adda, per esempio, passa da stato chimico Buono a Non Buono esattamente in corrispondenza della confluenza del fiume Serio, che invece lungo tutto il suo sviluppo nel comprensorio è chimicamente Non Buono. Il caso rappresentato dai fiumi Serio e Adda dimostra come sia una operazione complicata la ricostruzione delle cause del cattivo stato chimico delle acque, che potrebbero dipendere da scarichi puntuali o dilavamenti di terreni al di fuori del perimetro comprensoriale.

Nel reticolo consortile, problematiche riconducibili agli scarichi si hanno invece sul colatore Riglio, sul colatore Serio Morto e sulla roggia Tormo, che sono canali caratterizzati da uno sviluppo lineare notevole. Su tali corpi idrici recapitano le proprie

acque di scarico diversi depuratori, come ad esempio il depuratore "Serio 2" di Bagnolo Cremasco, il depuratore di San Bassano o quelli di Regona Superiore e Regona Inferiore. La qualità delle acque sia in termini ecologici che chimici non è comunque insufficiente in nessuno di questi casi.

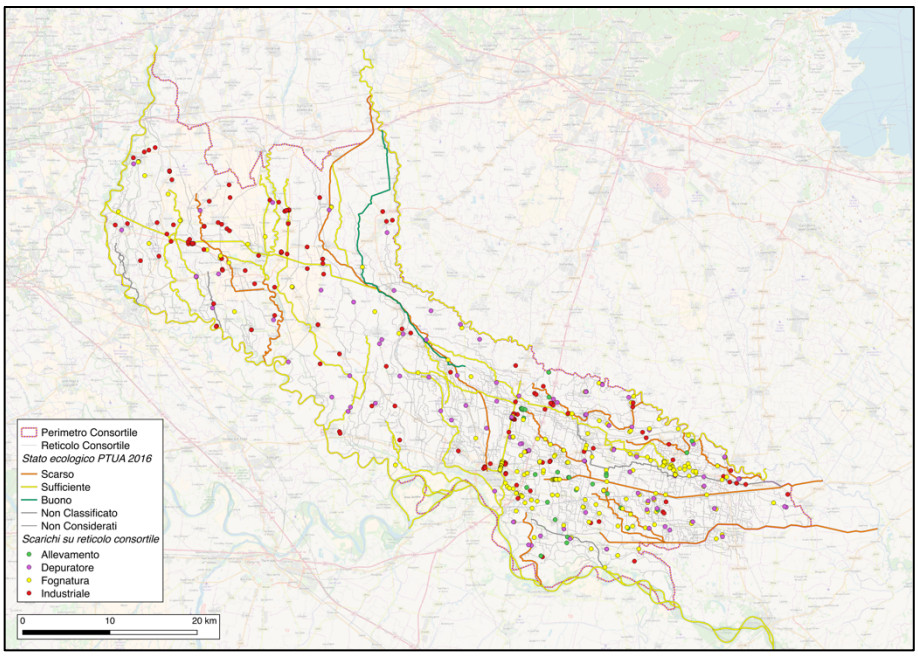


Figura 107– Identificazione e classificazione degli scarichi in relazione allo stato ecologico dei corpi idrici.

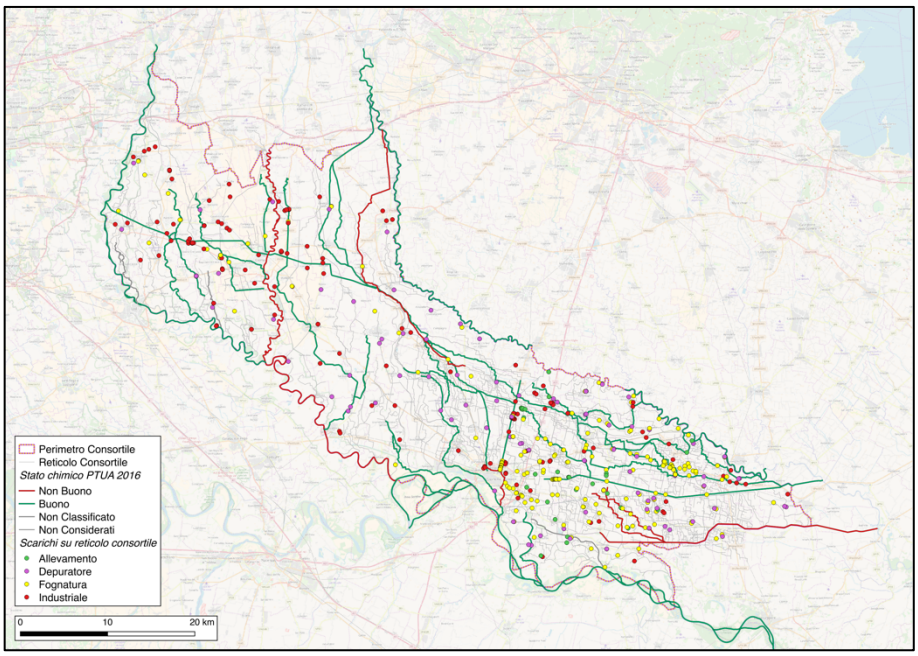


Figura 108 - Identificazione e classificazione degli scarichi in relazione allo stato ecologico dei corpi idrici.

Applicazione Deflusso Minimo Vitale e Deflusso Ecologico

L'applicazione del Deflusso Minimo Vitale e del Deflusso Ecologico inciderà, in un regime idrologico ordinario, sulle portate derivate dai corsi d'acqua soggetti a tale normativa, in particolare i fiumi Adda, Serio ed Oglio, principali fonti idriche del nostro

comprensorio. E' evidente che la minor circolazione di acqua all'interno del territorio avrà come diretta conseguenza lo scadimento qualitativo dei corsi d'acqua a causa della minore diluizione degli scarichi puntuali o diffusi presenti. Quel che apparentemente riguarda solo derivazioni a scopo irriguo o produttivo inevitabilmente si ripercuote su quasi tutto il territorio comprensoriale. Il reticolo irriguo, strutturatosi in un'evoluzione secolare è ormai parte del paesaggio, gravato dallo sviluppo urbanistico e conseguentemente ricettore di contaminanti. Minor scorrimento di acqua comporta evidentemente uno scadimento della qualità della stessa.

3.3 Obiettivi, programmi e azioni

Devono essere definiti gli obiettivi di piano - ivi comprese le modalità con cui la pianificazione comprensoriale concorre al raggiungimento o al mantenimento degli obiettivi ambientali previsti dalla pianificazione regionale e distrettuale per la gestione delle acque - e descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate, indicando le priorità e delineando i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione delle acque irrigue, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

Il Consorzio di bonifica Dunas ha predisposto, per l'ambito 'Uso irriguo delle acque – Aspetti qualitativi', di rispondere alle criticità evidenziate e descritte al precedente Paragrafo 3.2 attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 54.

Tabella 54 - Criticità/opportunità identificate nel comprensorio e obiettivi specifici prefissati riguardo all'ambito Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	OS_3.01	Realizzazione di uno studio al fine di approfondire le principali criticità legate allo stato qualitativo delle acque irrigue consortili in 10 anni	IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue

3.3.1 Programmi e azioni adottati

Descrivere i programmi e le azioni realizzati o avviati nell'ultimo decennio. Indicarne gli obiettivi ed includere indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

Usufruendo di un contributo della Fondazione CARIPLO nel 2006 - Bando "Gestione sostenibile delle acque: promuovere forme di gestione integrata e partecipata delle acque superficiali", l'ex Consorzio di Miglioramento fondiario di II grado, in collaborazione con Politecnico di Milano e Università Cattolica di Piacenza e con il coordinamento del Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese, ha partecipato alla realizzazione di un modello quali-quantitativo per la tutela della 'Fascia dei Fontanili', nella fase di pianificazione dell'uso della risorsa acqua.

L'obiettivo è stato quello di elaborare su un'area campione, che si sviluppa su di una porzione di territorio ubicata nel settore di confine tra le province di Bergamo e Cremona, un modello matematico d'interpretazione del sistema circolatorio delle acque superficiali e sotterranee, che possa essere non solo strumento pratico di controllo dell'equilibrio idrologico locale, ma esportabile in altre zone, opportunamente calibrato.

Inoltre, sono stati individuati metodi speditivi per sondare la prima fase di quell'involuzione qualitativa delle acque di risorgiva che non si manifesta esteriormente, ma che è sintomo dell'inizio di una possibile compromissione delle acque e quindi

dell'ambiente stesso dei fontanili. Per fare questo, sono stati utilizzati degli indicatori di qualità biologici, ovvero la vegetazione riparia dei fontanili e i Gammaridi, particolari Crostacei Anfipodi che fanno parte dei Macroinvertebrati bioindicatori della qualità delle acque fluviali. Questi crostacei sono tipici delle acque dolci e salate e di habitat umidi, inoltre sono stati riconosciuti come particolarmente sensibili ai pesticidi e la loro attività nutrizionale, così come il loro tasso di mortalità, possono essere facilmente messi in relazione con l'inquinamento

Durante i sopralluoghi, i fontanili si sono rivelati habitat unici e ricchi di biodiversità. È stato possibile determinare che nel complesso godono di buone condizioni di salute e che la loro qualità dal punto di vista ambientale è discreta.

Il metodo è stato applicato nei mesi di luglio e novembre, rispettivamente in un periodo lontano e nei giorni immediatamente successivi ad eventi piovosi. L'obiettivo era quello di verificare la sensibilità dei biosaggi al trasporto di sostanze nutritive ed inquinanti associato al ruscellamento e all'aumento di portata nel caso di forti piogge e testarne contemporaneamente l'applicabilità là dove la corrente può diventare abbastanza intensa

I biosaggi sono stati affiancati dall'analisi chimica dei principali composti azotati e dei principali agrofarmaci.

Alla fine della stagione colturale, in tutti i fontanili studiati, l'attività nutrizionale ha subito un aumento: ciò sta a significare che la qualità è migliorata, anche nei punti di prelievo ritenuti più contaminati, grazie alla capacità autodepurativa dei fontanili stessi. I dati relativi ai biosaggi dimostrano anche che non sempre i fontanili ritenuti contaminati sono risultati in condizioni peggiori rispetto ai fontanili controllo (come nel caso del Fontanile Quarantina contaminato)

Non è mai stata riscontrata la presenza, in nessuno dei campioni, di: acetochlor, isoxaflutolo, aclonifen e chlorpirifos. È stato analizzato anche il contenuto di metalli pesanti, che non è mai apparso significativo. Sono state riscontrate differenze minime confrontando i dati analitici delle acque prelevate prima e dopo la pioggia e nell'emergenza e lungo l'asta.

Il fatto che le differenze tra asta ed emergenza si siano dimostrate per lo più trascurabili, significa che l'apporto di inquinanti per ruscellamento non ha un ruolo determinante, come dimostrano anche i dati rilevati prima e dopo le piogge. Ciò indica che le contaminazioni evidenziate non sono dovute a trattamenti eseguiti nei campi limitrofi, né ad eventi meteo vicini al campionamento. È probabile che le sostanze inquinanti provengano dalla percolazione attraverso il suolo di campi siti ad una certa distanza.

Infine, è stato possibile notare che i valori di nitrati ed ammoniaca nelle acque sono compatibili con la potabilità e, così come quelli di suoli e sedimenti, non sono influenzati dall'epoca né dal punto di campionamento.

Tabella 55 - Elenco degli interventi realizzati dal Consorzio negli ultimi dieci anni nell'ambito degli aspetti qualitativi della risorsa irrigua

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Fonte finanziamento/ Programma	Anno di completamento
1	Realizzazione di uno studio conoscitivo e di un modello quali-quantitativo per la tutela della 'Fascia dei Fontanili'	Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	Realizzazione di 1 studio conoscitivo quali-quantitativo	Bando "Gestione sostenibile delle acque: promuovere forme di gestione integrata e partecipata delle	2006

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Fonte finanziamento/ Programma	Anno di completamento
				acque superficiali"	

3.3.2 Obiettivi, programmi e azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi dei programmi e delle azioni che sono state pianificate.

Il Consorzio di bonifica Dunas pianifica di affrontare le problematiche e/o di sfruttare le opportunità identificate e descritte al Paragrafo 3.2, attraverso gli obiettivi specifici riassunti nella Tabella 56, che verranno raggiunti attraverso le azioni dettagliate nel seguito del presente Paragrafo.

Tabella 56 - Elenco delle criticità, degli obiettivi specifici e degli interventi pianificati per l'ambito degli Usi irrigui delle acque - aspetti qualitativi.

Criticità	ID Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo Azione
Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	OS_3.01	Realizzazione di uno studio sullo stato qualitativo delle acque irrigue consortili	IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue

3.3.2.1 Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque

Il Consorzio Dunas ha identificato un obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_3.01: realizzazione di uno studio sullo stato qualitativo delle acque irrigue consortili.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Realizzazione di uno studio sullo stato qualitativo delle acque irrigue (OS_3.01)

Lo stato qualitativo delle acque superficiali nel comprensorio Dunas evidenzia una situazione mediamente positiva dal punto di vista dei corpi idrici superficiali, con 26 casi su 43 in stato ecologico almeno Sufficiente e 31 casi su 43 in stato chimico Buono. Le problematiche esistenti, come analizzato nel precedente Paragrafo 3.2, sono molteplici e derivano sia da inquinamenti puntuali che diffusi, anche se in diversi casi non si può scartare a priori l'ipotesi secondo cui l'inquinamento possa provenire dall'esterno del comprensorio.

Nei corpi idrici sotterranei invece, lo stato chimico è sempre negativo, anche se le sostanze tossiche e nocive riscontrate in quantità superiori alla norma sono generalmente diverse tra i diversi acquiferi indagati.

A fronte di tale situazione, il Consorzio di bonifica Dunas tramite l'azione IRR_27 prevede di finanziare uno studio che si pone l'obiettivo di individuare con chiarezza eventuali fonti di inquinamento puntuale o diffuso in sinergia con gli organi di controllo (Arpa). Lo stesso studio porrà quindi le basi per ipotizzare possibili interventi di riduzione delle fonti di inquinamento, anche attraverso interventi naturalistici quali, ad esempio, fasce tampone a protezione del dilavamento dei terreni agricoli.

3.3.2.2 Strategie adottate

Si sottolinea inoltre come l'aspetto qualitativo delle acque irrigue sia positivamente impattato da interventi sulla rete fognaria, in parte pianificati e in parte in fase di valutazione, che il Consorzio di bonifica DUNAS metterà in atto in stretta collaborazione con Padania Acque SpA.

3.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 57 e Tabella 58 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Usi irrigui delle acque – Aspetti qualitativi.

Tabella 57 - Elenco delle migliori soluzioni e degli obiettivi specifici per l'ambito degli Usi irrigui delle acque - aspetti qualitativi.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3d	OS_3.01	Realizzazione studio conoscitivo qualità delle acque	Realizzazione studio conoscitivo qualità delle acque

Tabella 58 - Elenco delle azioni per l'ambito degli Usi irrigui delle acque - aspetti qualitativi.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue	OS_3.01	si/no	Realizzare uno studio per individuare con chiarezza eventuali fonti di inquinamento puntuale o diffuso in sinergia con gli organi di controllo (Arpa). Lo stesso studio porrà quindi le basi per ipotizzare possibili interventi di riduzione delle fonti di inquinamento, anche attraverso interventi naturalistici quali, ad esempio, fasce tampone a protezione del dilavamento dei terreni agricoli.	Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
Totale Aspetti qualitativi						*10'000,00*	*10'000,00*	*0,00*	*0,00*		

Le analisi presentate all'interno del presente capitolo sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue si sono basate su quanto elaborato da regione Lombardia e ARPA nel Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA 2016). In particolare, il quadro conoscitivo sviluppato sullo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio consortile ha consentito di individuare una situazione mediamente positiva.

I corpi idrici superficiali presentano criticità in gran parte riconducili a quattro diverse tipologie: carenza di indicatori biologici; nutrienti nella zona Sud-orientale del comprensorio; Glifosato e AMPA; metalli come Mercurio, Cadmio e Piombo. I corpi idrici sotterranei invece, come per molti altri Consorzi di bonifica lombardi, versano in uno stato chimico prevalentemente Non Buono per la presenza di molteplici inquinanti.

A fronte di tale situazione, e vista anche la mancanza di un diretto legame causa-effetto che consenta di identificare le principali fonti di inquinamento nei corpi idrici superficiali, il Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio prevede di svolgere un apposito studio in collaborazione con gli enti di controllo preposti. L'obiettivo dello studio sarà quello di approfondire il quadro conoscitivo elaborato nel presente Piano Comprensoriale di Bonifica e poter risalire con sicurezza alle cause che determinano una scarsa qualità delle acque irrigue che scorrono nel comprensorio in modo da mettere in essere adeguate ed efficaci azioni di sistemazione. L'azione si esplicherà principalmente sui corpi idrici superficiali, laddove l'azione del Consorzio può essere più efficace e risente meno di influenza provenienti dall'esterno del comprensorio.

4 BONIFICA E DIFESA IDRAULICA DEL TERRITORIO

Le finalità di questo capitolo sono quelle di fornire un inquadramento delle opere esistenti e delle attività svolte nei settori della bonifica e della difesa idraulica del territorio comprensoriale. Dall'analisi critica del loro grado di efficienza e di funzionalità devono emergere con chiarezza gli indirizzi e gli obiettivi del piano, indicando le azioni che permetteranno di conseguirli.

4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale

Il paragrafo deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema di bonifica, riportando su base cartografica la rete dei corsi d'acqua in gestione e dei canali di bonifica (distinti tra esclusiva funzione di bonifica e promiscui), e le opere e gli impianti di sollevamento dell'acqua, di regolazione e di controllo delle portate.

Per le infrastrutture principali dovranno essere allegate delle schede descrittive sintetiche.

Dovranno inoltre essere cartografate le aree soggette a pericolosità e rischio idraulico tenendo conto dei contenuti del piano di gestione del rischio di alluvioni del Bacino del fiume Po.

Il Consorzio Bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (di seguito DUNAS) sottende un vasto territorio ubicato nella parte Sud-orientale della Pianura Padana comprendente le provincie di Cremona, Mantova, Milano, Lodi, Brescia e Bergamo (Figura 109).

I suoi confini risultano essere naturalmente delimitati dai corsi d'acqua del reticolo principale lombardo:

- a Sud - Sud Est dal corso del fiume Po;
- a Nord - Nord Est dal corso del fiume Oglio;
- a Nord - Nord Ovest dal corso del fiume Adda.

Tali confini, oltre che topografici, determinano una sorta di sistema idraulicamente isolato che contiene tutto il territorio del DUNAS visto che i solchi dei fiumi Po, Adda e Oglio impediscono di fatto scambi nelle due direzioni di acqua dovuta allo scorrimento superficiale, aggiungendo inoltre che gli stessi si trovano ad una quota depressa, valutabile mediamente sui 6,00 m rispetto al piano campagna.

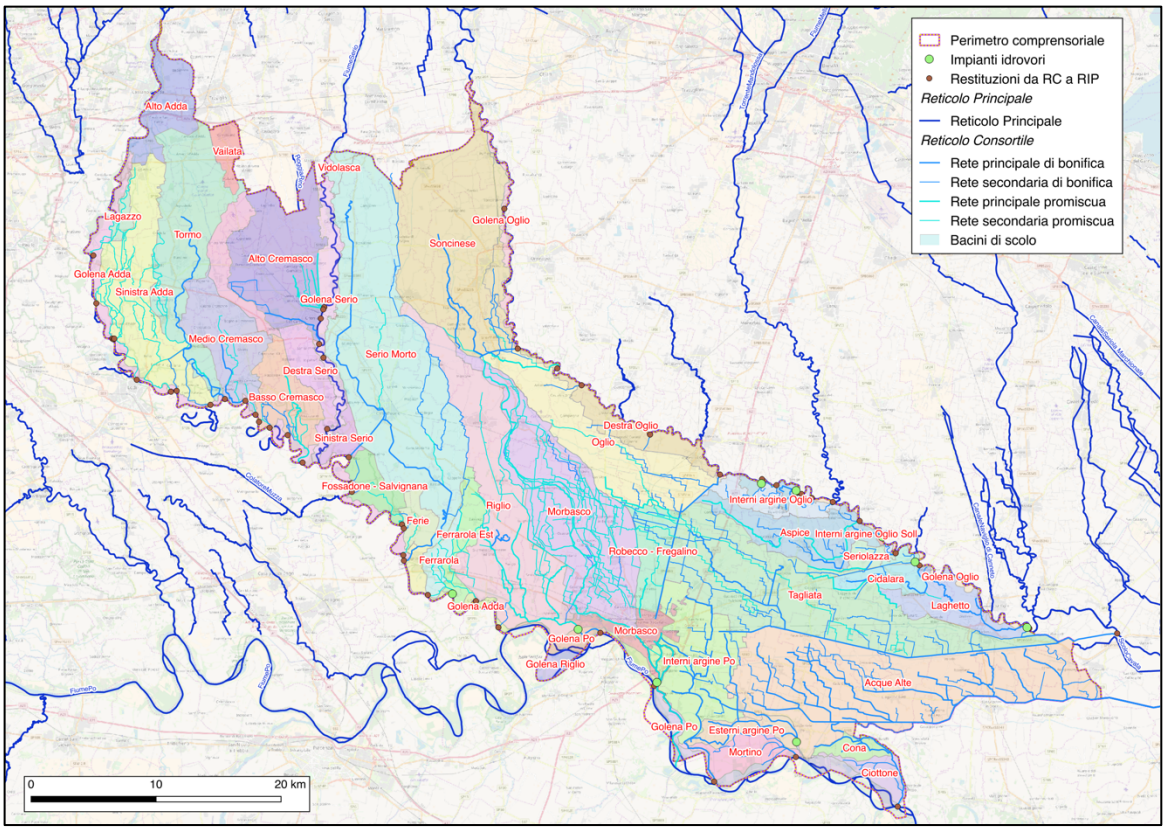


Figura 109 – Individuazione della rete di scolo consortile e dei relativi bacini idraulici.

Il territorio è solcato da una serie di corpi recettori principali che sottendono ben definiti bacini imbriferi di compluvio; oltre a ciò la rete consorziale è integrata da canali secondari che convogliano le acque di pioggia nell'adduttore principale garantendo una buona densità di drenaggio.

Viste le caratteristiche geometriche, fisiche ed idrauliche diverse che si riscontrano nel comprensorio del DUNAS, è opportuno evidenziare una suddivisione in macrozone qui di seguito distinte:

- ALTA PIANURA Cremonese- Bergamasco;
- MEDIA PIANURA Cremonese-Lodigiano;
- BASSA PIANURA Cremonese- Mantovano.

ALTA PIANURA Cremonese-Bergamasco

La zona di interesse è compresa tra il medio corso dei fiumi Adda e Oglio nelle Provincie di Cremona, Lodi e Milano.

Il territorio è caratterizzato da quote del piano campagna comprese tra gli 80,00 e i 110,00 m s.m.m., da pendenze che variano tra 0,070% e 0,085% e da terreni sabbioso argillosi con valori di permeabilità alta. La rete di bonifica, con densità di drenaggio media, consta di canali in terra a sezione precipuamente trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Adda, Serio e Oglio.

Vengono evidenziati qui di seguito i principali bacini relativi alla bonifica di questa parte di territorio:

- bacino Colatore Serio Morto;

- bacino Rio Tormo;
- bacino Basso Cremasco - Colatore Videscola;
- bacino Medio Cremasco - Rio Stagno;
- bacino Alto Cremasco - Colatore Cresmiero;
- bacino Sinistra Adda - Roggia Mozzanica.

MEDIA PIANURA Cremonese-Lodigiano.

La zona di interesse è compresa tra il medio corso dei fiumi Adda e Oglio nelle Provincie di Cremona e Lodi.

Il territorio è caratterizzato da quote del piano campagna comprese fra i 50,00 e i 70,00 m s.l.m., da pendenze che variano tra 0,045% e 0,070% e da terreni limoso sabbiosi con valori di permeabilità medio-alta.

La rete di bonifica, con densità di drenaggio medio-alta, consta di canali in terra a sezione precipuamente trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Adda e Oglio.

Vengono evidenziati qui di seguito i principali bacini relativi alla bonifica di questa parte del territorio:

- bacino Colatore Morbasco;
- bacino Colatore Riglio;
- bacino Colo Ferrarola Alta e Bassa;
- bacino Oglio;
- bacino Soncinese.

BASSA PIANURA Cremonese - Mantovano.

La zona di interesse è compresa tra il corso del fiume Po ed il basso corso dei fiumi Adda e Oglio nelle Provincie di Cremona e Mantova.

Il territorio è caratterizzato da quote molto basse del piano campagna (da 40,00 a 25,00 m s.m.m.), da pendenze comprese tra 0,045% e 0,02% e da terreni limoso argillosi con variazioni notevoli di permeabilità.

La rete di bonifica, che in questa area ha una densità di drenaggio molto alta consta di canali in terra a sezione trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Po ed Oglio.

Vengono evidenziati qui di seguito i principali bacini relativi alla bonifica di questa parte del territorio:

- bacino Dugale Delmona-Tagliata;
- bacino Canale Acque Alte, Dugale Riglio Delmonazza;
- bacino Colatori Cidalara e Laghetto;
- bacino Interni Argine Po e Oglio;
- bacino Dugale Cona e Ciottone;
- bacino Dugale Robecco-Fregalino.

In Tabella 59 sono riportate le principali caratteristiche dei bacini precedentemente citati con riferimento all'intero territorio comprensoriale.

Tabella 59 - Lunghezza del reticolo idrografico Suddivisa per aree omogenee, e relativa densità di drenaggio. Nota: il codice riportato tra parentesi fa riferimento agli stessi codici dei bacini indicati nel Piano di Classifica

Bacini	Lunghezza totale canali bacino (km)	Area (km²)	Densità di drenaggio (km^{-1})
Sinistra Adda (103)	40,1	69,1	0,58
Tormo (104)	47,4	75,1	0,63
Medio Cremasco (107)	11,8	40,0	0,30
Alto Cremasco (108)	34,0	67,2	0,51
Basso Cremasco (109)	28,9	27,9	1,04
Serio Morto (111)	112,9	180,5	0,63
Ferie (114)	5,8	9,5	0,61
Soncinese (301)	38,3	120,70	0,32
Oglio (304)	66,0	70,7	0,93
Ferrarola (305)	11,0	8,5	1,29
Ferrarola Est (306)	11,7	15,7	0,75
Riglio (307)	111,6	104,3	1,07
Morbasco (308)	285,9	107,8	2,65
Robecco – Fregalino (309)	40,3	22,0	1,83
Città di Cremona - zona B (310)	22,2	10,7	2,07
Interni argine Oglio (201)	13,6	16,4	0,83
Interni argine Oglio Soll (202)	13,0	6,9	1,88
Aspice (203)	43,2	35,4	1,22
Seriolazza (204)	10,7	6,0	1,78
Monticelli (205)	4,7	2,5	1,88
Cidalara (206)	21,0	11,7	1,79
Laghetto (207)	20,0	25,2	0,79
Tagliata (208)	205,5	135,1	1,52
Acque Alte (209)	188,3	162,2	1,16
Interni argine Po (211)	63,9	58,7	1,09
Fossadone Extra argine (212)	4,9	1,3	3,77
Esterni argine Po (213)	17,9	12,9	1,39
Mortino (214)	18,1	16,1	1,12
Cona (215)	13,0	8,0	1,63
Ciottone (216)	11,7	10,1	1,16

Si riporta di seguito una breve descrizione delle diverse aree con allegata, per ognuna, una scheda descrittiva dei corsi d'acqua, nella quale sono indicate per ogni canale la lunghezza, la tipologia (primario, secondario, terziario), la funzione se è esclusivamente di bonifica o presenta caratteristiche di promiscuità, la lunghezza e l'eventuale iscrizione dello stesso nell'elenco delle Acque Pubbliche.

DISTRETTO ADDA SERIO

Schema rete colante bacino Sinistra Adda (*cod. 103)*

Il bacino Sinistra Adda è posto nella parte più occidentale del distretto e si estende lungo la sponda del fiume Adda. È caratterizzato da un gruppo di rogge che nella maggior parte dei casi svolgono oltre ad una funzione irrigua anche la funzione di smaltimento delle acque meteoriche.

Di seguito (Tabella 60) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 110).

Tabella 60 – Elenco dei canali rete colante bacino Sinistra Adda.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Colatore Roggione	435	secondario	bonifica	
Roggia Dardanona	12028	secondario	promiscua	CR principale n 72
Roggia Mozzanica	13686	secondario	promiscua	MI principale n 86
Roggia Ramello	5623	terziario	bonifica	MI principlae n 89

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Roggia Squintana	8336	terziario	promiscua	MI principale n 88

Il tratto di roggia Dardanona, iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ha funzione promiscua e si estende da Nord della cascina S. Felice in comune di Spino d'Adda fino allo sbocco in roggia Squintana nel comune di Lodi, attraversando i territori comunali di Boffalora d'Adda e Dovera. Si sviluppa per 9 km circa, con andamento irregolare in direzione pressoché Nord-Sud. Dopo il tratto iniziale di 2 km, in prossimità della cascina Fasola in comune di Dovera, la roggia si dirama per circa 3 km ricongiungendosi nei pressi della cascina Cervo situata nello stesso comune di Dovera.

Tutto il corso della Roggia Squintana risulta iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, a partire dalla derivazione in destra idrografica dal fiume Tormo, a Sud della cascina Gina in comune di Dovera. In seguito ad un breve tratto di circa 500 m in direzione Sud, piega verso Sud-Ovest entrando poco dopo nel territorio comunale di Lodi, seguendo in parallelo la strada provinciale ex-SS 235, che sottopassa non distante dalla cascina Spolverera e dalla confluenza della Roggia Dardanona. All'incirca a 5 km dalla presa, dopo aver affiancato le aree urbanizzate di Lodi, la roggia devia ad angolo retto verso Sud-Est, percorrendo parallelamente l'Adda, fino al punto di confluenza in fiume, preceduto da un ampio meandro di raggio circa 500 m.

Il tracciato di roggia Mozzanica di competenza dello scrivente Consorzio, come si evince da allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, si sviluppa in direzione Nord-Sud a partire da Sud della cascina Fornace in comune di Spino d'Adda, fino al duplice sbocco in fiume Adda rispettivamente in comune di Boffalora d'Adda e Lodi. Mantenendo andamento irregolare, circa 2 km a valle della predetta cascina, in comune di Boffalora d'Adda, la roggia si diparte: il ramo di ponente sfocia in Adda dopo avere seguito il percorso del fiume per 2,5 km, analogamente il tracciato di levante accompagna il percorso fluviale, con andamento meandriforme e per tratto di maggior lunghezza di circa 8 km, fino a confluire in Adda poco a monte del ponte stradale di Lodi.

La roggia Ramello è iscritta nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017 a partire dalla derivazione, in destra idrografica, dal fiume Tormo, a Sud della cascina Gina in comune di Dovera, in corrispondenza dell'accostata presa della Roggia Squintana. Le due rogge hanno andamento simile, fino a Cadilana laddove il corso d'acqua piega ad angolo retto verso Sud. In seguito all'affiancamento dell'abitato ad Ovest il corso d'acqua confluisce in fiume Adda percorrendo circa 3 km lungo il confine tra Corte Palasio e Lodi.

Il colatore Roggione è compreso nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2015) per il breve tratto di 500 m che si estende dallo sbocco in fiume Adda fino al confine comunale di Abbadia Cerreto.

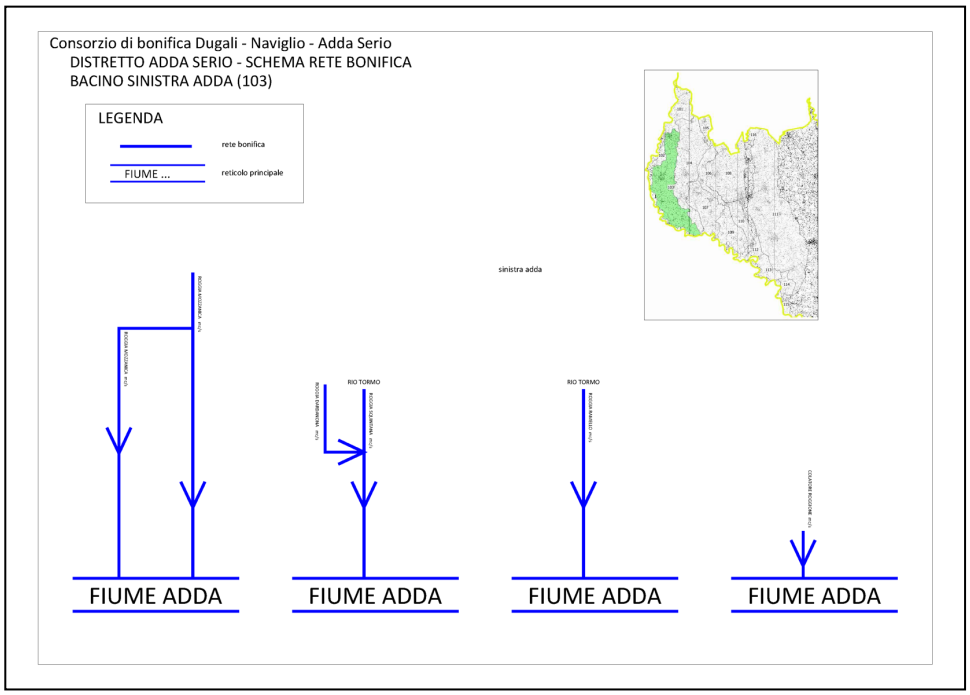


Figura 110– Schema dei canali rete colante bacino Sinistra Adda.

Schema rete colante bacino Tormo (*cod. 104)*

Il bacino del Tormo si trova nella parte occidentale del distretto e si estende dal comune di Arzago d'Adda a Nord, fino al fiume Adda a Sud, nel territorio comunale di Abbadia Cerreto. Il collettore principale è il Rio Tormo nel quale confluiscono altre rogge che svolgono azione promiscua.

Di seguito (Tabella 61) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa.

Tabella 61 – Elenco dei canali rete colante bacino Tormo.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Rio Tormo	23002	primario	bonifica	CR principale n 3
Roggia Gradella	18708	secondario	promiscua	CR principale n 80
Roggia Gradella Sorgino	3931	secondario	promiscua	v. roggia Gradella
roggia Tormo	1755	primario	promiscua	CR principale n 3

Il rio Tormo è iscritto, per tutto il proprio corso caratterizzato da funzione promiscua, nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017. Ha origine nei pressi di Agnadello da risorgive e nel suo percorso è alimentato da acque provenienti da fontanili, coli e corsi d'acqua quali la roggia Gradella. Il percorso tortuoso, di circa 21 km diretto da Nord a Sud, si spinge fino in provincia di Lodi ed in particolare al comune di Abbadia Cerreto dove sfocia in fiume Adda, attraversando in precedenza i territori comunali di Agnadello, Pandino, Palazzo Pignano, Dovera, Crespiatica e Corte Palasio. Con roggia Tormo è denominata la diramazione del rio Tormo di circa 1,4 km che si origina 500 m a monte della località Prada e si reimmette nei pressi della cascina Baccario e Molina in comune di Corte Palasio.

In località Gradella, comune di Pandino, nasce l'omonima roggia Gradella con funzione promiscua, compresa nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2015). Il percorso si sviluppa in direzione prevalente Nord-Sud per un totale di circa 13 km, con un andamento irregolare ed a tratti meandriforme, caratterizzato da apporti (come la roggia Gradella

Sorgino) e diramazioni nei pressi delle località Nosadello in comune di Pandino e Barbuzzera in comune di Dovera. Dopo 1,5 km a Sud dell'abitato di Dovera, prendendo direzione Ovest-Est, il corso d'acqua giunge ad immettersi in rio Tormo.

In comune di Pandino, circa 400 m a Nord della S.P. ex S.S. 415, prende altresì origine da risorgive la roggia Gradella Sorgino. Il corso d'acqua ha funzione promiscua e risulta iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio, come si evince dall'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017. L'alveo si estende principalmente in comune di Dovera, per una lunghezza di circa 4 km con direzione prevalente Nord-Sud ed andamento irregolare e meandriforme, fino a concludere il proprio corso in roggia Gradella, ad Est dell'abitato di Dovera.

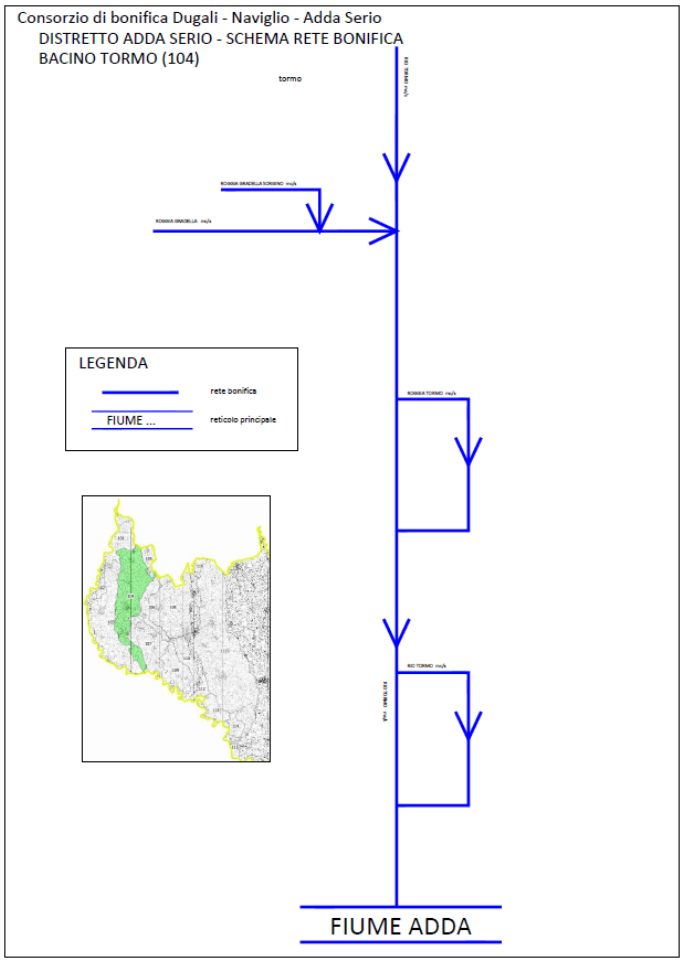


Figura 111 – Schema dei canali rete colante bacino Tormo.

Schema rete colante bacino Medio Cremasco (*cod. 107)*

Il bacino si estende nella parte ad Ovest di Crema tra i comuni di Palazzo Pignano e Casaletto Ceredano.

Di seguito (Tabella 62) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 112).

Tabella 62 – Elenco dei canali rete colante bacino Medio Cremasco.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	Funzione	n. iscrizione A.P.
Rio Stagno	6857	primario	Bonifica	MI principale n 90
roggia Melesa	2809	secondario	Promiscua	CR principale n 87

Roggia Roggino	2097	terziario	Promiscua	CR principale n 85

Il Rio Stagno risulta iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, a partire dal comune di Bagnolo Cremasco. Si sviluppa per circa 7 km, con andamento irregolare e direzione Nord-Sud, attraversando il territorio comunale di Abbadia Cerreto fino alla confluenza col fiume Adda in comune di Casaletto Ceredano. In corrispondenza del confine comunale tra Abbadia Cerreto e Casaletto Ceredano, a circa 600 m dalla confluenza fluviale, riceve le acque della roggia Roggino.

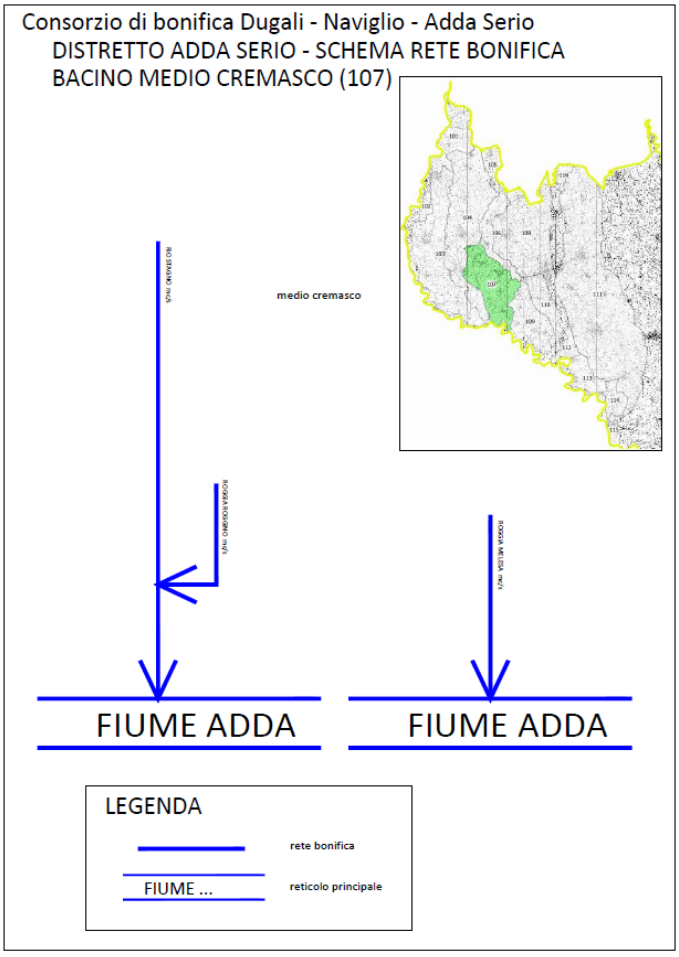


Figura 112 – Schema dei canali rete colante bacino Medio Cremasco.

La roggia Roggino è compresa nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2015) a partire dall'origine ad Ovest dell'abitato di Casaletto Ceredano, nei pressi del Santuario della Madonna delle Fontane. Ha funzione di bonifica e si sviluppa per circa 2 km, con andamento prevalente Nord-Sud, ad esclusione del tratto iniziale di circa 300 m diretto da Ovest verso Est, in seguito al quale discende quasi in maniera regolare fino all'immissione nel Rio Stagno.

La roggia Melesa è iscritta nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017 a partire dal tratto a Sud dell'abitato di Casaletto Ceredano. Il percorso si sviluppa per circa 3 km, con un andamento regolare da Nord a Sud, fino a confluire nel fiume Adda nello stesso comune.

Schema rete colante bacino Alto Cremasco (*cod. 108)*

Il bacino si estende a Nord Ovest dell'abitato di Crema fino al limite comprensoriale di Nord. E' caratterizzato da una serie di canali che svolgono esclusivamente funzione di bonifica, oltre ad alcune rogge che hanno una funzione promiscua, con scarico finale nel fiume Serio.

Di seguito (Tabella 63) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 113).

Tabella 63 – Elenco dei canali rete colante bacino Alto Cremasco.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Canale di bonifica del Moso	3090	secondario	bonifica	
Cavo Turati	6335	terziario	bonifica	
Cresmiero	5919	primario	bonifica	CR principale n 94
Roggia Fontana o Rino	5549	primario	promiscua	CR principale n 8
Roggia Molinara	2443	primario	promiscua	CR principale n 11
Roggia Morgola	1986	primario	promiscua	CR principale n 9
Roggia Senna	4903	secondario	promiscua	CR principale n 10
Roggia Senna - Taglio	3792	secondario	promiscua	

Il principale canale del bacino è il Cresmiero, iscritto per tutto il proprio corso, interamente in comune di Crema, nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017. Ha origine nei pressi del podere Ombrianello e, 350 m a valle della derivazione, riceve in sinistra idrografica le acque provenienti dal Cavo Turati. Il suo percorso si sviluppa con direzione Ovest-Est per circa 4 km, attraversando il lembo meridionale del territorio del Moso per giungere in seguito nell'abitato di Crema, attraversando nella parte Sud-Ovest il quartiere san Carlo fino alla zona Pergoletto. Da detto luogo piega verso Sud per poi seguire il corso del fiume Serio, in cui sfocia un centinaio di metri a valle della S.P. ex S.S. 415.

Il percorso del Cavo Turati, iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ha funzione promiscua e si estende dalla cascina Borlina in comune di Bagnolo Cremasco fino allo sbocco in Cresmiero in comune di Crema. L'alveo, con direzione prevalente Nord-Ovest/Sud-Est, è caratterizzato da andamento irregolare e per metà della propria lunghezza, di circa 4,5 km, risulta parallelo alla roggia Acquarossa.

Il canale di bonifica del Moso, compreso per tutto il suo percorso nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017), attraversa per 3 km, l'omonimo territorio del Moso, a vocazione agricola. Il corso d'acqua scorre per 2 km e successivamente nell'ultimo km piega in direzione Nord-Sud, fino allo sbocco in canale Vacchelli in comune di Trescore Cremasco.

La roggia Fontana o Rino, è un corso d'acqua con funzione promiscua, di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017) a partire dal tratto a Sud dell'abitato di Campagnola Cremasca sino allo sbocco in fiume Serio in comune di Crema. L'alveo ha un percorso prevalentemente regolare, inizialmente in direzione Nord-Sud quindi segue per 3 km la S.P. 19, attraversando la località Santo Stefano in Vairano, fino all'abitato di Crema, dove devia verso Est raggiungendo la confluenza in fiume.

La roggia Molinara rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017) per il solo tratto in comune di Crema. Il corso d'acqua, con funzione promiscua, si sviluppa regolarmente in direzione Nord-Sud per 2 km, per poi dirigersi verso Est ed unirsi alle rogge Morgola e Senna - Taglio, fino a confluire in fiume Serio circa 400 m a valle.

La roggia Morgola è anch'essa iscritta nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017 solamente per il tratto in comune di Crema ed ugualmente risulta caratterizzata da funzione promiscua. L'andamento è analogo a quello della roggia Molinara, dalla quale si discosta inizialmente di circa 300 m verso ponente, per poi avvicinarsi via via sino ad unirsi dopo un percorso di circa 2 km.

Il tratto di roggia Senna - Taglio di competenza dello scrivente Consorzio, come riportato dall'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ha funzione promiscua e si sviluppa in direzione Nord-Sud per poco meno di 4 km, a partire da Sud-Est della cascina Torchio in comune di Campagnola Cremasca, segnando inizialmente il confine tra detto comune e Pianengo. Dopo aver attraversato il territorio agricolo, a Nord dell'abitato cittadino di Crema, supera ad Est la zona industriale di via Giuseppe di Vittorio (area cascina Pierina ed ex Olivetti) per poi congiungersi alla roggia Molinara.

Il percorso di roggia Senna, iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ha funzione promiscua e si estende da Nord della cascina Colombara in comune di Campagnola Cremasca fino allo sbocco in fiume Serio in comune di Crema. L'alveo ha un andamento prevalentemente regolare con direzione Nord-Sud, percorre i territori agricoli, ad Est dell'abitato di Campagnola Cremasca ed a Nord dell'abitato cittadino di Crema, per circa 5 km ed infine giunge in fiume Serio confluendo in roggia Rino.

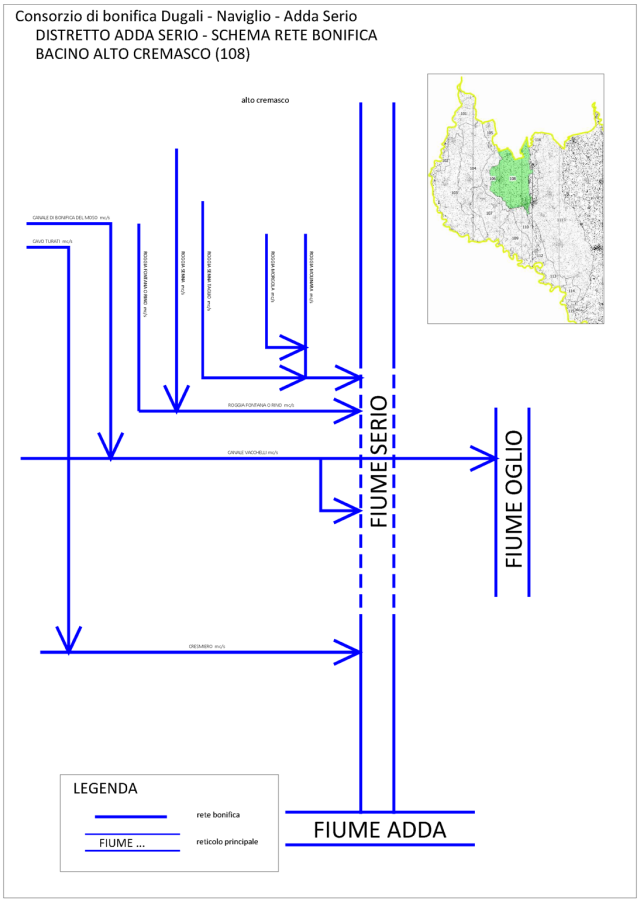


Figura 113 – Schema dei canali rete colante bacino Alto Cremasco.

Schema rete colante bacino Basso Cremasco (*cod. 109)*

Il bacino è situato a Sud Ovest dell'abitato di Crema e si estende dal comune di Carpegnanica fino alle aree golenali del fiume Adda in territorio comunale di Moscazzano. E' caratterizzato da canali che svolgono esclusivamente funzione di bonifica oltre ad alcune rogge che insieme alla funzione irrigua hanno anche compiti di smaltimento delle colatizie.

Di seguito (Tabella 64) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 114).

Tabella 64 – Elenco dei canali rete colante bacino Basso Cremasco.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Canale Bonifica di Rovereto	2906	secondario	bonifica	CR principale n 93
Roggia Bodrio	2307	terziario	promiscua	CR principale n 80
Roggia colatore Videscola	9814	primario	promiscua	CR principale n 4
Roggia dei Boschi	3000	terziario	bonifica	CR principale n 89
Roggia Rodino	4208	terziario	promiscua	CR principale n 92
Roggia Videscola Alta	5418	terziario	bonifica	CR principale n 91
Roggia Videscola Bassa	1290	terziario	bonifica	CR principale n 90

Il principale corso d'acqua del bacino è la roggia colatore Videscola, di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2015), che inizia a Nord della località cascine S. Carlo in comune di Credera Rubbiano. Caratterizzato da funzione promiscua, si sviluppa in direzione Nord-Sud per circa 10 km, con andamento irregolare a tratti meandriforme, attraversando il territorio comunale di Moscazzano, fino alla confluenza in fiume Adda in comune di Montodine. Lungo il proprio corso in comune di Moscazzano riceve le acque del canale di bonifica Rovereto e delle rogge Rodino e Videscola Alta.

I tratti del canale di bonifica Rovereto e roggia Rodino, iscritti nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, si estendono rispettivamente da Ovest e da Nord della frazione Rovereto in comune di Credera Rubbiano sino alla confluenza in roggia colatore Videscola in comune di Moscazzano. Il primo si sviluppa per circa 3 km, con andamento regolare e direzione Nord-Sud, attraversando i territori agricoli dei comuni di Credera Rubbiano e Moscazzano. Il secondo, di maggior lunghezza, misura circa 4 km e risulta coperto nell'abitato Rovereto, che attraversa da Est a Ovest, dopo il quale piega verso Sud per circa 2,5 km e sbocca altresì in roggia colatore Videscola in comune di Moscazzano, pressoché 200 m a monte rispetto al canale di bonifica Rovereto.

Il percorso di roggia Videscola Alta di competenza dello scrivente Consorzio, come riportato dall'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ha funzione promiscua e si sviluppa per circa 5 km in direzione Nord-Ovest/Sud-Est, a partire da Nord dell'abitato Rubbiano in comune di Credera Rubbiano. Attraversata detta frazione, percorre il territorio agricolo di Credera Rubbiano a Sud del paese di Credera, affiancando per circa 700 m il canale di bonifica Rovereto. Poco a monte dell'attraversamento in sovrappasso di detto canale, deriva in destra idrografica la roggia Videscola Bassa che 600 m a valle supera in sovrappasso anche la roggia Rodino, sino ad immettersi in roggia colatore Videscola in comune di Moscazzano.

La roggia Videscola Bassa è compresa per tutto il proprio percorso nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017). Si origina da derivazione in destra idrografica della roggia Videscola Alta in comune di Credera Rubbiano e si sviluppa, caratterizzata da andamento irregolare e formazione di meandri, da Nord a Sud per circa 1 km fino a confluire nel fiume Adda nello stesso comune.

I tratti delle rogge Bodrio e dei Boschi, iscritte nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, risultano completamente in comune di Credera Rubbiano a partire rispettivamente da Sud-Ovest e Sud dell'abitato di Rubbiano. Si estendono entrambe con andamento regolare e direzione Nord-Sud per circa un chilometro, piegando verso Est in prossimità della cascina Bodrio in direzione della cascina Malpensata, vicino alla quale la roggia Bodrio si immette nella roggia dei Boschi e congiuntamente giungono in fiume Adda 400 m a valle.

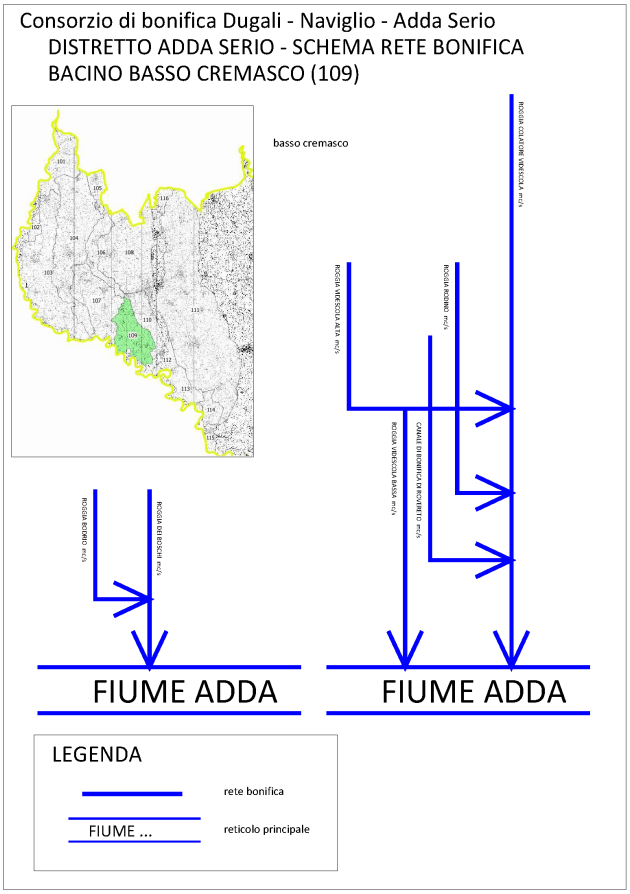


Figura 114 – Schema dei canali rete colante bacino Basso Cremasco.

Schema rete colante bacino Serio Morto (*cod. 111)*

Il bacino del Serio Morto è il più esteso del distretto ed è posto nella parte orientale dello stesso. Il corso d'acqua principale è il Serio Morto nel quale confluiscono gli altri coli, con recapito nel fiume Adda.

Di seguito (Tabella 65) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 115).

Tabella 65 – Elenco dei canali rete colante bacino Serio Morto.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Cavo Tramorsetto	5948	terziario	Bonifica	v. roggia Ritorto
Colatore Casso	8994	secondario	Bonifica	v. roggia Ritorto
Colatore Lissolo o Roggia Lisso	10453	secondario	promiscua	CR principale n 13
Colatore Serio Morto	41146	primario	Bonifica	CR principale n 12
Roggia Ritorto	5953	secondario	promiscua	CR principale n 101
Roggia Stanga Marchesa	36367	secondario	Bonifica	CR principale n 14
Scaricatore Serio Morto	4077	primario	Bonifica	CR principale n 95

Il Serio Morto, principale corso d'acqua del bacino nonché del distretto, è compreso per tutto il proprio percorso, caratterizzato da funzione promiscua, nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017). L'intero schema idraulico è distinto in tre tratte ovvero: il primo dalle origini

fontanilizie in comune di Casale Cremasco-Vidolasco alla strada comunale Madignano-Ripalta Vecchia, in località Madignanello in comune di Madignano (Serio Morto); il secondo da detta strada alla confluenza in fiume Adda in comune di Pizzighettone (colatore Serio Morto); il terzo costituito da tutto il tronco in parte canalizzato ed in parte in condotta da Castelleone sino allo scarico in fiume Adda in comune Gombito (scaricatore Serio Morto).

Il tratto settentrionale ha dunque origine da risorgive site a Sud-Est dell'abitato di Vidolasco. Dopo un andamento inizialmente meandriforme fino alla cascina Calderara, nello stesso comune, prosegue in direzione Nord-Sud in modo pressoché rettilineo per 8,5 km, attraversando i territori di Ricengo, Offanengo e Crema, fino a Sud dell'abitato di Vergonzana in comune di Crema, dove spiega verso Ovest, aggirando completamente l'abitato di Madignano, con un tratto di circa 2,5 km che giunge alla strada comunale Madignano-Ripalta Vecchia.

Il tronco successivo si estende dapprima, per 1,5 km circa, con uno sviluppo irregolare fino all'intersezione con la roggia Pallavicina, superata in sottopasso a Sud-Ovest dell'abitato di Madignano. Da detto punto si sviluppa, pressoché per altri 24 km, il tratto di colatore Serio Morto rettificato negli anni '30 per drenare le zone paludose che occuparono per tempo immemore queste terre e rendere in questo modo sfruttabili i fondi circostanti. Il tracciato arginato, che attraversa inoltre i territori comunali di San Bassano, Cappella Cantone e Pizzighettone sino a confluire in fiume Adda, si intreccia tutt'oggi con le remote e residue anse fluviali della valle dell'antico corso del Serio.

In Castelleone si dirama lo scaricatore Serio Morto che percorrendo un tracciato rettilineo, decorrente in galleria per un tratto di 2 dei 4 km totali, convoglia ugualmente in fiume Adda parte delle acque del Serio Morto, nei pressi dell'abitato di Gombito.

Il colatore Lizzolo risulta iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017 a partire dalla S.P. ex S.S. 235 a Sud-Est dell'abitato di Offanengo. Ha funzione promiscua e si sviluppa per circa 10,5 km con andamento pressoché regolare da Nord a Sud, attraversando i territori agricoli dei comuni di Offanengo, Izano, Fiesco e Castelleone. Di questi ultimi traccia i confini comunali per circa 2,5 km, prima di entrare definitivamente in territorio di Castelleone ed immettersi in colatore Serio Morto tramite il canale Rotondi.

Tutto il percorso della roggia Ritorto appartiene al reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017), compresi gli affluenti colatore Casso e cavo Tramorsetto. I corsi d'acqua hanno funzione promiscua e si sviluppano da Nord a Sud complessivamente per circa 21 km, con andamento pressoché irregolare ed a tratti meandriforme, attraversando i territori agricoli dei comuni di Castelleone (colatore Casso), Soresina (cavo Tramorsetto), fino a giungere a San Bassano, dove la roggia Ritorto confluisce in colatore Serio Morto.

La roggia Stanga Marchesa iscritta nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, si estende dal comune di Casaletto di Sopra sino alla confluenza in colatore Serio Morto in comune di Cappella Cantone, tramite lo scarico Fuga. Caratterizzata da funzione promiscua, si estende irregolarmente con direzione Nord-Sud, percorrendo i territori comunali a vocazione agricola dei comuni di Romanengo, Salvirola, Fiesco, Trigolo e Soresina, tracciando per decine di chilometri il limite del bacino ed il confine col distretto Naviglio.

La roggia Boldrina è compresa per tutto il proprio percorso con funzione promiscua nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 2017). Il corso d'acqua origina da fontanili posti a Sud della cascina Mirandola in comune di Barbata (BG), in comprensorio del Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca. Sviluppandosi complessivamente per circa 10 km, ad andamento pressoché regolare da Nord a Sud, delimita inizialmente il confine tra i comuni di Barbata e Camisano e di seguito attraversa i territori comunali di Casaletto di Sopra e Romanengo lungo la S.P. 20. Superato l'abitato di Romanengo piega verso

Ovest immettendosi in roggia Stanga Marchesa seguendo un percorso tortuoso di circa 2 km che segna in parte il limite del bacino e del distretto

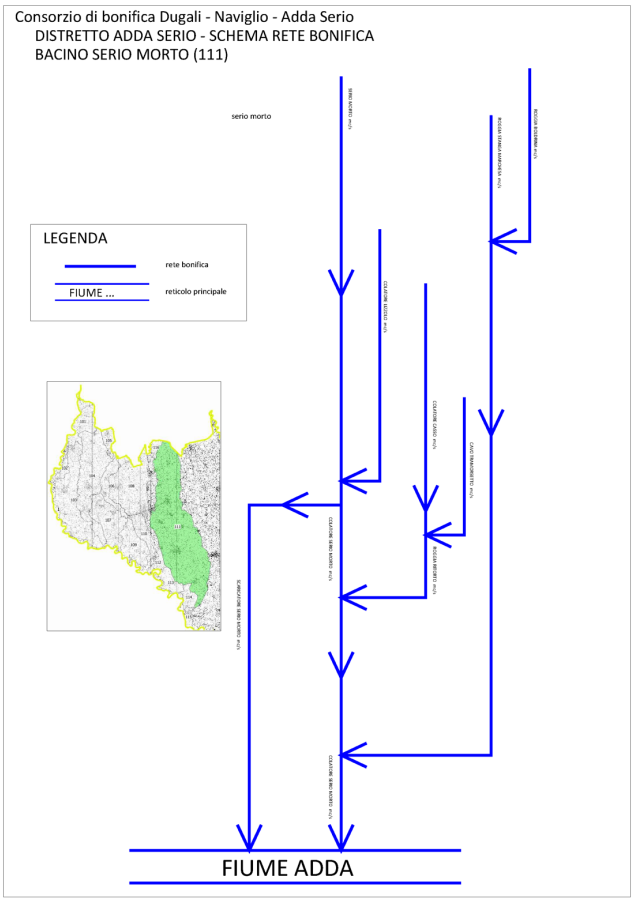


Figura 115 – Schema dei canali rete colante bacino Serio Morto.

Schema rete colante bacino Ferie (*cod. 114)*

Il bacino denominato Ferie si colloca nella parte Sud orientale del distretto, nel territorio comunale di Pizzighettone, a Nord dell'abitato stesso, fino a ricomprendere porzioni dei comuni di San Bassano e Formigara.

Di seguito (Tabella 66) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa

Tabella 66 – Elenco dei canali rete colante bacino Serio Ferie.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Colatore Santa Cristina	1441	secondario	bonifica	CR principale n 99
Roggia Gatta Masera	4371	secondario	promiscua	CR principale n 100

La roggia Gatta Masera risulta iscritta nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017 per tutto il proprio corso in comune di Pizzighettone, ha origine a Sud della località Ferie. Il corso d'acqua ha funzione promiscua ed un percorso che si sviluppa all'incirca per 4,5 km, con andamento regolare e direzione da Nord a Sud-Ovest fino allo sbocco in fiume Adda.

Il colatore Santa Cristina, con funzione di bonifica, appartiene al reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581

del 2017) a partire dal confine comunale di Pizzighettone, a Sud-Ovest della località Ferie, fino allo sbocco in fiume Adda. Detto breve percorso di circa 1,5 km, ha un andamento irregolare con direzione prevalente da Nord a Sud per un kilometro, sino a piegare definitivamente verso Ovest e confluire in fiume.

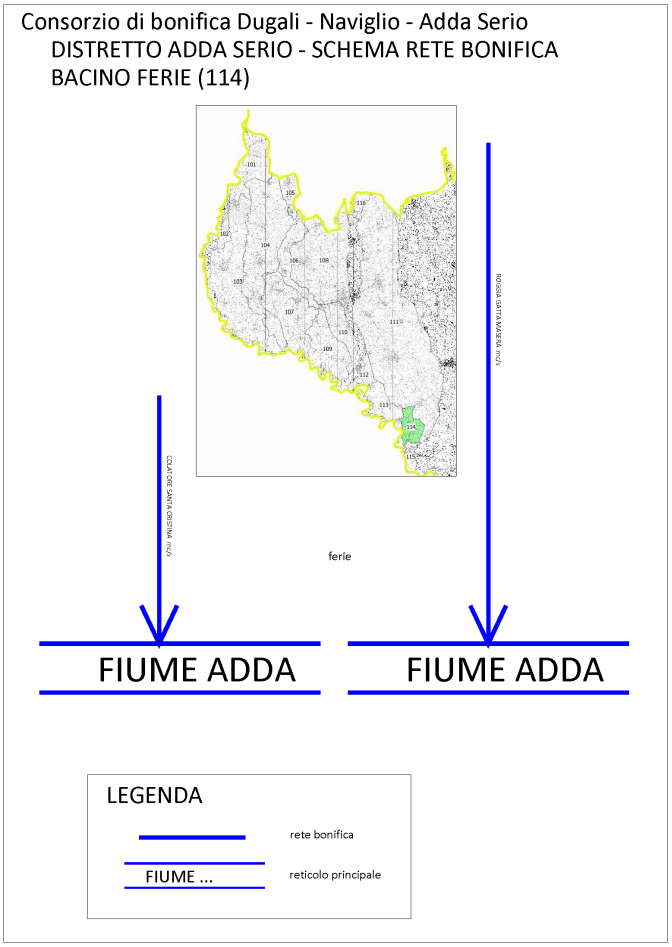


Figura 116 – Schema dei canali rete colante bacino Ferie.

DISTRETTO DUGALI

Schema rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio (*cod. 201)*

Il bacino è situato nella parte Nord del distretto a ridosso del solco del fiume Oglio. E' caratterizzato dalla presenza di un terrazzamento con un salto di circa 8 m che individua le aree nelle quali vi è la presenza di sollevamenti idrovori.

Di seguito (Tabella 67) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 117).

Tabella 67 – Elenco dei canali rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	Funzione	n. iscrizione A.P.
Colo Canobbia	1571	terziario	Bonifica	
Colo Daga	1496	terziario	bonifica	
Colo di Scandolara Ripa d'Oglio	2203	secondario	Bonifica	
Colo di Villarocca	1268	secondario	Bonifica	
Colo Fontane	1296	terziario	Bonifica	

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	Funzione	n. iscrizione A.P.
Colo Lame	1264	terziario	Bonifica	
Colo Monte Oliveto	2455	secondario	Bonifica	
Colo Re dei Fossi	2021	secondario	Bonifica	

Il Colo di Scandolara Ripa Oglio prende origine sopra l'abitato di Scandolara Ripa Oglio e si sviluppa in direzione Sud- Nord nello stesso comune, per circa due chilometri fino a sfociare in Oglio. Ha una portata che si attesta su circa 400 l/s e lungo il suo corso riceve altri apporti d'acqua. Si tratta di un colo di Bonifica iscritto nell'allegato C della DGR 7581 del 18/12/2017, ed in particolare rientra nei coli appartenenti alla rete di bonifica del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. In prossimità di C.na Fienile, il Colo di Scandolara riceve un apporto di 350 l/s dal colo Canobbia.

Il Colo Canobbia è anch'esso un colo di bonifica del reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio (Allegato C DGR 7581 del 18/12/2017), nasce a Scandolara Ripa D'Oglio e si sviluppa per circa 1,5 km, in direzione pressoché Ovest-Est, fino a sfociare nel Colo di Scandolara Ripa D'Oglio, senza l'ausilio di alcun manufatto. Circa 600 m più a valle, quasi allo sbocco del Colo di Scandolara Ripa D'Oglio in Oglio, il suddetto corso d'acqua riceve le colature di un altro colo di bonifica denominato Colo Monte Oliveto.

Il Colo Monte Oliveto è un colo di bonifica, anch'esso iscritto nella rete del comprensorio del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio, che nasce in comune di Scandolara Ripa D'Oglio e vi si sviluppa per circa 2,5 km (direzione pressoché Ovest-Est) fino a sfociare nel Colo di Scandolara Ripa Oglio, mediante chiavicatura provvista di paratoie di regolazione, per evitare rigurgiti determinati dalle piene del fiume Oglio. Il Colo Monte Oliveto immette una portata pari a 250 l/s. Tutti questi coli hanno esclusivamente funzione di bonifica pertanto raccolgono le acque in esubero sul territorio per smaltirle nel recettore più prossimo.

Nel comune di Gabbioneta Binanuova, sempre nell'area interna all'argine dell'Oglio, circa 2 km ad Est dell'ingresso in Oglio del Colo di Scandolara Ripa Oglio, vi è un secondo ingresso nel fiume costituito dal Colo Daga. Il Colo Daga scarica una portata di circa 250 l/s, senza l'ausilio di alcun manufatto. Il suddetto colo nasce in prossimità dell'ultimo terrazzamento fluviale del fiume Oglio. Il colo prende origine in comune di Gabbioneta Binanuova presso C.na Vigna e si sviluppa tutto nel suddetto comune, per circa 1,5 km, con direzione Sud-Nord, ad Est del centro abitato di Binanuova. Non riceve alcun apporto od impinguamento ed ha anch'esso un'esclusiva funzione di bonifica.

Sempre in comune di Gabbioneta Binanuova, nelle immediate vicinanze del colo Daga, 2 km a valle, sfocia in Oglio il Colo Lame. Il Colo Lame, si sviluppa tutto in comune di Gabbioneta Binanuova, sempre in prossimità dell'ultimo terrazzamento fluviale del fiume Oglio, è un colatore iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio ed ha esclusiva funzione di bonifica. Ha una portata di circa 200 l/s ed il suo corso ha una lunghezza approssimativa di 1,2 km, con andamento circolare in prossimità di C.na Polo Nord, C.na Maifinita e C.na Canova. Quasi in prossimità dell'ingresso in Oglio, riceve l'impinguamento del Colo Fontane, con una portata di circa 200 l/s.

Il Colo Fontane nasce in prossimità dell'origine del Colo Daga, si sviluppa per circa 1,3 km in comune di Gabbioneta Binanuova, con direzione Sud-Ovest/Nord-Est, nelle vicinanze di C.na Vigna e C.na Canova. Si immette direttamente nel Colo Lame, quasi al suo termine, con una portata di circa 200 l/s. Anch'esso è iscritto nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio ed ha esclusivamente funzione di bonifica del territorio.

Circa 1,7 km a valle della foce del Colo Lame, sempre in comune di Gabbioneta Binanuova è presente il Colo Re dei Fossi. Con 2 km di lunghezza, si sviluppa in direzione pressoché Ovest-Est tra C.na Casamento e C.na La Nozzetta. Non riceve impinguamenti,

scarica in Oglio 450 l/s senza l'ausilio di alcun manufatto. Il colo ha esclusive funzioni di bonifica ed è iscritto nel reticolo del Consorzio.

In comune di Pessina Cremonese, circa 8 km dalla foce del Colo Re dei Fossi, si immette in Oglio il Colo di Villarocca, che nasce in prossimità dell'Azienda Agrituristica "Il Campagnino" e si sviluppa in direzione Nord-Sud, ad Est dell'abitato di Villarocca. Il colatore ha esclusivamente funzioni di bonifica, è iscritto nel reticolo dello scrivente Consorzio; lungo il suo percorso, di circa 1,2 km, non riceve alcun impinguamento e scarica una portata di 600 l/s in Oglio, mediante un impianto di chiavicatura posto sull'argine maestro del fiume Oglio. Tale impianto è un manufatto dotato di paratoia manovrabile a mano che viene abbassata in occasione degli eventi di piena del fiume Oglio, per evitare che il suo rigurgito risalga lungo il corso del colatore.

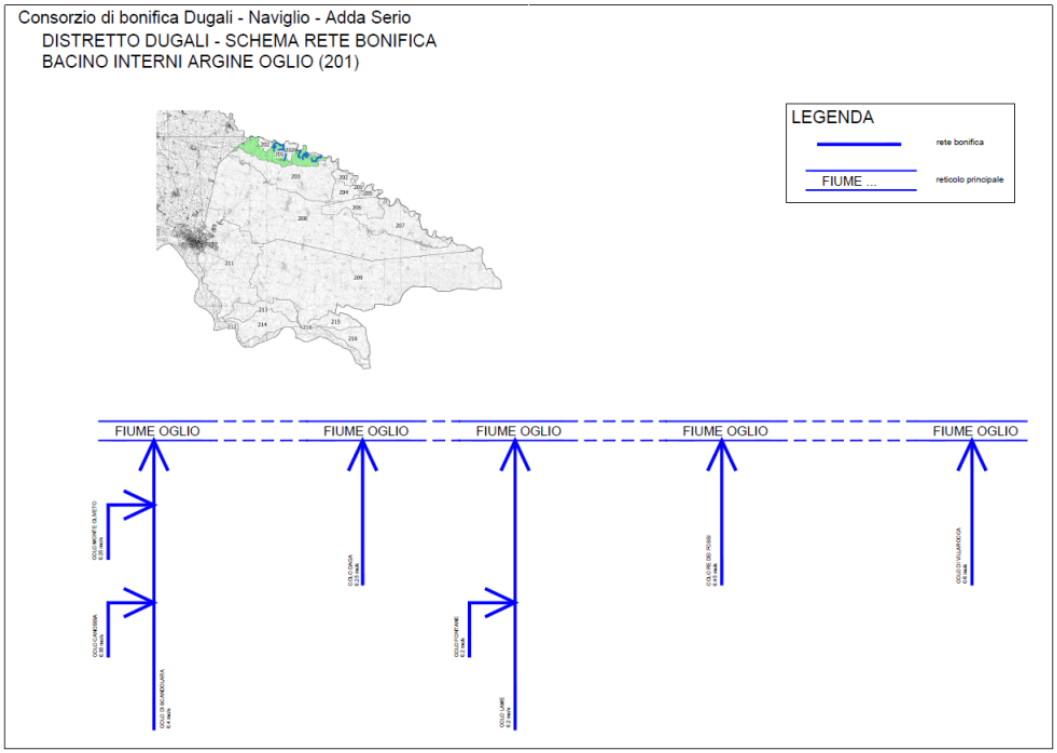


Figura 117 – Schema dei canali rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio.

Schema rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio (con sollevamento) (*cod.202)*

Il bacino è situato nella parte Nord del distretto a ridosso del solco del fiume Oglio ed è caratterizzato da quote particolarmente depresse rispetto al territorio circostante, nel quale sono presenti impianti di sollevamento idrovoro che hanno lo scopo di salvaguardare questi territori da rigurgiti d'acqua provocati dalle piene del fiume Oglio ed evitare i possibili allagamenti.

Di seguito (Figura 118) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Tabella 68).

Tabella 68 – Elenco dei canali rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio con sollevamento.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Aspicino	3069	primario	bonifica	
Diversivo dei Paduli	5615	secondario	bonifica	
Dossello	4337	primario	bonifica	CR suppletivo 3 n 105

Il Diversivo dei Paduli è un colo di bonifica del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio; prende origine in comune di Corte De' Frati e vi si sviluppa per circa 5,5 km. L'andamento è irregolare e circolare, con direzione pressoché Ovest-Est. Nasce in prossimità della S.P.96 a Sud di Alfiano Vecchio e, senza ricevere alcun impinguamento, sfocia in Oglio in prossimità del confine tra Corte De' Frati e Scandolara Ripa D'Oglio. La portata scaricata in Oglio ammonta a circa 1200 l/s. Il colo, al suo termine, è provvisto di un impianto di sollevamento idrovoro, che entra in funzione durante le piene del fiume Oglio. L'impianto è dotato di due pompe con portata Qmax di 400 l/s cadauna, azionate da un generatore diesel. Sono presenti delle paratoie che, durante le piene del fiume Oglio, vengono abbassate per evitare il rigurgito del fiume nel colo. Contemporaneamente entrano in funzione le pompe dell'impianto per smaltire in Oglio le portate normalmente defluenti. In condizioni normali il colo recapita le proprie portate nel fiume Oglio a gravità.

Il colo Dossello è costituito da due rami che si sviluppano entrambi in Gabbioneta Binanuova. Il ramo con direzione Sud-Nord nasce presso C.na Molinetto e prosegue nel suo percorso, ad Est dell'abitato di Binanuova, per circa 2 km. Il secondo ramo si trova in prossimità del fiume Oglio, ha una direzione pressoché Ovest-Est ed una lunghezza di circa 2 km. I due rami convergono a Nord di Binanuova ed una volta riunito, dopo aver percorso circa 500 m sfocia in Oglio. Riceve lo scarico dell'Alietta Canobbina con una portata stimata di 150 l/s. L'Alietta Canobbina prende origine dalla Roggia Canobbia (CIC) in comune di Corte De' Frati, ha un andamento circolare da Ovest-Est e si immette nel colo Dossello a Nord-Ovest dell'abitato di Binanuova. Il colo Dossello ha esclusiva funzione di bonifica, è inserito nel reticolo di competenza dello scrivente Consorzio, scarica nell'Oglio una portata di circa 500 l/s. Il colo, al suo termine, è provvisto di un impianto di sollevamento idrovoro, che entra in funzione durante le piene del fiume Oglio. L'impianto è dotato di due elettropompe con portata Qmax di 250 l/s cadauna. Sono presenti delle paratoie che durante le piene del fiume Oglio vengono abbassate per evitare il rigurgito del fiume nel colo. Contemporaneamente entrano in funzione le pompe dell'impianto per smaltire in Oglio le portate normalmente defluenti. In condizioni normali il colo recapita le proprie portate nel fiume Oglio a gravità.

L'Aspicino prende origine dalla Roggia Aspice presso la C.na S.Pietro Arso in comune di Gabbioneta Binanuova attraverso un manufatto costituito da una paratoia che devia parte della roggia Aspice nell'alveo del colatore. Il colatore procede per circa 3 km in direzione Ovest-Est, attraversando i comuni di Gabbioneta Binanuova e di Pessina Cremonese. Nel primo tratto corre parallelo alla roggia Aspice. E' un colatore di bonifica del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio, la cui competenza è fino all'argine maestro di Oglio, in prossimità di C.na Rocca (comune di Pessina Cremonese). Giunto all'argine il colo lo sottopassa ed in condizioni normali l'acqua defluisce a gravità fino a sfociare in Oglio. In prossimità dell'argine è presente un impianto di sollevamento denominato "Impianto Idrovoro Aspicino" che permette alle acque del colo di superare l'argine a mezzo di condotte tubate poste sulla sommità dello stesso ed interrate. Tale impianto entra in funzione in occasione delle piene del fiume Oglio. In questi casi viene chiusa una paratoia presente sul colo in corrispondenza dell'argine maestro in modo da evitare il rigurgito di piena del fiume. Le acque del colo, quindi, vengono scaricate mediante l'attivazione delle due pompe, azionate con generatore diesel, la cui Qmax si attesta su 450 l/s cadauna. Le condotte tubate scaricano nel colo a valle dell'argine maestro. Il colatore non riceve impinguamenti, oltre alla sua origine, e scarica una portata pari a 1400 l/s in Oglio.

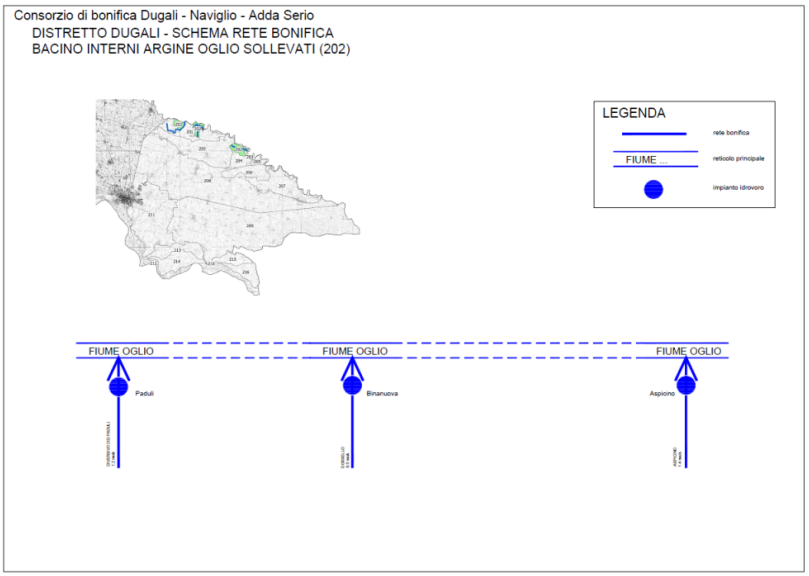


Figura 118 – Schema dei canali rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Oglio con sollevamento.

Schema rete colante bacino Aspice (*cod. 203)*

L'asse principale del bacino in esame è il colatore Aspice. Su istanza dei comuni territorialmente interessati, con D.R. 10/03/1932, ai sensi del T.U. n. 523 del 25/07/1904, vennero classificate nella 3° categoria le opere idrauliche necessarie per la sistemazione dell'Aspice. Il T.U. 523/1904 stabiliva che la classificazione di opere nella 3° categoria rendesse obbligatoria la costituzione del Consorzio degli interessati per provvedere alla manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere stesse. La questione della realizzazione del Consorzio Idraulico di 3°categoria fu fortemente dibattuta, pertanto già negli anni 60 - 70 l'ex Consorzio di bonifica Dugali si prestò attivamente per operazioni di spurgo e ripristino dell'alveo dell'Aspice. L'Aspice fu attribuito al Consorzio Idraulico di Terza Categoria del Colatore Aspice che presentò un "Progetto di Riforma del Colatore Aspice" datato 30/04/1970. Il progetto riguardava la sistemazione totale dell'alveo dall'origine, in località "Fienile" in Corte de' Frati, allo sbocco nel fiume Oglio. Il progetto stabiliva più interventi, tra cui la sistemazione definitiva di tutta la tratta inferiore dell'Aspice, immediatamente a valle di Pescarolo, fino allo sbocco in Oglio.

Di seguito (Tabella 69) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 119).

Tabella 69 – Elenco dei canali rete colante bacino Aspice.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Aspice	20630	primario	promiscua	CR principale n 54
Aspice II	4578	primario	bonifica	
Aspicino di Gabbioneta	2916	secondario	bonifica	
Canova	2416	terziario	bonifica	
Castello	1000	terziario	bonifica	
Diramatore Grontardo	1043	terziario	bonifica	
Fossa comunale Nord (Pescarolo)	1364	secondario	bonifica	
Fossa comunale Sud (Pescarolo)	2456	secondario	bonifica	
Frassunida	3761	secondario	bonifica	
Scaricatore ramo Aspice	3050	terziario	bonifica	

Il colatore Aspice ha un percorso totale di 21 km, di cui 8 km sono stati oggetto di riforma. Di questi, per 4 km si è provveduto ad una risistemazione totale dell'alveo consistita nell'ampliamento e spurgo del fondo con conseguente rifacimento dei

manufatti attraversanti. L'intervento prevedeva il rivestimento di fondo e sponde con pietrame a secco disposto con paramento a faccia-vista, per via della scarsa consistenza dei terreni attraversati. A valle di questo tratto, il colatore Aspice proseguiva con andamento tortuoso ma la notevole sezione trasversale assunta, offriva comunque sufficienti garanzie per un rapido e regolare smaltimento delle acque che l'intero bacino poteva recapitare. Il progetto per tale tratto, prevedeva solo brevi rettifiche del percorso, intese ad eliminare le anse più pronunciate, per evitare dannosi rallentamenti al rapido smaltimento delle acque. Tale sistemazione era stata progettata nell'ottica di migliorare la situazione dei terreni superiori, ove un più rapido deflusso delle acque avrebbe ridotto sensibilmente le punte delle piene registrate nel passato.

Sulla base della nuova sezione assunta dal tronco di Aspice, oggetto di riforma, si stabilì la ricostruzione di diversi ponti stradali, ponti vodagionali, ponti canali nonché furono programmati anche una serie di interventi atti ad assicurare la stabilità dei manufatti esistenti. Si programmò anche la ricostruzione dei piccoli manufatti di colo dei campi nell'Aspice onde evitare le pericolose corrosioni di sponda, nonché i manufatti per l'attingimento a scopo irriguo di acqua dall'Aspice.

Dagli anni 1972 – 1976 l'ex Consorzio di bonifica Dugali cooperò con il Consorzio di 3° categoria, mediante convenzione, fornendo supporto sia negli aspetti tecnici che amministrativi per la gestione del colatore.

Per via dei frequenti allagamenti e per lo stato di disordine idraulico dei terreni ricadenti nei comuni interessati dal colatore Aspice, seguì una lunga diatriba che ebbe come oggetto l'inserimento del bacino dell'Aspice all'interno del comprensorio dell'ex Consorzio di bonifica Dugali. L'ex Consorzio di bonifica Dugali, nell'adempimento di una prescrizione legislativa della Regione Lombardia (l.r. 59/84) ha classificato, a partire dall'anno 1992, il bacino idraulico del colatore Aspice ai fini della bonifica assumendo le competenze operative in merito alla conservazione e manutenzione della rete secondaria del Suddetto colatore, non gestita dal Consorzio Idraulico cui competeva invece l'asta principale dello stesso.

Con la legge n. 183 del 18/05/1989 vennero soppressi i Consorzi di Terza Categoria e con essi anche il Consorzio di Terza Categoria dell'Aspice; venne prevista la ripartizione dell'intero territorio nazionale in bacini idrografici e l'istituzione di Enti di Bacino con nuovi strumenti operativi. Fu così istituita l'Autorità di Bacino del fiume Po, ente di pianificazione delle risorse e degli interventi relativi al bacino di propria competenza. Tale pianificazione veniva messa in atto dall'ex Magistrato per il Po. Infatti, in seguito alla soppressione del Consorzio Idraulico di 3° Categoria del colatore Aspice, il Ministero dei lavori pubblici affidò la competenza del Consorzio soppresso al Magistrato per il Po, successivamente sostituito da AIPo.

La l.r. 02/04/2002 n.5 – Istituzione dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po e l'Allegato A – Accordo costitutivo dell'Agenzia interregionale per il Po, prevedeva la ridefinizione del reticolo idrografico di competenza dell'AIPo mediante intesa con le Regioni. A seguito di alcuni tavoli tecnici sono stati individuati i criteri per dare attuazione alla ridefinizione del reticolo idrico principale di competenza AIPo finché con DGR 15 dicembre 2010 n. 9/1001 – Allegato 2 sono stati identificati i tratti attribuiti da AIPo alla competenza di Regione Lombardia. In questa sede l'Aspice fu annoverato fra i tratti di reticolo idrico principale indicati nella tabella allegato 2 della citata DGR, e pertanto fu trasferito, per l'esercizio delle funzioni di Autorità Idraulica, a Regione Lombardia con "verbale di trasferimento" da AIPo a STER formalizzato in data 10/06/2011. Siccome nell'art. 79 comma 6 della l.r. 31/2008 si prevede che "*..i consorzi di bonifica esercitano le funzioni dei soppressi consorzi idraulici di terza categoria riferite ai corsi d'acqua che interessano il comprensorio consortile"* e dal momento che l'Aspice, per le sue caratteristiche idrauliche è assimilabile ai canali di bonifica (ex Consorzi Idraulici di terza categoria soppressi ai sensi della l. 16/12/1993 n. 520), Regione Lombardia ritenne opportuno procedere all'attribuzione dell'Aspice al Consorzio di bonifica territorialmente interessato, al fine di assicurare una puntuale ed efficace azione

d'intervento e buon governo delle sistema idraulico. Con DGR 3072 del 28/02/2012, Regione Lombardia attribuì l'Aspice al reticolo di competenza dell'ex Consorzio di bonifica Dugali, in via temporanea e comunque sino alla costituzione del Consorzio del comprensorio di bonifica e irrigazione n. 5 "Adda -Oglio". Con DGR 2591 del 31/10/2014, l'Aspice venne iscritto nell'Allegato C, ovvero nell'elenco dei corsi d'acqua ricompresi nei reticoli dei Consorzi di Bonifica, in particolare all'interno del reticolo di competenza dello scrivente Ente, tutto ciò trova riconferma nella DGR 7581 del 18/12/2017, ove il suddetto corso d'acqua figura nell'Allegato C come facente parte del reticolo del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. Come detto, l'Aspice prende origine in comune di Corte De' Frati, località Noci Garioni a Nord del centro urbano, quindi si sviluppa in direzione pressoché Ovest-Est per circa 21 km attraversando i comuni di Grontardo, Pescarolo ed Uniti, Gabbioneta Binanuova, ove sfocia in Oglio. L'Aspice nasce naturalmente dai coli provenienti dai terreni limitrofi alla sorgente e poi si accresce di dimensioni e di portata grazie a differenti apporti lungo il suo percorso. Al termine del suo corso, l'Aspice sfocia in Oglio senza alcun manufatto. Il primo ingresso d'acqua avviene mediante lo scarico della roggia Talamazza ed ammonta a 500 l/s.

Circa 8 km a valle dell'origine dell'Aspice, in sponda sinistra, si trova l'ingresso di un colo di bonifica denominato Diramatore di Grontardo.

Il Diramatore di Grontardo è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio, scarica una portata di 200 l/s circa, si estende per la lunghezza di circa 1 km, in prossimità dell'abitato di Grontardo, a Sud dello stesso e si sviluppa in direzione Nord-Ovest/Sud-Est. Il Diramatore di Grontardo, in terra ed a sezione trapezia, ha esclusiva funzione di bonifica e permette lo smaltimento delle portate di pioggia che vengono scaricate in Aspice senza alcun manufatto.

Sempre in sponda sinistra, circa 1 km a valle del precedente colo, si trova l'ingresso in Aspice del colo Castello. Il suddetto colo è anch'esso iscritto nella rete di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio ed ha esclusiva funzione di bonifica del territorio circostante. Il corso d'acqua si sviluppa, sempre presso l'abitato di Grontardo, per una lunghezza di circa 1 km, con direzione pressoché Ovest-Est. Il colo è costituito da un fosso in terra che sfocia in Aspice senza l'ausilio di alcun manufatto e scarica una portata di circa 250 l/s.

Circa 800 m a valle del precedente ingresso, in sponda sinistra, al confine tra il comune di Grontardo e di Pescarolo ed Uniti, è presente la foce in Aspice del colo Frassunida. Il Suddetto colo ha esclusive funzioni di bonifica ed è iscritto nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. Il colo Frassunida si sviluppa per circa 4 km in comune di Grontardo con direzione inizialmente Nord-Sud, in prossimità di C.na Bosco, per poi procedere a Nord dell'abitato di Grontardo, con direzione Ovest-Est e terminare il suo corso con direzione Nord-Sud in Aspice. Il colo Frassunida è costituito da un fosso in terra che sfocia in Aspice senza l'ausilio di alcun manufatto e scarica una portata di circa 1500 l/s.

A Ovest dell'abitato di Pieve Terzagni in sponda sinistra sfocia in Aspice lo Scaricatore Ramo Aspice. Il suddetto colo ha esclusive funzioni di bonifica ed è iscritto nei Reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. Lo Scaricatore Ramo Aspice si sviluppa per circa 3 km in comune di Pescarolo con direzione Nord ed è costituita da un fosso in terra che sfocia in Aspice senza l'ausilio di alcun manufatto e scarica una portata di 250 l/s.

A Est dell'abitato di Pieve Terzagni, in sponda destra, sfocia in Aspice il colo Aspice II. Il suddetto colo ha esclusive funzioni di bonifica ed è iscritto nel Reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio. Il colo Aspice II si sviluppa per circa 4,5 km in comune di Pescarolo con direzione Nord-Est ed è costituito da un fosso in terra che sfocia in Aspice senza l'ausilio di alcun manufatto e scarica una portata di 4000 l/s. Il colo Aspice II è originato a sua volta dalla Fossa Comunale Nord e dalla Fossa Comunale Sud di Pescarolo, iscritte anch'esse nel Reticolo di competenza DUNAS. La Fossa Comunale Nord di Pescarolo si sviluppa per circa 1,4 km in comune di

Pescarolo con direzione Nord-Est e scarica una portata di 1500 l/s. La Fossa Comunale Sud di Pescarolo si sviluppa per circa 2,5 km con direzione Sud-Est e scarica una portata di 1500 l/s. Entrambi i canali sono in terra e formano il colo Aspice II senza l'ausilio di nessun manufatto.

Il bacino del colatore Aspice, versante del Fiume Oglio, è solcato, oltre che dal Fiume Aspice da una serie di coli secondari.

Nel bacino si lamentano da lungo tempo gravi inconvenienti provocati da acque prive di regolamentazione idraulica e dalla mancanza di una programmata manutenzione dei canali di colo, sia di importanza primaria che secondaria.

L'intervento del Consorzio, che dal 1992 ha assunto di fatto le competenze idrauliche nel territorio, dovrà consistere (previa determinazione delle portate dei coli, da accertarsi tenendo conto delle precipitazioni, della natura pedologica del terreno e degli scarichi irrigui) nel riscavo dei canali, con risagomatura e nel ripristino delle sezioni idrauliche alle reali portate predeterminate.

I controlli del personale addetto a compiti di polizia idraulica serviranno ad evitare costruzioni abusive, scarichi inquinanti ed il degrado ambientale.

Le opere saranno successivamente salvaguardate con interventi ordinari e ricorrenti di manutenzione di diserbo meccanico e di ripristino localizzato del fondo e delle sponde dei colatori stessi.

Per la conservazione delle opere, si procederà oltre che con interventi sui manufatti a carattere precario, con periodici interventi di spurgo.

Durante gli interventi di manutenzione sulla rete colante di competenza consortile, potranno essere eseguiti anche interventi su altri tratti di colo al fine di migliorare la situazione idraulica degli scarichi fognari dei centri abitati.

Terminati gli interventi atti ad adeguare la rete idraulica alle effettive necessità, l'impegno consorziale sarà volto alla regolamentazione degli scarichi e delle derivazioni irrigue.

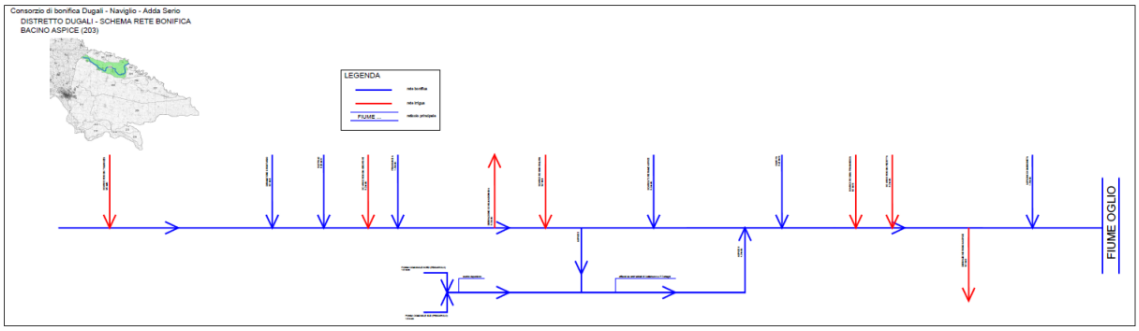


Figura 119 – Schema dei canali rete colante bacino Aspice.

Schema rete colante bacino Colatore Seriolazza (*cod. 204)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il colatore Seriolazza, con bacino ubicato a Nord-Est del Distretto Dugali in prossimità del solco del fiume Oglio.

Di seguito (Tabella 70) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 120).

Tabella 70 – Elenco dei canali rete colante bacino Colatore Seriolazza.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Colatore Quadri	2868	terziario	bonifica	
Nuovo Bolla	4760	primario	promiscua	
Seriolazza	3033	primario	bonifica	

Il colatore Seriolazza è un colo di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, prende origine dal manufatto di scarico del canale Nuovo Bolla in comune di Pessina Cremonese e dopo un percorso di circa 3 km sfocia in sponda destra nel fiume Oglio senza l'ausilio di nessun manufatto, sempre in comune di Pessina Cremonese. Il canale è in terra con direzione Sud-Est e scarica in Oglio una portata di 4000 l/s derivata dall'apporto dei canali Nuovo Bolla, Cadolina e Quadri.

Il canale Nuovo Bolla ha funzioni essenzialmente irrigue ma funge anche da scolmatore di piena del canale Ciria Vecchia, da cui deriva in sponda sinistra, in comune di Pescarolo, ed è iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS; si sviluppa per circa 4,5 km con direzione Est e sezione rettangolare in calcestruzzo, scaricando una portata massima di 3000 l/s. Il canale termina mediante un manufatto di scarico regolato da paratoia formando il colatore Seriolazza in comune di Pessina Cremonese.

A valle di tale manufatto ed in sponda sinistra scarica in Seriolazza la roggia Cadolina. La roggia Cadolina ha funzioni irrigue ed è iscritta nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3 km con direzione Sud-Est ed è costituita da un canale in terra che scarica in Seriolazza una portata di 250 l/s.

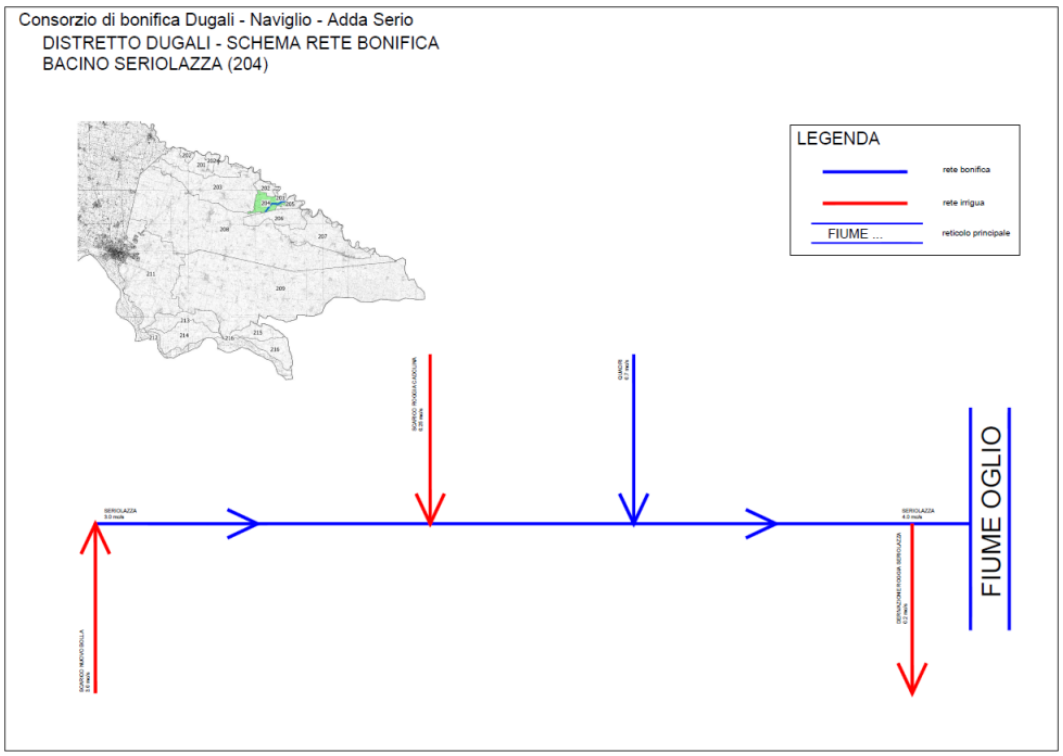


Figura 120 – Schema dei canali rete colante bacino Colatore Seriolazza.

Ad Est dell'abitato di Villarocca in sponda sinistra sfocia in Seriolazza il colatore Quadri. Il suddetto colo ha esclusive funzioni di bonifica ed è iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS. Il colatore Quadri si sviluppa per circa 2,8 km in comune di Pessina Cremonese con direzione Nord-Sud ed è costituito da un fosso in terra che sfocia in Seriolazza senza l'ausilio di nessun manufatto, scaricando una portata di 700 l/s.

Schema rete colante bacino Colo Monticelli (*cod. 205)*

L' asta idraulica principale di riferimento è il colo Monticelli, il cui bacino è la naturale prosecuzione del precedente, con scarico in fiume Oglio.

Di seguito (Tabella 71) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 121).

Tabella 71 – Elenco dei canali rete colante bacino Colo Monticelli.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Colo di Monticelli	2961	secondario	bonifica	
Colo Seriolazza - Ramo Est	1728	secondario	bonifica	

Il colo Monticelli è un colo di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, posto in fregio alla zona golenale del fiume Oglio in comune di Pessina Cremonese, località Monticelli R/O. Il suddetto colo prende origine dagli scarichi di due rami di roggia Seriolazza e, dopo un percorso di circa 3 km con sezione in terra, sfocia in sponda destra del fiume Oglio. Nella sezione finale il canale è provvisto di un impianto di sollevamento idrovoro che entra in funzione durante le piene del fiume. L'impianto è dotato di due elettropompe ad asse verticale che sollevano una portata massima complessiva di 450 l/s. Sono presenti paratoie di chiusura che vengono abbassate per evitare il rigurgito di piena del fiume; nello stesso tempo vengono azionate le elettropompe. In condizioni normali il colo Monticelli sfocia in Oglio a gravità, e con l'apporto del colo Seriolazza Ramo Est, scarica una portata massima di 1000 l/s.

In prossimità del sopramenzionato impianto di sollevamento idrovoro sfocia nel colo Monticelli il colo Seriolazza Ramo Est. Il colo Seriolazza Ramo Est è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,7 km con direzione Ovest-Est in comune di Pessina Cremonese ed è costituito da un fosso in terra con una portata di 400 l/s.

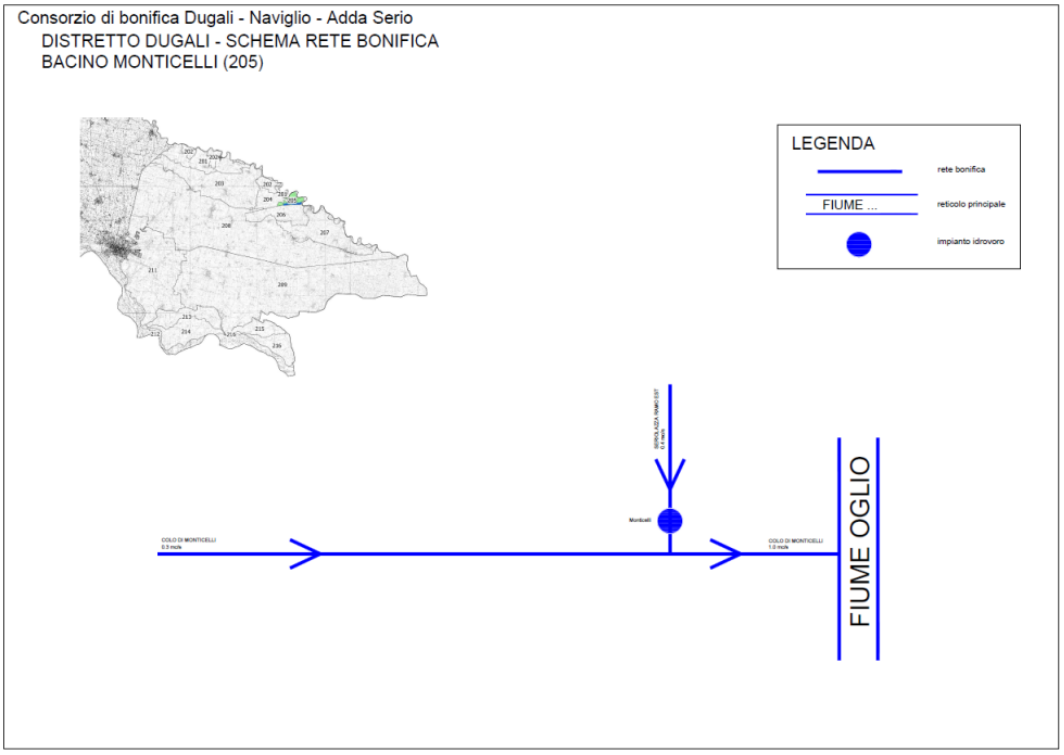


Figura 121 – Schema dei canali rete colante bacino Colo Monticelli.

Schema rete colante bacino Cidalara (*cod. 206)*

L' asta idraulica principale di riferimento è il colatore Cidalara, con bacino ubicato a Nord-Est del Distretto Dugali nella parte di pianura che scarica nel fiume Oglio.

Di seguito (Tabella 72) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 122).

Tabella 72 – Elenco dei canali rete colante bacino Cidalara.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	Funzione	n. iscrizione A.P.
Boarizza	986	terziario	Bonifica	
Cidalara	7881	primario	Bonifica	CR principale n 53
Pessa Superiore	9606	terziario	Bonifica	
Piave (Diversivo Acque Alte del Cidalara)	2504	primario	Bonifica	CR suppletivo 3 n 108

Il colatore Cidalara è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS che prende origine a valle della strada provinciale per Cappella Picenardi nel comune omonimo e dopo un percorso di circa 7,8 km forma, ad Est dell'abitato di Isola Dovarese, il colatore Piave (o Diversivo Acque Alte del Cidalara). Il canale è in terra con direzione Sud-Sud Est nei comuni di Cappella de' Picenardi, Pessina Cremonese e Isola Dovarese e, con l'apporto dei canali Pessa Superiore, Boarizza, a cui si sommano gli scarichi delle rogge Isolina I e II, oltre al Diramatore Torre-Isola, scarica nel colatore Piave una portata di 6500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

A Sud-Est della località Sant'Antonio d'Anniata in comune di Pessina Cremonese, sfocia in Cidalara il colo Pessa Superiore. Il colo Pessa Superiore è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 9,6 km con direzione Sud-Sud Est nei comuni di Vescovato, Pescarolo e Pessina Cremonese, ed è costituito da un fosso in terra che sfocia in Cidalara senza l'ausilio di alcun manufatto con una portata di 1500 l/s.

A Est dell'abitato di Isola Dovarese, il colatore Cidalara continua nel Colatore Piave, altrimenti denominato Diversivo Acque Alte del Cidalara. Il colatore Piave è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,5 km con direzione Nord-Nord Ovest nel comune di Isola Dovarese ed è costituito da un fosso in terra che sfocia nel fiume Oglio previo manufatto dotato di impianto di chiavicatura, le cui paratoie vengono abbassate per evitare il rigurgito delle piene del fiume Oglio. In condizioni normali il colatore Piave sfocia in Oglio a gravità con una portata di 8500 l/s.

Appena a monte della sopraddetta confluenza in Oglio, sfocia nel colatore Piave il colo Boarizza. Il colo Boarizza è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza del DUNAS, si sviluppa per circa 1 km con direzione Sud-Sud Ovest nel comune di Isola Dovarese ed è costituito da un fosso in terra che convoglia nel colatore Piave una portata di 500 l/s, con l'ausilio di un impianto di sollevamento idrovoro di recente realizzazione gestito dal comune di Isola Dovarese.

In fregio all' abitato di Isola Dovarese, il colatore Piave riceve gli scarichi delle rogge Isolina I e II. L'Isolina I e II sono irrigatrici iscritte nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppano per circa 4 km con direzione Sud-Sud Est nel comune di Isola Dovarese, costituite da condotte che convogliano nel colatore Piave una portata cadauna di 250 l/s previo pozzetto di scarico dotato di paratoie di manovra.

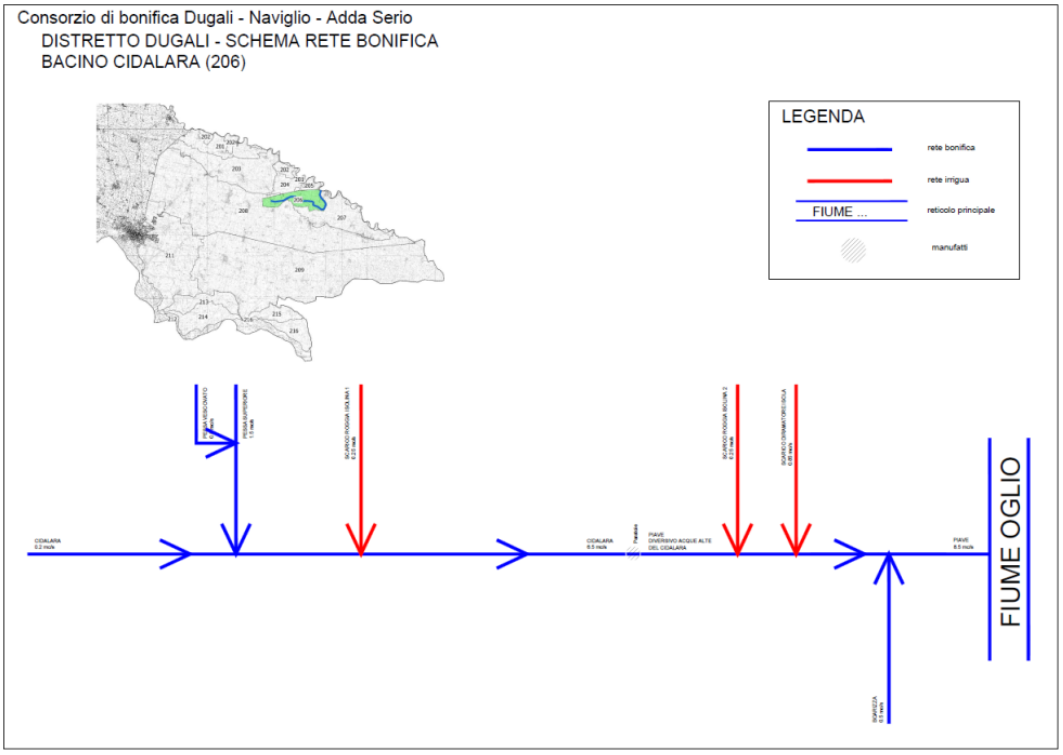


Figura 122 – Schema dei canali rete colante bacino Cidalara.

Schema rete colante bacino Colatore Laghetto (*cod. 207)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il colatore Laghetto, con bacino posto nella zona golenale del fiume Oglio a Nord-Est del Distretto Dugali.

Di seguito (Tabella 73) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 123).

Tabella 73 – Elenco dei canali rete colante bacino Colatore Laghetto.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	Funzione	n. iscrizione A.P.
Casellone	3436	primario	bonifica	
Cavo Magio (Piadena)	5371	secondario	bonifica	
Cidalara Torre	1459	secondario	promiscua	
Laghetto	8230	primario	bonifica	CR principale n 53
Rodoloso (Colo di Castelfranco)	1536	primario	bonifica	CR suppletivo 3 n 109

Il colatore Laghetto è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS che prende origine dalla confluenza dei canali Casellone e Cidalara Torre nel comune di Drizzona e, dopo un percorso di circa 8,2 km, sfocia in sponda destra del fiume Oglio, in comune di Piadena, località S.Paolo R/O. Il canale è in terra con direzione Ovest-Sud Est e scarica in Oglio una portata di 5500 l/s, anche con l'apporto dei canali Casellone, Cidalara Torre, Rodoloso (colo di Castelfranco) e Cavo Magio di Piadena, a cui si somma lo scarico della roggia Polizia. Appena a monte dello sbocco in Oglio è presente, sul colatore, un impianto di sollevamento idrovoro che protegge un vasto territorio del comune di Piadena dal rigurgito idraulico provocato dalle piene del fiume. L'impianto è costituito da un fabbricato posto sulla sezione trasversale del colatore Laghetto nel quale trovano posto due pompe ad asse orizzontale che sollevano una portata di 2000 l/s cadauna con una prevalenza geodetica di 5,00 m. Il funzionamento è in automatico: al superamento della quota critica di valle si abbassano le paratoie ed entrano in funzione le idrovore.

A Nord Ovest dell'abitato di Drizzona e sempre nel comune omonimo, come precedentemente detto, i canali Casellone e Cidalara Torre formano il Colatore Laghetto. Il colo Casellone è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3,5 km con direzione Sud Est nei comuni di Isola Dovarese e Drizzona ed è costituito da un fosso in terra che convoglia nel colatore Laghetto una portata di 2500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il colo Cidalara Torre è un canale con funzione promiscua iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,5 km con direzione Nord Est nei comuni di Isola Dovarese e Drizzona ed è costituito da un fosso in terra che convoglia nel colatore Laghetto una portata di 300 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

A Sud dell'abitato di Castelfranco d'Oglio sfocia nel colatore Laghetto il colo Rodoloso. Il colo Rodoloso, altrimenti detto colo di Castelfranco, è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,5 km con direzione Sud nel comune di Drizzona ed è costituito da un fosso in terra che convoglia nel colatore Laghetto una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Appena a monte della strada Provinciale "Piadena-Canneto" sfocia nel colatore Laghetto la roggia Polizia. La roggia Polizia è un canale irriguo non iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2 km con direzione Nord in comune di Piadena ed è costituita da un canale in terra che convoglia nel colatore Laghetto una portata di 250 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Appena a valle del sopraddetto impianto idrovoro sfocia nel colatore Laghetto il Cavo Magio di Piadena. Il Cavo Magio di Piadena è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,3 km con direzione Ovest-Est nel comune di Piadena ed è costituito da un fosso in terra che convoglia nel colatore Laghetto una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

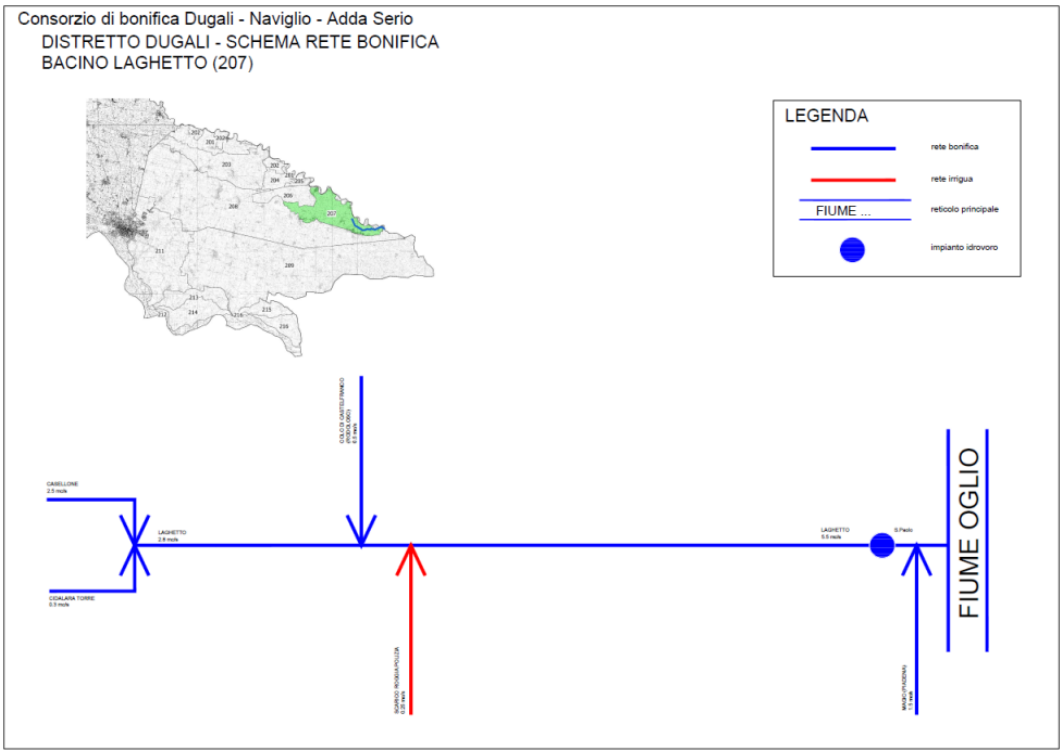


Figura 123 – Schema dei canali rete colante bacino Colatore Laghetto.

Schema rete colante bacino Tagliata (*cod. 208)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il dugale Tagliata, con un bacino molto esteso che comprende le province di Cremona e di Mantova da Ovest a Est del Distretto Dugali.

Di seguito (Tabella 74) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 124).

Tabella 74 – Elenco dei canali rete colante bacino Tagliata.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Ambrosina	7537	terziario	bonifica	
Baldocco	14134	secondario	promiscua	
Bissolina ramo Persico	7071	secondario	bonifica	
Bolla	10942	primario	promiscua	
Bonetto di Isolello	2606	secondario	bonifica	
Borri Vecchia	3017	terziario	bonifica	
Cingino	11191	secondario	bonifica	
Colombarolo	2462	secondario	bonifica	
Delmona Vecchia	13621	primario	bonifica	CR principale n 52
Delmoncello ramo Gadesco	7067	secondario	bonifica	
Ferrera	1572	secondario	bonifica	
Ferrera ramo Ovest	1551	terziario	bonifica	
Fosso di Brolpasino	2387	secondario	bonifica	
Fosso di Vescovato	4070	primario	bonifica	
Frata	21401	secondario	promiscua	
Gambarello	1945	terziario	promiscua	
Gambina di Piadena	1766	secondario	bonifica	
Gambinazzo	2136	terziario	bonifica	
Gazzana - Colo di Bagnarolo	2973	terziario	bonifica	
Grumone	4656	primario	bonifica	CR principale n 55
Magia	11568	secondario	bonifica	
Magio (Calvatone)	3148	primario	bonifica	
Malanotte-Fontanone	1907	secondario	bonifica	
Pessa Inferiore	5197	secondario	promiscua	
Pessa Torre	935	terziario	bonifica	
Pessa Vescovato	931	secondario	bonifica	
Pessino	3078	terziario	bonifica	
Porrina	5637	secondario	promiscua	
Robecco	8707	primario	bonifica	CR principale n 18
Ronca	1480	terziario	bonifica	
S.Antonia	1696	secondario	bonifica	
Scaricatore Delmoncello-baldocco	970	secondario	bonifica	
Scaricatore Malagnino	2064	secondario	bonifica	
Scaricatore Piadena	1491	secondario	bonifica	
Tagliata	32562	primario	bonifica	CR principale n 51 - MN principale n 70

Il dugale Tagliata è uno dei principali corsi d'acqua che solcano la medio-bassa pianura cremonese ed è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS che prende origine ad Ovest dell'abitato di Malagnino, in fregio alla S.P. "Postumia", come continuazione del colo Bissolina Ramo Persico e dopo un percorso di circa 32,5 km sfocia in sponda destra del fiume Oglio nel comune di Bozzolo (MN), in località Tezze d'Oglio. Il canale è in terra con direzione Ovest-Est, attraversa i comuni di Malagnino, Sospiro, Pieve S. Giacomo, Cappella dè Picenardi, Derovere, Cà d'Andrea, Voltido, Piadena, Calvatone e Bozzolo, convoglia in Oglio una portata max di 61000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Nel dugale Tagliata scaricano i canali Ambrosina, Baldocco, Bissolina Ramo Persico, Bonetto di Isolello, Cingino, Colombarolo, Delmona Vecchia, Delmoncello Ramo Gadesco, Ferrera, Fosso di Brolpasino, Fosso di Vescovato, Frata, Gambarello, Gambina di Piadena, Gazzana, Magia, Magio di Calvatone, Melanotte-Fontanone, Pessa Inferiore, Pessa Torre, Porrina, Ronca, S.Antonia, Scaricatore Delmoncello-Baldocco, Scaricatore Malagnino e Scaricatore Piadena.

Colo Ambrosina: inizia ad Ovest dell'abitato di Gadesco Pieve Delmona e sfocia con un ramo nel dugale Delmona Vecchia in località Redondesco e, con un altro nel dugale Tagliata, in località Bicocca nel comune di Sospiro. Il colo Ambrosina è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7,5 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Gadesco Pieve Delmona e Sospiro ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 2000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Baldocco: inizia a Nord dell'abitato di Castelnuovo Gherardi nel comune di Pozzaglio e sfocia nel dugale Delmona Vecchia tramite lo Scaricatore Delmoncello-Baldocco in comune di Gadesco Pieve Delmona. Il colo Baldocco è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 14 km con direzione Nord-Sud Est nei comuni di Pozzaglio, Gadesco Pieve Delmona e Persico Dosimo ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Bissolina ramo Persico: inizia a Nord dell'abitato di Castelnuovo Gherardi e continua nel colo Fregalino nell'abitato di Persichello. Il colo Bissolina ramo Persico è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7 km con direzione Nord-Sud Est nei comuni di Pozzaglio e Persico Dosimo ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1200 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Bonetto di Isolello: inizia a Nord dell'abitato di Isolello in comune di Cappella dè Picenardi e sfocia nel Dugale Tagliata in comune di Derovere. Il dugale Bonetto di Isolello è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,6 km con direzione Nord-Sud Est nei comuni di Cappella dè Picenardi e Derovere ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Cingino: è costituito da due rami dei quali il primo inizia a Est dell'abitato di Cicognolo e sfocia nel dugale Tagliata ad Est dell'abitato di Pieve S. Giacomo, il secondo inizia in prossimità dell'abitato di Vighizzolo, in comune di Cappella dè Picenardi, e al suo termine origina il colo Ferrera. Il dugale Cingino è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa complessivamente per circa 11 km con direzione Nord-Sud Est nei comuni di Cicognolo, Pieve S. Giacomo e Cappella dè Picenardi. Il primo ramo convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto, ed il secondo nel colo Ferrera una portata di 2000 l/s. Entrambi sono costituiti da una sezione in terra.

Colo Colombarolo: inizia a Nord della località Colombarolo in comune di Voltido e sfocia nel dugale Tagliata a Nord dell'abitato di Voltido. Il colo Colombarolo è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,4 km con direzione Nord-Sud nel comune di Voltido ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1200 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Delmona Vecchia: inizia a Sud-Est dell'abitato di Castelnuovo Gherardi in comune di Pozzaglio come continuazione della roggia Gambarello e sfocia nel dugale Tagliata a Nord dell'abitato di Castellazzo in comune di Pieve S. Giacomo. Il dugale Delmona Vecchia è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 13,6 km con direzione Nord-Sud Est nei comuni di Pozzaglio, Persico Dosimo, Gadesco Pieve Delmona, Vescovato e Pieve S. Giacomo, ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 22000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Delmoncello ramo Gadesco: inizia ad Est dell'abitato di Persichello e sfocia tramite lo Scaricatore Delmoncello-Baldocco nel dugale Delmona Vecchia a Sud dell'abitato di Pieve Delmona. Il colo Delmoncello ramo Gadesco è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Persico Dosimo e Gadesco Pieve Delmona ed è costituito da un

canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 2500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Ferrera: inizia a Nord dell'abitato di Ronca dé Golferami come scaricatore dei coli Cingino e Ferrera ramo Ovest e sfocia nel dugale Tagliata a Sud-Est dell'abitato di Ronca dè Golferami, in comune di Cà d'Andrea. Il colo Ferrera è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,5 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Torre dé Picenardi e Cà d'Andrea, ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 5500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Fosso di Brolpasino: inizia ad Est dell'abitato di Brolpasino e sfocia nel dugale Tagliata a Sud-Est dell'abitato di Cà d'Andrea. Il fosso di Brolpasino è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,4 km con direzione Nord-Sud nel comune di Cà d'Andrea ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1000 l/s tramite un manufatto di chiavicatura munito di paratoia per impedire il rigurgito idraulico delle piene del dugale Tagliata, integrato da un impianto di sollevamento idrovoro costituito da una pompa collegata ad un motore diesel.

Fosso di Vescovato: inizia a Nord dell'abitato di Vescovato e sfocia nel dugale Delmona Vecchia a Nord dell'abitato di Cà dè Quinzani in comune di Gadesco Pieve Delmona. Il fosso di Vescovato è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Vescovato e Gadesco Pieve Delmona ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 5000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Roggia Frata-Porrina: inizia ad Est dell'abitato di Acqualunga Badona in comune di Paderno Ponchielli e sfocia nel dugale Tagliata a Nord dell'abitato di Derovere. La roggia Frata-Porrina è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 21 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Paderno Ponchielli, Casalbuttano e Uniti, Castelverde, Pozzaglio, Persico Dosimo, Grontardo, Vescovato, Cappella dè Picenardi e Derovere, ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Gambina di Piadena: inizia a Sud-Ovest dell'abitato di Piadena e sfocia nel dugale Tagliata in località Torrazza sempre in comune di Piadena. Il dugale Gambina di Piadena è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,7 km con direzione Nord-Sud nel comune di Piadena ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Gazzana-Bagnarolo: inizia a Nord dell'abitato di Bagnarolo in comune di Vescovato e sfocia nel dugale Delmona Vecchia in località Cà dè Farina in comune di Gadesco Pieve Delmona. Il colo Gazzana-Bagnarolo è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Vescovato e Gadesco Pieve Delmona ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 2000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colatore Magia: inizia a Nord dell'abitato di Pozzaglio e sfocia nel colo Melanotte, quindi nel Delmona Vecchia a Sud della località Montanara in comune di Vescovato. Il colatore Magia è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 11,5 km con direzione Ovest-Sud Est nei comuni di Pozzaglio, Grontardo e Vescovato, ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 2000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluente il colo Pessino che ha origine in comune di Corte dè Frati, canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, che si sviluppa per circa 11,5 km con direzione Ovest-Sud Est nei comuni di Corte dè Frati e Persico Dosimo, è costituito da un canale in terra che scarica una portata di circa 1000 l/s. A sua volta il colo Pessino riceve le acque del colo S.Antonia, canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, il cui percorso è interamente

compreso nel comune di Corte dè Frati, per una lunghezza di circa 1700 m. con una portata stimata di circa 500 l/s.

Colo Magio di Calvatone: inizia ad Ovest dell'abitato di Calvatone e sfocia nel dugale Tagliata a Sud dello stesso. Il colo Magio di Calvatone è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3 km con direzione Nord-Sud Est nel comune di Calvatone ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colatore Melanotte-Fontanone: inizia a Sud nell'abitato di Vescovato e sfocia nel Delmona Vecchia a Sud della località Montanara in comune di Vescovato. Il colo Melanotte-Fontanone è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,9 km con direzione Nord-Sud nel comune di Vescovato ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 3000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Pessa Inferiore: inizia in fregio all'abitato di Pozzo Baronzio in comune di Torre de Picenardi e sfocia nel dugale Tagliata a Sud Est dell'abitato di Cà d'Andrea. Il colo Pessa Inferiore è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,2 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Torre dé Picenardi e Cà d' Andrea ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Ronca: inizia a Nord Ovest dell'abitato di Ronca dé Golferami in comune di Cà d'Andrea e sfocia nel colo Ferrera quindi nel dugale Tagliata a Est dello stesso abitato. Il colo Ronca è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,5 km con direzione Sud-Sud Est nel comune di Cà d' Andrea ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Scaricatore Delmoncello-Baldocco: inizia a Sud dell'abitato di Pieve Delmona dalla confluenza dei colatori Delmoncello ramo Gadesco e Baldocco e sfocia nel dugale Delmona Vecchia a Est della località stessa. Lo Scaricatore Delmoncello-Baldocco è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 0,95 km con direzione Ovest-Est nel comune di Gadesco Pieve Delmona ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 4500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Scaricatore Malagnino: inizia a Nord dell'abitato di Malagnino e sfocia nel dugale Tagliata ad Est dell'abitato stesso. Lo Scaricatore Malagnino è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2 km con direzione Nord-Sud Est nel comune di Malagnino ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Scaricatore Piadena: inizia a Sud dell'abitato di Piadena e sfocia nel dugale Tagliata a Sud-Est dell'abitato stesso. Lo Scaricatore di Piadena è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,5 km con direzione Nord-Sud Est nel comune di Piadena ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Tagliata una portata di 2500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Grumone: inizia a Nord dell'abitato di Villanova Brazzuoli, in comune di Pozzaglio, e sfocia nel fiume Oglio ad Est della località Grumone, in comune di Corte dè Frati. Il dugale Grumone è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4,7 km con direzione Sud/Ovest-Nord/Est nei comuni di Pozzaglio e Corte dè Frati, convogliando una portata di circa 18000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. I principali affluenti sono lo Scolmatore Quistra, lo Scolmatore del canale Ciria, il colo Alia oltre agli scarichi delle rogge Fiamena (Qmax 0,5 mc/s), Ballina (Qmax 0,5 mc/s) e Canobbia (Qmax 1,0 mc/s). Lo Scolmatore Quistra, canale di recente costruzione realizzato dal Comune di Cremona, inizia con un manufatto di sfioro dal canale Naviglio Civico a sud della cascina Maitocco, in comune di Pozzaglio dando inizio al dugale Grumone nel quale scarica una portata di circa 10000 l/s, con direzione da

Ovest verso Est. E' un canale in terra della lunghezza di circa 18 km che si sviluppa interamente nel comune di Pozzaglio. Nel percorso riceve le acque di scarico del colo Gambarello, che vi immette una portata di circa 500 l/s con una lunghezza di 2 km. Il colo Gambarello è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Lo scarico del canale Ciria o Scaricatore di Grumone, è un canale di competenza CIC che inizia con un manufatto di sfioro dal canale Ciria Vecchia in località Villanova Brazzuoli, in comune di Pozzaglio, e sfocia nel dugale Grumone ad Ovest della località Pieve Grumone in comune di Corte dè Frati scaricando una portata di circa 4500 l/s. E' un canale in terra della lunghezza di circa 3,2 km che si sviluppa nei comuni di Pozzaglio e Corte dè Frati. Il colo Alia inizia a nord della cascina Cigognina in comune di Bordolano e sfocia nel dugale Grumone ad Ovest della località Pieve Grumone in comune di Corte dè Frati. Il colo Alia è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 15 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Bordolano, Corte dè Cortesi con Cignone, Robecco d'Oglio e Corte dè Frati, è costituito da un canale in terra che scarica una portata di circa 1500 l/s.

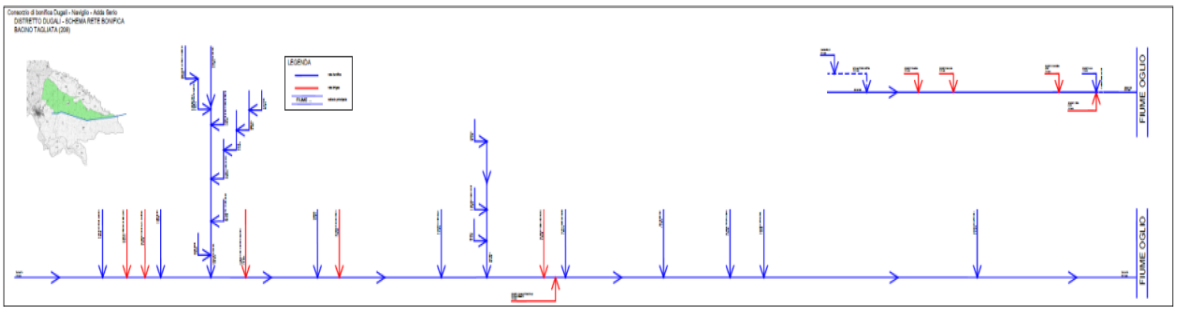


Figura 124 – Schema dei canali rete colante bacino Tagliata.

Nel bacino del dugale Tagliata è stata considerata un'ulteriore asta principale rappresentata dal dugale Robecco, il cui solco fa da confine Nord tra i Distretti Dugali e Naviglio, ed il cui schema è visualizzato nello schema della rete colante Robecco-Fregalino. Il dugale Robecco è da annoverare tra i principali corsi d'acqua che solcano la pianura cremonese, è iscritto nel reticolo di competenza DUNAS e prende origine a Nord dell'abitato di Brazzuoli in comune di Pozzaglio come sfioro del nuovo canale denominato "scolmatore Quistra" e sfocia nel canale Cavo Cerca tramite condotta sotterranea nell'abitato di Cremona. Il canale è in terra a sezione trapezia con direzione Nord-Sud nei comuni di Pozzaglio, Persico Dosimo e Cremona, si sviluppa per circa 8,7 km e convoglia nel Cavo Cerca una portata di 9200 l/s. I principali affluenti sono il colo Magia (portata 2000 l/s), il colatore Quistra(portata 1000 l/s), i coli Frata (portata 1500 l/s), Delmoncello (portata 1000 l/s) e Botta-Doviziola (portata 1000 l/s), a cui si sommano gli scarichi delle rogge Parracaccia (portata 500 l/s), Fregalino (portata 2500 l/s), Gerenzana (portata 500 l/s), Gonzaga (portata 1000 l/s) e Meliolo (portata 200 l/s). Dal dugale Robecco derivano inoltre le rogge di antica irrigazione, Melia (portata derivata 400 l/s) e Fregalino (portata derivata 1000 l/s), a mezzo di un manufatto di sostegno posto sulla sezione trasversale del canale e costituito da una struttura in pietra che contiene gli organi di manovra delle paratoie che nel periodo irriguo vengono abbassate alla quota di concessione che determina le portate di competenza sopraddette.

Schema rete colante bacino Acque Alte (*cod. 209)*

L' asta idraulica principale di riferimento è il Canale Acque Alte, con un bacino molto esteso compreso tra le province di Cremona e di Mantova, da Ovest a Est nel Distretto Dugali.

Di seguito (Tabella 75) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 125).

Tabella 75 – Elenco dei canali rete colante bacino Acque Alte.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Acque Alte	22958	primario	bonifica	CR suppletivo 3 n 110 - MN principale n 53
Anselmi	2747	secondario	bonifica	
Balcario	4686	primario	bonifica	CR principale n 43
Balcario Vecchio	1279	primario	bonifica	
Barco	2435	secondario	bonifica	
Bonetta Derovere	4233	secondario	bonifica	
Bonetta Pieve S.Giacomo	4715	terziario	bonifica	
Bugno S.Giovanni	2751	secondario	bonifica	
Cavo Basso	6054	primario	bonifica	CR principale n 44
Cingello	4236	primario	bonifica	
Cingello di Galizia	4181	secondario	bonifica	
Cingia	8523	primario	bonifica	CR principale n 47
Colo di Derovere	1763	secondario	bonifica	
Colo di Pieve S.Maurizio	2426	secondario	bonifica	
Colo Gavassi	2165	secondario	bonifica	
Colo Mancini	1651	terziario	bonifica	
Colo Soldizzi	2999	secondario	bonifica	
Colombina Bassa	1842	terziario	bonifica	
Corte Emilia	1189	secondario	bonifica	
Delmoncello	11895	primario	bonifica	CR principale n 45
Delmoncina	11820	primario	bonifica	CR principale n 46
Fosso Cipelli	544	terziario	bonifica	
Frasca	4040	primario	bonifica	
Gambalone	7824	primario	bonifica	CR principale n 42
Gambina di Corte Primula	2348	secondario	bonifica	
Gambina di Mezzo (ex dugale Gambina di Rivarolo)	4958	primario	bonifica	CR principale n 49
Gambina di Romprezzagno	4405	secondario	bonifica	
Gambina di Sopra (ex Dugale Gambina di S.Giovanni in Croce)	5850	primario	bonifica	CR principale n 48
Gambina di Sotto (ex Gambina di Tornata)	6153	primario	bonifica	CR principale n 50
Gazzolo di Malagnino	2823	secondario	bonifica	
Gazzolo di S.Margherita	4455	primario	bonifica	CR principale n 41
Geremia	1042	terziario	bonifica	
Macinatore	4312	secondario	bonifica	
Mattarona	1394	secondario	bonifica	
Ognissanti	3864	secondario	bonifica	
Reboana	520	terziario	bonifica	
Riglio Delmonazza	10666	primario	bonifica	CR principale n 40
Riglio Vecchio	5394	secondario	bonifica	
Riolo di Mezzo	2072	primario	bonifica	CR principale n 24
Rodano di Cingia	1251	terziario	bonifica	
S.Martino	3503	secondario	bonifica	
Silvella Ognissanti	1487	terziario	bonifica	
Vidiceto	2853	terziario	bonifica	

Il canale Acque Alte è da annoverare tra i principali corsi d'acqua che solcano la bassa pianura cremonese in prossimità del confine con la provincia di Mantova ed è un canale precipuamente di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS, con sezione in terra e direzione Nord Est per circa 23 km ed una portata finale di 44900 l/s, che sfocia in sponda destra del fiume Oglio a Nord dell'abitato di Gazzuolo (MN). A monte della confluenza ed interferente con l'argine maestro del fiume Oglio, è presente un impianto di chiavicatura di notevole importanza e dimensioni, costituito da una struttura in pietra in cui sono inserite quattro paratoie in ferro che vengono abbassate durante le piene del fiume Oglio per evitare il rigurgito idraulico. Il bacino dell'Acque Alte

comprende i comuni di Pieve d'Olmi, S. Daniele Po, Cella Dati, Cingia de Botti, S. Martino del Lago, Solarolo Rainerio, S. Giovanni in Croce, Casteldidone, Rivarolo Mantovano, Spineda, Commessaggio e Gazzuolo. La portata di 44900 l/s è garantita dall' apporto dei canali Anselmi, Balcario, Balcario Vecchio, Bugno di S.Giovanni , Cingia, Soldizzi, Corte Emilia ,Delmoncello, Cipelli, Gambalone, Gambina di Corteprimula, Gambina di Mezzo,Gambina di Sopra, Gambina di Sotto, Geremia, Mattarona, Riglio Vecchio, Riolo di Mezzo, Rodano di Cingia e S. Martino. Il canale Acque Alte è la naturale prosecuzione del dugale Riglio Delmonazza, che a sua volta è generato dalla confluenza del dugale Gazzolo di S. Margherita e del dugale Gambalone. Il Gazzolo di S. Margherita prende origine in comune di Pieve d'Olmi dallo scarico della roggia Bissolina e del fosso Cipelli; il canale è in terra con direzione Ovest-Est per circa 4,4 km ed una portata di 2500 l/s. Alla confluenza con il dugale Gambalone, in comune di Cella Dati, origina il dugale Riglio Delmonazza, canale in terra con direzione Nord Est per circa 10,5 km ed una portata di 6000 l/s.

Colo Anselmi: inizia ad Est dell'abitato di Bardella, in comune di Pieve d'Olmi e sfocia nel dugale Gazzolo di S. Margherita a Nord della cascina Santa Margherita, sempre nel comune di Pieve d'Olmi. Il colo Anselmi è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,7 km con direzione Sud/Sud-Est nel comune di Pieve d'Olmi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Gazzolo di S. Margherita una portata di 400 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Balcario: inizia a Nord dell'abitato di S. Salvatore in comune di Sospiro e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza, a Sud-Est dell'abitato di Pugnolo, in comune di Cella Dati. Il dugale Balcario è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4,6 km con direzione Nord-Ovest/Sud Est nei comuni di Sospiro e Cella Dati ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Riglio Delmonazza una portata di 4000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il principale affluente del dugale Balcario è il dugale Cavo Basso, che ha inizio a Est dell'abitato di Sospiro e sfocia nel Balcario ad Est dell'abitato di Pugnolo, in comune di Cella Dati. Il dugale Cavo Basso è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 6 km con direzione Nord-Ovest/Sud-Est nel comune di Pieve d'Olmi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Balcario una portata di 3000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluente principale il dugale Macinatore (lung.4,3 km, portata 1500 l/s).

Colatore Balcario Vecchio: inizia a Sud-Est della cascina Castelletto in comune di Cella Dati e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza a Sud dell'abitato di Dosso dé Frati nello stesso comune. Il colatore Balcario Vecchio è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,2 km con direzione Est nel comune di Cella Dati ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Balcario una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Bugno di S. Giovanni: inizia ad Ovest della cascina Oselline in comune di S. Giovanni in Croce e sfocia nel canale Acque Alte nello stesso comune. Il dugale Bugno di S. Giovanni è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,7 km con direzione Ovest/Sud-Est nel comune di S. Giovanni in Croce e convoglia nel canale Acque Alte una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Cingia: inizia a Sud dell'abitato di Casalorzo Geroldi in comune di Derovere e sfocia nel canale Acque Alte ad Ovest dell'abitato di Solarolo Rainerio. Il dugale Cingia è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 8,5 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Derovere, Cingia dè Botti, S. Martino del Lago e Solarolo Rainerio ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 6500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. I principali affluenti del dugale Cingia sono il dugale Cingello, il dugale Cingello di Galizia, il colo Colombina Bassa, il colo Mancini, il colo di Vidiceto. Il dugale Cingello ha inizio a Nord dell'abitato di Casanova d'Offredi in comune di Cà d'Andrea e sfocia nel dugale Cingia a

Sud-Ovest della cascina Soldizzi in comune di S. Martino del Lago. Il dugale Cingello è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4,2 km con direzione Ovest/Sud-Est nel comune di Cà d'Andrea, ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Cingia una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il dugale Cingello di Galizia ha inizio a Nord dell'abitato di Casalorzo Boldori in comune di Derovere e sfocia nel dugale Cingia a Nord-Est dell'abitato di Cingia dè Botti. Ha come affluente il colo di Pieve S. Maurizio (lung. 2,4 km, portata 1000 l/s). Il dugale Cingello di Galizia è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4,1 km con direzione Ovest/Sud nei comuni di Derovere, Cà d'Andrea, Cingia dè Botti ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Cingia una portata di 2000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il colo Colombina Bassa ha inizio a Est dell'abitato di Casalorzo Boldori e sfocia nel dugale Cingia a Nord-Est dell'abitato di Vidiceto in comune di Cingia dè Botti. Ha come affluenti il colo di Derovere (lung. 1,7 km, portata 800 l/s) e la Bonetta di Derovere (lung. 4,2 km, portata 400 l/s). Il colo Colombina Bassa è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,8 km con direzione Est nei comuni di Cella Dati e Derovere ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Cingia una portata di 1200 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il colo Mancini ha inizio a Sud della cascina Ferrabò in comune di Derovere e sfocia nel dugale Cingia a Ovest della cascina Canovetta in comune di Cingia de Botti. Il colo Mancini è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,6 km con direzione Est-Sud nei comuni di Cella Dati e Cingia dè Botti ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 400 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il colo di Vidiceto ha inizio a Nord della cascina Torretta in comune di Cella Dati e sfocia nel dugale Cingia a Nord-Ovest della cascina Canovetta in comune di Cingia dè Botti. Il colo di Vidiceto è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,8 km con direzione Ovest-Sud nei comuni di Cella Dati e Cingia dè Botti e convoglia nel dugale Cingia una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Soldizzi: inizia a Nord della cascina Soldizzi in comune di Solarolo Rainerio e sfocia nel canale Acque Alte a Nord dell'abitato di Solarolo Rainerio. Il colo Soldizzi è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,9 km, con direzione Ovest/Sud-Est nel comune di Solarolo Rainerio ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 600 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Corte Emilia: inizia in comune di Bozzolo e sfocia nel canale Acque Alte nello stesso comune. Il dugale Gambina di Emilia è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,1 km con direzione Nord-Sud nel comune di Bozzolo ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Delmoncello: inizia ad Est della cascina Fornaciotto in comune di Pieve S. Giacomo e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza a Sud dell'abitato di Cingia dè Botti nel comune omonimo. Il dugale Delmoncello è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 11,9 km con direzione Ovest/Sud-Est nei comuni di Pieve S.Giacomo, Cella Dati e Cingia dé Botti ed è costituito da un canale in terra convoglia nel canale Acque Alte una portata di 9500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. I principali affluenti del dugale Delmoncello sono il dugale Delmoncina e il colo di Reboana. Il dugale Delmoncina ha inizio a Nord dell'abitato di S. Lorenzo Mondinari in comune di Cella Dati e sfocia nel dugale Delmoncello a Sud dell'abitato di Cingia dè Botti nel comune omonimo. Il dugale Delmoncina è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 11,8 km con direzione Ovest/Sud-Est nel comune di Cella Dati e Cingia dè Botti ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 6500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluente principale la roggia Bonetta di Pieve S.Giacomo (lung.4,7 km, portata 1200 l/s) ,il colo di Ognissanti (lung. 3,8 km, portata 3000 l/s) e

il colo Silvella di Ognissanti (lung. 1,4 km, portata1700 l/s). Il colo di Reboana ha inizio a Sud dell'abitato di Reboana in comune di Cella Dati e sfocia nel dugale Delmoncello più a Sud dell'abitato stesso. Il colo di Reboana è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 0,5 km con direzione Sud nel comune di Cella Dati ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Gambalone: inizia a Est dell'abitato di Longardore in comune di Sospiro e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza in comune di Cella Dati. Il dugale Gambalone è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7,8 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Sospiro, Pieve d'Olmi e Cella Dati ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Riglio Delmonazza una portata di 3500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il principale affluente del dugale Gambalone è il dugale Gazzolo di Malagnino. Il dugale Gazzolo di Malagnino ha inizio a Nord-Est dell'abitato di Ca' de Staoli in comune di Pieve d'Olmi e sfocia nel dugale Gambalone a Nord-Ovest della cascina Cappellana nello stesso comune. Il dugale Gazzolo di Malagnino è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,8 km con direzione Ovest/Sud-Est nel comune di Pieve d'Olmi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Gambalone una portata di 800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Gambina di Corte Primula: inizia a Sud dell'abitato di Tornata e sfocia nel canale Acque Alte a Ovest della cascina Boschetto nel comune di Rivarolo Mantovano. Il dugale Gambina di Corte Primula è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,3 km con direzione Sud nei comuni di Tornata e Rivarolo Mantovano ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Gambina di Mezzo (o Lagazzo): inizia a Ovest dell'abitato di S.Lorenzo Guazzone in comune di Piadena, formando l'Oasi Naturale " I Lagazzi" e sfocia nel canale Acque Alte in comune di Rivarolo Mantovano. Il dugale Gambina di Mezzo è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5 km con direzione Nord/Sud nei comuni di Piadena, Casteldidone e Rivarolo Mantovano ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 3000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Gambina di Sopra: inizia a Sud della località Torrazza in comune di Piadena e sfocia nel canale Acque Alte a Nord-Est dell'abitato di S.Giovanni in Croce. Il dugale Gambina di Sopra è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,8 km con direzione Nord/Sud nei comuni di Piadena e S.Giovanni in Croce ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluente principale il colo Frasca. Il colo Frasca ha inizio a Est dell'abitato di Recorfano in comune di Voltido e sfocia a Nord dell'abitato di S.Giovanni in Croce. Il colo Frasca è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4 km con direzione Ovest/Est nei comuni di Voltido e S.Giovanni in Croce ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Gambina di Sopra una portata di 600 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluente principale il colo Gavassi (lung. 2,1 km, portata 400 l/s).

Dugale Gambina di Sotto: inizia ad Est dell'abitato di S.Lorenzo Guazzone in comune di Piadena e sfocia nel canale Acque Alte in comune di Rivarolo Mantovano. Il dugale Gambina di Sopra è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 6,1 km con direzione Ovest/Sud-Est nei comuni di Piadena e Rivarolo Mantovano ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 3600 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come affluenti principali il dugale Gambina di Romprezzagno e il dugale Barco. Il dugale Gambina di Romprezzagno ha inizio a Sud dell'abitato di Calvatone e sfocia nel dugale Gambina di Sotto a Nord-Ovest dell'abitato di Romprezzagno in comune di Tornata. Il dugale

Gambina di Romprezzagno è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 4,4 km con direzione Sud nei comuni di Calvatone e Tornata ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Gambina di Sotto una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il dugale Barco ha inizio a Sud della cascina Vittoria in comune di Bozzolo e sfocia nel dugale Gambina di Sotto in comune di Rivarolo Mantovano. Il dugale Barco è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,4 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Bozzolo, Tornata e Rivarolo Mantovano segnando il confine tra le province di Mantova e Cremona ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Gambina di Sotto una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Rodano di Cingia: ha inizio a Sud dell'abitato di Casaletto in comune di Cingia de Botti e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza nel comune stesso. Il colo Rodano di Cingia è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,2 km con direzione Sud nel comune di Cingia dè Botti ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Riglio Delmonazza una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Mattarona: inizia a Nord-Est della cascina Mattarona in comune di Rivarolo Mantovano e sfocia nel canale Acque Alte nello stesso comune. Il colo Mattarona è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,4 km con direzione Nord-Sud nel comune di Rivarolo Mantovano ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 300 l/s tramite condotta.

Colo di S.Martino: inizia a Nord-Ovest dell'abitato di S.Martino del Lago e sfocia nel canale Acque Alte a Sud dell'abitato stesso. Il colo di S.Martino è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3,5 km con direzione Nord-Sud nel comune di S.Martino del Lago ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Geremia: inizia a Ovest dell'abitato di S.Martino del Lago e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza a Sud-Ovest dell'abitato stesso. Il colo Geremia è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1 km con direzione Nord-Sud nel comune di S.Martino del Lago ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Riolo di Mezzo: inizia a Sud della cascina Malcantone in comune di Motta Baluffi e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza a Nord-Ovest della cascina S.Marco nello stesso comune. Il dugale Riolo di Mezzo è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2 km con direzione Est-Ovest-Nord/Est nel comune di Motta Baluffi ed è costituito da un canale in terra che convoglia una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Dugale Riglio Vecchio: inizia a Nord dell'abitato di Motta Baluffi e sfocia nel dugale Riglio Delmonazza appena a monte della chiavicatura del canale Acque Alte in comune di S.Martino del Lago. Il dugale Riglio Vecchio è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,3 km con direzione Ovest-Est nel comune di Motta Baluffi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel canale Acque Alte una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

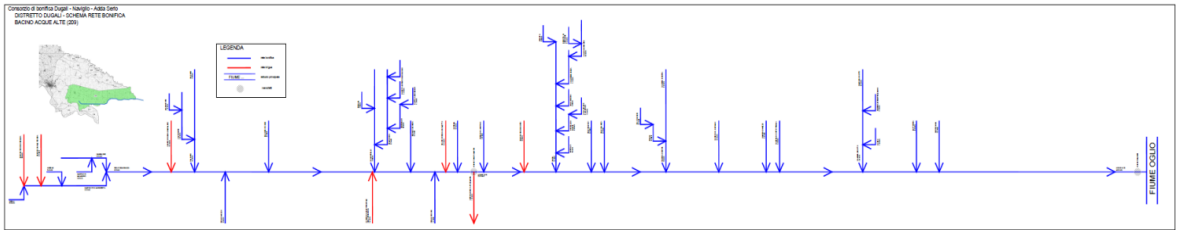


Figura 125 – Schema dei canali rete colante bacino Acque Alte.

Schema rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Po (*cod. 211)*

Le aste idrauliche principali di riferimento sono il dugale Pozzolo ed il colatore Fossadone.

Di seguito (Tabella 76) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 126). Nella stessa Figura 126 sono riportati anche gli schemi idraulici dei collettori del bacino Fossadone extra Argine.

Tabella 76 – Elenco dei canali rete colante bacino Interni argine maestro Fiume Po.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Acque Depurate CR	3765	terziario	promiscua	
Bissolina ramo Malagnino	3592	secondario	bonifica	
Bonetti	3552	primario	bonifica	
Dosolo	7363	primario	bonifica	CR principale n 22
Fossadone (Stagno)	6633	primario	bonifica	CR principale n 20
Fosso di Stagno	1666	terziario	bonifica	
Fregalinetto	3329	secondario	bonifica	
Fregalino	6922	primario	bonifica	
Gambina di Pieve d'Olmi	1356	secondario	bonifica	
Gronda Nord Bonemerse	949	secondario	bonifica	
Paloschino	2111	secondario	bonifica	
Pippia	1453	secondario	bonifica	
Po Morto (Gerre dè Caprioli)	1477	primario	bonifica	CR principale n 20
Pozzolo	5759	primario	bonifica	CR principale n 21
Reale	4949	primario	bonifica	CR principale n 20
Realino	1427	primario	bonifica	CR principale n 20
Scaricatore Gadesco	2596	secondario	bonifica	
Scarico Gambara	1934	secondario	bonifica	
Silvella	3055	secondario	bonifica	

Il dugale Pozzolo è un canale storico (XVI sec.) e uno dei principali corsi d'acqua che solcano la parte bassa della pianura cremonese ad Est della città di Cremona; è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a Sud della cascina Farisengo in comune di Bonemerse fino ad intersecare l'argine maestro del fiume Po ad Est dell'abitato di Cà dè Gatti in comune di Pieve d'Olmi. Il canale è in terra con direzione Ovest-Est nei comuni di Bonemerse, Stagno Lombardo e Pieve d'Olmi, si sviluppa per circa 5,7 km e convoglia una portata di 5000 l/s fino al manufatto di chiavicatura dell'argine maestro, realizzato per contenere il rigurgito delle piene del fiume Po. I suoi principali affluenti sono il fosso di Stagno, la Gambina di Pieve d'Olmi e il dugale Dosolo.

Il fosso di Stagno ha inizio a Nord dell'abitato di Stagno Lombardo e sfocia nel dugale Pozzolo a Nord-Est dell'abitato stesso. Il dugale fosso di Stagno è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,6 km con direzione Sud-Nord/Est nel comune di Stagno Lombardo ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Pozzolo una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

La Gambina di Pieve d'Olmi ha inizio a Sud dell'abitato omonimo e sfocia nel dugale Pozzolo ad Est della località Cà Rossa in comune di Pieve d'Olmi. Il dugale Gambina di Pieve d'Olmi è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,3 km con direzione Nord/Ovest-Sud/Est nel comune di Pieve d'Olmi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Pozzolo una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il dugale Dosolo ha inizio a Sud della cascina Ronchetto in comune di Malagnino fino ad intersecare l'argine maestro del fiume Po a Sud della cascina Chiaviche in comune di Stagno Lombardo.

Il dugale Dosolo è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7,3 km con direzione Ovest-Est nel comune di Motta Baluffi ed è

costituito da un canale in terra che convoglia fino al manufatto di chiavicatura dell'argine maestro una portata di 3000 l/s. Ha come suo affluente principale il dugale Silvella (lung. 3 km, portata 1200 l/s).

Il colatore Fossadone è il principale corso d'acqua che solca la bassa pianura cremonese a Sud-Est della città di Cremona; è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a Ovest della cascina Gambara in comune di Bonemerse fino ad intersecare l'argine maestro del fiume Po a Sud dell'abitato di Brancere in comune di Stagno Lombardo. Il canale è in terra, si sviluppa per circa 6,6 km nei comuni di Bonemerse e Stagno Lombardo e convoglia una portata di 7600 l/s fino al manufatto di chiavicatura dell'argine maestro, realizzato per contenere il rigurgito relativo alle piene del fiume Po. I suoi principali affluenti sono il colatore Fregalino, il colo Reale, il dugale Po Morto (di Gerre dè Caprioli) e lo scarico Gambara. Il colatore Fregalino ha inizio a Nord del quartiere Maristella in comune di Cremona e sfocia nel colatore Fossadone a Sud della località Quattro Strade in comune di Bonemerse.

Il colatore Fregalino è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7 km con direzione Nord-Sud nei comuni di Cremona, Malagnino e Bonemerse ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Fossadone una portata di 2500 l/s veicolata tramite il dugale Bonetti con una portata finale di 4500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. I suoi affluenti principali sono il dugale Bonetti (lung. 3,5 km, portata 4500 l/s), il colo Paloschino (lung. 2,1 km, portata 3500 l/s), lo scaricatore Gadesco (lung. 2,6 km, portata 800 l/s), la Gronda Nord di Bonemerse (lung. 0,95 km, portata 400 l/s) ed il colo Fregalinetto (lung. 3,3 km, portata 1000 l/s). Il colo Reale ha inizio a Sud della località di S. Sigismondo in comune di Cremona e sfocia nel colatore Fossadone a Sud-Est della località Quattro Strade in comune di Bonemerse.

Il colo Reale è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5 km con direzione Ovest-Est nel comune di Cremona e Bonemerse ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Fossadone una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Ha come suo affluente principale il colatore Realino (lung. 1,4 km, portata 500 l/s).

Il dugale Po Morto di Gerre de' Caprioli ha inizio a Est dell'abitato di Gerre de' Caprioli nell'omonimo comune e sfocia nel colatore Fossadone a Sud-Ovest della cascina S. Giovanni del Deserto. Il dugale Po Morto è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,4 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Gerre de' Caprioli e Stagno Lombardo ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Fossadone una portata di 500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Lo scaricatore Gambara ha inizio a Ovest della cascina Abbadia in comune di Stagno Lombardo e sfocia nel colatore Fossadone a Ovest della cascina Gambara in comune di Bonemerse. Lo scaricatore Gambara è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 1,9 km con direzione Est-Ovest nei comuni di Stagno Lombardo e Bonemerse ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Fossadone una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Schema rete colante bacino Fossadone extra argine (*cod. 212)*

L'asta idraulica principale è il colatore Fossadone che scorre nel paleoalveo del fiume Po, con un bacino che interessa solo la zona golenale posta a Sud della città di Cremona.

Di seguito è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area:

Tabella 77 – Elenco dei canali rete colante bacino Fossadone extra argine.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Fossadone (Stagno)	4866	primario	bonifica	CR principale n 20

Il colatore Fossadone è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a valle del manufatto di chiavicatura dell'argine maestro del fiume Po, come continuazione del canale omonimo compreso nello schema rete colante Interni Argine Po, in comune di Stagno Lombardo e sfocia nel fiume Po in località Antenna nello stesso comune. Il canale è in terra con direzione Nord-Sud nel comune di Stagno Lombardo, si sviluppa per circa 4,8 km e convoglia una portata di 7600 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

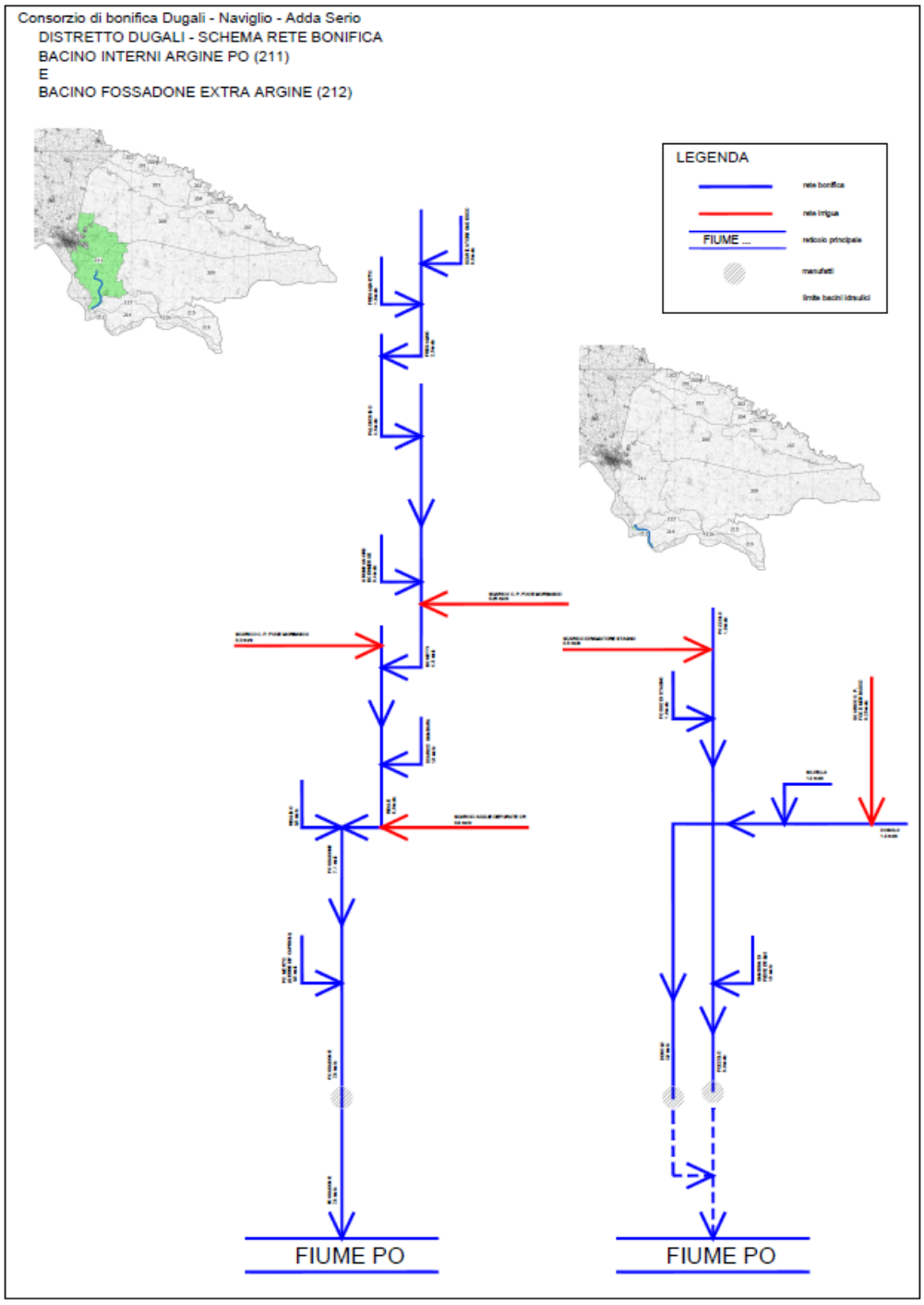


Figura 126 – Schema dei canali rete colante bacino Interni Argine Po e bacino Fossadone extra Argine.

Schema rete colante bacino Esterni argine maestro Fiume Po (*cod. 213)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il dugale Pozzolo, con bacino che interessa solo la zona golenale del fiume Po a Sud-Est della città di Cremona.

Di seguito (Tabella 78) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 127).

Tabella 78 – Elenco dei canali rete colante bacino Esterni argine maestro Fiume Po.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Ariolo	1938	primario	bonifica	
Dosolo	5900	primario	bonifica	CR principale n 22
Pozzolo	4192	primario	bonifica	CR principale n 21
Valpaolina	5918	primario	bonifica	

Il dugale Pozzolo è un canale di bonifica iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a valle del manufatto di chiavicatura dell'argine maestro del fiume Po, come continuazione del canale omonimo compreso nello schema rete colante Interni Argine Po, nella frazione di Cà dè Gatti in comune di Pieve d'Olmi e sfocia nel fiume Po in località Isola Pescaroli nel comune di S. Daniele Po, senza l'ausilio di nessun manufatto. Il canale è in terra con direzione Ovest/Sud-Est nei comuni di Pieve d'Olmi e S. Daniele Po, si sviluppa per circa 4,1 km e convoglia una portata di 11500 l/s. A Sud-Est dell'abitato di S. Daniele Po interferente con l'argine consorziale denominato "Montone-Penzoli" è presente un impianto di sollevamento idrovoro che, per piene di normale entità del fiume Po e altezze di rigurgito medie, è a servizio dell'abitato di Sommo con Porto, frazione di S. Daniele Po. L'impianto è costituito da tre pompe ad asse orizzontale associate ad altrettanti motori diesel che, con una prevalenza geodetica di 5,00 m, scavalcano l'argine e convogliano le acque nella parte di golena occupata dal rigurgito di piena del fiume. Il principale affluente del dugale Pozzolo è il dugale Dosolo.

Il Dugale Dosolo ha inizio a valle del manufatto di chiavicatura dell'argine maestro del fiume Po, come continuazione del canale omonimo compreso nello schema rete colante Interni Argine Po, a Sud della cascina Chiaviche in comune di Stagno Lombardo e sfocia nel dugale Pozzolo a Nord-Est dell'abitato di Sommo con Porto in comune di S. Daniele Po. Il dugale Dosolo è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,9 km con direzione Nord-Sud/Est nei comuni di Stagno Lombardo e S. Daniele Po ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel dugale Pozzolo una portata di 5000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il principale affluente del dugale Dosolo è il dugale Valpaolina (lung. 5,9 km, portata 1600 l/s) che a sua volta riceve il dugale Ariolo (lung. 1,9 km, portata 1000 l/s).

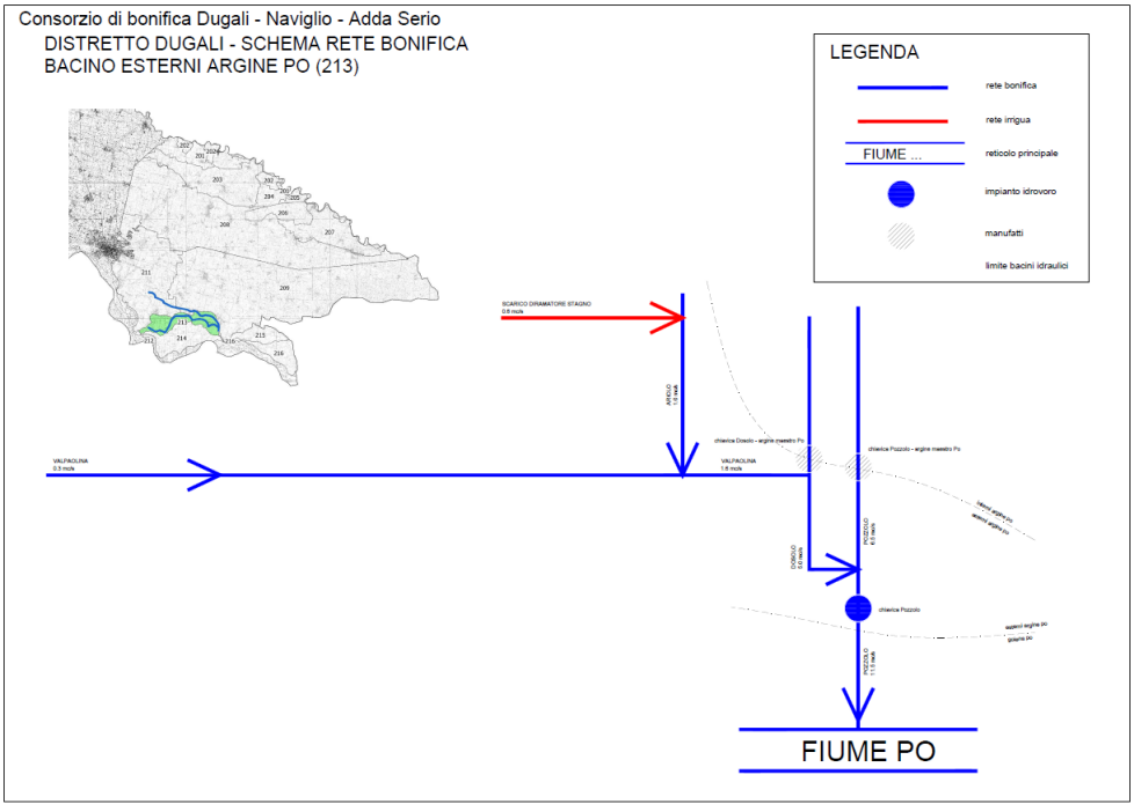


Figura 127 – Schema dei canali rete colante bacino Esterni argine maestro Fiume Po.

Schema rete colante bacino Colatore Mortino (*cod. 214)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il colatore Mortino, con bacino che interessa esclusivamente la zona golenale nella parte più bassa e prossima al solco del fiume Po posta nella parte più a Sud del Distretto Dugali.

Di seguito (Tabella 79) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 128).

Tabella 79 – Elenco dei canali rete colante bacino Colatore Mortino.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Fossadone (Pieve d'Olmi)	7236	secondario	bonifica	
Mortino	1270	primario	bonifica	
Po di Mezzo	1534	secondario	bonifica	
Po di Ponente	2495	secondario	bonifica	
Po Morto di Levante	5561	secondario	bonifica	

Il colatore Mortino è un canale iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a Ovest della cascina Cà Grande in comune di S. Daniele Po e sfocia nel fiume Po a Sud-Ovest dell'abitato di Isola Pescaroli nello stesso comune. Il canale è in terra con direzione Ovest--Est, si sviluppa per circa 1,2 km e convoglia una portata di 2800 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. I principali affluenti sono il colo Fossadone (di Pieve d'Olmi), il colo Po di Ponente ed il colo Po Morto di Levante, tutti rami del vecchio corso del fiume Po.

Colo Fossadone (di Pieve d'Olmi): ha inizio ad Est della località Casotti in comune di Stagno Lombardo e sfocia nel colatore Mortino a Sud della cascina Cà Grande in comune di S. Daniele Po. Il colo Fossadone di Pieve d'Olmi è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 7,2 km con direzione Ovest-Est nei comuni di Stagno Lombardo, Pieve d'Olmi e S. Daniele Po ed è costituito da un

canale in terra che convoglia nel colatore Mortino una portata di 1000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il principale affluente del colo Fossadone di Pieve d'Olmi è il colo Po di Mezzo (lung. 1,5 km, portata 400 l/s).

Colo Po di Ponente: ha inizio in località Ronchetti in comune di Stagno Lombardo sede di una lanca del fiume Po e sfocia nel colatore Mortino sempre a Sud della cascina Cà Grande in comune di S. Daniele Po. Il colo Po di Ponente è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 2,5 km con direzione Est nei comuni di Stagno Lombardo e S. Daniele Po ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Mortino una portata di 400 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colo Po Morto di Levante: ha inizio a Ovest della località La Pioppa in comune di Stagno Lombardo e sfocia nel colatore Mortino, come sua continuazione naturale a monte del manufatto di chiavicatura (privato) posto sull'argine golenale di frontiera, in comune di S. Daniele Po località Cà Grande. Il colo Po Morto di Levante è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 5,5 km con direzione Est nei comuni di Stagno Lombardo, Pieve d'Olmi e S. Daniele Po ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Mortino una portata di 700 l/s con la sopracitata chiavicatura a difesa del rigurgito idraulico delle piene del fiume Po.

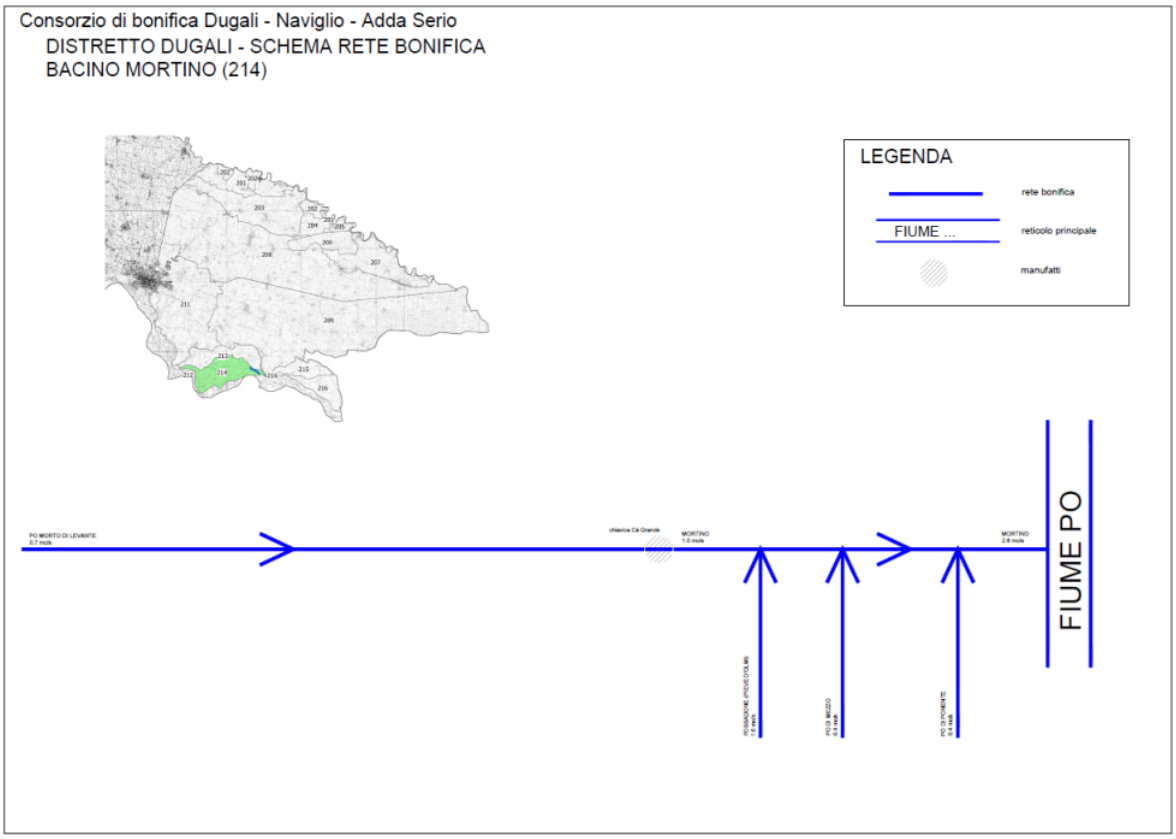


Figura 128 – Schema dei canali rete colante bacino Mortino.

Colatore Cona (*cod. 215)*

Le aste idrauliche principali di riferimento sono i due rami del colatore Cona, con bacino che interessa esclusivamente la zona golenale nella parte posta più a Sud-Est del distretto Dugali tra l'argine maestro del fiume Po e l'argine comprensoriale di II grado.

Di seguito (Tabella 80) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa assieme alla rete del bacino Colo Ciottone (Figura 129).

Tabella 80 – Elenco dei canali rete colante bacino Colatore Cona.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Cona	9309	primario	bonifica	CR principale n 25
Riolo di Sotto	3684	primario	bonifica	CR principale n 23

Il colatore Cona è un canale iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Prende origine dallo scarico del Canale Principale di Isola Pescaroli (competenza Consorzio Bonifica Navarolo) in comune di S. Daniele Po fino ad intersecare l'argine comprensoriale di secondo grado presso la cascina Cà Nova in comune di Torricella del Pizzo. In tale intersezione è presente un manufatto di chiavicatura, denominato chiavica Garini, munito di paratoie che vengono abbassate durante le piene del fiume Po per impedirne il rigurgito idraulico. Il canale è in terra con direzione Est, si sviluppa per circa 9,3 km nei comuni di S. Daniele Po, Motta Baluffi e Torricella del Pizzo e convoglia una portata di 2500 l/s a monte del sopraddetto manufatto. I principali affluenti del colatore Cona sono il colo Riolo di Sotto e il colatore Cona (ramo).

Colo Riolo di Sotto: ha inizio a Sud dell'abitato di Solarolo Monasterolo in comune di Motta Baluffi e sfocia nel colatore Cona in prossimità della cascina Stanga nel comune medesimo. Il colo Riolo di Sotto è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 3,6 km con direzione Est nel comune di Motta Baluffi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Cona una portata di 1500 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Colatore Cona (ramo): ha inizio a Nord della cascina Rangone in comune di Motta Baluffi e sfocia nel colatore Cona presso la cascina Cà Nova in comune di Torricella del Pizzo. Il colatore Cona (ramo) è un canale di bonifica iscritto nel Reticolo di competenza DUNAS, si sviluppa per circa 9,3 km con direzione Est nel comune di Motta Baluffi ed è costituito da un canale in terra che convoglia nel colatore Cona una portata di 200 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto.

Schema rete colante bacino Colo Ciottone (*cod. 216)*

L'asta idraulica principale di riferimento è il colo Ciottone che scorre nel paleo alveo del fiume Po, con bacino che interessa esclusivamente la zona golenale posta all'estremo Sud del distretto Dugali e prossima al solco del fiume Po.

Di seguito è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area:

Tabella 81 – Elenco dei canali rete colante bacino Colo Ciottone.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Ciottone	4477	primario	bonifica	
Lanca - Ramo del Po	1403	terziario	bonifica	
Po Morto (torricella)	5861	secondario	bonifica	

Il colo Ciottone è un canale iscritto nel reticolo di competenza DUNAS. Prende origine a valle del manufatto di chiavicatura in comune di Torricella del Pizzo come continuazione naturale del colatore Cona e sfocia nel fiume Po, dopo aver formato lanche di notevoli dimensione fra le quali la SIC "Lanca Gerole", a Sud della cascina Gerole nello stesso comune. Il canale è in terra con direzione Sud, si sviluppa per circa 4,4 km nel comune di Torricella del Pizzo e convoglia una portata di 4000 l/s a mezzo di un manufatto di chiavicatura posto sull'argine di frontiera a difesa della morbida del fiume Po. I principali affluenti, che rappresentano i rami del vecchio corso del fiume, sono il

colo Po Morto di Torricella (lung. 5,8 km, portata 500 l/s) e la Lanca-Ramo del Po (lung. 1,4 km, portata 300 l/s).

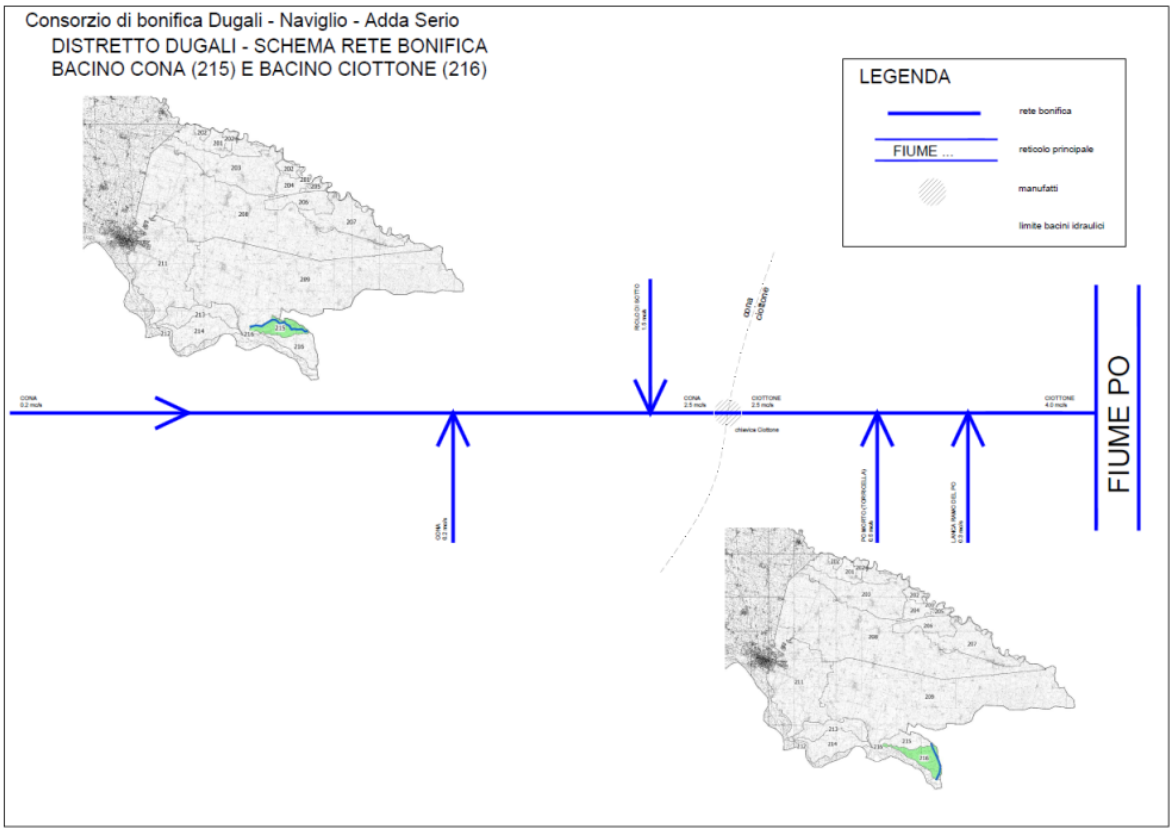


Figura 129 – Schema dei canali rete colante bacino Colatore Cona e bacino Colo Ciottone.

DISTRETTO NAVIGLIO

Schema rete colante bacino Soncinese (301)

Il territorio di Soncino ha una rete di colo molto rada anche perché una parte importante della bonifica viene esercitata dalle rogge e principalmente dalla rete dei canali principali dei Consorzi Naviglio della città di Cremona e dai canali di derivazione irrigua dal fiume Oglio del Consorzio Irrigazioni Cremonesi. L'opera idraulica principale del bacino è lo scolmatore di Genivolta posto nella parte Sud dello stesso bacino.

Di seguito (Tabella 82) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 130).

Tabella 82 – Elenco dei canali rete colante bacino Soncinese.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Cavo Rizza	3304	secondario	bonifica	v. Roggia Tinta
Cavo Seriolazza	5959	secondario	bonifica	v. Roggia Tinta
Cavo Silva	4232	secondario	bonifica	v. Roggia Tinta
Geronda	4965	primario	bonifica	
Ogliolo	3120	secondario	bonifica	v. Roggia Tinta
Scaricatore di Genivolta	3122	primario	bonifica	
Sorzia - Carione	1255	secondario	bonifica	
Talamazza	12310	primario	bonifica	

Lo scaricatore di Genivolta è iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con

funzione di bonifica. Realizzato per risolvere il problema dello scarico delle acque dell'Alto Cremonese, fu completato all'inizio degli anni 80 ed è caratterizzato nella parte iniziale da una sezione ad U in cemento armato, che nella parte terminale diventa trapezia sempre rivestita. Tra l'inizio del canale e lo sbocco in Oglio vi è un dislivello che genera un salto totale di circa 7 m che alimenta una centrale idroelettrica attiva dal 2001. Il canale insiste sul territorio comunale di Genivolta, prende origine in località Tombe Morte e quindi con andamento Ovest-Est veicola in Oglio una portata complessiva di circa 40 m³/s dopo un percorso di circa 3100 m.

Il cavo Rizza, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Soncino a Nord della cascina Gazzuolo di Mezzo, prosegue con andamento Nord-Sud lambendo ad Ovest le cascine Gazzuolo di Sotto e Campazzo per poi passare in comune di Genivolta dove, a Nord della cascina Bosco, immette le proprie acque nel Cavo Silva dopo un percorso di circa 3300 m con una portata di 0,5 m³/s.

Il cavo Seriolazza, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Soncino a Sud della cascina Prevosta, come naturale prosecuzione del cavo Bina, ha direzione Nord-Sud, lambisce ad Est la cascina Dosso Stalluzzo, dove entra in comune di Genivolta. Prosegue sempre con andamento Nord-Sud attraversando prima il cavo Silva e quindi il colo Ogliolo, prima di giungere alla cascina Valle da cui continua fino ad arrivare allo scolmatore di Genivolta, che prima attraversa e poi segue parallelamente fino ad immettersi nel cavo Silva dopo un percorso di circa 6000 m con una portata di 1,5 m³/s.

Il cavo Silva, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta, a Nord della cascina Boffalora che, nel suo tratto iniziale, lambisce poi ad Est; prosegue quindi con andamento Ovest-Est per giungere a cascina Bosco, dopo aver attraversato il cavo Seriolazza e raccolto le acque del cavo Rizza, per poi piegare verso Sud e giungere allo scolmatore di Genivolta, per una lunghezza di circa 4200 m ed una portata di 1,0 m³/s. Il cavo prosegue fino ad immettersi nella roggia Tinta nel bacino idraulico Oglio.

Il cavo Geronda, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Ticengo ad Est della cascina Monte Oliveto, prosegue con andamento Nord-Sud per circa 5000 m, attraversando gli abitati di Ticengo e Cumignano sul Naviglio, per immettere poi le proprie acque nel Naviglio della città di Cremona con una portata di 1,0 m³/s.

Il cavo Ogliolo, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta a Sud della cascina Boffalora e con un percorso di circa 3100 m con direzione Nord-Ovest Sud-Est scarica le proprie acque nel cavo Silva a monte dello scolmatore di Genivolta.

Il cavo Sorzia-Carione, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta a Nord della cascina Ronche e dopo un percorso di circa 1200 m giunge allo scolmatore di Genivolta dove scarica una portata di circa 1,2 m³/s.

Il cavo Talamazza, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica ha origine, con una sezione trapezia in terra, in comune di Soncino ad Ovest della cascina Costa. Con un percorso ad andamento Nord-Sud attraversando anche il territorio comunale di Ticengo e Cumignano sul Naviglio, giunge nel territorio del

comune di Genivolta dove scarica la propria portata di circa 1,2 m³/s nello scolmatore di Genivolta dopo un tragitto di circa 12300 m.

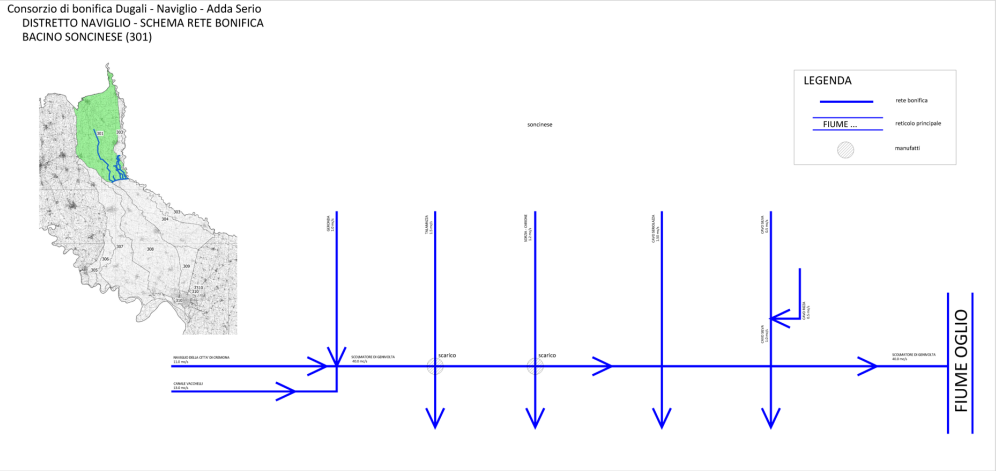


Figura 130 – Schema dei canali rete colante bacino Soncinese.

Schema rete colante bacino Oglio (304)

Il territorio è solcato da numerose rogge, che dal territorio di monte ricco di canali e fontanili, trasportano le acque nel territorio di valle. A seguito di alcuni interventi di riordino irriguo succedutisi negli anni diversi canali sono stati abbandonati dal punto di vista irriguo, assumendo la funzione di colo.

Di seguito (Tabella 83) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 131).

Tabella 83 – Elenco dei canali rete colante bacino Oglio.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Alia	14801	secondario	bonifica	
Cavo Silva	1749	secondario	bonifica	v. Roggia Tinta
Colatore Carione	2164	secondario	bonifica	
Colo depuratore Olmeneta	630	terziario	bonifica	
Colo di Olmeneta	2514	secondario	bonifica	
Colo Gambarello	1955	secondario	bonifica	
Colo Robecco	599	primario	bonifica	
Fiumicello Delma	7242	primario	promiscua	CR principale n 56
Melia	9556	secondario	promiscua	
Melia colo	5093	terziario	bonifica	
Roggia Tinta	1208	secondario	promiscua	CR principale n 104
Scaricatore Oneda	2634	terziario	bonifica	

Il canale Alia, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Bordolano a Nord della cascina Cigognina e con un percorso prima da Ovest verso Est e successivamente piegando verso Sud raggiunge l'abitato di Cignone nel territorio comunale di Corte dè Cortesi con Cignone. Da qui con andamento Ovest-Est giunge alla S.P. 21, che attraversa, per poi piegare nuovamente a Sud e quindi con direzione Sud-Est passare a Sud della cascina Belvedere, nel territorio del comune di Robecco d'Oglio, dove attraversa la ferrovia CR-BS per poi proseguire fino al dugale Grumone, nel territorio

comunale di Corte dè Frati, dove dopo un percorso di circa 14800 m scarica la portata di 1,5 m³/s.

Il cavo Silva, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta, a Sud dello scolmatore di Genivolta e con andamento Nord-Ovest Sud-Est, dopo un percorso di circa 1750 m immette la propria portata pari ad 1 m³/s nel cavo roggia Tinta.

Il colatore Carione, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta, a Nord-Ovest dell'abitato, che attraversa, per poi proseguire con direzione Est fino a raggiungere il cavo Silva, nel quale scarica una portata pari a 0,7 m³/s dopo un percorso di circa 2160 m.

Il colo depuratore di Olmeneta, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Olmeneta, ad Est dell'abitato e della ferrovia CR-BS, con un andamento Nord-Sud scarica le proprie acque nello scolmatore Quistra, dopo un percorso di circa 600 m, e da questo in Oglio attraverso il dugale Grumone.

Il colo di Olmeneta, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Olmeneta, ad Ovest della cascina Cà del Botto, quindi con direzione Sud-Est raggiunge dopo un percorso di circa 2500 m la località di Villa Brazzuoli, in comune di Pozzaglio ed Uniti, dove scarica le proprie acque nel dugale Grumone.

Il colo Gambarello, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti, attraversa la località di Longhinore e scarica le proprie acque nello scolmatore Quistra, dopo un percorso di circa 2000 m, e da questo in Oglio attraverso il dugale Grumone.

Il colo Robecco, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti in località Villanova Alghisi e, dopo un percorso di circa 600 m scarica le acque nello scolmatore Quistra e quindi nel dugale Grumone.

Il Fiumicello Delma, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Genivolta, ad Ovest dell'abitato che attraversa con direzione Est per giungere con un percorso di circa 7200 m in Oglio, dopo aver raccolto le acque del cavo roggia Tinta, e scaricare una portata di 3,0 m³/s.

Il cavo Melia, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalmorano a Nord della località di Mirabello Ciria, proseguendo poi in direzione Est fino all'abitato di Corte dè Cortesi, che lambisce a Nord per poi piegare a Sud, una volta attraversata la S.P. 21 fino alla località Campagnola, sempre in comune di Corte dè Cortesi, dove riprende la direzione Est per confluire nel cavo Melia Colo con una portata di 1,0 m³/s dopo un percorso di circa 9500 m.

Il cavo Melia Colo, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Corte dè Cortesi ad

Est della località Campagnola, ed una volta raccolte le acque del colo Melia, con direzione Est raggiunge la località di San Martino delle Ferrate ed infine il colo Robecco nel quale convoglia una portata di 1,5 m³/s dopo un tragitto di circa 5100 m.

Il cavo roggia Tinta, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Azzanello, e dopo aver raccolto le acque del cavo Silva le convoglia nel cavo Fiumicello Delma a Sud della cascina Bramano, sempre in territorio del comune di Azzanello, per una portata di 2,0 m³/s ed un percorso di circa 1200 m. Il cavo Scaricatore Oneda, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelvisconti, al limite del comune di Azzanello, e con direzione Est scarica le proprie acque in Oglio, dopo aver lambito a Nord l'abitato di Castelvisconti, per una portata di 2 m³/s ed un percorso di circa 2600 m.

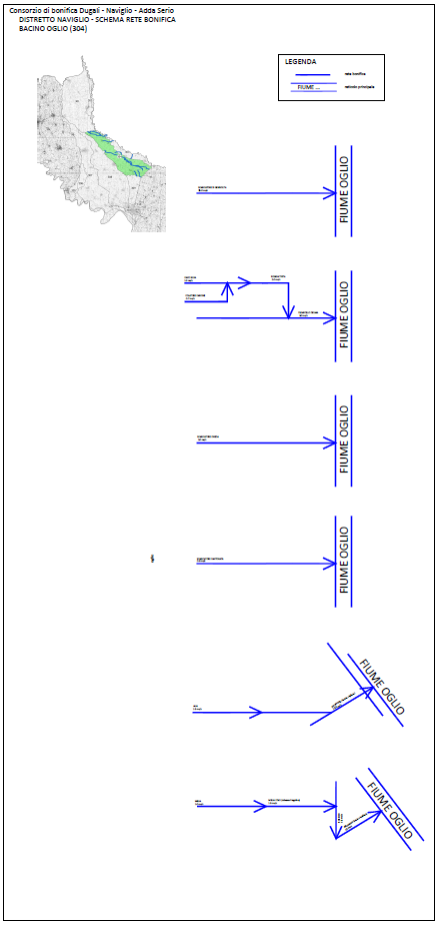


Figura 131 – Schema dei canali rete colante bacino Oglio.

Schema rete colante bacino Ferrarola (305)

Il bacino della roggia Ferrarola è compreso tra il bacino del Riglio e quello del Serio Morto. In tempo di piena scarica le acque nel fiume Adda attraverso un impianto idrovoro detto Tencara di proprietà dell'A.I.P.O. ma gestito dal Consorzio a mezzo di convenzione. Nell'impianto sono presenti due pompe idrovore che sollevano una portata massima di 1500 l/s con una prevalenza di 4,6 m per 160 kW.

Il bacino è solcato da una rete di canali di colo di diversa importanza.

Di seguito (Tabella 84) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa assieme a quelli del bacino Ferrarola Est (Figura 132).

Tabella 84 – Elenco dei canali rete colante bacino Ferrarola.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Cavo Silva	2033	terziario	promiscua	
Colo Dugali	1976	terziario	promiscua	
Colo Maiavacca	548	terziario	promiscua	
Mortazza	1914	secondario	promiscua	
Roggione	4520	terziario	promiscua	

Il cavo Silva, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pizzighettone a Sud-Ovest della località Regona, prosegue poi per un breve tratto verso Sud e piega quindi a Sud-Est prima di attraversare la S.P. 64 per proseguire fino alla confluenza nel colatore Ferrarola, con una portata di 0,5 m³/s ed un percorso di circa 2000 m.

Il colo Dugali, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pizzighettone ad Est della cascina Guarnerina, quindi con direzione Sud raggiunge l'abitato di Roggione, sempre nel territorio comunale di Pizzighettone, dove scarica la propria portata di 0,6 m³/s nel colo Roggione dopo un percorso di circa 2000 m.

Il colo Maiavacca, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pizzighettone a Nord-Est della cascina Pirolo III, quindi con direzione Est scarica nel colo Roggione una portata di 0,3 m³/s dopo un percorso di circa 550 m.

Il colo Mortazza, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pizzighettone e con direzione Est convoglia le proprie acque nel colo Ferrarola Bassa ad Ovest della cascina Tencara Inferiore, con una portata di 0,7 m³/s ed un percorso di circa 1900 m.

Il colo Roggione, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pizzighettone a Nord della località Roggione, quindi con direzione Sud attraversa l'omonimo abitato fino a giungere alla cascina Pirolo II che lambisce a Nord-Est, per poi proseguire con direzione Sud-Est fino al fiume Adda dove scarica la portata di 1 m³/s, attraverso l'impianto idrovoro Tencara, e dopo un percorso di circa 4500 m.

Schema rete colante bacino Ferrarola Est (306)

Il bacino di estende nella zona a Nord del bacino Ferrarola e scarica le acque nel Fiume Adda.

Di seguito (Tabella 85) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area. La loro rappresentazione grafica è riportata in Figura 132.

Tabella 85 – Elenco dei canali rete colante bacino Ferrarola Est.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Ferrarola	3619	secondario	promiscua	CR principale n 103
Ferrarola Alta	4877	secondario	promiscua	CR principale n 103
Ferrarola Bassa	3179	secondario	promiscua	CR principale n 102

Gambinello	5568	secondario	promiscua	CR principale n 63

Il colo Ferrarola, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti a Sud della cascina Belgioiosa, quindi con direzione Sud giunge fino alla cascina Valli dove piega ad Ovest descrivendo un arco che termina in località Codognola, sempre nel comune di Grumello Cremonese ed Uniti, dove confluisce nella Ferrarola Bassa, dopo un percorso di circa 3600 m, nella quale scarica la portata di 2,5 m³/s. Alle sue origini riceve le acque del colo Gambinello, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Cappella Cantone in località Cappelle e con percorso prima con direzione Est e quindi Sud, lambendo l'abitato di Zanengo, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti, dopo circa 5600 m scarica la portata di 0,6 m³/s. in località cascina Belgioiosa.

Il colo Ferrarola Bassa, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti in località Codognola, quindi con direzione Sud prima e Sud-Est successivamente, passando a Sud della cascina Tencara Inferiore, raggiunge il fiume Adda nel quale, attraverso l'impianto idrovoro Tencara, precedentemente descritto, scarica una portata di 1,2 m³/s dopo un percorso di circa 3200 m.

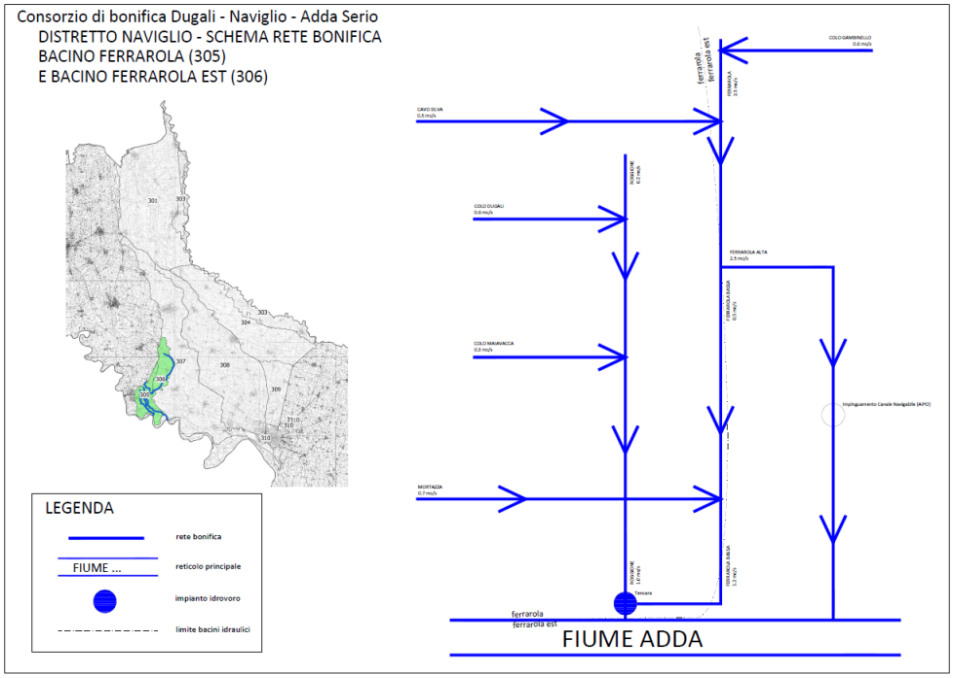


Figura 132 – Schema dei canali rete colante bacino Ferrarola e bacino Ferrarola Est.

Il colo Ferrarola Alta, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti in località Codognola, quindi con direzione Sud prima e Sud-Est in seguito lambisce cascina Nuova, impinguando se necessario il Canale Navigabile Cremona-Milano, passa poi a Sud della cascina Tencara Superiore e successivamente tra le cascine Roncaglia e Torbiera, dove piega nuovamente a Sud per passare in territorio del comune di Crotta d'Adda e sfociare nel fiume Adda, ad Ovest dell'abitato

di Crotta d'Adda, nel quale scarica una portata di 2,5 m³/s, dopo un percorso di circa 4900 m.

Schema rete colante bacino Riglio (*307)*

Il bacino del colatore Riglio si estende nella parte Est del distretto Naviglio, tra i bacini Ferrarola e Morbasco, scarica le acque in Po ed in caso di necessità è presente un impianto idrovoro gestito da AIPO.

Di seguito (Tabella 86) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 133).

Tabella 86 – Elenco dei canali rete colante bacino Riglio.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Babbiona	4826	terziario	promiscua	
Benzona	8810	primario	promiscua	CR principale n 119
Bicinengo	6257	primario	promiscua	CR principale n 122
Gambina	3098	primario	promiscua	CR principale n 61
Mandragora	3567	terziario	promiscua	CR principale n 62
Riazzolo	4316	primario	bonifica	
Riazzolo Ovest	873	secondario	promiscua	
Riglio	5235	primario	promiscua	CR principale n 15
Riglio	9745	primario	promiscua	CR principale n 15
Roggia Spinadesca	21047	secondario	promiscua	CR principale n 121
Tombone	2583	terziario	bonifica	

Il principale collettore del bacino è il colatore Riglio che nella parte iniziale del suo percorso prende il nome di Riglio Alto.

Il colatore Riglio Alto, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti alla confluenza dei cavi Gambina e Riazzolo, dove immediatamente a valle è presente un sostegno trasversale per la derivazione irrigua in sponda destra della roggia Malcorrente di Grumello con una portata di 0,2 m³/s. Il percorso continua in direzione Sud passa ad Ovest dell'abitato di Fengo, in comune di Acquanegra Cremonese, dove si divide in due rami che, scorrendo quasi paralleli, si ricongiungono a Sud dell'abitato di Acquanegra Cremonese. Il ramo più ad Est fornisce acqua al Consorzio Battaina, tramite un impianto di sollevamento costituito da una elettropompa ad asse verticale con prevalenza geodetica di 5,0 m ed una potenza di 50 kW con una portata di 0,2 m³/s. Una volta ricongiunto il percorso prosegue in direzione Sud per attraversare il Canale Navigabile Cremona-Milano per poi dirigersi con direzione Ovest-Est, fino all'immissione del cavo Benzona. Qui cambia il nome in Riglio e, sempre con direzione Ovest-Est, passando a Sud dell'abitato di Spinadesco, giunge fino all'argine maestro del fiume Po, dove è presente un impianto di sollevamento idrovoro in gestione ad AIPO. Prima di arrivare all'argine riceve le acque del cavo Malazzina, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica e da scarico del colatore Morbasco, ha origine in comune di Cremona in località Cavatigozzi, e dopo un percorso, completamente tubato, di circa 1700 m scarica la portata di 4,5 m³/s. Il colatore Riglio prosegue a valle per circa 2000 m per giungere al fiume Po nel quale scarica una portata di circa 17,5 m³/s.

Il cavo Riazzolo, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti in località cascina Breda e Bredina con tre diversi rami che confluiscono in un' unica asta circa 1000 m a Nord dell'abitato di Grumello Cremonese, per poi scaricare la portata di 2 m³/s nel colatore Riglio alla confluenza del cavo Gambina.

Il cavo Gambina, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti ad Est della località Zanengo, quindi con direzione Sud dopo un percorso di circa 3100 m giunge a Nord dell'abitato di Grumello Cremonese per scaricare la propria portata di 1,5 m³/s nel colatore Riglio alla confluenza del colo Riazzolo. Alla sua origine riceve le acque del cavo Mandragora, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, che ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Cappella Cantone in località Cappelle e con percorso prima con direzione Est e quindi Sud, giunge ad Est dell'abitato di Zanengo, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti, dopo circa 3600 m. Il cavo Gambina prima della confluenza con il cavo Riazzolo riceve anche le acque del cavo Riazzolo Ovest, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, che ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Grumello Cremonese ed Uniti ad Ovest dell'abitato e dopo un percorso di circa 900 m scarica la portata di 1 m³/s.

Il cavo Benzona, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Sesto ed Uniti a Sud della località di Luignano, e con direzione Sud attraversa prima la ex SS 415, dove entra in comune di Acquanegra Cremonese, prosegue sempre con direzione Sud lambendo la Cascina Fienile del Pesce ed attraversare la SP 48 per giungere fino a Sud della Cascina Fienile Fossa e Birocchi, dove piega ad Est e successivamente di nuovo a Sud per attraversare la ferrovia Mantova-Cremona-Milano e passare ad Est dell'abitato di Acquanegra Cremonese. Dopo aver piegato ad Est per attraversare la ex SS 234 continua il suo percorso verso Sud per immettere le proprie acque nel colatore Riglio, a valle della Cascina Paola, dopo aver sottopassato il canale navigabile Cremona-Milano, con una portata di 3,0 m³/s ed un percorso di circa 8810 m. Nel cavo Benzona scarica le proprie acque anche la roggia Babbiona, che ha funzione promiscua, con una portata di 0,2 m³/s ed un percorso di circa 4800 m.

Il cavo Bicinengo, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Sesto Cremonese ed Uniti a Nord-Est della cascina Campazzo, quindi con direzione Sud giunge fino all'abitato di Spinadesco, che attraversa ad Est, quindi piega verso Ovest per un tratto parallelo al Canale navigabile Cremona-Milano, che attraversa a Sud dell'abitato stesso per immettersi successivamente nel colatore Riglio, dopo un percorso di circa 6250 m con una portata di 5,5 m³/s. Durante il percorso riceve, a monte dell'attraversamento della ex SS 234, le acque della roggia Spinadesca, iscritta nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, la quale ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalmorano e con direzione da Nord a Sud-Est, attraversando i comuni di Casalmorano, Annicco, Paderno Ponchielli, Sesto Cremonese ed Uniti, dopo un percorso di circa 21000 m, scarica una portata di 2,0 m³/s

Altri collettori presenti nel bacino del Riglio sono:

Il cavo Tombone, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Crotta d'Adda a Nord della località Caselle che, con direzione Sud, attraversa prima di sfociare in Adda nel territorio comunale di Castelnuovo Bocca d'Adda con una portata di 0,5 m³/s dopo un percorso di circa 2600 m. E' presente un manufatto di chiavicatura sull'argine maestro del fiume Adda per impedire il rigurgito delle piene e garantire la salvaguardia del territorio di monte.

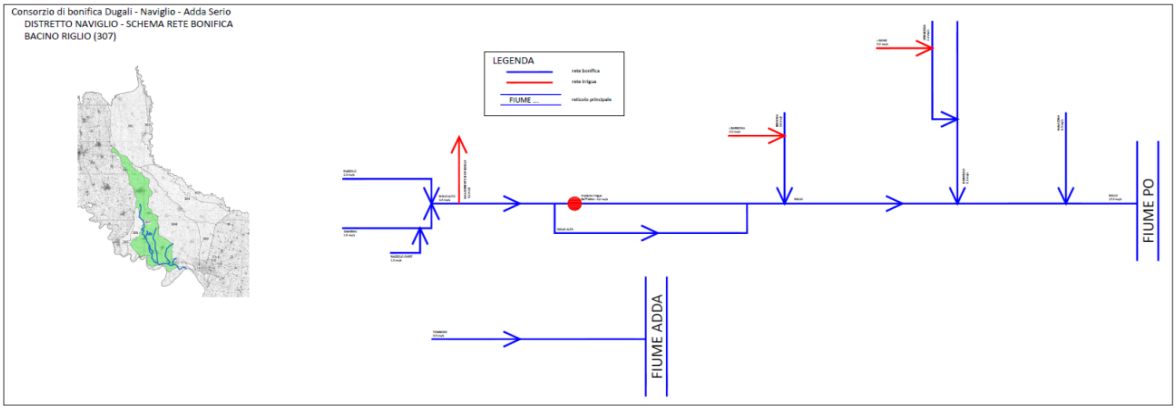


Figura 133 – Schema dei canali rete colante bacino Riglio.

Schema rete colante bacino Morbasco (*308)*

Il bacino del colatore Morbasco, versante del Fiume Po, è solcato, oltre che dal colatore, da una serie di coli secondari e di rogge che svolgono una funzione promiscua.

Di seguito (Tabella 87) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 134).

Tabella 87 – Elenco dei canali rete colante bacino Morbasco.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Biribiscio	1253	secondario	bonifica	
Coli Malcorrente	2721	terziario	bonifica	
Colo Albertina	2275	terziario	bonifica	
Colo Cauzza	3893	terziario	bonifica	
Colo Cavetto	2950	terziario	bonifica	
Colo Trecca	2968	secondario	bonifica	
Frata	10528	secondario	promiscua	
Magia	6253	secondario	promiscua	
Malazzina	1724	terziario	bonifica	
Morbasco	16952	primario	promiscua	CR principale n 16
Pasquala Farfenga	24234	secondario	promiscua	
Rodano di Cortetano	1944	secondario	promiscua	
Rodano di Cremona	4840	secondario	promiscua	CR principale n 124
Roggia Cavo	5504	secondario	promiscua	
Trecca	7257	secondario	promiscua	
Vallotto	1384	secondario	bonifica	CR principale n 123

Il principale collettore del bacino è il colatore Morbasco.

Il colatore Morbasco, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Paderno Ponchielli, a Nord dell'abitato che lambisce con direzione Ovest-Est, quindi con direzione Sud giunge fino all'abitato di Ossolaro, sempre nel medesimo comune, per proseguire per circa 1000 m fino all'immissione del cavo Rodano di Cortetano. Qui piega verso Est fino ad arrivare a Nord della località Cura Affaitati, in comune di Castelverde, che lambisce ad Est, dove distribuisce acqua alla roggia del Cavo, ed a valle della quale riceve le acque del colo Biribiscio. Prosegue sempre in direzione Sud fino all'abitato di Costa S. Abramo, in comune di Castelverde, che attraversa ad Ovest; superata la ex SS415 attraversa l'abitato di Casanova del Morbasco, in comune di Sesto Cremonese ed Uniti, alimentando il Consorzio irriguo di Cavatigozzi, dove è presente un impianto di sollevamento costituito da due elettropompe ad asse verticale, con prevalenza geodetica di 6,5 m, una potenza di 70 kW ciascuna che sollevano una portata complessiva di 0,4 m^3/s. Il colatore Morbasco oltrepassata la ferrovia CR-MI, giunge all'abitato di

Cavatigozzi dove riceve le acque di scarico della roggia Pasquala-Farfenga ed immediatamente dopo può scaricare parte delle acque nel cavo Malazzina. Continua il percorso attraversando l'abitato di Cavatigozzi, a Sud del quale piega in direzione Est, e qui può scaricare un'altra parte della portata nel cavo scolmatore Morbasco, attualmente non gestito dal Consorzio; continuando riceve lo scarico della roggia Malcorrente Gabbanina per 0,5 m³/s e del colo Bonisolo per 1 m³/s, anche quest'ultimo attualmente non gestito dal Consorzio. Il percorso prosegue fino alla città di Cremona dove riceve le acque del cavo Baraccona, altro cavo non in gestione al Consorzio, per 4,5 m³/s, a monte della ferrovia Cremona-Piacenza fino a giungere alla via del Sale, nella zona Sud-Ovest della città. Il colatore Morbasco continua quindi il suo percorso a Sud della città fino alla località Bosco ex Parmigiano, nel comune di Gerre dè Caprioli, dove riceve le acque del cavo Cerca, per giungere al fiume Po, attraverso l'impianto di chiavicatura a Foce Morbasco dove sono presenti due elettropompe sommerse, con prevalenza 3,0 m ed una portata di 1,5 m³/s ciascuna con una potenza di 100 kW, posto in prossimità dell'omonimo impianto irriguo. Complessivamente ha una lunghezza di circa 17000 m. e scarica nel fiume Po una portata di 10,5 m³/s.

Il cavo Rodano di Cortetano, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Sesto Cremonese ed Uniti a Nord della cascina Brusone, quindi con direzione Ovest-Est, passando a Nord dell'abitato di Cortetano immette la propria portata di 1 m³/s nel colatore Morbasco.

La roggia del Cavo, iscritta nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Nord della cascina Bredina. Il primo tratto con funzioni irrigue e direzione Sud-Est giunge fino alla cascina Belgiardino, in comune di Cremona, dove confluisce il cavo Trecca con una portata di 2,5 m³/s. Qui prosegue assumendo funzioni prettamente di bonifica sempre con direzione Sud-Est e ricevendo lo scarico della roggia Soresina per 0,3 m³/s, prima di scaricare la propria portata pari a 3,5 m³/s nel Naviglio della città di Cremona, a Nord della tangenziale, dopo un percorso di circa 5000 m.

Il colo Trecca, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Nord dell'abitato e dopo un percorso con direzione Sud immette la propria portata pari a 2,5 m³/s nella roggia del Cavo dopo un percorso di circa 3000 m.

Il cavo Biribiscio, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde ad Est della cascina Valcarengo, quindi con un percorso in direzione Sud-Est confluisce nel colatore Morbasco a valle della località Cura Affaitati con una portata di 3,7 m³/s ed un percorso di circa 1250 m. Nel cavo Biribiscio circa 300 m a valle dall'origine si immette il cavo Vallotto, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, che rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ed ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Sud dell'abitato di Castelnuovo del Zappa. Dopo un percorso di circa 1400 m scarica una portata pari a 2 m³/s.

Il cavo Malazzina, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine dal colatore Morbasco con una condotta in cls., in comune di Cremona ad Ovest dell'abitato di Cavatigozzi, quindi con direzione Sud attraversa la zona industriale in comune di Spinadesco e Cremona e dopo aver sottopassato il Canale Navigabile Cremona-Milano, con sezione trapezia dopo un percorso di circa 1700 m, scarica nel colatore Riglio una portata di 4,5 m³/s.

Altri collettori presenti nel bacino, non affluenti diretti del colatore Morbasco, sono:

Il cavo Rodano di Cremona, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Nord dell'abitato di Costa S. Abramo, quindi con direzione Sud-Est giunge alla cascina Gavazza, passando poi a Nord della cascina Erno dove piega verso Nord per arrivare fino alla vecchia strada comunale per Castelverde che costeggia in direzione Sud-Est per circa 250 m per poi riprendere la direzione Sud fino alla periferia Nord della città di Cremona, in zona Cambonino. Qui termina il tratto di competenza di circa 4600 m, mentre il corso d'acqua prosegue entrando in Cremona fino a scaricare la portata di 1,8 m^3/s nel cavo Baraccona, attualmente non gestito dal Consorzio.

Il cavo coli Malcorrente, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalmorano a Nord della cascina Breda, quindi con direzione Sud giunge all'abitato di Barzaniga, in comune di Annicco, dopo un percorso di circa 2700 m, dove scarica le proprie acque nel cavo Marca ramo Malcorrente a Sud dell'abitato stesso.

Il cavo colo Albertina, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalbuttano ed Uniti, quindi con direzione Sud-Est, dopo un percorso di circa 2300 m, scarica le proprie acque nel ramo irriguo della roggia Albertina dopo aver sottopassato il Diramatore di Casalbuttano a Sud dell'abitato di Casalbuttano

Il cavo colo Cauzza, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalmorano ad Est della cascina Cappellanetta, quindi con direzione Sud-Est, dopo un percorso di circa 3900 m, scarica le proprie acque nel ramo irriguo della roggia Cauzza dopo aver sottopassato il Diramatore di Casalbuttano a Nord della cascina Casello in comune di Casalbuttano ed Uniti.

Il cavo colo Cavetto, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalbuttano ed Uniti ad Est della cascina Boffalora, quindi con direzione Sud-Est giunge all'abitato di Casalbuttano, dopo un percorso di circa 3000 m, dove a Sud-Ovest dello stesso scarica le proprie acque nel ramo irriguo della roggia Cavetto dopo aver sottopassato il Diramatore di Casalbuttano.

Il cavo Trecca, , iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalbuttano ed Uniti a Nord della cascina Mancapane, quindi con direzione Sud costeggia parallelamente la ex SS 498 fino all'abitato di San Martino in Beliseto, in comune di Castelverde, che attraversa per proseguire fino a Nord dell'abitato di Castelverde che lambisce ad Ovest fino a scaricare le proprie acque dopo un percorso di circa 7300 m, nella roggia Soresina.

Il cavo Frata, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Paderno Ponchielli a Sud della cascina Abbadia, quindi con direzione Est, passando tra gli abitati di Acqualunga Badona e Paderno Ponchielli, giunge fino all'abitato di Polengo, in comune di Casalbuttano ed Uniti, che lambisce a Nord, per proseguire sempre con direzione Est fino allo scolmatore Quistra, attualmente non gestito dal Consorzio, dove scarica le proprie acque.

Il cavo Magia, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, tra i comuni di Paderno Ponchielli, Castelverde e Casalbuttano ed Uniti a Nord dell'abitato di Ossolaro, quindi con direzione Est passa a Sud della Cascina Licengo, in comune di Castelverde, fino a giungere alla cascina Castelletto del Lupo dove piega a Nord fino all'abitato di Marzalengo, che lambisce a Nord, per proseguire con direzione Est fino al Naviglio Civico della città di Cremona dove scarica la propria portata di 1,5 m³/s.

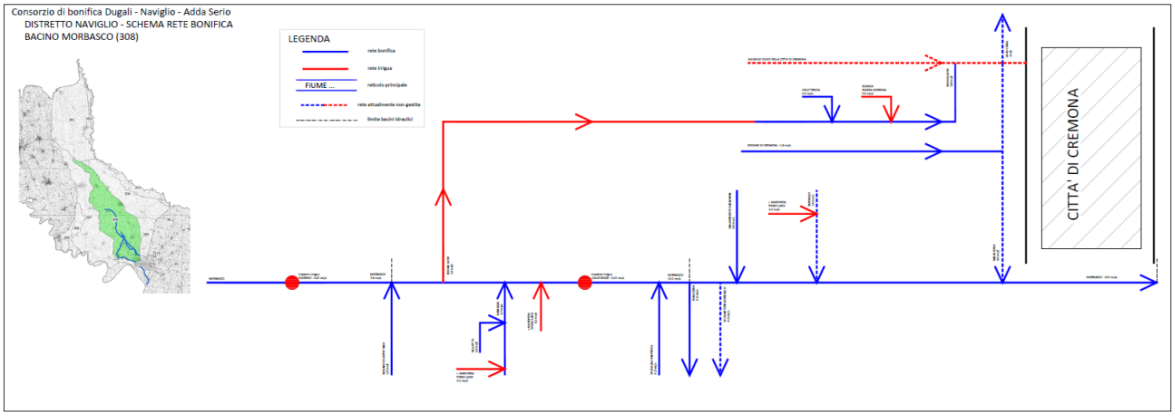


Figura 134 – Schema dei canali rete colante bacino Morbasco.

Schema rete colante bacino Robecco – Fregalino (*309)*

Il bacino del colatore Robecco è solcato da numerosissime rogge della cosiddetta antica irrigazione, spesso con funzioni di tipo promiscuo. Il continuo espandersi di operazioni di riordino irriguo, con il frequente abbandono di tratti di alveo, ha fatto in modo che il Consorzio, specialmente in aree ove la rete gestita è rada o lontana, assumesse la gestione anche di quei tratti di canali abbandonati che svolgono ora funzioni di colatore.

Di seguito (Tabella 88) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 135).

Tabella 88 – Elenco dei canali rete colante bacino Robecco – Fregalino.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Colo di Casalsigone	1605	secondario	bonifica	
Delmoncello	4653	terziario	bonifica	
Doviziola	3819	terziario	bonifica	
Frata	4647	secondario	promiscua	
Fregalino	2892	primario	promiscua	CR principale n 125
Gonzaga	5365	terziario	bonifica	
Magia	4496	secondario	promiscua	
Quistra	9400	primario	promiscua	

Il collettore principale del bacino è il cavo Robecco.

Il cavo Robecco, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti in località Villa Brazzuoli, quindi con percorso in direzione Sud, costeggiando parallelamente la ex SS 45 bis, giunge fino alla periferia Nord di Cremona dopo un percorso di circa 8700 m scaricando la propria portata di 9,2 m³/s nel Cavo Cerca, attualmente per il tratto iniziale non gestito dal Consorzio.

Il cavo Gonzaga, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Sud della cascina Maitocco, quindi con direzione Est attraversando l'abitato di Casalsigone, dopo un percorso di circa 5400 m scarica nel cavo Robecco una portata di 1 m³/s a Sud della località Villa Brazzuoli in comune di Pozzaglio ed Uniti.

Il cavo roggia Quistra, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Casalbuttano ed Uniti a Sud del Santuario della Madonna della Graffignana, quindi segue parallelamente per un tratto la S.P. 86 con direzione Sud per poi piegare verso Est fino a giungere ad Ovest dell'abitato di Casalsigone, in comune di Pozzaglio ed Uniti, dove riprende la direzione Nord per compiere un arco che attraversa la ferrovia CR-BS, per giungere poi con direzione verso Est fino al dugale Robecco nel quale scarica la propria portata di 1 m³/s dopo un percorso di circa 9400 m.

Il cavo Frata, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Sud della cascina Maitocco, quindi con direzione Est attraversando l'abitato di Casalsigone, dopo un percorso di circa 4600 m scarica nel cavo Robecco una portata di 1,5 m³/s a Nord della cascina Nuova in comune di Pozzaglio ed Uniti.

Il cavo Doviziola, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Castelverde a Sud della cascina Ripa, quindi con direzione Est passando a Sud dell'abitato di Casalsigone, dopo un percorso di circa 3800 m scarica nel cavo Robecco una portata di 1 m³/s ad Est della cascina Nuova in comune di Pozzaglio ed Uniti.

Il cavo Magia, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti, quindi con direzione Est giunge a Nord dell'abitato di Pozzaglio dove, dopo un percorso di circa 4500 m, scarica nel cavo Robecco una portata di 2 m³/s.

Il cavo Delmoncello, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti, quindi con direzione Sud-Est giunge a Sud dell'abitato di Pozzaglio dove, dopo un percorso di circa 4600 m, scarica nel cavo Robecco una portata di 1 m³/s.

Altri collettori presenti nel bacino non affluenti del cavo Robecco sono:

Il cavo colo di Casalsigone, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione di bonifica, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Pozzaglio ed Uniti a valle della cascina Ripa, quindi con direzione Sud dopo un percorso di circa 1600 m. scarica la portata di 2 m³/s nel Naviglio Civico della città di Cremona.

Il cavo Fregalino, iscritto nell'Allegato C della DGR 7581/2017, rientra nel reticolo di competenza del Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio con funzione promiscua, ha origine con una sezione trapezia in terra, in comune di Cremona a Nord dell'abitato del Boschetto in prossimità della cascina Ponte Alto, quindi con direzione Sud giunge fino alla tangenziale alla periferia Nord della città di Cremona con un percorso di circa 2900 m. Il cavo Fregalino prosegue quindi fino al Cavo Cerca, attualmente per il tratto in questione non gestito dal Consorzio, dove scarica la portata di 1 m³/s.

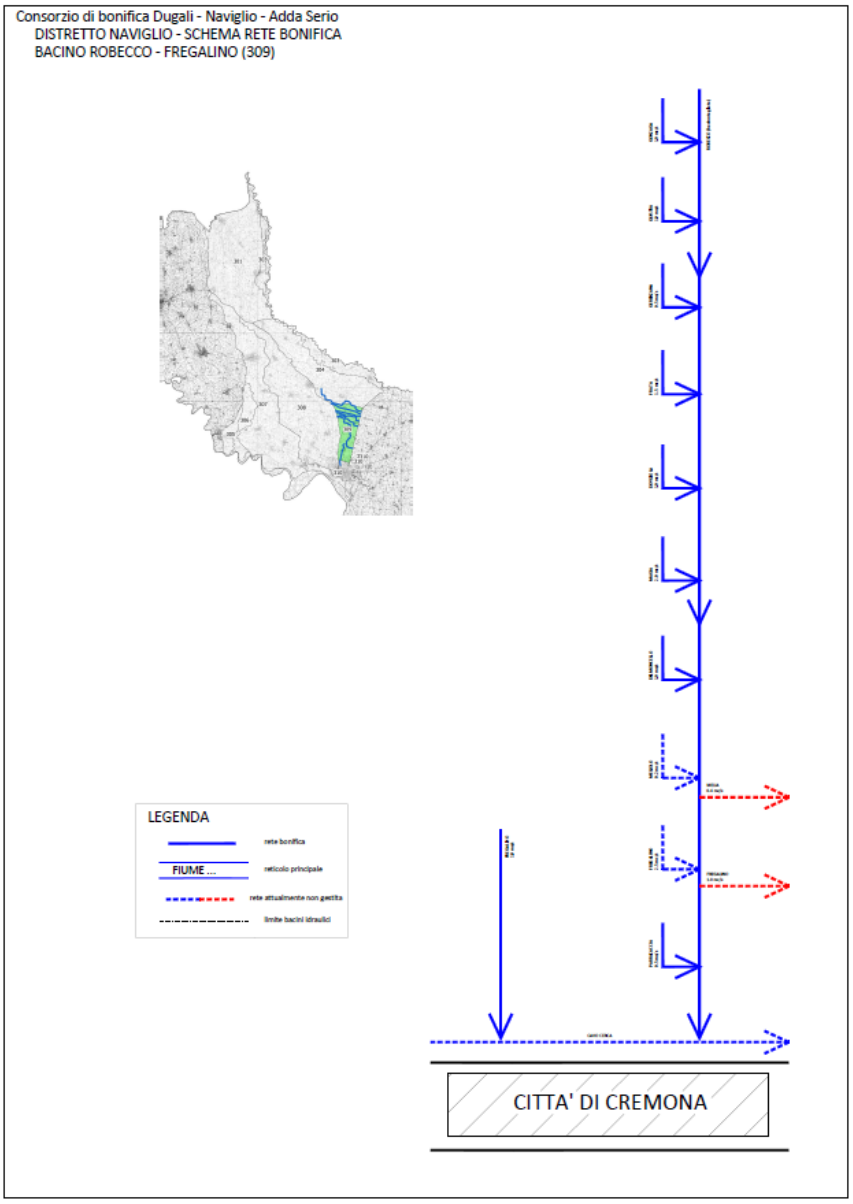


Figura 135 – Schema dei canali rete colante bacino Robecco – Fregalino.

Schema rete colante bacino Città di Cremona - zona B (*cod. 310)*

Detto bacino contiene alcune strutture idrauliche gestite dal Consorzio, situate nel territorio comunale.

Con DGRL n. 7581 del 18/12/2017 il tratto finale del colatore Morbasco, il cavo Cerca nella parte non tombinata ed il colo Morta per tutto il percorso sono passati alla gestione diretta del Consorzio DUNAS in termini di manutenzione ordinaria e straordinaria oltre che per l'applicazione dei Regolamenti di Polizia Idraulica, essendo gli stessi iscritti nell' "Allegato C" della delibera sopracitata.

Di seguito (Tabella 89) è riportato l'elenco dei canali che insistono sull'area e lo schema grafico della rete ad essi relativa (Figura 136).

Tabella 89 – Elenco dei canali rete colante bacino Città di Cremona.

Denominazione canale	lunghezza (m)	tipologia	funzione	n. iscrizione A.P.
Cavo Cerca	3226	primario	promiscua	CR principale n 17

Cavo Morta	13391	primario	promiscua	
Fregalino	664	primario	promiscua	CR principale n 125
Morbasco	3610	primario	promiscua	CR principale n 16

La rete colante che veicola le acque meteoriche di Cremona nel fiume Po è costituita da canali da considerarsi tutti corpi recettori principali data la loro importanza sia in termini di portata che di dimensioni della sezione di deflusso.

Il colatore Morbasco nel suo tratto finale (il tratto a monte dello stesso è già stato descritto nel capitolo relativo alla bonifica del Distretto Naviglio) ha inizio a valle del ponte di Via del Sale nella parte posta a sud-est dell'abitato di Cremona e sfocia nel fiume Po a Ovest della località Bosco Ex Parmigiano in comune di Gerre dè Caprioli. Nel punto di interferenza con l'Argine Maestro del fiume Po, 300 m a monte della sua foce, è stato realizzato un impianto di chiavicatura gestito da AIPO munito di paratoia di chiusura che preserva l'abitato di Bosco Ex Parmigiano e la stessa città di Cremona dal rigurgito idraulico delle piene del fiume Po. Il colatore Morbasco è un canale iscritto nel reticolo di competenza Dunas, è in terra con sezione essenzialmente trapezia e contenuto per la maggior parte del suo corso in due argini di rigurgito, si sviluppa in direzione Nord-Sud nei comuni di Cremona e Gerre de Caprioli e convoglia una portata di circa 16000 l/s senza l'ausilio di nessun manufatto. Il tratto è compreso nel PLIS del Po e del Morbasco.

Il cavo Cerca, per il tratto gestito dal Consorzio Dunas, ha inizio a valle del ponte di via Giuseppina nella parte posta a nord-est dell'abitato di Cremona e confluisce nel colatore Morbasco a Nord dell'abitato di Bosco Ex Parmigiano in comune di Gerre dè Caprioli. In località S. Rocco è presente un polo idraulico importante costituito da un manufatto di chiavicatura munito di tre paratoie di chiusura (ormai in disuso) e da una botte sifone del colo Morta con scarico di troppo pieno afferente alla parte tombinata del colo stesso posta sotto la città di Cremona. Il cavo Cerca è un canale iscritto nel reticolo di competenza Dunas, è in terra con sezione essenzialmente trapezia e contenuto per la maggior parte del suo corso in due argini di rigurgito, si sviluppa in direzione nord-Sud nei comuni di Cremona e Gerre de Caprioli e convoglia una portata di circa 5500 l/s nel colatore Morbasco senza l'ausilio di nessun manufatto. Il tratto è compreso nel PLIS del Po e del Morbasco.

Il colo Morta, per il tratto gestito dal Consorzio Dunas, ha inizio a valle del manufatto di chiavicatura del cavo Cerca in località S. Rocco in comune di Cremona e sfocia nel fiume Po a Sud dell'abitato di Brancere in comune di Stagno Lombardo. Nel punto di interferenza con l'Argine Maestro del fiume Po, nel predetto comune, è presente un impianto di chiavicatura munito di paratoia di chiusura gestito da AIPO a salvaguardia del rigurgito idraulico dovuto alle piene del fiume Po. Il colo Morta è un canale iscritto nel reticolo di competenza Dunas, è in terra con sezione essenzialmente trapezia e contenuto per la maggior parte del suo corso da due argini di rigurgito, si sviluppa in direzione sud-est nei comuni di Cremona, Gerre de Caprioli e Stagno Lombardo e convoglia una portata di circa 3000 l/s nel fiume Po senza l'ausilio di nessun manufatto. Il tratto è compreso nel PLIS del Po e del Morbasco fino ad ovest dell'abitato di Brancere, in comune di Stagno Lombardo.

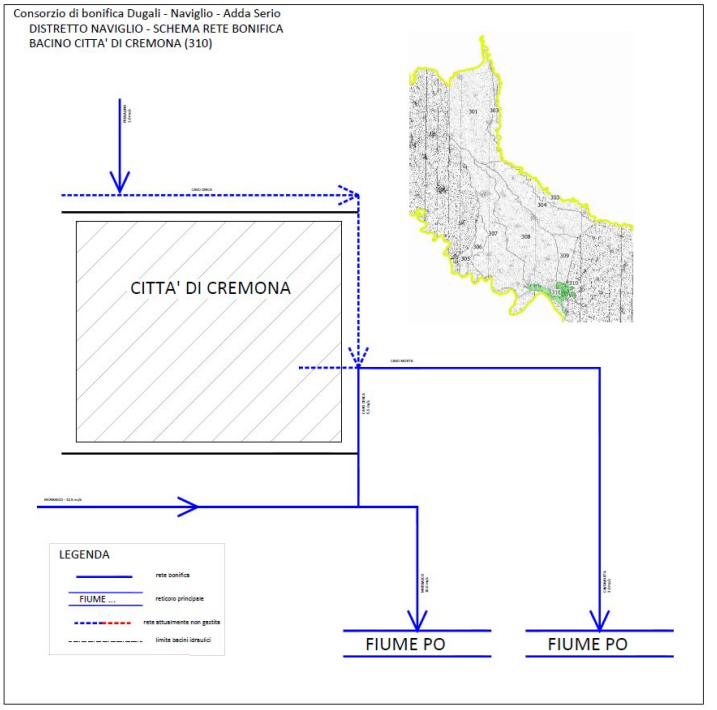


Figura 136 – Schema dei canali rete colante bacino Città di Cremona

4.2 Gestione del sistema di difesa idraulica

Il paragrafo deve illustrare le attuali modalità di gestione del sistema di difesa idraulica. Nel caso vi siano più enti gestori all'interno del comprensorio vanno delineate le modalità operative di ciascun ente ed il coordinamento tra i diversi enti. In particolare devono essere definiti:

- regole e criteri operativi generali;
- struttura della tariffazione del servizio di difesa idraulica;
- procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari;
- addestramento ed aggiornamento del personale.

4.2.1 Regole e criteri operativi generali.

Tra le finalità del Consorzio è molto importante quella relativa a garantire la sicurezza idraulica del territorio per quanto riguarda sia il contesto irriguo che la bonifica, viste le caratteristiche di intervento molto diverse, che si traduce funzionalmente in azioni ed attività quali: la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere idrauliche preposte alla difesa del territorio di competenza consorziale (impianti di sollevamento idrovoro, sezioni arginali, canali di adduzione e di colo, manufatti interferenti); monitoraggio e vigilanza sulle menzionate opere di bonifica ed irrigazione; presenza costante del personale e dei mezzi consorziali che, nel caso di criticità idrauliche interessanti il Comprensorio, si attivano, previa istituzione del servizio di reperibilità, ad attuare gli interventi necessari allo svolgimento delle funzioni che annullano ovvero limitano le criticità che potessero eventualmente manifestarsi. Tali eventi critici sono determinati da:

- forti precipitazioni, estese su tutto il comprensorio, che mettono in crisi il reticolo idrico consorziale provocando esondazioni sui terreni e nei centri abitati;

- piene invernali e primaverili dei fiumi Po, Oglio, Adda e Serio che interferiscono, con i loro rigurgiti idraulici, sul regolare deflusso dei canali e sulle relative strutture consorziali;
- situazioni di criticità strutturale delle sezioni degli argini comprensoriali a contenimento delle piene sopracitate;
- necessità di coinvolgere di altri Enti presenti sul territorio per la gestione delle emergenze.

Il DUNAS, agendo come organo idraulico preposto alla tutela ed alla sicurezza di un comprensorio molto vasto, oltre che all'espletamento dei compiti attribuiti dalle disposizioni legislative e regolamentari, deve interagire con tutti gli Enti che regolano e concorrono, ognuno per le specifiche competenze, alla gestione del territorio.

L'Ente principale di riferimento è Regione Lombardia "Direzione Generale Territorio, Unità Organizzativa Difesa del Suolo, Struttura Programmazione Interventi e Consorzi di Bonifica", con collegamento alla Sede decentrata dell'Ufficio Territoriale Regionale Val Padana per le Province di Cremona e Mantova nelle quali insiste la maggior parte del Comprensorio Consorziale, attraverso i quali vengono definite le linee guida ed i regolamenti al fine di sinergizzare il più possibile il coordinamento fra i vari Enti.

Oltre a ciò vengono coinvolte tutte le Pubbliche Amministrazioni individuate dalle Province e dai Comuni che fanno parte del CB DUNAS.

Nel Comprensorio vengono individuate le Province di Cremona, Mantova che coprono la quasi totalità del territorio e le Province di Lodi, Bergamo, Milano e Brescia che si dividono la restante parte, non tenendo conto dei reliquati delle Province di Parma e Piacenza dovuti al percorso meandriforme del fiume Po.

Attraverso Regione Lombardia le sedi provinciali di ARPA in solido con i comuni provvedono a far recapitare tramite E-mail al Consorzio l'Avviso di Criticità Regionale che contiene:

- la denominazione delle Zone Omogenee di Allertamento (ZOA);
- gli scenari di rischio (idraulico, idrogeologico, temporali forti, vento forte)
- i livelli di criticità previsti e la fase operativa minima (verde-assente, giallo-attenzione, arancione-allertamento, rosso-allertamento).

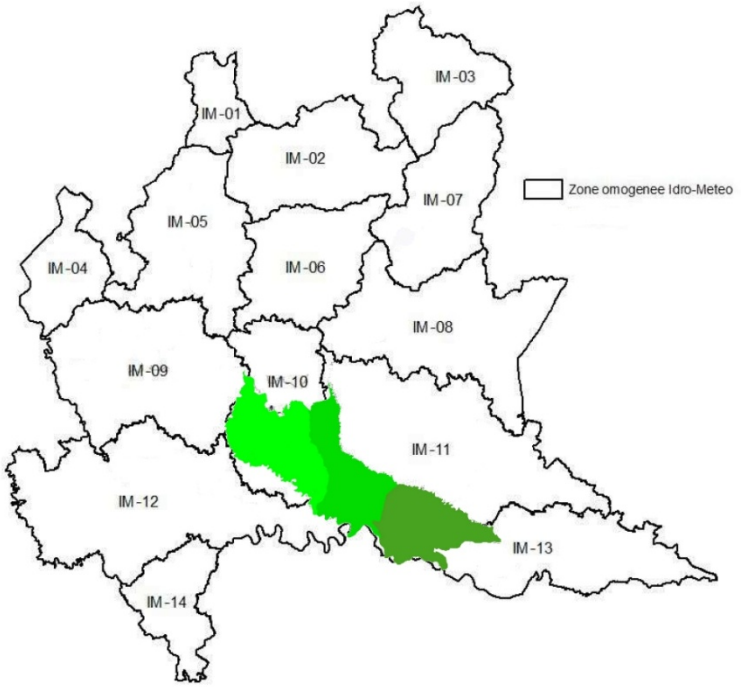


Figura 137 – Collocazione territoriale del Consorzio rispetto le zone omogenee di allertamento regionali Idro-Meteo.

Il Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio è compreso nelle ZOA IM10, IM11, IM12, IM13 (Figura 137).

In funzione dei livelli sopracitati e del grado di criticità il Consorzio istruisce l'ordine di servizio di Reperibilità che coinvolge il personale tecnico e di campagna con assegnati compiti di guardiania idraulica e di interventi diretti tramite uso dei mezzi consorziali.

I Comuni compresi nel territorio consorziale sono 151 tra i quali la città di Cremona, unico capoluogo, ed i centri abitati principali di Crema, Soresina, Castelleone, Soncino, Pandino, Cassano d'Adda ed Offanengo i quali rappresentano i terminali di riferimento per quanto riguarda le competenze e la logistica per la parte esecutiva che fa fronte alle criticità idrauliche.

Per questo motivo il Consorzio, in solido con la Protezione Civile dei comuni, ha instaurato un buon rapporto sinergico a livello territoriale che si amplifica durante gli eventi calamitosi.

Tutti i comuni inoltre devono presentare a Regione Lombardia il loro "Reticolo Minore" ed adeguare i "Piani di Emergenza Comunali" in attuazione alla DGRL 3723/2015.

Per il primo, una volta definite le competenze ed espletate le incombenze burocratiche, il Consorzio si renderà disponibile ad attribuirsi il sopracitato Reticolo a mezzo di convenzione tra le parti.

Per i secondi è opportuno acquisirne i contenuti al fine di valutare con approccio diretto le interferenze con il Reticolo Consorziale, traducendole in osservazioni e integrazioni.

Oltre a quelli precedentemente menzionati, sono presenti altri Enti che hanno come finalità la salvaguardia e la difesa del territorio, con i quali il Consorzio deve interfacciarsi sia per la valutazione delle interferenze che per la gestione congiunta della difesa idraulica, che qui di seguito vengono riportati:

- Parco Adda Sud;

- Parco Oglio Nord;
- Parco Oglio Sud;
- Parco del Serio,

riconosciuti da Regione Lombardia, ed il Parco del Po e del Morbasco a carattere sovracomunale.

Altri Enti che gestiscono esclusivamente l'irrigazione presenti sul comprensorio del Consorzio, ma indipendenti da esso, sono il Consorzio Irrigazioni Cremonesi (CIC) ed il Naviglio Civico della Città di Cremona, che distribuiscono acqua a scopo irriguo per buona parte del comprensorio DUNAS nella zona posta a Nord della città di Cremona.

I due Gestori sono fortemente interagenti con le operazioni consorziali perché immettono nel comprensorio una cospicua portata distribuita alle rogge di antica irrigazione di competenza consorziale. Nel caso di situazioni di criticità idraulica dovuti a piogge intense, soprattutto quando queste avvengono nel periodo irriguo, cioè nei mesi compresi tra aprile e settembre, prendendo atto degli Avvisi di Criticità Regionali si attivano per tempo diminuendo la portata di distribuzione alle prese dei fiumi Oglio e Adda, ovvero aprendo gli scaricatori di piena ed abbassando così di fatto il carico di acqua che si sommerebbe altrimenti ai volumi relativi agli eventi meteorici. Tutte queste operazioni vengono infine comunicate all'ufficio tecnico consorziale per gli adempimenti di propria competenza.

4.2.2 Struttura della Tariffazione del Servizio di Difesa Idraulica

La tariffazione del Servizio di Difesa Idraulica (di seguito SDI) ricade nei principi della contabilità finanziaria del Bilancio Consortile, nel quale vengono determinate le spese sostenute per la gestione del servizio derivante dalle funzioni istituzionali in capo al Consorzio, siano esse di bonifica che di irrigazione.

Le spese relative al SDI sono imputate nei costi diretti (gestione impianti, manutenzione straordinaria delle reti e degli impianti consortili) ed indiretti o comuni (personale consorziale, mezzi meccanici e di trasporto), che vengono coperti dalle entrate dirette con i contributi consortili iscritti a ruolo posti a carico degli utenti e ulteriori recuperi straordinari vari su altri soggetti.

Ferma restando l'unicità del bilancio, l'art. 32 dello Statuto riconosce l'autonomia dei tre Distretti Dugali, Naviglio, Adda Serio per cui le spese vengono ripartite in funzione dell'ettarato degli stessi con percentuale rispettivamente del 40%,30% e 30%; nello specifico le voci di spesa sono contenute nel Nuovo Piano di Classifica di recente approvazione.

4.2.3 Procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari

Il Consorzio di bonifica DUNAS è Suddiviso in 50 bacini idraulici che sottendono altrettante aree omogenee, garantendo in questo modo la copertura totale del comprensorio pari a 167423 ha.

Di questi il Distretto Dugali ne contiene 18 con una superficie di ha 76171, il Distretto Naviglio 14 con una superficie di ha 55490 e il Distretto Adda Serio 18 con una superficie di ha 56776, distinguendo i bacini i cui canali defluiscono a gravità da quelli dotati di sollevamento meccanico per l'allontanamento delle acque.

Dal punto di vista organizzativo il comprensorio consorziale è stato diviso in 7 zone di intervento denominate "Camperie" qui di seguito evidenziate:

Distretto Dugali

- Camperia di Piadena/Cà d'Andrea, posta a Nord-Est del Distretto tra il fiume Oglio e il dugale Tagliata;

- Camperia di S.Martino del Lago, posta a Sud-Est del Distretto tra il dugale Tagliata, il canale Acque Alte ed il fiume Po;
- Camperia Persichello, posta a Nord-Ovest del Distretto, posta tra il fiume Oglio ed i dugali Robecco e Tagliata;
- Camperia S.Daniele Po, posta a Sud-Ovest del Distretto tra il dugale Tagliata ed il fiume Po.

Distretto Naviglio

- Camperia Morbasco, posta ad Ovest del Distretto tra il fiume Oglio, il dugale Robecco, il colatore Morbasco e la roggia Stanga Marchesa;
- Camperia Riglio, posta ad Est del Distretto tra il fiume Adda, il colatore Morbasco e la roggia Stanga Marchesa.

Distretto Adda Serio

- Camperia di Crema, che comprende l'intero Distretto.

Ogni Camperia è formata da:

- un responsabile (il camparo): sovrintende direttamente i lavori giornalieri dei sottoposti sotto l'egida del Tecnico di Zona e del Capo Area Tecnica;
- un meccanico escavatorista: prende ordini diretti dal responsabile per i lavori di spurgo e risezionamento dei canali consorziali a mezzo di escavatore gommato;
- uno/due meccanici trattoristi: prendono ordini diretti dal responsabile per i lavori di sfalcio e fresatura a mezzo di trattore collegato a macchina operatrice;
- uno/due operai qualificati: prendono ordini diretti dal responsabile per i lavori di manutenzione ordinaria dei canali e delle opere consorziali.

In condizioni di criticità idraulica sul territorio, dovuta a forti piogge e conseguenti esondazioni, stato di piena dei fiumi Po, Adda, Oglio e Serio ovvero, caso ancora più critico, la loro concomitanza, senza tralasciare altra situazione limite dovuta al vento forte che può causare lo sradicamento di alberi e la conseguente occlusione della sezione idraulica dei canali, prendendo spunto dall'Avviso di Criticità Regionale, il Consorzio istituisce l'Ordine di Servizio di Reperibilità con il quale vengono coinvolti in primis il Camparo e, in funzione del grado di criticità, anche tutto il personale eventualmente assegnato, con il controllo del tecnico incaricato.

Una volta istruito l'Ordine di Servizio di Reperibilità ogni Camperia, oltre al monitoraggio ed alla guardiania della rete consorziale di competenza, con particolare attenzione ai punti più critici del territorio (centri urbani o altre aree a rischio), si attiva per intervenire su tutti i presidi e le opere consorziali in modo tale da portare alla eliminazione o alla riduzione delle criticità. Di seguito sono elencati tali presidi per ciascuna Camperia.

<u>DISTRETTO DUGALI</u>

<u>Camperia Piadena/Cà d'Andrea</u>

- impianto Sollevamento Idrovoro "S.Paolo R/O" in comune di Piadena (Figura 138): bacino dugale Laghetto;



Figura 138 - Impianto di sollevamento S. Paolo R/Oglio.

- impianto Sollevamento Idrovoro ”Monticelli R/O” in comune di Pessina Cremonese (Figura 139): bacino colo Monticelli;



Figura 139 – Impianto idrovoro Monticelli R/Oglio.

- impianto Sollevamento Idrovoro “Aspicino” in comune di Pessina Cremonese: bacino Interni argine Oglio sollevati;
- impianto Sollevamento Meccanico “Brolpasino” in comune di Ca d’Andrea: bacino dugale Tagliata;
- sostegno “Roggia Polizia” in comune di Piadena: bacino dugale Tagliata;
- scolmatore “Magio” in comune di Piadena: bacino dugale Tagliata;
- impianto di Chiavicatura argine fiume Oglio in comune di Pessina Cremonese: bacino Esterni Argine Oglio;
- impianto di Chiavicatura “Aspicino” in comune di Gabbioneta: bacino dugale Aspice.

<u>Camperia S.Martino del Lago</u>

- impianto di Chiavicatura "Canale Acque Alte" (Figura 140) in comune di S.Martino del Lago: bacino del canale Acque Alte;



Figura 140 – Chiavica Canale Acque Alte.

- impianto di chiavicatura "Gasparetti" (Figura 141) in comune di Gazzuolo (MN): bacino del canale Acque Alte.



Figura 141 – Chiavica Gasparetti.

<u>Camperia Persichello</u>

- impianto sollevamento Idrovoro "Binanuova" (Figura 142) in comune di Gabbioneta Binanuova: bacino Interni Argine Oglio sollevati;



Figura 142 – Impianto idrovoro 'Binanuova'.

- impianto sollevamento Idrovoro "Diversilio dei Paduli" in comune di Corte de Frati: bacino Interni Argine Oglio sollevati.

<u>Camperia S.Daniele Po</u>

- impianto sollevamento Meccanico "Pozzolo" (Figura 143) in comune di S.Daniele Po: bacino Esterni Argine Po;



Figura 143 – Impianto idrovoro 'Pozzolo.

- impianti di Chiavicatura argine maestro fiume Po (in sinergia con AIPO):
  - Chiavica Fossadone (Figura 144) in comune di Stagno Lombardo: bacino Interni Argine Po.



Figura 144 – Chiavica Fossadone.

- Chiavica Dosolo in comune di Stagno Lombardo; bacino Interni Argine Po;
- Chiavica Cona in comune di Motta Baluffi; bacino dugale Cona;
- Chiavica Ciottone in comune di Torricella del Pizzo; bacino colatore Ciottone;
- Chiavica ”Morta” in comune di S.Daniele Po: bacino Esterni Argine Po;
- Impianto di Chiavicatura e di sollevamento Foce Morbasco in comune di Gerre de Caprioli; bacino città di Cremona e Interni argine Po.

DISTRETTO NAVIGLIO

Camperia Morbasco

- scolmatore” Malazzina” in comune di Cremona; bacino colatore Morbasco;
- scaricatore Morbasco in comune di Cremona; bacino colatore Morbasco;
- scaricatore “di Genivolta” in comune di Genivolta (Figura 145): bacino Oglio/Soncinese.



Figura 145 – Scolmatore di Genivolta.

Camperia Riglio

- impianto di sollevamento Idrovoro “Tencara” (Figura 146) in comune di Pizzighettone: bacino colo Ferrarola Est (in sinergia con AIPO);



Figura 146 – Impianto idrovoro 'Tencara'.

- scolmatore Grumello in comune di Grumello Cremonese: bacino colatore Riglio;
- sostegno "Villabruna" in comune di Castelleone: bacino Colatore Serio Morto.
- scaricatore Stanga Marchesa/Fuga in comune di Cappella Cantone: bacino colatore Serio Morto.

DISTRETTO ADDA SERIO

Camperia Crema

- traversa sul fiume Adda derivazione Retorto (Figura 147) in comune di Cassano d'Adda; bacino Alto Adda;



Figura 147 – Traversa di derivazione Retorto.

- sostegno Serio Morto in comune di Pizzighettone; bacino colatore Serio Morto;
- sostegno scaricatore roggia Acquarossa in canale Vacchelli in comune di Bagnolo Cremasco; bacino Acquarossa;
- sostegno scaricatori roggia Alchina in fiume Serio e in Cresmiero rispettivamente in comune di Mozzanica e Crema; bacino Alto Cremasco.

Oltre alla istituzione della reperibilità relativa al Rischio Idraulico e Idrogeologico con finalità di difesa idraulica del territorio per quanto riguarda la bonifica, anche per l'irrigazione è prevista l'attivazione degli stessi protocolli e presidi in modo da organizzare al meglio il servizio di distribuzione, sempre finalizzato alla tutela del territorio.

Anche in questo caso e solo nel periodo irriguo, che ogni anno va dal 15 maggio al 15 settembre, il Consorzio comanda con Ordine di Servizio il personale consorziale che in questo caso coinvolge i Campari ed il personale tecnico.

In condizioni "normali" il personale svolge, con la collaborazione dei Tecnici di Zona e dei Capo Area Tecnica, tutte le lavorazioni atte a garantire un efficiente servizio irriguo che si estende su tutta la giornata lavorativa e nelle ore notturne riguarda in particolare le seguenti tipologie di intervento:

- manutenzione dei canali e dei manufatti irrigui, pulizia griglie;
- verifica e messa in servizio degli impianti di sollevamento irriguo;
- distribuzione corretta della dotazione idrica;
- valutazione e verifica delle turnazioni e degli orari;
- manovre ed interventi sui canali irrigui;
- guardiania e monitoraggio anche e soprattutto nelle ore notturne a garanzia della continuità del servizio irriguo;
- contatti con le utenze irrigue;
- segnalazione degli abusi.

Le criticità idrauliche legate all'irrigazione si presentano quando e soprattutto nelle ore notturne, il territorio è interessato da eventi temporaleschi brevi ma di forte intensità (con punte di 100/110 mm/ora per piogge brevi di durata fino a 60'), che vanno a sommare notevoli quantità di acqua a quella già presenti nei canali per l'irrigazione, causando, se non si interviene, tracimazione dei canali e conseguenti allagamenti (Figura 148).



Figura 148 - Alluvione 2010: stato di criticità nel bacino Dugale - Tagliata.

Anche in questo caso ed in qualsiasi ora i Campari, aiutati da altro personale comandato, si attivano per controllare ed intervenire sui presidi e le opere consorziali atte alla eliminazione o alla riduzione della criticità al fine del buon governo delle acque.

Tali presidi sui quali intervenire vengono di seguito specificati per ciascuna Camperia:

DISTRETTO DUGALI

Camperia Piadena/Cà d'Andrea

- sostegno "Aspice" in comune di Gabbioneta Binanuova: Zona Omogenea Antica Irrigazione;
- sostegno "roggia Polizia" in comune di Piadena: Zona Omogenea Antica Irrigazione;
- scolmatore "roggia Frata" in comune di Vescovato: Zona Omogenea Antica Irrigazione;
- scaricatore Piadena in comune di Piadena: Zona Omogenea Antica Irrigazione;
- impianto di sollevamento Irrigui in diverse Zone Omogenee Irrigue;
  - Brolpasino (Torre de Picenardi), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
  - Isolina (Isola Dovarese), Zona Omogenea Cidalara/ Isolina;
  - Pontirolo (Torre de Picenardi), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
  - Colombarolo (Voltido), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
  - Riberio (Vescovato), Zona Omogenea Antica Irrigazione.

Camperia S.Martino del Lago

- impianto di chiavicatura "Delmona" in comune di S.Martino del Lago: Zona Omogenea Isola Pescaroli 2;
- sostegno "Davini" in comune di Cingia de Botti: Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- sostegno "S.Omobono" in comune di S.Martino del Lago: Zona Omogenea Isola Pescaroli 2;
- sostegno "Maiadice" in comune di Soloarolo Rainerio: Zona Omogenea Isola Pescaroli 2;
- sostegno "Zalagnocca" in comune di S. Giovanni in Croce: Zona Omogenea Isola Pescaroli 2;
- sostegno "Crivelli" in comune di S. Giovanni in Croce: Zona Omogenea Isola Pescaroli 2.

Camperia S. Daniele Po

- sostegno "Soldi" (n.2) in comune di Cella Dati: Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- sostegno "Baronchelli/Mori" in comune di Bonemerse: Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- sostegno "Sinelli" in comune di Stagno Lombardo: Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- sostegni "Miocinto, Polleri"" in comune di Pieve d'Olmi: Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- impianto di sollevamento "Foce Morbasco" in comune di Gerre de Caprioli (con responsabile officina meccanica): Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- impianti di sollevamento Irrigui:
  - Bissolina (Pieve d'Olmi), Zona Omogenea di Foce Morbasco (Figura 149);



Figura 149 – Impianto irriguo Bissolina.

- Delmoncina (Cella Dati), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- Raffaella/Cattanea (Sospiro), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- Delmoncello (Sospiro), Zona Omogenea di Foce Morbasco;
- Soresini, S.Daniele, Isola (S.Daniele Po), Zona Omogenea di Isola Pescaroli 1;
- Pieve S.Giacomo (Bonemerse), Zona Omogenea di Foce Morbasco.

<u>Camperia Persichello</u>

- sostegno "Melia" in comune di Persico Dosimo: Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- sostegno "Fregalino" in comune di Cremona: Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- scaricatore "Delmoncello/Baldocco" in comune di Gadesco Pieve Delmona: Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- sostegno "Fregalino" in comune di Malagnino: Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- sostegno "Castelrozzone" in comune di Gadesco Pieve Delmona: Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- impianti sollevamento Irrigui:
  - Grontarda-Pescarola-Vescovata (Grontardo), Zona Omogenea di Antica Irrigazione (Figura 150).



Figura 150 – Impianto irriguo Grontarda-Pescarola-Vescovata.

- Sussidiario (Cremona), Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- Alia Scandolara (Scandolara ripa Oglio), Zona Omogenea di Antica Irrigazione;
- Purga (Grontardo), Zona Omogenea di Antica Irrigazione.

DISTRETTO NAVIGLIO

Camperia Morbasco

- scolmatore "Malazzina" in comune di Cremona: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- sostegno "Morbasco" in comune di Paderno Ponchielli: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- scolmatore "Quistra" in comune di Pozzaglio: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- sostegno "Quistra" in comune di Pozzaglio: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- impianti sollevamento Irrigui:
  - Pozzo-Paderno (Paderno Ponchielli), Zona Omogenea Distretto Naviglio (Figura 151);



Figura 151 – Impianto irriguo Pozzo Paderno.

- Cavatigozzi (Sesto e uniti), Zona Omogenea Distretto Naviglio (Figura 152).



Figura 152 – Impianto irriguo Cavatigozzi.

Camperia Riglio

- scaricatore "Stanga Marchesa" in comune di Cappella Cantone: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- sostegno "Villabruna" in comune di Castelleone: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- sostegno "Ferrarola" in comune di Pizzighettone: Zona Omogenea Distretto Naviglio;
- impianti sollevamento Irrigui:
  - Stanga Marchesa/Vialli (Grumello Cremonese), Zona Omogenea Distretto Naviglio (Figura 153);



Figura 153 – Impianto irriguo Stanga Marchesa/Vialli.

  - Battaina (Acquanegra Cremonese), Zona Omogenea Distretto Naviglio.

DISTRETTO ADDA SERIO

Camperia Crema

- sostegno "Serio Morto in comune di Pizzighettone: Zona Omogenea Distretto Adda Serio;
- sostegno/derivazione "canale Retorto" in comune di Cassano d'Adda: Zona Omogenea Distretto Adda Serio;
- sostegno scaricatore roggia Acquarossa in canale Vacchelli in comune di Bagnolo Cremasco; Zona Omogenea Distretto Adda Serio;
- sostegno scaricatori roggia Alchina in fiume Serio e in Cresmiero rispettivamente in comune di Mozzanica e Crema; Zona Omogenea Distretto Adda Serio.

4.2.4 Addestramento e aggiornamento del personale

Ogni dipendente consorziale, in funzione delle sue mansioni specifiche, è sottoposto agli obblighi relativi agli oneri della Sicurezza ai sensi del Dgls 81/2008 e s.m.i. che raccoglie in un testo unico le valutazioni di rischio generali e specifiche alle quali tutti i lavoratori si devono sottoporre.

Oltre a questo importante documento legislativo, dall' anno 2011 con l'Accordo Stato/Regioni si è ulteriormente incentivata la formazione ed informazione dei lavoratori in relazione alle lavorazioni ed alle loro mansioni specifiche, comprendenti anche le sopraddette situazioni di criticità.

Il riferimento interno al Consorzio è il Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), posto al protocollo consorziale n 0002226 del 29/04/2013, obbligato dall'art.17 del Dlgs 81/08 e s.m.i. che contiene tutte le attività lavorative in atto e il rischio connesso, con riferimento al comportamento ed alle procedure da adottare.

Il DVR è integrato infatti con il "Documento della Sicurezza" (DS), le "Procedure per la Sicurezza" (PS), le "Istruzioni Operative" (IO) che individuano tutti i principi e le operazioni riguardanti la sicurezza alle quali i lavoratori sono stati formati ed informati con scadenza quinquennale.

L'informazione e la formazione dei lavoratori è stata prevista anche per la Valutazione Rischi Specifici (VRS) resi obbligatori dal Lgs 81/08 e s.m.i. quali:

- Esposizione ai campi Elettromagnetici (prot. Cons.le n 0006230 del16/12/2014)
- Vibrazioni (prot. Cons.le n 0006285 del 19/12/2014)
- Primo Soccorso (prot. Cons.le n0004859 del 03/10/2014)
- Esposizione ad Agenti Biologici (prot. Cons.le n 0004763 del 26/09/2014).
- Lavoratrici Gestanti (prot. Cons.le n 0001023 del 12/02/2014).
- Stress Lavoro Correlato (prot. Cons. n 0001022 del 12/02/2014)
- Radiazioni Ottiche Artificiali (prot. Cons.le n 0001021 del 12/02/2014).
- Incendio Medio ed Evacuazione (prot. Cons.le n 0001797 del 10/06/2011)
- Rumore (prot. Cons.le n 0006286 del 19/12/2014).
- Chimico (prot. Cons.le n 0006284 del 19/12/2014).

L'Accordo Stato/Regioni del 21/12/2011 ha reso obbligatorio l'addestramento per le mansioni specifiche riguardanti soprattutto i mezzi d'opera ed i macchinari pericolosi.

Tutti i dipendenti nello specifico hanno seguito gli appositi corsi di formazione ed addestramento mentre l'RSPP (Responsabile del Servizio di Protezione e Prevenzione), ha tenuto dei corsi di formazione ed informazione all'interno del Consorzio sull'uso delle attrezzature e sul comportamento da tenere su tutte le lavorazioni a favore della

sicurezza ad integrazione delle menzionate Procedure per la Sicurezza e Istruzioni Operative, delle quali vengono menzionate le principali:

Procedure per la Sicurezza:

- Spazi ed Ambienti Confinati.
- Movimentazione manuali dei carichi.
- Permessi di Lavoro.
- Dispositivi di Protezione Individuali.
- Uso delle attrezzature di lavoro.

Istruzioni Operative:

- uso dei Mezzi di Protezione Individuale.
- uso delle Attrezzature di lavoro.
- uso delle Macchine Operatrici.
- lavori in Altezza.
- lavori in Profondità.

Tutta la documentazione sopramenzionata è disponibile nell'Archivio della Sicurezza del CB DUNAS.

4.3 Individuazione di problemi ed opportunità

Il paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato del sistema di bonifica idraulica, descritto nel § 4.1, nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alle dinamiche evolutive dell'uso del suolo ed alle interazioni ed integrazioni con i sistemi di collettamento e smaltimento delle acque meteoriche.

Sulla base del quadro conoscitivo descritto nei paragrafi precedenti del presente capitolo, il Consorzio di bonifica DUNAS ha evidenziato le seguenti tipologie di criticità all'interno del comprensorio:

- aree a rischio allagamento;
- reticolo di bonifica insufficiente o degradato;
- estensione rete di monitoraggio consortile.

Le criticità identificate sono di seguito dettagliate.

4.3.1 Aree a rischio allagamento

Al fine di individuare le azioni di piano necessarie a mettere in sicurezza il territorio dal rischio idraulico, si è scelto di fare riferimento al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), descritto nello specifico al Paragrafo 1.2.2.1.4.

Il PGRA ha come finalità quella di ridurre le conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti dalle alluvioni. A tal fine nel PGRA vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni (di seguito indicate come aree allagabili).

Le aree allagabili sono classificate sulla base dei diversi scenari di pericolosità:

- aree H: aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree M: aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;

- aree L: aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Una ulteriore classificazione riguarda invece la tipologia di reticolo che è causa dell'allagamento individuato:

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree costiere lacuali (ACL).

L'individuazione delle zone a rischio idraulico nel territorio comprensoriale del Consorzio di bonifica DUNAS è stata limitata alle solo aree allagabili generate dal reticolo secondario di pianura (RSP). Tale scenario contiene aree associate a probabilità di accadimento frequenti (Scenario H) e poco frequenti (scenario M). Non sono invece registrate aree a frequenza bassa (scenario L) nello scenario considerato RSP. Si è tuttavia tenuta in considerazione l'eventuale influenza che le opere di bonifica pianificate potrebbero avere sugli allagamenti derivanti da reticolo principale. Tali analisi saranno riportate in dettaglio nel seguito nella descrizione delle azioni pianificate al Paragrafo 4.4.

L'analisi delle aree allagabili a scala comprensoriale evidenzia come la superficie potenzialmente allagabile sia in totale pari a 3700 ha per lo scenario frequente (H) e 7150 ha per lo scenario poco frequente (M). La Tabella 90 mostra come tali superfici si suddividano sulla base della provincia e del comune di pertinenza, sia in termini assoluti che in termini percentuali sul totale dell'area misurata per ciascuno scenario. Va tenuto in considerazione che le aree allagabili nello scenario H rappresentano un sottoinsieme delle aree allagabili nello scenario M sulla base del principio secondo cui una stessa area, se allagabile con tempi di ritorno alti, si allagherà anche per eventi caratterizzati da un tempo di ritorno minore.

In aggiunta alle aree allagabili individuate dalla cartografia ufficiale, il Consorzio di bonifica DUNAS ha provveduto ad integrare il quadro generale sulle criticità idrauliche del territorio con specifiche segnalazioni di aree allagabili non cartografate dal PGRA 2015. Le principali fonti di tali segnalazioni sono rappresentate dagli enti locali, e derivano da allagamenti osservati negli anni che hanno seguito la pubblicazione del PGRA. Non è stato tuttavia possibile associare uno scenario di probabilità alle aree aggiunte dal Consorzio come invece è riportato nel PGRA. L'estensione delle aree aggiunte dal Consorzio per comune è riportata come colonna aggiuntiva nella Tabella 90.

Le stesse informazioni sono inoltre graficamente illustrate dalla Figura 154 che, assieme alle elaborazioni presentate in Tabella 90, evidenzia come vi sia una predominanza in termini di superficie allagabile nella fascia meridionale del comprensorio. Qui predominano canali di bonifica che risalgono alla seconda metà del Cinquecento e, nonostante alcuni interventi di adeguamento, il reticolo di scolo mostra tuttora le caratteristiche progettuali adottate in quell'epoca. In particolare, uno studio realizzato dallo Studio Telò di Parma, su incarico del comune di Cremona e di AEM S.p.A., ha riscontrato che le più importanti vie idriche per lo smaltimento delle acque meteoriche sono ancora oggi dimensionate per deflussi inferiori ai 6 l/s/ha, che se all'epoca apparivano congrui, non lo sono più al giorno d'oggi a fronte della diffusa urbanizzazione sperimentata dai territori cremonesi negli ultimi anni.

La maggior parte delle aree allagabili identificate dal PGRA derivano da episodi di allagamento verificatisi in particolare nel 2010. L'anno 2010 è stato caratterizzato da numerosi accadimenti alluvionali, causati da importanti eventi meteorici. In particolare sono da segnalare gli eventi del maggio e giugno 2010 che hanno generato estesi allagamenti nel comune di Cremona e in diversi comuni limitrofi.

La città di Cremona risulta particolarmente critica dal punto di vista di possibili episodi di allagamento. Sono infatti cartografate nel PGRA aree allagabili per un'estensione totale pari a 795 ha (scenario H) e 2391 ha (scenario M), che rispettivamente corrispondono al 21% (sul totale delle aree allagabili nello scenario H) e al 33% (sul totale delle aree allagabili nello scenario M) delle aree allagabili presenti nel comprensorio DUNAS. Il territorio del comune di Cremona è stato oggetto di specifiche analisi idrauliche condotte dallo Studio Telò che ha messo in evidenzia le principali criticità del reticolo che attraversa il territorio comunale.

Il reticolo idraulico afferente alla città di Cremona può essere suddiviso in tre zone:

- La zona settentrionale (circa 9000 ha) è caratterizzata in particolare dai canali Robecco e Fregalino che scorrono in direzione Nord-Sud e drenano le acque provenienti dai territori a Nord di Cremona nel cavo Cerca, che aggira il centro di Cremona e scarica le proprie acque nel cavo Morbasco, che a sua volta scarica a Po tramite l'impianto di Foce Morbasco;
- La zona occidentale (circa 7000 ha) è solcata in particolare dal cavo Morbasco che attraversa il centro storico di Cremona mantenendosi lungo il confine occidentale dello stesso, e ha come bacino idrografico l'insieme di territori localizzati a Nord-Ovest di Cremona, le cui acque vengono scaricate a Po dopo la confluenza nel Morbasco del cavo Cerca;
- La zona orientale (cica 6000 ha) coinvolge non solo il comune di Cremona ma anche una serie di comuni limitrofi. L'asse idraulico principale del bacino idraulico considerato è rappresentato dalle aste del Fregalino-Bonetti-Fossadone che si sviluppano per una estensione totale pari a circa 20 km raccogliendo le acque dei numerosi cavi di scolo del territorio oltre agli scarichi delle rogge promiscue che in caso di eventi meteorici svolgono funzione anch'esse di scolo. Il canale principale scorre in direzione Nord-Sud e scarica le proprie portate a Po attraverso una restituzione a gravità.

Lo studio realizzato ha permesso di modellare la risposta idrologico-idraulica del reticolo idrografico a contorno della città di Cremona evidenziandone i nodi idraulici particolarmente critici. I nodi critici individuati, e le aree allagabili che ne scaturiscono, corrispondono con quanto riportato nel PGRA e dettagliato nel presente paragrafo. La principale criticità idraulica nella città di Cremona è rappresentata dalla rete di colatori che scorre in corrispondenza della cintura urbana cittadina e che si dimostra insufficiente a provvedere al drenaggio delle portate generate da eventi meteorici significativi sul centro urbano. Ciò è dovuto al fatto che i colatori sono tuttora dimensionati per portate che non tengono in considerazione dell'urbanizzazione che la città di Cremona ha sperimentato negli ultimi decenni, e richiedono specifici interventi di ristrutturazione.

In Figura 154 sono evidenti, oltre alle criticità idrauliche in corrispondenza della città di Cremona, anche altre aree potenzialmente soggette ad allagamento, in particolare nella zona meridionale del comprensorio. Tali situazioni sono tra loro slegate e in genere si verificano in corrispondenza dei centri abitati della bassa provincia cremonese. Il Consorzio di bonifica in fase di stesura del presente Piano Comprensoriale ha provveduto a prendere contatto con gli enti locali per mezzo dei tavoli tecnici e successivi incontri di approfondimento, organizzati al fine di massimizzare la partecipazione dei portatori di interesse alla costruzione del presente documento e chiarire le cause di tali criticità per poter conseguentemente ipotizzare soluzioni condivise.

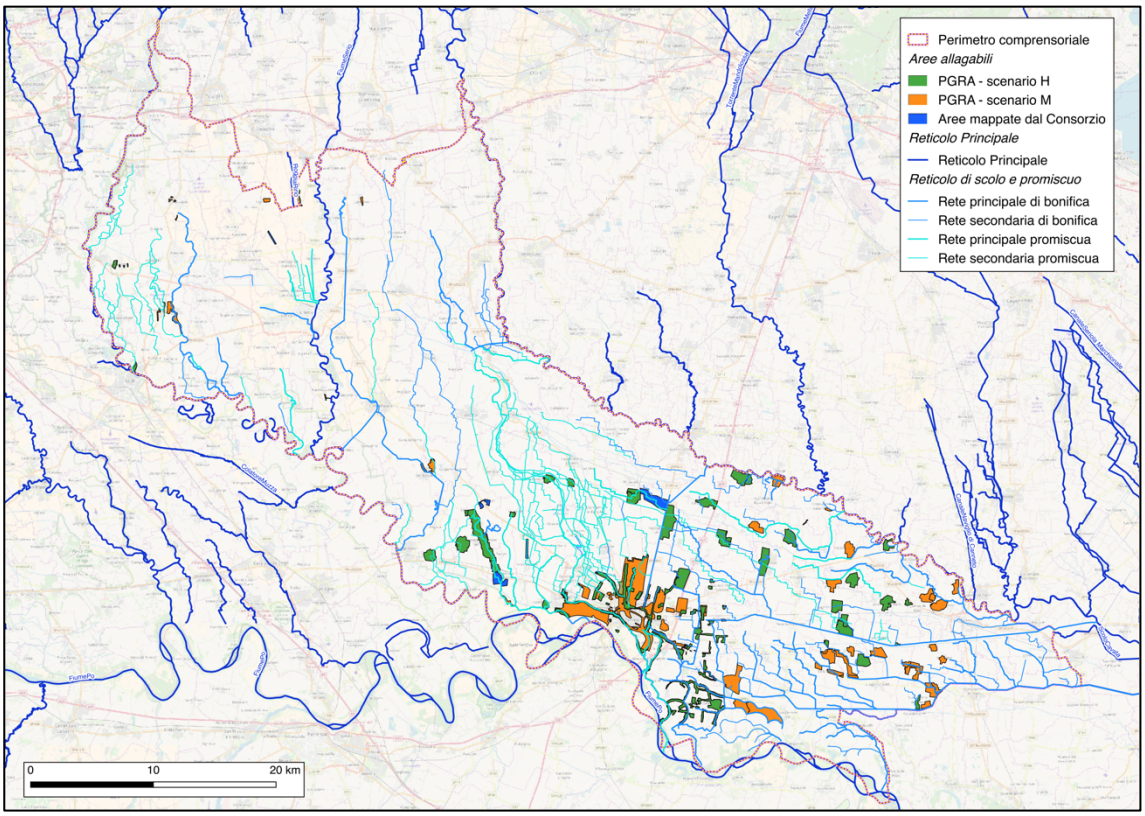


Figura 154 - Individuazione delle aree allagabili all'interno del comprensorio nella scenario frequente (H, verde) e poco frequente (M, arancione). In blu sono invece indicate le aree segnalate dal Consorzio di bonifica DUNAS.

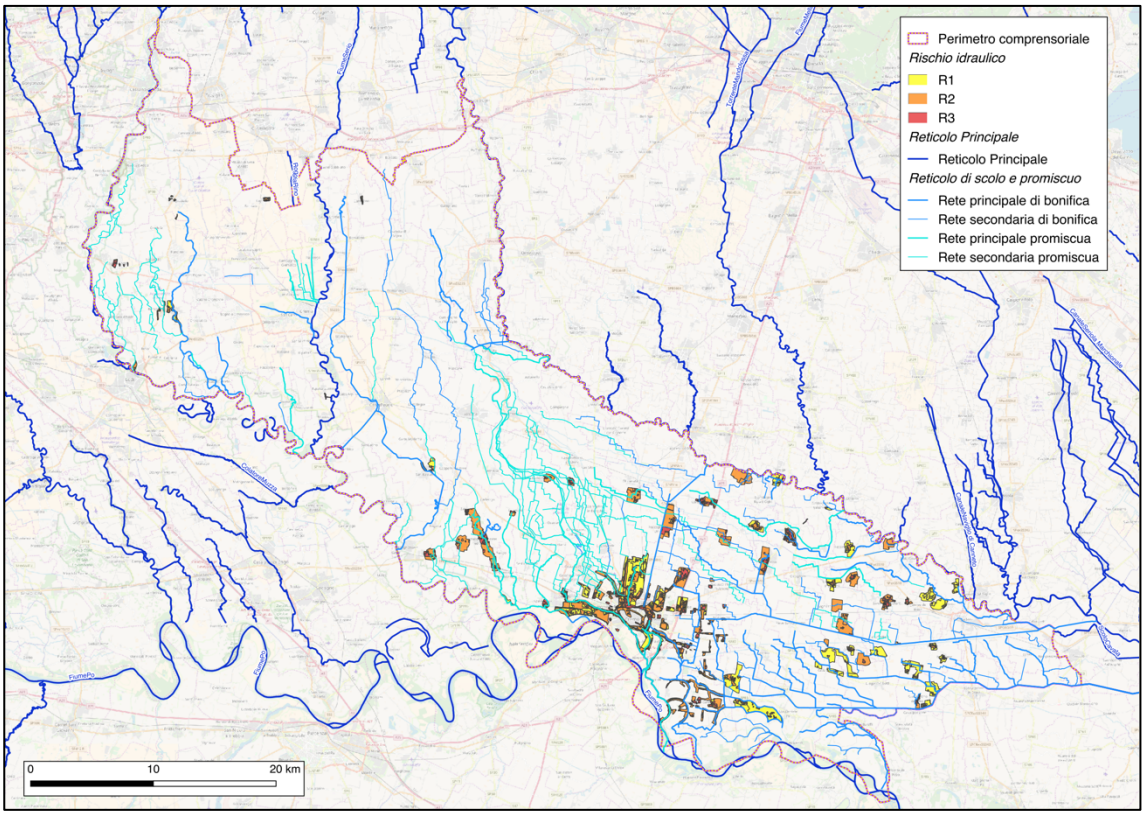


Figura 155 - Classificazione del rischio idraulico in corrispondenza delle aree allagabili da reticolo secondario di pianura.

Tabella 90 – Aree allagabili da PGRA 2015 e da conoscenze in possesso del Consorzio suddivise per comune.

Provincia/Comune	PGRA 2015 - ambito RSP				Aree allagabili censite dal CdB	
	Scenario H		Scenario M			
	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]
Cremona	**3686**	**98,3%**	**7136**	**99,1%**	**335**	**100,0%**
Acquanegra Cremonese	64	1,7%	79	1,1%	84	25,1%
Agnadello			9	0,1%		
Bonemerse	28	0,7%	28	0,4%		
Ca' D'Andrea	7	0,2%	105	1,5%		
Camisano			8	0,1%		
Cappella De' Picenardi	124	3,3%	194	2,7%		
Capralba			13	0,2%	13	3,8%
Casalbuttano Ed Uniti	31	0,8%	31	0,4%		
Castelverde	2	0,1%	17	0,2%		
Cella Dati			138	1,9%		
Cingia De' Botti			17	0,2%		
Corte De' Frati	190	5,1%	190	2,6%		
Cremona	795	21,2%	2391	33,3%		
Derovere	192	5,1%	295	4,1%		
Dovera			93	1,3%		
Drizzona			148	2,1%		
Gabbioneta Binanuova	1	0,0%	74	1,0%		
Gadesco Pieve Delmona	14	0,4%	14	0,2%		
Gerre De' Caprioli	11	0,3%	11	0,2%		
Grontardo	15	0,4%	82	1,1%		
Grumello Cremonese	401	10,7%	401	5,6%	41	12,1%
Malagnino	96	2,6%	96	1,3%		
Olmeneta	23	0,6%	23	0,3%		
Paderno Ponchielli	43	1,1%	43	0,6%	1	0,4%
Persico Dosimo	237	6,3%	240	3,3%		
Pescarolo Ed Uniti	94	2,5%	94	1,3%		
Pessina Cremonese	126	3,4%	204	2,8%		
Pieve D'Olmi	3	0,1%	267	3,7%		
Pieve San Giacomo	1	0,0%	10	0,1%		
Pizzighettone	77	2,0%	77	1,1%		
Pozzaglio Ed Uniti	289	7,7%	289	4,0%	171	51,0%
Ripalta Guerina			4	0,1%		
San Bassano			53	0,7%		
San Daniele Po			198	2,8%		
San Martino Del Lago	26	0,7%	195	2,7%		
Scandolara Ripa D'Oglio	32	0,9%	32	0,4%		
Sesto Ed Uniti	22	0,6%	24	0,3%	25	7,6%
Solarolo Rainerio			25	0,3%		
Spinadesco	42	1,1%	44	0,6%		
Spino D'Adda	19	0,5%	19	0,3%		
Stagno Lombardo	448	11,9%	450	6,3%		
Torre De' Picenardi	99	2,6%	168	2,3%		
Vescovato	134	3,6%	134	1,9%		
Voltido			87	1,2%		
Lodi	**14**	**0,4%**	**14**	**0,2%**	**0**	**0,0%**
Lodi	14	0,4%	14	0,2%		
Totale complessivo	*3700*	*100,0%*	*7150*	*100,0%*	*335*	*100,0%*

Tabella 91 – Classificazione del rischio idraulico nel comprensorio DUNAS per comune.

	R1		R2		R3		Totale	
	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]	Area [ha]	Area [%]
Cremona	**2625**	**36,7%**	**3671**	**51,3%**	**840**	**11,7%**	**7136**	**99,8%**
Acquanegra Cremonese	21	0,3%	57	0,8%	5	0,1%	83	1,2%
Agnadello	5	0,1%	4	0,1%			9	0,1%
Bonemerse			16	0,2%	12	0,2%	28	0,4%
Ca' D'Andrea	89	1,2%	8	0,1%	2	0,0%	99	1,4%
Camisano	2	0,0%	6	0,1%			8	0,1%
Cappella De' Picenardi	54	0,8%	128	1,8%	6	0,1%	188	2,6%
Capralba	2	0,0%	12	0,2%			13	0,2%
Casalbuttano Ed Uniti			13	0,2%	17	0,2%	31	0,4%
Castelverde	3	0,0%	1	0,0%			4	0,1%
Cella Dati	136	1,9%	5	0,1%			141	2,0%
Cingia De' Botti	24	0,3%					25	0,3%
Corte De' Frati	1	0,0%	142	2,0%	45	0,6%	188	2,6%
Cremona	966	13,5%	1159	16,2%	266	3,7%	2390	33,4%
Derovere	83	1,2%	201	2,8%	12	0,2%	296	4,1%
Dovera	69	1,0%	24	0,3%			93	1,3%
Drizzona	146	2,0%	6	0,1%			152	2,1%
Gabbioneta Binanuova	71	1,0%	5	0,1%			76	1,1%
Gadesco Pieve Delmona			7	0,1%	5	0,1%	12	0,2%
Gerre De' Caprioli	2	0,0%	2	0,0%			4	0,1%
Grontardo	35	0,5%	45	0,6%	2	0,0%	82	1,1%
Grumello Cremonese	8	0,1%	332	4,6%	58	0,8%	398	5,6%
Malagnino	2	0,0%	66	0,9%	35	0,5%	103	1,4%
Olmeneta			14	0,2%	2	0,0%	16	0,2%
Paderno Ponchielli			37	0,5%	5	0,1%	43	0,6%
Persico Dosimo	4	0,1%	182	2,5%	54	0,8%	240	3,4%
Pescarolo Ed Uniti	4	0,1%	42	0,6%	48	0,7%	94	1,3%
Pessina Cremonese	61	0,8%	129	1,8%	15	0,2%	205	2,9%
Pieve D'Olmi	210	2,9%	54	0,8%			264	3,7%
Pieve San Giacomo	5	0,1%	0	0,0%			5	0,1%
Pizzighettone	8	0,1%	48	0,7%	20	0,3%	76	1,1%
Pozzaglio Ed Uniti	6	0,1%	237	3,3%	52	0,7%	296	4,1%
Ripalta Guerina	4	0,1%					4	0,1%
San Bassano	46	0,6%	10	0,1%			57	0,8%
San Daniele Po	188	2,6%	11	0,2%			200	2,8%
San Martino Del Lago	159	2,2%	34	0,5%	10	0,1%	203	2,8%
Scandolara Ripa D'Oglio			36	0,5%			36	0,5%
Sesto Ed Uniti	5	0,1%	15	0,2%	4	0,1%	24	0,3%
Solarolo Rainerio	21	0,3%					21	0,3%
Spinadesco	8	0,1%	25	0,3%	15	0,2%	48	0,7%
Spino D'Adda	1	0,0%	1	0,0%	17	0,2%	19	0,3%
Stagno Lombardo	43	0,6%	370	5,2%	47	0,7%	460	6,4%
Torre De' Picenardi	66	0,9%	57	0,8%	42	0,6%	165	2,3%
Vescovato			90	1,3%	44	0,6%	134	1,9%
Voltido	64	0,9%	19	0,3%			83	1,2%
Lodi	**2**	**0,0%**	**11**	**0,2%**	**0**	**0,0%**	**14**	**0,2%**
Lodi	2	0,0%	11	0,2%			14	0,2%
Totale complessivo	*2627*	*36,7%*	*3683*	*51,5%*	*840*	*11,7%*	*7150*	*100,0%*

Si segnalano in particolare le aree nei seguenti comuni, alcune delle quali già prese in carico dal Consorzio di bonifica DUNAS negli ultimi anni (per maggiori dettagli sugli interventi già realizzati si veda il Paragrafo 4.4.1):

Distretto Dugali

- Cà d'Andrea: nel territorio comunale è stato realizzato un intervento con fondi regionali PSR nel 2011 che ha permesso la messa in sicurezza dell'abitato in località Cascina Pivetta nonché parte dei territori limitrofi;
- Cella Dati: allagamenti segnalati a causa del Dugale Delmoncina che è stato oggetto recentemente di un intervento di risezionamento;
- Derovere: gli allagamenti sono principalmente concentrati nella rete che scola, tramite il Dugale Cingia, al Canale Acque Alte;
- Persico Dosimo: gli allagamenti nel territorio comunale dipendono in parte dal colatore Fregalino (nei pressi del confine con il comune di Cremona) e dal cavo Magia;
- Pescarolo ed Uniti: gli allagamenti nel territorio comunale dipendono dall'insufficienza della rete di scolo che recapita le acque meteoriche al colo Aspice II;
- San Martino del Lago: gli allagamenti sono originati dai canali Cingia, Cingello e Acque Alte mentre lungo il confine con il comune di Voltido i canali che esondano sono i canali Villa Talamazzi e Cingello;
- Stagno Lombardo: gli allagamenti si sviluppano a causa del colatore Fossadone che nel 2015/16 ha subito un intervento di risezionamento;
- Torre de' Picenardi: gli allagamenti derivano da una generale insufficienza della rete che raccoglie le acque di scolo del centro abitato (colatori Est, Ovest, fosso di San Lorenzo, Crotti, Ca Nove de Biazzi).

Distretto Naviglio

- Acquanegra Cremonese: è stata segnalata una potenziale area di esondazione dovuta alla difficoltà della rete fognaria di scaricare le acque miste o bianche raccolte nel colatore Riglio;
- Grumello Cremonese: allagamenti segnalati dal comune per possibili esondazioni di una serie di rogge promiscue che scaricano nel canale Gambina (Mancina, Babbiona, Mandragora, Nuova Cambiaga ramo Grumello) e del canale Riazzolo nel bacino del colatore Riglio;
- Paderno Ponchielli: presenza di uno sfioratore che confluisce nel colatore Morbasco che viene messo in crisi da eventi meteorici gravosi;
- Pizzighettone: allagamenti dovuti all'inadeguatezza dei canali Ferrarola Alta, Bassa e Roggione;
- Pozzaglio ed Uniti: gli allagamenti sono causati da problemi di esondazione del canale Quistra;
- Sesto ed Uniti: possibili esondazioni dovute alla Cavallina ramo Sesto, che afferisce tramite il canale Bicinengo al colatore Riglio.

Distretto Adda-Serio

- Capralba: esondazioni dalla roggia Rino e dalla roggia Bissone, quest'ultima per problematiche legate alla rete fognaria;
- Dovera: esondazioni causate dal Rio Tormo e dalle rogge Fredda, Gradella e Gradella Sorgino;
- Lodi: esondazioni dalla roggia Mozzanica;

- Ripalta Guerina: esondazione della roggia Comuna ramo Guerina;
- San Bassano: esondazioni dal colatore Serio Morto, dal cavo Ritorto e dalla roggia Montalbana;
- Spino d'Adda: il Comune ha confermato la presenza di possibili aree allagabili come indicato nella cartografia del PGRA, oltre a segnalare la pericolosità idraulica della roggia Bontempa (reticolo minore).

In diverse occasioni, i riscontri con gli enti locali sulle aree allagabili segnalate dal PGRA non hanno trovato conferme. In particolare, nei comuni di Grumello Cremonese, Pozzaglio ed Uniti, Sesto ed Uniti, Casalbuttano ed Uniti e Paderno Ponchielli, alcune delle aree cartografate dal PGRA sono da trascurare in quanto non riconosciute dagli enti locali. Tali situazioni verranno specificatamente monitorate dal Consorzio nei prossimi anni. Per il momento si è scelto di non intervenire su tali aree, lasciando ad approfondimenti futuri valutare se siano o meno da considerare in una futura revisione del Piano Comprensoriale.

Le situazioni di criticità elencate in precedenza sono in parte ben conosciute al Consorzio di bonifica DUNAS, tanto che alcune sono state oggetto di interventi già realizzati. Tra le azioni pianificate per il miglioramento della difesa idraulica del territorio, che verranno descritte nel Paragrafo 4.4.2, figurano interventi condivisi e per i quali sono in genere già stati realizzati appositi studi di fattibilità. Una parte delle aree allagabili identificate invece riporta soluzioni ipotetiche che nel tempo di attuazione del piano andranno analizzate nel dettaglio.

4.3.2 Reticolo di bonifica insufficiente o degradato

Una ulteriore criticità presente all'interno del comprensorio DUNAS riguarda lo stato di degrado e insufficienza di alcuni rami della rete di bonifica che non sempre hanno un'area allagabile associata e quindi rappresentano una criticità distinta dalla precedente.

Un ramo particolarmente interessato dalla presente criticità è il colatore Riglio che rappresenta il principale canale di scolo del bacino omonimo che drena le acque di circa 10500 ha di comprensorio nel distretto Naviglio e necessita di uno specifico intervento di ripristino nel tratto terminale a monte della restituzione al fiume Po. Pur non delineando un'area allagabile direttamente associabile a tale problematica, si ritiene necessario intervenire per aumentare la capacità di smaltimento del colatore soprattutto per far fronte a futuri eventi meteorici particolarmente gravosi.

Necessita di un intervento di ripristino anche il colo Grumone, che scarica in Oglio una parte delle portate drenate dal canale Alia e dal Dugale Robecco. Negli ultimi anni, si sono verificate notevoli erosioni di sponda e frane che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque.

Particolarmente precaria è inoltre l'attuale condizione in cui versa il Dugale Tagliata nel tratto da Cà d'Andrea a Calvatone. Il Dugale Tagliata è caratterizzato da frane, dissesti e dalla presenza in alveo di vegetazione a medio e alto fusto che lo rendono insufficiente a smaltire le portate di progetto in caso di piena.

La difficoltà di smaltire adeguatamente le portate di progetto caratterizza anche molti altri canali di scolo del comprensorio. Le cause che determinano tale insufficienza possono ricondursi a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati e instabilità delle sponde. Tra i canali che maggiormente risentono di tali criticità nel comprensorio, rientrano alcuni tratti dei canali Robecco, Tagliata, Riglio Delmonazza, Laghetto, Delmona Vecchia, Cingia, Serio Morto e Ferrarola. In alcune occasioni, le criticità sono conosciute e vi corrispondono aree allagabili cartografate nel PGRA, come analizzato in precedenza.

4.3.3 Estensione rete di monitoraggio consortile

Accanto alla criticità sopraelencata vi è la necessità identificata dal Consorzio di bonifica DUNAS di estendere la rete di monitoraggio del proprio reticolo di scolo. Attualmente infatti vi è una copertura solo parziale del territorio, con i principali misuratori concentrati nell'area del distretto Dugali. Ciò rende impossibile reperire rapide informazioni a scala comprensoriale per poter fronteggiare efficacemente situazioni emergenziali. Questa difficoltà aumenta conseguentemente a eventi importanti di precipitazione che possono mettere in crisi il sistema di scolo. Ne consegue quindi la necessità per il Consorzio di estendere la rete di monitoraggio della rete di scolo, similmente a quanto previsto per la rete di distribuzione irrigua.

4.4 Obiettivi, programmi ed azioni

Devono essere definiti gli obiettivi di piano e descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate, indicando le priorità e delineando i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione della bonifica idraulica, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

4.4.1 Programmi ed azioni adottati

Nel sottoparagrafo occorre descrivere i programmi e le azioni realizzati o avviati nell'ultimo decennio, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

L'elenco delle azioni adottate dal Consorzio nel corso degli ultimi anni nell'ambito della bonifica e difesa idraulica del territorio è riportato in Tabella 92.

Molte delle criticità manifestatesi nel corso degli anni nel comprensorio consortile e affrontate dal Consorzio attraverso azioni di manutenzione ordinaria, straordinaria e attraverso la realizzazione di opere, come descritto nel Paragrafo 4.2 continuano ad essere presenti sul territorio e continuano ad essere affrontate dal Consorzio con nuove azioni (si veda il Paragrafo 4.4).

Come si evince dalla Tabella 92 di seguito riportata il Consorzio si è impegnato in particolare negli anni a risolvere problematiche legate alla sicurezza idraulica del territorio attraverso numerosi interventi di risezionamento e ricalibratura del reticolo di scolo e promiscuo e di risistemazione e ristrutturazione dei principali manufatti idraulici presenti.

Tabella 92 - Elenco degli interventi realizzati dal Consorzio negli ultimi dieci anni nell'ambito degli aspetti quantitativi della risorsa irrigua.

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/Lavori eseguiti	Anno di completamento
1	Manutenzione del colatore Cavo Magio in località S.Paolo Ripa d'Oglio	I lavori sono consistiti nella ricalibratura del tratto terminale del colatore Cavo Magio in territorio del comune di Piadena, mediante la posa in opera di terra e di pietrame di cava. È stato eseguito inoltre un salto di fondo mediante la posa in opera di gabbioni in rete e di materassi metallici. Il tutto è stato completato con alcuni interventi di ingegneria naturalistica (realizzazione di viminata e copertura diffusa con astoni, fornitura e posa di varie essenze) e la costruzione di un percorso ciclo-pedonale. Le opere realizzate hanno permesso la messa in sicurezza del tratto di canale ed un migliore deflusso delle acque di piena.	Realizzazione/sistemazione rete consortile	€ 309'594,13/ € 157'677,97	2008
2	Ripristino frane colatore Tagliata (somma urgenza)	L'intervento è consistito nel ripristino di un tratto di sponda destra del colatore Tagliata nei Comuni di Pieve S. Giacomo, Cappella dè Picenardi e Cà d'Andrea mediante la ripresa delle frane esistenti al fine di creare la zona in cui posare i massi naturali, la posa degli stessi e la riprofilatura della scarpata. Le opere realizzate hanno permesso di garantire il libero deflusso delle acque e la messa in sicurezza delle sponde.	Realizzazione/sistemazione rete consortile	€ 162'500,00/ € 125'009,20	2009
3	Piogge alluvionali maggio-giugno 2008 - Lavori di ripristino tratto terminale scaricatore Cavo Magio in comune di Piadena (somma urgenza)	L'intervento è stato così eseguito: una prima parte delle opere è stata realizzata immediatamente mediante la fornitura e posa in opera di palancole in ferro, al fine di evitare continue erosioni dei terreni laterali; la seconda parte ha invece comportato la fornitura di terra per ripristinare la originaria sezione del canale e la relativa messa in opera e risezionamento eseguita con i mezzi consorziali. Le opere realizzate hanno permesso la regolarizzazione del deflusso nonché la messa in sicurezza del canale, oltre al consolidamento dello sbocco nel ricettore principale	Realizzazione/sistemazione rete consortile	€ 140'046,72/ € 99'012,68	2010
4	Eventi calamitosi 1-19 maggio 2010 in provincia di Cremona - Ricostruzione di tratti di argini e manufatti del dugale Balcario e roggia Magia nei comuni di Cella Dati, Isola Dovarese e Persico Dosimo	L'intervento è consistito in una prima messa in sicurezza dei manufatti danneggiati al fine di regolarizzare il libero deflusso delle acque e quindi nel ripristino del tratto di sponda del dugale Piave, in comune di Isola Dovarese, mediante ricostruzione del tratto arginale crollato utilizzando i mezzi d'opera consorziali e la fornitura e posa in opera di palancole a difesa del tratto arginale ricostruito. Sono inoltre stati ricostruiti dei manufatti parzialmente crollati sul dugale Balcario e sulla roggia Magia ed è stata realizzata, mediante posa in opera di pietrame di cava, la difesa di sponda del dugale Piave.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 150'000,00/ € 104'181,52	2012
5	Sistemazione idraulica nel territorio del comune di Vescovato	I lavori hanno riguardato il risezionamento del colo in località Bagnarolo previo disboscamento e pulizia delle sponde dai rovi ed arbusti presenti, eseguiti con personale e mezzi d'opera consorziali. Sono inoltre stati ricostruiti i manufatti interessanti il colo suddetto per adeguarli alla nuova sezione idraulica nonché la difesa di sponda con pietrame in alcuni tratti particolarmente pericolosi. Le opere realizzate hanno permesso di garantire la corretta funzionalità idraulica del canale alle nuove esigenze territoriali.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile	€ 145'904,53/ € 104'135,51	2012
6	Sistemazione idraulica nel territorio del comune di Bonemerse - gronda Nord	I lavori hanno riguardato la esecuzione di alcuni manufatti in c.a. per la deviazione delle acque irrigue e per il sottopasso della strada provinciale a Bonemerse, la costruzione di una condotta in c.a. per convogliare le stesse nel Dugale Bonetti e la posa in opera di pietrame allo sbocco del nuovo colo. Sono stati inoltre eseguiti alcuni lavori riguardanti il riescavo di un tratto del nuovo canale e la pulizia del Dugale Bonetti, mediante l'impiego di personale e mezzi d'opera consorziali.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 138'148,78/ € 92'358,35	2012
7	Sistemazione idraulica nel territorio del comune di Gadesco Pieve Delmona	I lavori hanno riguardato la costruzione di una serie di manufatti di ferma e derivazione sul nuovo corso del canale di colo intercettante le rogge di irrigazione. In parte si è intervenuti su un tratto di canale esistente mediante il suo risezionamento ed in parte mediante costruzione ex novo del canale di colo di collegamento. Per le operazioni di disboscamento e pulizia delle sponde nonché di risezionamento dell'esistente sono stati impiegati operai e mezzi d'opera consorziali.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile. Efficientamento della regolazione irrigua	€ 155'083,25/ € 97'785,51	2012
8	Sistemazione idraulica nel territorio del comune di Cà d'Andrea	I lavori hanno riguardato il riescavo di un colo per il collegamento tra un tratto preesistente a monte ed il Cingello di Galizia. Le opere inizialmente prevedevano l'attraversamento della località Cascina Pivetta ma, avendone constatato la possibilità, si è optato per un percorso alternativo, che pur abbisognando di un maggior riescavo ha permesso di evitare tale abitato. Per quanto riguarda le opere in diretta amministrazione si è provveduto, con mezzi d'opera e personale consorziale, al risezionamento e spurgo sia del tratto immediatamente a monte del nuovo percorso che del tratto originariamente interessato dai lavori fino alla confluenza con il colatore Cingello di Galizia.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 236'832,15/ € 156'244,33	2012
9	Ripristino spondale del colatore Morbasco nel comune di Sesto Cremonese ed Uniti	I lavori hanno riguardato la ricalibratura di un tratto del colatore Morbasco e successiva posa in opera di pietrame di cava per il consolidamento delle sponde.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 160'000,00/ € 126'262,19	2013
10	Sistemazione idraulica nel territorio del comune di Malagnino e colo Bissolina	I lavori hanno riguardato la esecuzione di alcuni manufatti per adeguarli alle nuove esigenze dei canali risezionati e la difesa di sponda di alcuni tratti degli stessi. Le opere eseguiti direttamente con personale e mezzi d'opera consorziali hanno riguardato il risezionamento di un tratto delle Rogge Bissolina e Cirietto, dove queste svolgono funzioni di colo, previo il disboscamento e pulizia della sponda dai rovi e arbusti presenti.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 149'908,25/ € 126'037,51	2014
11	Ripristino frane scaricatore Cavo Magio in comune di Piadena	L'intervento è consistito nella fornitura di circa 5200 m^3 di terra per portare a quota del piano campagna le sponde del canale, stesa e profilata con i mezzi d'opera consorziali. Successivamente sono stati posati circa 1460 m^3 di pietrame di cava in massi ciclopici per la esecuzione della difesa di sponda.	Realizzazione/sistemazione rete consortile	€ 145'604,24/ € 108'633,99	2014
12	Taglio piante pericolanti colatore Serio Morto in comune di Pizzighettone		Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile	€ 10'000,00/ € 10'019,60	2014
13	Eventi calamitosi 1-19 maggio e 15-16 giugno 2010 in provincia di Cremona - Ricostruzione tratti di argine del colatore Morbasco nei comuni di Sesto Cremonese e Cremona	I lavori hanno riguardato la ricalibratura di un tratto del colatore Morbasco e successiva posa in opera di pietrame di cava per il consolidamento delle sponde.	Realizzazione/sistemazione rete consortile	€ 170'000,00/ € 124'807,00	2014

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità/ opportunità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Importo del lavoro/Lavori eseguiti	Anno di completamento
14	Adeguamento della sezione idraulica dello scolmatore posto ad Est di Grumello Cremonese in comune di Grumello Cremonese ed Uniti	L'intervento ha comportato la realizzazione di un nuovo scolmatore ad Est dell'abitato di Grumello Cremonese, realizzato utilizzando i sedimi di alcuni coli esistenti opportunamente risezionati, che scarica le acque di piena nel colatore Riglio. Sono stati inoltre realizzati nuovi manufatti ed adeguati gli esistenti alle nuove necessità idrauliche, oltre a difese in pietrame per il consolidamento delle sponde.	Eliminazione criticità idraulica sul territorio consortile.	€ 900’000,00/ € 563’918,17	2015

4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi: ad esempio, ripristinare condizioni di sicurezza idraulica nel 40 % dei bacini o sotto-bacini ad elevata criticità nel primo triennio e successivamente nell'intero comprensorio nell'arco di validità del piano; realizzare sistema di previsione ed apparati di controllo coordinato dei principali manufatti di difesa idraulica.

Dagli obiettivi deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni. In generale, le azioni previste dal piano dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, operata con il coinvolgimento dei portatori di interesse. In alcuni casi le azioni sono possibili solo in concertazione con altri portatori di interesse (ad es. Province, Comuni); in tale caso devono essere indicate le strategie messe in atto (accordi di programma, convenzioni, ecc.) per la concertazione e le loro prospettive di sviluppo. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sulla difesa idraulica, ma anche su altri aspetti (gestione e manutenzione dei canali, qualità delle acque, ecc.). In questo caso si dovranno indicare gli altri obiettivi a cui è collegata l'azione; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel Capitolo 8.

Il Consorzio di bonifica DUNAS ha predisposto, per l'ambito 'Bonifica e difesa idraulica del territorio', di rispondere alle criticità evidenziate e descritte al precedente Paragrafo 4.3 attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 93.

Tabella 93 – Criticità/opportunità identificate nel comprensorio e obiettivi specifici prefissati riguardo all'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Aree a rischio allagamento	OS_4.01	Eliminazione della criticità idraulica su 13530 ha	BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti
			BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi
			BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema
			BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo
			BON_06	Nuovo scolmatore Est a difesa della città di Cremona
			BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona
	OS_4.05	Aree allagabili studiate pari a 2415 ha	BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015
	OS_4.06	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona)	BON_ PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona
	OS_4.07	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese)	BON_ PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese
Reticolo di bonifica insufficiente o degradato	OS_4.02	Realizzazione/sistemazione di 34,8 km rete consortile	BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio
			BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
			BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi
	OS_4.04	Garanzia di portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza pari a 61 m³/s	BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone
Estensione rete di monitoraggio consortile	OS_4.03	Installazione di 255 misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche	BON_10	Monitoraggio della rete consorziale

4.4.2.1 Aree a rischio allagamento

Il Consorzio DUNAS ha identificato quattro diversi obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_4.01: eliminazione della criticità idraulica;
- OS_4.05: aree allagabili studiate;
- OS_4.06: realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona);
- OS_4.07: realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese).

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Eliminazione della criticità idraulica (OS_4.01)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di eliminazione delle aree allagabili nel comprensorio DUNAS sono: BON_01, BON_02, BON_04, BON_05, BON_06 e BON_07.

L'azione BON_01 risponde all'esigenza di riqualificare dal punto di vista idraulico il territorio comunale di Pescarolo ed Uniti. La principale criticità deriva dall'insufficienza della rete di scolo che recapita le acque meteoriche al colo Aspice II. L'azione che si intende realizzare prevede la realizzazione di un nuovo canale scolmatore che scorrerà a Sud dell'abitato di Pescarolo, andando quindi a intercettare le acque in arrivo da monte bypassando quindi il centro abitato di Pescarolo. Lo scolmatore recapiterà le acque al colo Aspice II, come avviene già nella configurazione attuale della rete di scolo. Il vantaggio derivante dall'intervento consiste nell'alleggerimento del carico idraulico in capo ai fossi comunali Nord e Sud che attraversano il centro abitato di Pescarolo.

L'azione BON_02 prevede la sistemazione idraulica del territorio in comune di Torre de Picenardi. L'attuale configurazione della rete idraulica necessità di essere adeguata tramite il risezionamento degli attuali colatori che servono il centro abitato (colatori Est, Ovest, fosso di San Lorenzo, Crotti e Cà Nove de Biazzi) e la realizzazione di uno scaricatore nel cavo Magio. L'intervento ha subito una modifica a valle del processo partecipativo che si è concretizzato nel tavolo tecnico di presentazione della bozza di Piano Comprensoriale in seguito ad una osservazione da parte del Consorzio Irrigazioni Cremonesi.

L'azione BON_04 prevede il completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema. L'opera rappresenta il settimo e ultimo lotto di un progetto, quindi già a buon punto di realizzazione. L'intervento ha una lunghezza di circa 4 km e consentirà di intercettare ulteriori corsi d'acqua (roggia Rino, Senna, Taglio). Con il completamento dell'opera quindi l'intero centro abitato di Crema sarà protetto dalle acque di piena in arrivo dai territori a Nord.

L'azione BON_05 prevede di intervenire sul Dugale Pozzolo dove attualmente il Consorzio di bonifica DUNAS gestisce un impianto di sollevamento per il recapito delle acque di scolo del Dugale Pozzolo al fiume Po in comune di San Daniele Po. L'impianto è relativamente vetusto e attualmente viene azionato attraverso tre motopompe Diesel che vengono posate all'occorrenza. Le procedure da attuare in caso di evento meteorico gravoso quindi non si rivelano particolarmente affidabili. Inoltre l'impianto è sottodimensionato per le attuali portate da smaltire. L'intervento prevede quindi di ammodernare l'impianto installando due elettropompe aggiuntive per una portata sollevata complessiva pari a 4000 l/s. L'intervento prevede una portata aggiuntiva recapitata al fiume Po, con scarico più efficiente tale da ripristinare le condizioni originali di progetto che al momento non sono rispecchiate a causa della vetustà delle opere di scarico.

Le azioni BON_06 e BON_07 hanno come principale obiettivo la messa in sicurezza idraulica della città di Cremona, in cui, come si è visto in precedenza, sono state cartografate estese aree a rischio idraulico. Con l'azione BON_06, il Consorzio di bonifica DUNAS vuole realizzare un nuovo scolmatore ad Est del centro storico cittadino che consentirà di rimediare all'attuale insufficienza della rete di scolo esistente, progettata come si è visto per carichi idraulici ormai obsoleti. L'intervento va a completamento della cintura idraulica attorno alla città di Cremona, in collaborazione con altri enti come il Comune di Cremona stesso. Il progetto vede anche la collaborazione di Autostrade Centro Padane S.p.A. in quanto proprietario di buona parte del territorio su cui verrà realizzato l'intervento. Ciò consente quindi un importante abbattimento dei costi dell'opera che consentirebbe di allontanare dal centro di Cremona le acque raccolte dal bacino del Fregalino nel cavo Morta e da qui scaricarle a Po. La realizzazione di nuovi alvei è stata limitata il più possibile e si estende per circa 7 km. L'opera sfrutterà invece diversi canali già esistenti che verranno risezionati per poter ricevere le portate di progetto, come ad esempio il cavo Morta.

L'azione BON_07 interessa non solo Cremona ma anche i comuni a Sud-Est del capoluogo (Gerre de Caprioli, Stagno Lombardo). L'intervento prevede la ristrutturazione dei cavi Cerca, Morta e Morbasco. L'insufficienza attuale della rete di scolo rappresentata dai suddetti cavi deriva dalla presenza di una fitta vegetazione in alveo e dalla riduzione della sezione di progetto originale che in parte è stata sistemata attraverso interventi sporadici, non costanti negli anni, e localizzati. L'intervento quindi prevede la ristrutturazione della sezione originale e lo sfalcio della vegetazione in alveo che in caso di piena può causare problemi idraulici alle aree circostanti.

Aree allagabili studiate (OS_4.05)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di analizzare le aree allagabili meno note è la BON_13.

L'azione BON_13 prevede lo studio idraulico di diversi ettari di territorio segnalati come potenzialmente allagabili nel PGRA ma su cui non sono previsti interventi nel presente Piano Comprensoriale in quanto gli allagamenti richiedono specifici approfondimenti. Nel PGRA infatti sono segnalate aree potenzialmente allagabili per le quali il Consorzio non ha ancora identificato una possibile soluzione, non essendo chiaro il meccanismo scatenante che le determina. Lo studio che verrà realizzato nel contesto dell'azione BON_13 prevede quindi di analizzare singolarmente gli allagamenti cartografati meno noti, andando a colmare il gap conoscitivo e ipotizzare possibili interventi si sistemazione.

Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (OS_4.06 e OS_4.07)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione di opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica sono: BON_PAD_07 e BON_PAD_08. Tali azioni sono il risultato del processo partecipativo di stesura del Piano Comprensoriale che ha previsto una apertura verso l'esterno al fine di favorire la presentazione di proposte di azione da parte dei portatori di interesse. Le azioni BON_PAD_07 e BON_PAD_08 sono infatti proposte progettuali formulate da Padania Acque S.p.A. e prevedono di razionalizzare le interconnessioni tra le reti fognarie e di bonifica attraverso specifiche opere per aumentare la capacità di smaltimento e/o laminazione delle portate meteoriche. Gli interventi sono separati in quanto si inseriscono in contesti diversi: l'azione BON_PAD_07 infatti verrà realizzata in comune di Cremona (quartiere San Felice), mentre l'azione BON_PAD_08 verrà realizzata in comune di Acquanegra Cremonese.

4.4.2.2 Reticolo di bonifica insufficiente o degradato

Il Consorzio DUNAS ha identificato due diversi obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_4.02: realizzazione/sistemazione di rete consortile;
- OS_4.04: garanzia di portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Realizzazione/sistemazione di rete consortile (OS_4.02)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione/sistemazione di rete consortile nel comprensorio DUNAS sono: BON_03, BON_08 e BON_12.

L'azione BON_03 ha come oggetto di intervento il colatore Riglio, che intercetta, assieme al Morbasco, le acque provenienti dal bacino omonimo che si sviluppa nella zona a Nord-Ovest di Cremona. Il colatore ha subito numerosi altri interventi nel corso degli anni, e si ritiene necessario provvedere al risezionamento dell'ultimo tratto che arriva all'argine maestro del fiume Po. Il risezionamento consentirà al colatore Riglio di smaltire in sicurezza 19 m^3/s che corrispondono ad una piena con tempo di ritorno di 50 anni.

L'azione BON_08 interviene a sistemare il tratto terminale del colo Grumone che termina con lo scarico nel fiume Oglio in comune di Corte de' Frati. Attualmente il tratto terminale del colo Grumone non è in grado di smaltire la portata di progetto pari a 20 m^3/s. L'intervento andrà quindi a ripristinare la sezione attraverso un'opera di risezionamento o di pulizia della sezione con protezione in pietrame delle sponde.

L'azione BON_12 mira a risolvere una criticità diffusa a scala comprensoriale che riguarda la necessità di intervenire per ristrutturare diverse sezioni di corsi d'acqua di bonifica su cui si sono verificati episodi localizzati di erosioni e frane delle sponde che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque. È quindi prevista la sistemazione spondale di alcuni tratti dei canali Robecco, Tagliata, Riglio Delmonazza, Laghetto, Delmona Vecchia, Cingia, Serio Morto e Ferrarola.

Garanzia di portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza (OS_4.04)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di garanzia della portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza è la BON_11.

L'azione BON_11 prevede di ristrutturare il colatore Tagliata, che rappresenta un importante canale di scolo del territorio ad Est della città di Cremona. Le acque convogliate dal colatore Tagliata sono recapitate al fiume Oglio. Il colatore è stato oggetto di diversi interventi nel passato, ma rimane un tratto abbastanza lungo da Cà d'Andrea a Calvatone che si dimostra inadeguato e determina uno stato di allerta in caso di piena, come avvenuto recentemente nel 2010. La sezione attuale è caratterizzata da frane, dissesti e presenza in alveo di vegetazione di medio ed alto fusto, che rendono il colatore insufficiente allo smaltimento della portata in caso di piena. L'intervento prevede di intervenire sul tratto interessato andando a risezionare il colatore Tagliata e renderlo adatto a smaltire 61 m^3/s in condizioni di sicurezza.

4.4.2.3 Estensione rete di monitoraggio consortile

Il Consorzio DUNAS ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_4.03: installazione di misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Installazione di misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche (OS_4.03)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di installazione di misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche è la BON_10.

L'azione BON_10 prevede di estendere la rete di monitoraggio del sistema di bonifica consortile. Provenendo il Consorzio di bonifica DUNAS dalla fusione di tre diversi ex consorzi tra loro indipendenti, l'attuale rete di monitoraggio del sistema di bonifica è eterogenea alla scala dell'intero comprensorio, con zone più diffusamente monitorate rispetto ad altre che tuttora si affidano principalmente al personale sul posto. Infatti, solamente l'ex consorzio Dugali disponeva di una rete di monitoraggio pluviometrico e dei livelli in tempo reale dei principali colatori e dei principali corsi d'acqua di bonifica nel proprio territorio di competenza. L'intervento prevede quindi di sopperire a tale eterogeneità della rete di monitoraggio andando ad installare una serie di stazioni di monitoraggio nei distretti Naviglio e Adda-Serio, che al momento risultano sprovvisti di un simile sistema di monitoraggio. Verrà inoltre ammodernata la rete nel distretto Dugali, in particolare attraverso l'utilizzo di tecnologie più moderne che consentano una trasmissione più veloce e affidabile dei dati misurati.

4.4.3 Criteri di priorità per le azioni di bonifica

Sulla base del quadro degli interventi pianificati e descritti in precedenza, il Consorzio di bonifica DUNAS ha svolto un'analisi diretta ad identificare le azioni cui associare un grado di priorità maggiore. Le risorse limitate in gestione all'Ente infatti non consentono di intervenire per ridurre e salvaguardare tutte le potenziali situazioni di rischio idraulico nel comprensorio. Per tale motivo, sono state condotte specifiche analisi per determinare quali azioni garantiscano un beneficio maggiore.

Il Consorzio di bonifica DUNAS ha pianificato di realizzare nel periodo di operatività del presente Piano Comprensoriale le azioni BON_01, BON_07 e BON_13 a partire dal

2019, l'azione BON_02 a partire dal 2026 e le azioni BON_PAD_07 e BON_PAD_08 a partire dal 2027.

L'azione BON_07 ha il maggiore livello di priorità in quanto consente di intervenire a ridurre le diffuse criticità idrauliche che affliggono il centro urbano di Cremona attraverso una manutenzione straordinaria dei principali colatori che formano la cintura idraulica della città. L'intervento beneficia 2100 ha di territorio potenzialmente allagabile, principalmente associato ad un rischio R1 (881 ha) o R2 (985 ha), e in parte ad un rischio R3 (230 ha). Il costo di intervento inoltre è relativamente limitato a fronte del beneficio ottenibile.

L'azione BON_01 interviene a mettere in sicurezza il centro abitato di Pescarolo ed Uniti e le aree limitrofe, dove circa 2500 abitanti sono in costante rischio idraulico per l'inadeguatezza della rete di bonifica. Il Consorzio di bonifica DUNAS ha quindi previsto di intervenire a partire dal 2019 per realizzare l'intervento.

L'azione BON_13 ha invece carattere prioritario in quanto si tratta di uno studio necessario a definire con maggiore dettaglio la situazione dei potenziali allagamenti nel territorio comprensoriale, soprattutto al fine di inquadrare le aree meno conosciute e trovare soluzioni adatte. L'intervento verrà realizzato con budget del Consorzio tramite l'individuazione di personale da dedicare allo studio. Il costo dell'azione è limitato e consente di fornire un quadro completo dello stato di fatto della pericolosità idraulica nel territorio.

L'azione BON_02 interessa il territorio di Torre de Picenardi e verrà realizzata a partire dal 2026. L'intervento ha carattere prioritario in quanto si tratta di una soluzione maturata progressivamente tramite una prima esposizione in occasione dei tavoli tecnici in cui è stata presentata una bozza del presente piano. L'idea progettuale ha poi ricevuto riscontri da parte di soggetti esterni che hanno significativamente contribuito a migliorare lo schema di intervento inizialmente ipotizzato. Il Consorzio di bonifica DUNAS ritiene quindi che l'intervento necessiti di essere finanziato nel periodo di attuazione del presente piano, per il fatto che l'intero cento abitato di Torre de Picenardi vedrebbe i propri problemi idraulici risolti e per la sinergia tra i diversi enti tramite cui l'idea progettuale è maturata.

Le azioni BON_PAD_07 e BON_PAD_08 sono previste entro il termine di attuazione del presente piano in quanto si tratta di azioni maturate da una stretta collaborazione tra il Consorzio e Padania Acque S.p.A. che contribuirà al finanziamento delle opere stesse. Si tratta infatti di interventi che beneficiano il territorio di Acquanegra Cremonese e di San Felice in Cremona, attraverso interventi alla rete fognaria e di bonifica.

Le rimanenti azioni pianificate verranno realizzate esclusivamente in presenza di eventuali finanziamenti esterni cui il Consorzio dovesse accedere nel periodo di attuazione del presente piano. In molti casi, gli interventi pianificati consistono in importanti opere strutturali, come ad esempio l'azione BON_06 che prevede lo scolmatore ad Est della città di Cremona. Si tratta dunque di interventi che dovrebbero mettere definitivamente in sicurezza importanti porzioni del comprensorio dalle criticità idrauliche, ma a fronte di un costo al momento difficilmente sostenibile per le casse consortili.

Si segnala la presenza di interventi, BON_03 e BON_04, a completamento di opere di bonifica parzialmente già realizzate che consentirebbero quindi di completare programmi progettuali già avviati. Sebbene abbiano un costo relativamente basso, il Consorzio di bonifica ritiene che le aree allagabili ad essi associate possano essere già state in parte ridotte dai lotti progettuali già realizzati.

L'azione BON_05 non risulta nelle priorità e quindi non finanziata in quanto l'impianto idrovoro esistente è comunque funzionante, ed in grado di smaltire le portate generate da eventi meteorici aventi tempi di ritorno di 20 anni ed in condizioni di media piena del fiume Po. L'intervento è invece finalizzato alla salvaguardia delle aree sottese

dallo stesso impianto per portate generate da eventi meteorici con tempi di ritorno di 50 anni oltre alla sua automazione ed alla conseguente riduzione dei tempi di intervento.

La Tabella 94 propone una analisi costi-benefici ottenuta facendo corrispondere a ciascuna azione le aree allagabili su cui incide. Così facendo è quindi possibile analizzare l'area allagabile totale su cui le singole azioni intervengono, suddivisa sulla base della classe di rischio associata, e calcolare il costo per ettaro (€/ha) di ogni intervento. È stato inoltre individuato il numero di abitanti ricadenti sulle aree allagabili interessate dagli interventi.

La Tabella 94 riporta l'ordine di priorità scelto dal Consorzio, riportato sulla base dell'anno di avvio previsto per i progetti finanziati con risorse interne consortili, che include ulteriori variabili come ad esempio l'esistenza o meno di cofinanziamenti basati su accordi già sviluppati con enti interessati.

Tabella 94 - Analisi costo-beneficio per le azioni di bonifica del presente Piano Comprensoriale.

Azione PCB	Budget totale [€]	Anno	H [ha]	M [ha]	Tot [€/ha]	R1 [ha]	R2 [ha]	R3 [ha]	R2+R3 [€/ha]	R3 [€/ha]	N. Ab.
BON_01	2'400'000,00	2019	92	159	15'119	39	72	48	20'018	49'652	2426
BON_02	2'300'000,00	2026	99	274	8'398	172	60	42	22'692	55'273	1419
BON_03	1'000'000,00	-	136	256	3'912	21	26	23	20'343	42'740	1648
BON_04	2'000'000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_05	1'000'000,00	-	395	848	1'180	429	383	46	2'333	21'795	2482
BON_06	12'610'856,00	-	251	412	30'633	81	229	67	42'633	188'437	8138
BON_07	250'000,00	2019	646	2101	119	881	985	229	206	1'093	34844
BON_08	500'000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_10	2'500'000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_11	13'600'000,00	-	154	180	75'543	15	150	14	82'658	968'687	274
BON_12	6'000'000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_13	50'000,00	2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_ PAD_07	700'000,00	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BON_ PAD_08	300'000,00	2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4.4 Influenza delle azioni di Piano su allagamenti da reticolo principale

Le considerazioni sulle aree allagabili finora condotte hanno limitato l'analisi alle sole aree allagabili causate dal reticolo secondario di pianura, che corrisponde al reticolo in gestione diretta al Consorzio di bonifica DUNAS. È tuttavia necessario considerare che, sebbene le azioni di Piano non intervengano sul reticolo principale, devono essere considerate le eventuali interazioni negative che tali interventi possono avere sulla pericolosità idraulica del reticolo principale.

Una prima, necessaria considerazione riguarda la natura degli interventi previsti dal presente Piano, che consistono nella maggior parte dei casi in una manutenzione straordinaria volta a ripristinare condizioni di progetto ormai non più rispecchiate dalle opere che caratterizzano il comprensorio. In questa categoria rientrano infatti gli interventi BON_03 (sistemazione colatore Riglio), BON_05 (ammodernamento impianto idrovoro sul Dugale Pozzolo), BON_07 (ricalibratura dei colatori della città di Cremona), BON_08 (ricalibratura colo Grumone), BON_11 e BON_12 (ristrutturazione colatore Tagliata e di altri canali di bonifica del comprensorio).

Una ulteriore categoria di azioni prevede di sistemare criticità presenti sulla rete di scolo al fine di ottimizzare il deflusso delle acque meteoriche al reticolo consortile. Tali interventi non interagiscono direttamente con il reticolo principale, in quanto sono generalmente localizzati all'interno del comprensorio e sufficientemente a monte del recapito finale delle acque meteoriche al reticolo principale. Le azioni in questione sono: BON_01 (Pescarolo ed Uniti), BON_02 (Torre de Picenardi), BON_PAD_07 (Cremona – San Felice) e BON_PAD_08 (Acquanegra Cremonese).

Gli interventi BON_04 (scolmatore della città di Crema) e BON_06 (scolmatore della città di Cremona) consistono invece in realizzazioni di opere che interagiscono con il reticolo principale in quanto modificano la risposta del reticolo consortile al fine di migliorare la restituzione delle acque meteoriche ai fiumi Serio e Po rispettivamente. Nel primo caso, si tratta di un intervento in larga parte già realizzato e che consiste nel completamento del settimo ed ultimo lotto progettuale, per cui quindi l'influenza sul reticolo principale è già stata valutata in fase di progettazione dell'intervento. Nel caso dello scolmatore della città di Cremona, si tratta al momento di una idea progettuale, peraltro condivisa da diversi altri soggetti interessati. In fase di progettazione verrà tenuta in considerazione l'eventuale alterazione del regime di piena del fiume Po, a cui i deflussi convogliati dallo scolmatore saranno recapitati.

4.4.5 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 95 e Tabella 96 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

Tabella 95 - Elenco degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono, per l'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
MO_01	Sicurezza idraulica del territorio	1b, 1g	OS_4.01	Eliminazione della criticità idraulica su 13530 ha	Eliminazione della criticità idraulica su 2830 ha
		1g	OS_4.02	Realizzazione/sistemazione di 34,8 km rete consortile	Nessuna realizzazione/sistemazione di rete consortile
		1h	OS_4.03	Installazione di 255 misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche	Nessuna installazione di misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche
		1g	OS_4.04	Garanzia di portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza pari a 61 m^3/s	Nessuna garanzia di portata transitabile nel canale
		1d	OS_4.06	Realizzazione interventi su rete di bonifica e rete fognaria a San Felice di Cremona	Realizzazione interventi su rete di bonifica e rete fognaria a San Felice di Cremona
		1d	OS_4.07	Realizzazione interventi su rete di bonifica e rete fognaria ad Acquanegra Cremonese	Realizzazione interventi su rete di bonifica e rete fognaria ad Acquanegra Cremonese
MO_06	Manutenzione diffusa del territorio	6b	OS_4.05	Approfondimento sulle aree allagabili per 2415 ha	Approfondimento sulle aree allagabili per 2415 ha

Tabella 96 - Elenco delle azioni previste nel presente piano per l'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
Bonifica e difesa del suolo											
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti	OS_4.01	300 ha	Realizzazione di un nuovo canale scolmatore a sud ovest dell'abitato di Pescarolo che raccoglie le acque di colo per scaricarle nel colo Aspice II evitando l'allagamento della zona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'400'000,00	0,00	2'400'000,00	0,00	Pescarolo ed uniti	Dugali
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi	OS_4.01	780 ha	Risezionamento della attuale sezione idraulica ed adeguamento manufatti dei colatori Est, Ovest, fosso di San Lorenzo, Crotti, Cà Nove dè Biazzi e realizzazione di scaricatore nel Cavo Magio in territorio comunale di Torre de Picenardi.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'300'000,00	0,00	2'300'000,00	0,00	Torre de Picenardi	Dugali
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio	OS_4.02	2,3 km	Risezionamento della attuale sezione idraulica ed adeguamento manufatti del tratto terminale del colatore Riglio nel territorio dei comuni di Spinadesco e Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	1'000'000,00	0,00	0,00	1'000'000,00	Spinadesco; Cremona	Naviglio
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema	OS_4.01	400 ha	Completamento attuale scolmatore di piena.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'000'000,00	0,00	0,00	2'000'000,00	Crema	Adda-Serio
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo	OS_4.01	1300 ha	Costruzione nuovo impianto idrovoro sul colatore Pozzolo, per una portata sollevata di 4000 l/s.	Attualmente l'impianto è sottodimensionato e funziona mediante la posa di motori carrellati, posati all'occorrenza.	1'000'000,00	0,00	0,00	1'000'000,00	San Daniele Po	Dugali
BON_06	Nuovo scolmatore Est a difesa della città di Cremona	OS_4.01	9000 ha	Costruzione nuovo scolmatore di piena ad est della città di Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	12'610'856,00	0,00	0,00	12'610'856,00	Cremona; Gerre de Caprioli; Stagno Lombardo; Persico Dosimo	Dugali
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona	OS_4.01	1750 ha	Risezionamento della attuale sezione idraulica dei colatori di cintura della città di Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	250'000,00	125'000,00	125'000,00	0,00	Cremona; Gerre de Caprioli; Stagno Lombardo	Dugali; Naviglio
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone	OS_4.02	0,5 km	Sistemazione spondale del colo Grumone.	Si sono verificate notevoli erosioni di sponda e frane che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque.	500'000,00	0,00	0,00	500'000,00	Corte de Frati	Dugali; Naviglio
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale	OS_4.03	255 misuratori	Installazione di misuratori di livello, piezometri e stazioni meteo.	Non esiste, se non nel solo distretto Dugali, una rete di monitoraggio dei canali e delle variabili climatiche	2'500'000,00	0,00	0,00	2'500'000,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	OS_4.04	61 m^3/s	Risezionamento della attuale sezione idraulica del dugale Tagliata.	La sezione attuale è caratterizzata da frane, dissesti e presenza in alveo di vegetazione di medio ed alto fusto, che la rendono insufficiente allo smaltimento della portata in caso di piena.	13'600'000,00	0,00	0,00	13'600'000,00	Cà d'Andrea; Calvatone; Piadena; Voltido	Dugali
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi	OS_4.02	32 km	Sistemazione spondale di parte della rete di colo	Si sono verificate notevoli erosioni di sponda e frane che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque.	6'000'000,00	0,00	0,00	6'000'000,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015	OS_4.05	2415 ha	Realizzare uno studio che identifichi le cause degli allagamenti non conosciuti dal Consorzio ma mappati dal PGRA2015. Lo studio consentirà inoltre di ipotizzare possibili interventi di sistemazione delle criticità idrauliche analizzate.	Nel PGRA2015 sono segnalate aree potenzialmente allagabili per le quali il Consorzio non ha ancora identificato una possibile soluzione.	50’000,00	50’000,00	0,00	0,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona	OS_4.06	si/no	Realizzazione di opere per aumentare la capacità di smaltimento e/o laminazione delle portate di pioggia, in azione sinergica tra rete fognaria e di bonifica.	La rete fognaria mista o bianca non riesce a scaricare le portate di pioggia nel reticolo di bonifica/colo locale, con conseguenti allagamenti di aree urbane.	700’000,00	0,00	700’000,00	0,00	Cremona	Dugali
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese	OS_4.07	si/no	Realizzazione di opere per aumentare la capacità di smaltimento e/o laminazione delle portate di pioggia, in azione sinergica tra rete fognaria e di bonifica.	La rete fognaria mista o bianca non riesce a scaricare le portate di pioggia nel reticolo di bonifica/colo locale, con conseguenti allagamenti di aree urbane.	300’000,00	0,00	300’000,00	0,00	Acquanegra Cremonese	Naviglio
Totale bonifica e difesa del suolo						*45'210'856,00*	*175'000,00*	*5’825’000,00*	*39’210’856,00*		

La rete di bonifica in gestione al Consorzio di bonifica DUNAS scola le acque raccolte ai fiumi che delimitano il comprensorio. Le principali restituzioni infatti avvengono ai fiumi Adda, Oglio, Po e Serio. Il territorio servito dal Consorzio può essere suddiviso in tre macro zone di bonifica.

Nell'Alta Pianura Cremonese-Bergamasca, il territorio è caratterizzato da una rete di bonifica con densità di drenaggio media e consta di canali in terra a sezione precipuamente trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Adda, Serio e Oglio. I principali canali bonifica di questa parte di territorio sono: colatore Serio Morto; rio Tormo; colatore Videscola; rio Stagno; colatore Cresmiero; roggia Mozzanica.

Nella Media Pianura Cremonese-Lodigiana, la rete di bonifica, con densità di drenaggio medio-alta, consta di canali in terra a sezione precipuamente trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Adda e Oglio. I principali canali di bonifica di questa parte del territorio sono: colatore Morbasco; colatore Riglio; colo Ferrarola Alta e Bassa.

Nella Bassa Pianura Cremonese – Mantovana, la rete di bonifica ha una densità di drenaggio molto alta e consta di canali in terra a sezione trapezia di dimensione diversa che convogliano le acque meteoriche nei fiumi Po ed Oglio. I principali canali di bonifica di questa parte del territorio sono: Dugale Delmona-Tagliata; canale Acque Alte; Dugale Riglio Delmonazza; colatori Cidalara e Laghetto; Dugale Robecco-Fregalino.

Un nodo importante per la rete di bonifica è rappresentato dalla cintura idraulica attorno alla città di Cremona, in cui diversi colatori convogliano le acque provenienti dai territori idraulicamente a monte della città per scaricare le acque convogliate al fiume Po. La città di Cremona rappresenta inoltre il principale elemento di criticità emerso dal quadro conoscitivo condotto sul sistema di bonifica del Consorzio DUNAS. Il sistema di colatori che attraversa la città versa infatti in condizioni relativamente precarie e necessità di un immediato intervento di ristrutturazione al fine di ridurre la pericolosità idraulica in diversi ettari di territorio urbano. Un intervento pianificato nella stessa area, ma che verrà realizzato solamente nel caso in cui vengano reperiti i finanziamenti necessari, riguarda la realizzazione dello scolmatore ad Est della città di Cremona. Nei pressi della città di Cremona, si prevede inoltre il risezionamento dell'ultimo tratto del colatore Riglio, prima dello scarico a Po, ed il miglioramento dell'impianto idrovoro sul Dugale Pozzolo.

La stessa criticità caratterizza diversi centri urbani minori localizzati nei distretti Naviglio e Dugali, mentre la fascia settentrionale del comprensorio non risente particolarmente di tale criticità. Sono diverse le azioni pianificate dal Consorzio nel presente Piano Comprensoriale che ambiscono a mettere in sicurezza idraulica il territorio cremonese. Tra i centri abitati su cui intervenire rientrano Pescarolo ed Uniti e Torre de Picenardi, in cui la rete di bonifica è attualmente insufficiente e sono stati pianificati interventi strutturali (realizzazione di nuova rete) per la sistemazione delle criticità.

Una ulteriore categoria di interventi riguarda il ripristino delle sezioni originali di tratti di rete consortile attualmente caratterizzati da instabilità spondale e/o presenza di vegetazione in alveo che li rende poco affidabili nel caso di eventi meteorici particolarmente gravosi. Tali interventi riguarderanno i coli Grumone, Tagliata e diversi tratti localizzati di canali di bonifica sparsi nel comprensorio.

Le aree cartografate come potenzialmente allagabili all'interno del comprensorio derivano da documenti ufficiali quali il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po. Alcune aree risultano attualmente poco conosciute al Consorzio che, tra le azioni di piano, prevede di condurre uno studio al fine di analizzare le cause che le determinano e poter quindi formulare ipotesi progettuali per la loro risoluzione, che però dovranno essere necessariamente posticipate ad una futura attività pianificatoria.

Al fine di potenziare la strumentazione di misura all'interno del comprensorio consortile volta ad una migliore gestione e supervisione della rete di scolo nel comprensorio consortile, il Consorzio agisce nell'ammodernamento e implementazione di una rete di telerilevamento. L'azione, in accordo con una analoga azione predisposta per il reticolo maggiormente a funzionalità irrigua, prevede l'installazione di nuove stazioni e misuratori di livello e/o portata in canali che presentano una importanza rilevante per la gestione della rete di bonifica. Verrà inoltre espansa la rete pluviometrica nel territorio.

Nell'ambito della redazione del piano è stata svolta una apertura delle ipotesi progettuali ai portatori di interesse, tramite l'organizzazione di appositi tavoli operativi a cui i diversi soggetti sono stati invitati. Gli incontri hanno trovato positivi riscontri in termini di revisione e miglioramento delle azioni inizialmente proposte a risoluzione delle criticità identificate. Inoltre, tra le azioni pianificate ve ne sono alcune direttamente proposte da enti con cui il Consorzio collabora. Vi sono infatti due azioni di miglioramento dell'interconnessione tra rete fognaria e di bonifica formulate, e partecipate in termini economici, da Padania Acque S.p.A..

Il Consorzio ha identificato una somma disponibile come budget interno o esterno reperibile superiore ai 6 milioni di euro, e un importo residuo, pari a circa 40 milioni di euro, che potrebbe essere reperito in tutto o in parte tramite finanziamenti nazionali o regionali o tramite compartecipazione di enti locali o privati.

5 ALTRI USI PRODUTTIVI

5.1 Tipologie d'uso e caratteristiche degli impianti

Nel paragrafo occorre descrivere le infrastrutture e gli impianti comprensoriali destinati ad usi produttivi diversi da quello irriguo (ad. esempio: produzione idroelettrica, fornitura ad industrie o insediamenti, acquacoltura, eccetera)

Il Consorzio di bonifica non possiede, né gestisce, impianti per la produzione di energia idroelettrica. La rete dei canali in gestione non presenta, quasi mai, salti tali da poter essere sfruttati a tal fine.

Le uniche presenze significative su canali gestiti sono:

- n. 2 centrali idroelettriche posizionate in corrispondenza di due salti idraulici sul canale Scolmatore di Genivolta, in comune di Genivolta (CR). La prima centrale (Genivolta I) ha un edificio centrale in sinistra idrografica del canale. Una paratoia a ventola intercetta le acque a una quota di circa 67 m s.l.m., che vengono restituite 150 m più a valle al termine del ciclo di aspirazione della turbina, a quota 60 m s.l.m. La portata di dimensionamento è di 26 m^3/s e la trasformazione dell'energia idraulica è effettuata tramite una turbina Kaplan verticale a doppia regolazione. La potenza installata è di 1900 kVA, per una produzione media annua di 7,5 GWh. La seconda centrale (Genivolta II) è posta più a valle, appena prima dell'immissione in Oglio. E' realizzata con una tecnologia diversa rispetto alla prima, in quanto non esiste alcun edificio e tutte le apparecchiature sono dentro l'alveo del canale. La centrale è infatti suddivisa in due distinte "isole funzionali": la prima comprende tutte le opere della centrale di produzione, completamente nascoste nel canale, la seconda, invece, comprende le opere di sbarramento che, posizionate sulla levata, svolgono la funzione di scarico sincrono e di regolazione delle portate di piena. Il salto sfruttato è di circa 4,6 m. Anche in questo caso, la portata di dimensionamento è di 26 m^3/s e viene utilizzata una turbina Kaplan a doppia regolazione. La potenza installata è di 1465 kVA, per una produzione media annua di 5,0 GWh. Entrambe le centrali sono gestite dalla società International Service s.r.l. ed esiste una convenzione con il Consorzio di bonifica, regolante la presenza del manufatto sul canale scolmatore. Esiste inoltre un accordo di fornitura d'acqua con il Naviglio della città di Cremona e il Consorzio irrigazioni Cremonesi.
- n. 1 centrale idroelettrica sul Cresmiero (impianto "Treacù") che sfrutta il salto idraulico presente in corrispondenza dell'ex "opificio di Crema", ubicato in ambito limitrofo al centro storico dell'omonimo Comune, nei pressi della Porta Ovest. Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche, il salto geodetico è di 4,80 m, la portata massima derivabile è di 5 m^3/s e la potenza nominale media risulta pari a 235,29 kW con una producibilità annua di 1443 MWh. La centrale è gestita da Iniziative Bresciane In.Bre. S.p.A..

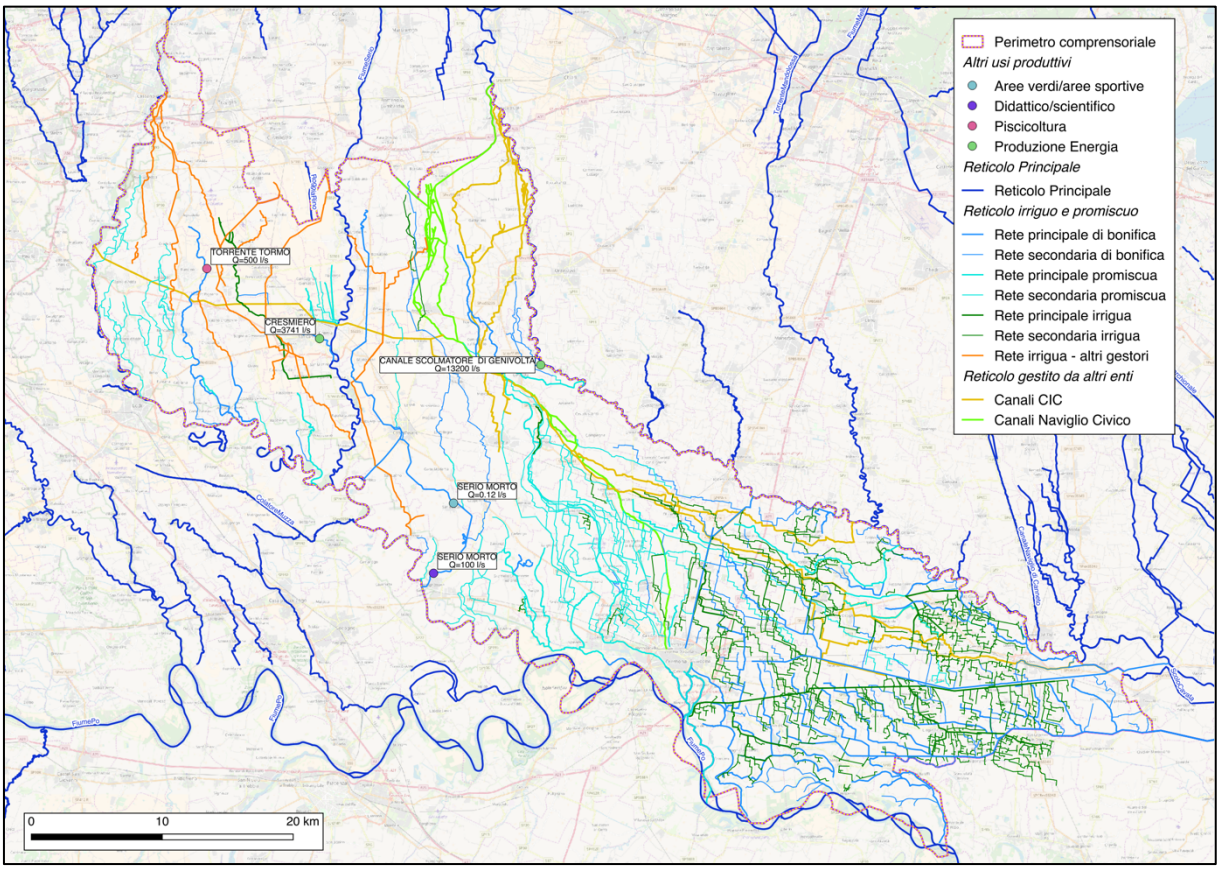


Figura 156 - Individuazione spaziale degli usi produttivi non irrigui lungo il reticolo consortile ma non gestiti dal Consorzio di bonifica.

Tabella 97 – Elenco degli impianti idroelettrici presenti lungo il reticolo consortile ma non gestiti dal Consorzio di bonifica.

Roggia	Comune	N. Salto	Altezza utile [m]	Portata media [l/s]	Potenza Nom. [kW]	Titolare
Cresmiero	Crema	1	4,80	3741	235 kW	Iniziative Bresciane In.Bre. S.p.A.
Canale Scolmatore di Genivolta	Genivolta	2	4,6	13200	1172 kW	International Service s.r.l.
		1	7		1561 kW	

Inoltre relativamente ai corsi d'acqua in gestione allo scrivente Consorzio sul comprensorio consortile, si indica l'impianto De Magistris in comune di Bagnolo Cremasco (CR) nei pressi della ditta Bettinelli f.lli s.p.a.. La centrale, attualmente amministrata da Iniziative Bresciane In.Bre. S.p.A., deriva dalla riattivazione della centrale idroelettrica che alimentava lo stabilimento della ex Spagheria De Magistris. L'impianto, dotato di una turbina tipo Kaplan, è stato progettato con un salto disponibile di 3,13 m, portata media di concessione di 2,8 m^3/s e potenza nominale media pari a 82,35 kW.

Per quanto riguarda altri utilizzi produttivi con prelievi dal reticolo consortile, risultano essere presenti poche concessioni, come sotto riportato:

Tabella 98 – Elenco delle concessioni attive o in istruttoria per gli altri usi produttivi non idroelettrici lungo il reticolo consortile ma non gestiti dal Consorzio di bonifica.

Roggia	Comune	Stato della pratica	Uso	Portata media [l/s]	Titolare
Serio Morto	San Bassano	Attiva	Aree verdi/ aree sportive	0,12	Comune di San Bassano
Serio Morto	Pizzighettone	Attiva	Didattico/ scientifico	100 la derivazione è jemale durante il periodo estivo l'uso è irriguo su più punti di presa	Roggia Grossi di Pizzighettone
Torrente Tormo	Pandino	In istruttoria	Piscicoltura	500	SALMO-PAN s.r.l. di Giovannini Alfredo

Altri usi sulla rete non in gestione al Consorzio Dunas

Lungo il reticolo su cui il Consorzio Dunas non ha diretta competenza sono presenti diverse derivazioni il cui principale scopo a cui sono destinate è lo scopo irriguo. Tuttavia si assommano altri usi e riusi quali l'uso produttivo/energetico ed ittiogenico. Nel contesto del presente capitolo, essendo usi produttivi della risorsa idrica all'interno del comprensorio Dunas, sebbene non insistenti su reticolo di diretta competenza del Consorzio, si ritiene necessario riportarne l'elenco con alcune delle caratteristiche conosciute dallo scrivente Consorzio Dunas.

In Tabella 99 sono infatti riportate le istanze in istruttoria o già concesse di derivazione ad uso idroelettrico all'interno del comprensorio ma su corpi idrici non di diretta gestione del Consorzio Dunas.

Tabella 99 – Elenco degli utilizzi idroelettrici sul reticolo non in capo al Consorzio Dunas (fonte: Catasto Utenze Irrigue – regione Lombardia).

N.	Denominazione impianto	Canale	Potenza Nominale [kW]	Q media [m³/s]	Q max [m³/s]	Salto Utile [m]	Producibilità Attesa [kWh/anno]	Note
1	Mulino di Cumignano	Naviglio Grande Pallavicino	80	5,1	6	1,6	465000	al km 17,740
2	Rezza	Naviglio Grande Pallavicino	296,08	15,1	20	2	1679000	al km 24,780
3	Mirabello-Ciria	Naviglio Grande Pallavicino	258,82	11	11	3,3	1879000	al km 29,980
4	Campagnola	Ciria Nuova	196,08	10	10	2	1139000	al km 8,550
5	Mulino Bodini 1	Naviglio Grande Pallavicino	31	2,1	3	-	276000	al km 33,850
6	Mulino Bodini 2	Naviglio Grande Pallavicino	21,5	1,09	3	2,4	188640	al km 33,805
7	Gorgo Rotondo	Naviglio Grande Pallavicino	181,37	9,25	10,5	2	1061000	al km 18,640
8	Gorgo della Ghiacciaia	Naviglio Nuovo Pallavicino	45,09	4,6	4,6	1	247000	al km 13,000
9	Scarico in Serio	Canale Pietro Vacchelli	489,9	6,58	15	7,6	3500000	al km 19,870
10	Traversa in Adda	Canale Pietro Vacchelli	966,67	20	40	4,93	6839660	
11	Mulino San Sillo	Ciria Vecchia	68,47	3,13	5	2,23	374034	al km 12,230

12	Traversa Cavo Calciana	Cavo Calciana	791,46	-	-	-	4790000	
13	Traversa Naviglio Grande	Naviglio Grande Pallavicino	1215,4	-	-	-	7360000	
14	Traversa Molinara	Cavo Molinara	893,87	-	-	-	5420000	
15	Traversa Cavo di Suppeditazione	Cavo di Suppeditazione	1173,33	-	-	-	6330000	
16	Grumone Pieve	Scaricatore di Grumone	452,2	102,5	110	4,5	1900000	
17	Grumone Molino	Scaricatore di Grumone	613	102,5	110	6,1	2650000	
18	Roggia Cremasca	Roggia Cremasca	82	2,8	3,5	-	-	

Sono inoltre presenti all'interno del comprensorio Dunas, i seguenti utilizzi a scopo ittiogenico:

- dal Naviglio Grande Pallavicino sono concessi 30,0 moduli istanza 12/12/1997);
- dal Cavo Molinara sono concessi 15,0 moduli (istanza 22/08/2000);
- dal Cavo delle Fontane sono concessi 5,0 moduli (istanza 08/2000).

5.2 Individuazione di problemi ed opportunità

Il paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato degli usi produttivi, descritto nel §5.1, nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1. Opportunità di sviluppo possono essere offerte, ad esempio, dalle politiche di riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti, che favoriscono la realizzazione di impianti idroelettrici di piccole dimensioni e la sostituzione del prelievo da falda mediante pompaggio, per approvvigionamento industriale, con il prelievo a gravità dalle reti irrigue, laddove possibile.

Il Consorzio al momento non ritiene necessario pianificare strategie o azioni di piano nella realizzazione e gestione di impianti idroelettrici. Pur tuttavia resta impegnato nella valutazione delle domande di concessione e dei progetti di privati che vogliano perseguire l'obiettivo di realizzare impianti per l'utilizzo delle acque del reticolo consortile non a fini irrigui.

5.3 Obiettivi, programmi ed azioni

Devono essere definiti gli obiettivi di piano e descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate, indicando le priorità e delineando i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione delle acque irrigue, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

5.3.1 Programmi ed azioni adottati

Descrivere i programmi e le azioni realizzati o avviati nell'ultimo decennio, relativamente ai diversi usi, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi

Come descritto nei precedenti paragrafi il Consorzio di bonifica non possiede, né gestisce, impianti per la produzione di energia idroelettrica o per altri usi produttivi.

5.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi del piano relativamente agli usi in oggetto: ad esempio, realizzazione di una nuova mini-centrale idroelettrica nel prossimo triennio, incremento della fornitura industriale del 50 % nel prossimo biennio. Tra gli obiettivi possono rientrare anche l'approfondimento delle conoscenze attraverso reti di monitoraggio o ricerche applicate, finalizzate alla redazione o aggiornamento di piani settoriali sulle potenzialità di sfruttamento di salti idraulici e sulle possibilità di allacciamento di utenti industriali.

Dagli obiettivi deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni che, in generale, dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, operata con il coinvolgimento dei portatori di interesse. Nei casi in cui le azioni siano possibili solo in concertazione con altri portatori di interesse (ad es. Province, Comuni), occorre indicare le strategie messe in atto per la con- certazione (accordi di programma, convenzioni, ecc.) e le loro prospettive di sviluppo. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sugli aspetti dell'uso multiplo delle acque irrigue, ma anche su altri aspetti (quantità, ambiente e paesaggio, ecc.). In questo caso si dovranno indicare gli altri obiettivi a cui è collegata l'azione in oggetto; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel Capitolo 8.

Non sono previste azioni di piano.

Nell’ambito del reticolo in gestione al Consorzio di bonifica Dunas, gli usi non irrigui della risorsa sono principalmente utilizzi idroelettrici di proprietà privata. Questi si concentrano sul canale Scolmatore di Genivolta e sul Cresmiero. Vi sono inoltre altre tre concessione per altri utilizzi produttivi con prelievi dal reticolo consortile non ad uso idroelettrico: due concessioni attive sul Serio Morto finalizzate rispettivamente a aree verdi/aree sportive e didattico/scientifico e una pescicoltura sul torrente Tormo.

Al momento, non rientra tra le strategie del Consorzio l’investimento nell’acquisizione o la realizzazione di centrali idroelettriche; restano altresì valide le considerazioni esposte all’interno del Capitolo e quindi la volontà del Consorzio di mantenere il proprio impegno nella valutazione delle domande di concessione e dei progetti di privati che vogliano perseguire l’obiettivo di realizzare impianti per l’utilizzo delle acque del reticolo consortile non a fini irrigui.

6 FUNZIONI AMBIENTALE, PAESAGGISTICA E RICREATIVA

Le reti irrigue e di bonifica lombarde hanno spesso origini antiche e rivestono una notevole importanza storica e culturale; esse svolgono anche una funzione di salvaguardia e valorizzazione dell'ambiente ed hanno, in molti casi, una valenza paesaggistica molto rilevante. Tuttavia, queste funzioni sono esercitate spesso in modo non sufficientemente strutturato e facilmente riconoscibile e rappresentano un potenziale inespresso dell'attività degli enti irrigui. Scopo di questo capitolo è quello di presentare in modo organico il ruolo svolto dalle reti irrigue e di bonifica a favore dell'ambiente e del paesaggio, di individuarne le potenzialità di sviluppo e di proporre azioni concrete per la loro attuazione.

6.1 Funzioni ambientale e paesaggistica della rete delle rogge consortili

L'acqua rappresenta un elemento essenziale dell'intero paesaggio lombardo e da sempre offre testimonianza della presenza dell'uomo e delle attività agricole svolte nei territori della pianura padana. Poiché l'acqua rappresenta un fondamentale punto di incontro fra ambiente naturale ed ambiente costruito all'interno dei territori consortili, sono numerose ed importanti le funzioni ambientali e paesaggistiche svolte dalla rete di canali e rogge consortili, che vengono promosse direttamente o indirettamente dalle attività di gestione e manutenzione svolte dal Consorzio di bonifica.

Di particolare interesse, ad esempio, è il tema del mantenimento e miglioramento della qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, promossi attraverso la realizzazione, lungo i canali primari e secondari, di impianti lineari arborei e arbustivi che possano garantire un naturale processo di filtraggio e di depurazione delle acque, tale da assicurare la riduzione degli apporti nutrienti derivanti dall'attività agricola, individuabili nei composti del fosforo (fosfati) e dell'azoto (nitrati). In questo modo, la vegetazione lungo le rogge gestite esercita una un'azione tampone sulle sostanze chimiche (nutrienti e fitofarmaci) mediante una riduzione della concentrazione di sostanze inquinanti nel flusso idrico in uscita dalla fascia. Inoltre, vengono favoriti i processi di assimilazione di sostanze nutrienti presenti nella soluzione circolante, tramite assorbimento da parte dell'apparato radicale e loro trasformazione in biomassa. Questi effetti benefici esercitati da elementi vegetali lineari hanno anche benefici secondari, quali un aumento della biodiversità e della complessità dell'ecosistema agricolo, la creazione di corridoi ecologici, il controllo dell'erosione, sia per consolidamento delle zone arginali ad opera degli apparati radicali, sia a seguito di effetto frangivento e la valorizzazione del paesaggio rurale.

Esempi notevoli di questo tipo di interventi sono rappresentati dagli interventi realizzati nel decennio scorso dai disciolti ex-Consorzi di bonifica lungo il canale Dugale Pozzolo (sponda destra, nei Comuni di Stagno Lombardo e Pieve d'Olmi per oltre 3000 m lineari di interventi), lungo il canale Dugale Dosolo (sponda destra nei Comuni di Stagno Lombardo, Pieve d'Olmi e S.Daniele Po per oltre 2700 m di interventi), lungo il Colatore Seriolazza (sponda destra e sinistra nel Comune di Pessina Cremonese per 2200 m lineari di interventi), lungo il Canale Ariolo e Valpaolina (sponda destra, nel Comune di Stagno Lombardo, per 1750 m lineari di interventi) e lungo il Canale Naviglio della città di Cremona (nei Comuni di Cremona, Castelverde, Pozzaglio, Casalbuttano, Azzanello, Genivolta e Fontanella, per uno sviluppo complessivo di 12710 m). Dei possibili schemi di impianto lineare e plurifilare arboreo ed arbustivo si è utilizzata nella maggioranza dei casi una struttura composta da piante ad alto fusto ogni 6 m, ceduo ogni 1,5 m, ed opportunamente intercalati dagli arbusti ogni 1,5 m. La scelta delle specie è stata effettuata tenendo conto delle condizioni pedologiche del luogo di impianto, del contesto paesaggistico, vegetazionale ed ambientale del luogo e si è basata su un'attenta analisi degli esemplari autoctoni in osservanza delle disposizioni vigenti in materia.

Un'altra importante funzione ambientale esercitata dalle rogge consortili è quella paesaggistica, intesa come valorizzazione dell'ambiente rurale e miglioramento della

fruibilità turistica di alcuni suoi elementi. A tale scopo, negli ultimi decenni, sono stati creati importanti percorsi ciclopedonali sia lungo il Naviglio della città di Cremona sia all'interno dell'intero territorio consortile. Un itinerario di sicuro pregio degno di particolare nota è quello che segue la sponda del Naviglio della città di Cremona dalla località Migliaro di Cremona a Casalbuttano, e che attualmente dispone di uno sviluppo di 11,500 km con pavimentazione in asfalto, tranne per quanto concerne il tratto boschivo di circa 2 km che è stato mantenuto a fondo naturale (Sentiero Natura dell'Olmo).



Figura 157 – Un tratto di pista ciclabile sui navigli nel cremonese.

Un secondo tratto di percorso ciclopedonale degno di particolare nota è quello di circa 14,8 km che va da Casalbuttano a Genivolta, per la gran parte lungo il Naviglio Pallavicino e il Naviglio della città di Cremona, realizzato nel 2008.

Sempre in questo ambito vanno anche ricordati alcuni elementi di pregio ambientale che si collocano all'interno del territorio consortile, quali il Sentiero Botanico nel Comune di Pescarolo, eseguito in fregio al canale Nuovo Bolla, in una zona particolarmente interessante e ricca di essenze autoctone, ed il Parco con laghetti in località Pieve Terzagni (nel Comune di Pescarolo), già meta di pescatori adulti e bambini. Il Consorzio ha provveduto alla sistemazione dell'area adibita a lanca, poi ceduta ai volontari della zona, ed al recupero degli animali caduti in acqua. Si noti che le iniziative in questo ambito sono state realizzate con il coordinamento ed il sostegno di altri enti ed associazioni (con le quali da tempo è stato aperto un dialogo costruttivo per migliorare le caratteristiche paesaggistiche del comprensorio. D'altra parte, nella progettazione di opere strutturali, il Consorzio ha sempre posto l'attenzione su tematiche ambientali ed ecologiche, cercando ove possibile di prevedere interventi "compensativi". Un esempio del genere è il teatro naturale con gradinature a gabbioni realizzato sul colatore Delmona Tagliata in comune di Voltido utilizzando i più moderni criteri di ingegneria naturalistica applicata, oppure la derivazione dal colatore Ferrarola, che ha consentito il mantenimento e la rinaturalizzazione di un'importante area umida nel Parco Adda Sud.

All'interno del comprensorio consortile sono presenti numerosi manufatti di importanza strategia per la bonifica, la difesa del territorio e l'irrigazione; tra tutti emerge per rilevanza e pregio, l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco (Figura 158). Schematicamente si possono distinguere due sotto-impianti: l'impianto principale originario, realizzato sulla sponda sinistra del canale Morbasco, a monte del quale è posizionata la vasca di pescaggio delle pompe e, a valle, la vasca di scarico con funzioni

di dissabbiatrice dell'acqua sollevata. Il secondo impianto a valle del primo è collocato sulla sponda sinistra del fiume Po e costituisce il pre-sollevamento delle acque, realizzato in tempi più recenti per sopperire alle difficoltà in periodo di magra del fiume Po.

L'impianto si colloca a servizio di una zona a cavallo tra antica e nuova irrigazione. Di fatto ha reso irrigua una parte del basso cremonese storicamente caratterizzata da scarse dotazioni idriche, in cui l'acqua perveniva in maniera residuale dalla rete dei canali storici, permettendo lo sviluppo agricolo dell'intera area e la conseguente trasformazione paesaggistica e imprenditoriale.

L'impianto di sollevamento di Foce Morbasco, costituendo un unicum nella storia locale dei manufatti che regolamentano l'utilizzo e la gestione delle acque del territorio, necessita di una accurata e continua manutenzione e di azioni di salvaguardia e valorizzazione. Non solo per il suo valore tecnico ma anche per la sua funzionalità, esso costituisce una interessante architettura idraulica.



Figura 158 - Impianto di sollevamento di Foce Morbasco.

Uno degli elementi cruciali del paesaggio della pianura Lombarda, per quanto riguarda l'ambiente acquatico, è certamente rappresentato dai Fontanili. I fontanili rappresentano un elemento distintivo del territorio padano, che è in grado da un lato di richiamare l'attenzione del turismo naturalistico e dall'altro di fornire habitat preziosi per ecotoni tipici degli ambienti di transizione. Negli anni passati numerosi sono stati gli interventi relativi alla tutela e al ripristino dei fontanili svolte dal Consorzio. Nell'Area Omogenea Naviglio nel 2003 è stato recuperato il fontanile San Cosmo nel Comune di Fontanella ed è stato realizzato a scopi didattici un piccolo museo/centro divulgativo, la cosiddetta "Casa dei fontanili" (attualmente gestita dall'Amministrazione del Naviglio della città di Cremona). Nell'Area Omogenea Adda Serio, con fondi del PSR 2007/2013, sono stati recuperati 17 fontanili. Per tutti questi fontanili si è proceduto al decespugliamento e allo spurgo dell'alveo, e successivamente per alcuni si è proseguito con l'infissione di tubi Norton o di tini in calcestruzzo e, ove necessario, sono state realizzate palizzate in legname per il consolidamento spondale e la messa a dimora di piante, così da riqualificare e caratterizzare al meglio questi preziosi elementi del paesaggio rurale lombardo.

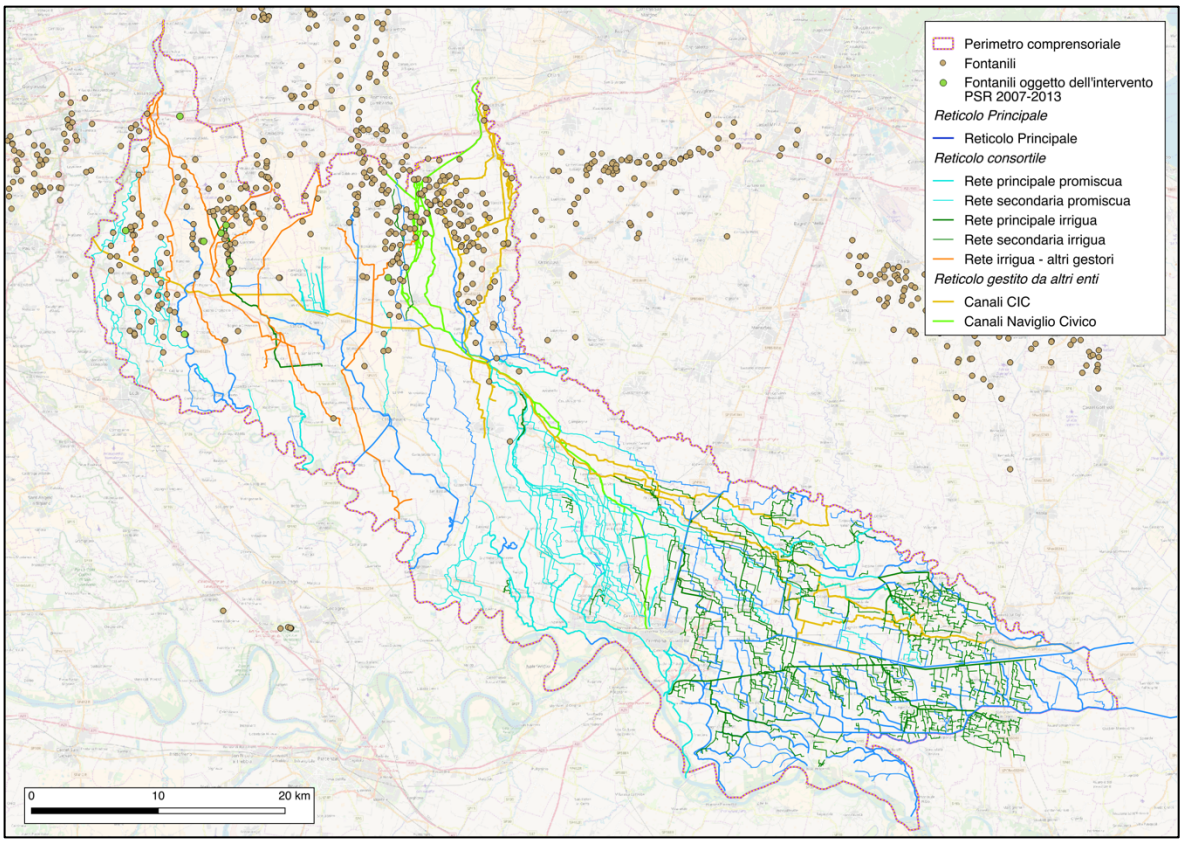


Figura 159 - Localizzazione dei fontanili all'interno del perimetro comprensoriale.



Figura 160 – Fontanile "il fontanone" a Capralba.



Figura 161 – Testa di fontanile ristrutturata.

Infine, sempre nell'ambito delle funzioni ecosistemiche svolte dal reticolo minore consortile, è opportuno ricordare le funzioni di miglioramento della connettività ecologica svolte dai canali e dalle rogge consortili, ed in particolare quelle opere promosse dal Consorzio che consentono un miglioramento della connettività per le specie ittiche presenti (come ad esempio le scale di risalita per i pesci). A titolo esemplificativo, appare opportuno ricordare come nell'ambito dei lavori previsti per il progetto "Interventi di manutenzione straordinaria della traversa sul fiume Adda e dell'opera di presa del canale Retorto in comune di Cassano d'Adda" sia stata realizzata una importante scala di risalita dei pesci, necessaria a garantire la continuità dell'ecosistema fluviale e utile per consentire alla fauna ittica di percorrere il corso d'acqua in questione nella sua interezza. Questo tipo di opere, in accordo con il paradigma del paesaggio fluviale introdotto da alcuni ecologi alla fine degli anni 70, consentirà ai pesci di avere la possibilità di sfruttare al meglio gli habitat presenti all'interno del sistema idrico consortile, dando la possibilità alle diverse specie ittiche presenti di ricercare condizioni più idonee dove vivere e riprodursi in maniera ottimale durante le varie fasi del ciclo di vita (in base alla velocità della corrente, alla temperatura, al grado di ossigenazione della corrente ed altre caratteristiche ambientali).

6.2 Individuazione di problemi e opportunità

Questo paragrafo deve contenere un'analisi critica delle funzioni attualmente svolte dalla rete irrigua comprensoriale, descritte nel § 6.1, nel contesto della pianificazione territoriale e ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1.

Il quadro conoscitivo sviluppato nei precedenti paragrafi evidenzia i seguenti temi come prioritari relativamente alle funzionalità ambientali, paesaggistiche e ricreative:

- la valorizzazione ambientale e paesaggistica, attraverso la promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio;
- la tutela, la gestione o il ripristino di fontanili.

Nell'ambito del primo tema è emersa per il Consorzio di bonifica Dunas, come per gli altri Consorzi di bonifica lombardi, l'opportunità di inserire, l'impianto di Foce Morbasco, uno dei più importanti manufatti presenti nel comprensorio del Consorzio, nell'elenco del patrimonio Unesco. Inoltre, sempre nell'ambito della valorizzazione ambientale e paesaggistica del reticolo consortile, in sinergia con un'azione di bonifica e di difesa idraulica, che prevede il risezionamento della attuale sezione idraulica del dugale Tagliata (azione BON_11), il Consorzio si propone di realizzare strade alzaie ai fini manutentivi e fruitivi, turistici anche attraverso interventi di ripiantumazione.

Per quanto riguarda invece la tutela, gestione o ripristino di fontanili il Consorzio è da lungo tempo impegnato in attività di studio e in azioni concrete di ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali e si propone di proseguire questa attività con due azioni di piano di seguito presentate.

Nell'ambito delle funzioni ambientali, paesaggistiche e ricreative, si evidenziano due ulteriori criticità di carattere generale/strategico:

- Acque parassite

Le 'acque parassite', ovvero l'acqua di falda drenata dalle pubbliche fognature la cui quota si trovi al di sotto del livello di falda indisturbato, che viene così mantenuto costantemente depresso, soprattutto nella Fascia dei fontanili, provoca principalmente due problemi:

- la riduzione se non la scomparsa delle portate dei fontanili dovuta alla persistente depressione della quota di falda;
- l'aumento dei costi energetici per i numerosi impianti di sollevamento delle acque di fognatura, nonché l'inefficienza degli impianti di depurazione.

La soluzione a questi due problemi si trova in una singolare coincidenza di interessi tra i gestori dell'Irrigazione, che potrebbero veder accrescere (*rectius*: ricrescere) la dotazione di queste sorgenti, ed il gestore del Servizio Idrico Integrato (SII), che si gioverebbe del risparmio, anche consistente, nelle spese energetiche di sollevamento.

Al fine di quantificare l'impatto delle portate 'distratte' al flusso idrico sotterraneo e gli interventi necessari con la relativa scala di priorità è necessaria una collaborazione con i servizi idrici integrati delle province di Cremona, Bergamo e Lodi, pertanto si procederà a realizzare uno studio congiunto della problematica.

- Applicazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e del Deflusso Ecologico (DE)

Imporre il DMV porta ad una minore disponibilità, sia in termini assoluti che statistici, per le Utenze Irrigue che derivano dai fiumi e dunque l'Agricoltura, che da esse è servita, deve assumersi il compito e la responsabilità di adeguare le modalità di approvvigionamento, ma, in questo Piano, è d'obbligo evidenziare che ogni fiume della nostra pianura alluvionale non è un sistema isolato, bensì l'aspetto più evidente dell'interazione 'acqua/territorio'. La disciplina del DMV e, tra poco tempo, del DE non può infatti individuare la riduzione delle derivazioni superficiali quale unico strumento per raggiungere il livello di qualità atteso. L'acqua che scorre nei fiumi, infatti, è la frazione emergente dell'acqua che scorre, a ben minore velocità, nei latistanti e sottostanti materassi alluvionali, la cui natura impone di versare nei fiumi stessi, contribuendo ad accrescerne la portata. L'apporto di acqua di falda, notoriamente di buona se non ottima qualità ed a temperature che mai superano i 14,0 °C, è anche un fattore di vitale importanza per assicurare l'ottimo livello di qualità dell'Ambiente fluviale. Il caso più noto, quale negativa prova di questa realtà, riguarda il fiume Oglio sub-lacuale, per il quale è necessario qui ricordare lo "Studio idrogeologico da Sarnico a Calcio delle interazioni fra fiume Oglio e falda freatica", condotto dal Consorzio dell'Oglio negli anni 1993/1994, dal quale emerge chiaramente che, a metà dei precedenti anni Ottanta, si era verificata una veloce riduzione dell'apporto di acque di falda (le

cosiddette 'risorgenze') per una portata non inferiore ai dieci metri cubi al secondo, ad una temperatura di 13°C, a fronte di una Portata Naturale Media (QN), alla sezione di Calcio, pari a 60,00 m³/s. Per comprendere l'effetto, nel solo bilancio di massa, è bene evidenziare che il DMV, in questa stessa sezione fluviale, è fissato in 6,51 m³/s.

I dieci m³/s persi, nel giro di pochi anni, ad una temperatura strettamente limitata all'intorno dei 13°C consentivano la presenza delle specie ittiche superiori della relativa 'piramide alimentare', in particolare i Salmonidi (con la comunità autoctona ed unica di 'Trota Marmorata del fiume Oglio') che assicuravano la naturale chiusura del ciclo biologico. Questa sottrazione si è rilevata particolarmente drammatica per il fiume Oglio, che ha la particolarità di essere alimentato, nel periodo estivo, da acque già calde all'origine, attorno ai 23°C, del lago di Iseo, ormai in condizione di meromissi probabilmente irreversibile. La scomparsa delle risorgenze, che dunque assicuravano una temperatura dell'acqua mai superiore ai 19°C, valore oltre il quale i Salmonidi si estinguono, ha infatti portato alla scomparsa di queste specie autoctone superiori, in particolare trote e temoli, così da rendere non più raggiungibile il valore 'Buono' del parametro 'Fauna Ittica', a prescindere da qualsivoglia valore del DMV si volesse determinare.

Questo aspetto è notissimo alle PP. AA. che si occupano della materia, prime fra tutte le Province, tant'è che la Carta Ittica della Provincia di Bergamo (allegato D – pag. 60), ammette che, intorno al 1980, il lago di Iseo ha purtroppo raggiunto lo stato di irrimediabile meromissi (assenza del periodico rimescolamento globale), con la conseguente uscita all'emissario di acque, nel periodo estivo, in grado di raggiungere la temperatura compresa tra i 20 ed i 23°C. Illuminante, a questo proposito, è quanto poi si afferma a pag. 149 dell'allegato E, che qui si riporta, sottolineando i passi strettamente funzionali: *"Il F. Oglio sublacuale sarebbe vocazionale, oltre che per i Ciprinidi reofili, anche per la marmorata ed il temolo; in realtà le gravi alterazioni al livello di habitat idraulico — morfologico e termico che sono prodotte dalle numerose derivazioni impediscono una presenza significativa di Salmonidi, salvo qualche rara eccezione nella zona più a Sud sul confine con Brescia, dove vi è un importante apporto di acque fresche e pulite dalla falda. Le derivazioni sono inoltre per la maggior parte del tutto prive di passaggio artificiale e determinano pertanto una sensibile frammentazione dell'habitat, resa ancora più grave dal fatto che l'Oglio sarebbe naturalmente in comunicazione con il Lago d'Iseo. La gestione di questo tratto di corso d'acqua non può quindi partire che dalla mitigazione degli impatti ambientali dovuti alle derivazioni, che già potrebbe attuarsi con l'adozione dei DMV previsti dal PTUA della Regione; senza il miglioramento delle condizioni idriche — e quindi della qualità termica e chimica delle acque — non è infatti perseguibile alcun obiettivo di miglioramento qualitativo della comunità ittica, soprattutto nel senso di ripristinare la vocazionalità salmonicola. … ."*

Nessuno può così affermare che il solo aumento del DMV possa assicurare l'obiettivo di qualità fissato dalla normativa, perché è declinato in tutte le componenti ambientali del 'sistema fiume', così come nessuno può negare che il ripristino di condizioni buone, se non ottimali, di ciascun fiume lombardo, quantomeno nel tratto di pianura, debba trovare la consapevolezza, l'azione e l'impegno comuni di tutti gli 'attori' territoriali in grado di 'fare e decidere'.

Appare così essenziale affermare, in questa sede, che la disciplina del DMV, poi DE, è una delle numerose azioni che devono essere condotte e dunque - nell'unicità della risorsa idrica, continua ed unica ed invisibile in ciascun bacino idrografico – lo strumento ideale messo a disposizione dalla normativa è il Contratto di Fiume (CdF).

Questo Piano, dunque, riconosce l'interdisciplinarietà delle azioni e dunque non può che limitarsi ad auspicare la nascita di questi strumenti condivisi di azione.

Basterà, in questa sede, ricordare che:

a. il vigente Programma di Tutela e Uso delle Acque, approvato con DGR n. 6990 del 31.07.2017, alla Scheda numero 68 – Misura KTM26-P5-a107 – "*Attivazione e attuazione dei contratti di fiume, lago e delta*", dichiara che, per quanto qui interessa " *… in considerazione dello stato di qualità ambientale dei nostri corpi idrici … risulta ancor più difficile raggiungere gli obiettivi fissati dalle Direttive* [dell'U.E.] *attraverso interventi settoriali e puntuali e senza un coinvolgimento fattivo ed efficace del pubblico ed un assetto di governance istituzionale più razionale* [e che] *… la partecipazione attiva del pubblico e di tutte le parti interessate, nell'attuazione della DQA e in particolare per la definizione dei piani di gestione dei bacini idrografici, è un obbligo comunitario (art. 14, DQA) e che dunque la gestione partecipata delle risorse idriche è funzionale a una più efficace attuazione di tutti gli adempimenti normativi in materia di tutela delle acque (DQA) ma anche di difesa del suolo e di protezione delle risorse naturali, e pertanto contribuisce a evitare o risolvere procedure di infrazione comunitaria,* [facendo] *emergere la necessità di* [utilizzare il] *Contratto di Fiume (CdF) come strumento volontario di programmazione negoziata finalizzato alla definizione ed alla realizzazione di un insieme coordinato ed integrato di misure (Infrastrutturali e non) a scala di bacino-sottobacino per il conseguimento degli obiettivi di qualità, sicurezza e riqualificazione dei corsi d'acqua,* [così da] *indirizzare i diversi portatori d'interesse verso forme di collaborazione che superino l'approccio settoriale e meno specialistico alle problematiche e agli ostacoli che spesso si in-contrano nei territori per mancanza di dialogo con le comunità*";

b. che anche la Direttiva 2000/60/CE (DQA) espressamente individua ogni bacino o un omogeneo sotto-bacino idrografico, quale corretto ambito di riferimento per elaborare le più efficaci modalità di buon governo della pertinente risorsa idrica;

c. che anche il Piano Territoriale Regionale (PTR) dichiara che "*… nell'intento di passare da politiche di Tutela dell'Ambiente a più ampie politiche di gestione delle risorse paesaggistico/ambientali* [è necessario promuovere]*, per la riqualificazione dei bacini* [idrografici] *regionali, processi partecipati …* [quali] *i Contratti di Fiume … individuati nel Piano di Tutela e Uso delle Acque* [PTUA_2006] *come azioni sinergiche di risanamento nei bacini* [idrografici] *che presentano problemi di recupero della qualità delle acque*";

d. che, ancora nel regionale PTR, si afferma che "*… è necessario puntare sulla costruzione di una volontà collettiva di valorizzazione dei caratteri identitari del paesaggio, che solo tale volontà coniugata con adeguate risorse umane, finanziarie e progettuali potrà garantire l'inversione delle tendenze al degrado paesaggistico-ambientale rilevate e che particolarmente significative in tale direzione sono le iniziative come i Contratti di Fiume* [PTR - Parte IV]";

e. che anche l'Autorità Distrettuale del fiume Po (ADBPo), adottando il Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po (ciclo 2015-2021) dichiara l'opportunità che, a livello regionale si possa dar seguito alla promozione di Contratti di Fiume, quali Misure necessarie per attuare la normativa comunitaria sulla protezione delle acque dei sottobacini idrografici del Bacino del Po.

6.3 Obiettivi, programmi ed azioni

In questo paragrafo devono essere definiti gli obiettivi di piano ed essere descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate.

6.3.1 Programmi ed azioni adottati

Descrivere i programmi e gli interventi realizzati o avviati nell'ultimo decennio, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

Negli ultimi cinque anni il Consorzio di bonifica DUNAS e nei precedenti decenni gli ex Consorzi di bonifica Dugali e Naviglio Vacchelli e il consorzio di miglioramento fondiario di II grado Adda Serio, che l'hanno preceduto fino al 2012, hanno realizzato numerosi interventi a finalità ambientale, paesaggistica e ricreativa.

Le azioni adottate dal Consorzio negli anni rispondevano a criticità emerse in occasione della redazione della precedente pianificazione generale degli ex Consorzi, e descritte nel Paragrafo 1.2.2.21 e che in parte si ritrovano anche oggi.

6.3.1.1 Valorizzazione ambientale e paesaggistica, e alla promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio

6.3.1.1.1 Realizzazione di filari alberati e siepi

I Regolamenti UE 2078/92 e 2080/92 hanno favorito l'applicazione di strumenti atti alla riqualificazione fluviale, intesa come maggiori aree per alberature e siepi lungo i cigli dei canali.

Gli ex-Consorzi Dugali e Naviglio Vacchelli, hanno realizzato in passato delle Fasce tampone boscate, nell'ambito dell'Accordo di Programma Quadro "*Tutela delle Acque e Gestione Integrata delle Risorse Idriche*"[3].

Gli interventi avevano come obiettivo principale il mantenimento della qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, attraverso la realizzazione, lungo i canali primari e secondari, di impianti lineari arborei e arbustivi al fine di garantire un naturale processo di filtraggio e di depurazione delle acque, tale da assicurare la riduzione degli apporti nutrienti derivanti dall'attività agricola, individuabili nei composti del fosforo (fosfati) e dell'azoto (nitrati).

L'azione della misura ha i seguenti obiettivi:

- esercitare un'azione tampone sulle sostanze chimiche (nutrienti e fitofarmaci) mediante una riduzione della concentrazione di sostanze inquinanti nel flusso idrico in uscita dalla fascia;
- contribuire ai processi di denitrificazione dei composti dell'azoto (nitrati) presenti nel territorio riducendoli ad azoto molecolare N_2 che si libera nell'atmosfera come gas inerte;
- favorire l'assimilazione di sostanze nutrienti presenti nella soluzione circolante, tramite assorbimento da parte dell'apparato radicale e loro trasformazione in biomassa.

Parallelamente si conseguono anche i seguenti benefici ambientali:

- aumento della biodiversità e della complessità dell'ecosistema agricolo;
- creazione di fasce di vegetazione, reti e corridoi ecologici;
- controllo dell'erosione, sia per consolidamento delle zone arginali ad opera degli apparati radicali, sia a seguito di effetto frangivento;
- assorbimento di anidride carbonica da parte delle essenze vegetative;

[3] Con la Dgr n.7/14620 del 17 ottobre 2003 è stato dato avvio al programma di "Interventi di contenimento e prevenzione degli apporti di sostanze nutrienti di origine diffusa provenienti dai terreni agricoli, mediante la realizzazione di impianti arborei ed arbustivi lineari, fasce tampone boscate, articolo 13, Accordo programma Quadro "Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche"

- produzione di biomassa legnosa;
- valorizzazione del paesaggio rurale e promozione di un'agricoltura multifunzionale.

Gli interventi, conclusisi nel 2007, sono stati effettuati scegliendo le zone più sensibili, sotto il profilo della qualità ambientale del territorio e hanno portato al raggiungimento dell'obiettivo specifico di ripiantumare più di 22 km di reticolo consortile.

6.3.1.1.2 Promozione di attività turistico-ricreative e didattiche

Tra gli interventi realizzati dal Consorzio al fine di aumentare la fruibilità del territorio rurale, con una attenzione particolare, ove possibile, all'aspetto didattico delle azioni, si riportano di seguito:

- la creazione di un percorso ciclopedonale lungo il Naviglio della città di Cremona, realizzato con i fondi del PSR 2000/2006 Misura q 3.17. L'itinerario, che segue la sponda del Naviglio Civico dalla località Migliaro di Cremona a Casalbuttano, attualmente ha una lunghezza di 11,5 km con pavimentazione in asfalto, tranne che per il tratto boschivo a fondo naturale del Sentiero Natura dell'Olmo, lungo circa 1900 m, dove appunto il fondo è mantenuto allo stato naturale in modo da rispettare al massimo l'ambiente, in una galleria di verde con essenze tipiche della pianura cremonese;
- la creazione di un secondo tratto di percorso ciclopedonale di circa 14,8 km, da Casalbuttano a Genivolta, per la gran parte lungo il Naviglio Pallavicino e il Naviglio della città di Cremona, realizzato con finanziamenti del progetto Vi.A.Ter., promosso dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e con il contributo della Provincia di Cremona e dei Comuni attraversati;
- la realizzazione di un Sentiero Botanico in comune di Pescarolo, eseguito in fregio al canale Nuovo Bolla, in una zona particolarmente interessante e ricca di essenze autoctone. Quest'opera permette di valorizzare le piante esistenti, di far conoscere alla gente, specialmente ai giovani (possono fruirne anche le scolaresche per percorsi didattici) le varie specie presenti ed in estinzione nella pianura cremonese
- la realizzazione di un Parco con laghetti in località Pieve Terzagni in comune di Pescarolo, già meta di pescatori adulti e bambini. Si è provveduto alla sistemazione dell'area adibita a lanca, poi ceduta ai volontari della zona, al recupero degli animali caduti in acqua.

Inoltre, il Consorzio ha avviato numerose collaborazioni a progetti realizzati con partner istituzionali; tra questi si ricordano i progetti: "Fili d'acqua", "Vivere l'Acqua", "La terra tra i due Fiumi", "Fondazione Cariplo", "La settimana della bonifica" promossa da ANBI, "La ragnatela provinciale d'acqua" per la valorizzazione naturalistica della pianura tra il Fiume Oglio e il Fiume Po.

Si è intervenuti anche a sostegno dei progetti locali "Strariflu" del Parco Oglio Sud e "Anatre" dell'Istituto comprensivo "Roncalli" di Gussola, nonché sono state avviate e mantenute collaborazioni con associazioni di pesca sportiva (FISAPS) e di cicloamatori (FIAB).

Tra le collaborazioni che sembra opportuno citare in questa sede vi è il recente protocollo di Intesa Parco Regionale dell'Adda Sud e Consorzio di bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio che è stato firmato da entrambe le parti nel febbraio 2018. Con tale accordo il Parco e il Consorzio instaurano una collaborazione per lo svolgimento in comune delle attività tecnico-giuridiche attinenti le varie fasi di affidamento ed esecuzione di quelle opere pubbliche, di competenza del Parco, che verranno individuate congiuntamente tra le parti di volta in volta in relazione alla singola procedura, in base

alle rispettive professionalità interne, e previa verifica del quadro normativo vigente. A titolo meramente esemplificativo e non esaustivo, tali attività sono:

1. Progettazione dell'opera, nelle sue varie fasi disciplinate dal D.Lgs. 50/2016 (Codice dei Contratti Pubblici), comprensiva di verifica e validazione.
2. Individuazione del Responsabile Unico del Procedimento;
3. Svolgimento degli eventuali procedimenti autorizzatori relativi alla realizzazione delle opere, anche mediante indizione e tenuta delle conferenze dei servizi;
4. Adozione della determina a contrarre;
5. Espletamento delle procedure di gara ai sensi del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i;
6. Nomina della Commissione Giudicatrice nel caso di gare che prevedano il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa;
7. Stipula del contratto con l'impresa aggiudicataria;
8. Direzione Lavori;
9. Eventuale coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione lavori;
10. Gestione dei pagamenti all'impresa, nelle modalità riportate nel successivo art.4.;
11. Collaudo;
12. Gestione dell'opera.

Dal punto di vista formale, l'accordo prevede che il Parco corrisponderà al Consorzio il rimborso delle spese effettivamente sostenute e documentate per la realizzazione delle attività concordate.

6.3.1.1.3 Recupero di aree rilevanti da un punto di vista naturalistico

Nella progettazione di opere strutturali, il Consorzio ha sempre cercato di realizzare manufatti che si integrassero con l'ambiente, limitandone l'impatto sulle componenti ambientali. Al tempo stesso, il Consorzio ha sempre messo in atto, ove necessario e inevitabile, la progettazione di interventi "compensativi", come nei seguenti casi:

- la realizzazione di un teatro con gradinature a gabbioni sul colatore Delmona Tagliata in comune di Voltido, utilizzando i criteri di ingegneria naturalistica applicata con i correttivi necessari per la funzionalità del canale. L'intervento è stato completato con una intensa piantumazione di essenze interessanti dal punto di vista della pesca. Il lavoro è stato finanziato nell'ambito delle provvidenze per l'alluvione 1993;
- il mantenimento e la rinaturalizzazione di un'area umida, nel Parco Adda Sud tramite una derivazione dal colatore Ferrarola, che ha reso possibile alimentare le Torbiere situate a valle della Cascina Roncaglia Superiore, nel Comune di Crotta d'Adda;
- la creazione un sentiero botanico lungo il canale Nuovo Bolla, in comune di Pescarolo ed Uniti, località Pieve Terzagni con il concorso finanziario di Regione Lombardia. Il sentiero si estende per 500 m tra il canale Nuovo Bolla e la roggia S. Antonia, occupando un'area complessiva dì circa 4000 m². In detta area si è provveduto, durante la costruzione del canale in calcestruzzo, oltre che a modificare l'originario tracciato, ad acquisire le piante esistenti onde preservarle dal taglio (olmi, gelsi, ontani e altre essenze). Si è inoltre proceduto alla messa a dimora di una siepe, in fregio al canale, col fine di mascherare la parete in calcestruzzo. Camminando lungo il sentiero è poi possibile sostare presso le due aree attrezzate o le numerose panchine disposte

lungo il percorso. Le principali essenze presenti sono illustrate con materiale documentario e fotografico in appositi pannelli, non dimenticando di indicare anche fa denominazione dialettale. Così pure sono illustrate le fasi costruttive del canale, nonché i manufatti più significativi (1997/98);

- il mantenimento e l'acquisizione di lunghi tratti fiancheggiati da alberature a siepe durante la realizzazione del Diramatore di Via Brescia (2000).
- nell'ambito dei lavori previsti per il progetto "Interventi di manutenzione straordinaria della traversa sul fiume Adda e dell'opera di presa del canale Retorto in comune di Cassano d'Adda" è stata prevista la realizzazione di una scala di risalita dei pesci, al fine di garantire la continuità dell'ecosistema fluviale e consentire alla fauna fluviale la possibilità di percorrere il corso d'acqua nella sua interezza, per cercare condizioni più idonee dove vivere e riprodursi in maniera ottimale (velocità della corrente, temperatura, ossigenazione ed altre caratteristiche ambientali) nelle diverse stagioni dell'anno.

6.3.1.2 Tutela, gestione o ripristino di fontanili

6.3.1.2.1 Recupero di fontanili

Negli anni passati numerosi sono stati gli interventi relativi alla tutela e al ripristino dei fontanili.

Nell'ex Consorzio Naviglio Vacchelli, nel 2003 è stato recuperato il fontanile San Cosmo nel Comune di Fontanella ed è stato realizzato a scopi didattici un piccolo museo/centro divulgativo, la cosiddetta "Casa dei fontanili" (attualmente gestita dall'Amministrazione del Naviglio della città di Cremona).

Nell'Area Omogenea Adda Serio, con fondi del PSR 2007/2013, sono stati recuperati seguenti fontanili[4]:

- Carini
- Baldrola
- Delmati
- Fontana Del Latte
- Forcone
- Cerchietta
- Bus De Valent
- Doverolo
- Sabbianino Est
- Orietta
- Frascata
- Zucchese
- Pensierosa
- Il Guado
- Fontanone di Torlino
- Del Cascinetto

[4] Alcuni di questi fontanili (Baldrola, Bus De Valent, Doverolo, Sabbianino Est, Orietta, Del Cascinetto e Castagnola) sono stati monitorati ai fini dello studio riportato nel Capitolo 3.

- Castagnola

Per tutti i fontanili elencati si è proceduto al decespugliamento e allo spurgo dell'alveo, e successivamente per alcuni si è proseguito con l'infissione di tubi Norton o di tini in calcestruzzo e, ove necessario, sono state realizzate palizzate in legname per il consolidamento spondale e la messa a dimora di piante.

Relativamente al tema della tutela e valorizzazione dei fontanili, l'ex Consorzio di Miglioramento fondiario di II grado Adda Serio in collaborazione con Politecnico di Milano e Università Cattolica di Piacenza, ha partecipato alla realizzazione di uno studio conoscitivo e di un modello quali-quantitativo per la tutela della 'Fascia dei Fontanili'. Il dettaglio dello studio e le principali conclusioni emerse sono descritte nel Paragrafo 6.3.1.3.

6.3.1.3 Realizzazione di studi conoscitivi

6.3.1.3.1 Studi di fattibilità

Nel 2014 il Consorzio ha partecipato al Bando della Fondazione CARIPLO "Connessioni ecologiche" che ha finanziato la redazione di Studi di fattibilità mirati a realizzare corridoi ecologici di vasta scala per il collegamento di aree naturalistiche importanti e per il mantenimento della biodiversità, con il coinvolgimento di più enti locali territoriali. In particolare, sono stati presentati e realizzati due progetti:

- "Il fontanile nella maglia ecologica" per il quale il Consorzio era capofila (altri partner del progetto: Provincia di Cremona, Provincia di Lodi, Università di Pavia, Parco Adda Sud; Sostenitori: Provincia di Bergamo Parco del Serio, Parco Oglio Nord);
- "Connessioni ecologiche nella bassa pianura cremonese e mantovana - Il Canale Acque Alte" per il quale il Consorzio risultava partner, insieme al Comune di San Daniele Po, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, ATC e capofila WWF Cremona.

6.3.1.3.1.1 "Il fontanile nella maglia ecologica"

L'area di studio è stata localizzata sulle zone a forte presenza di fontanili, collocate lungo la fascia mediana della Regione, in corrispondenza della transizione fra la bassa e l'alta Pianura Padana. Questa ha interessato tre differenti Province (Bergamo, Cremona, Lodi) e ingloba le seguenti aree protette di importanza locale e sovracomunale: il Parco Regionale Adda Sud, il Parco Regionale del Serio, il Parco dell'Oglio Nord, il PLIS del Fiume del Tormo, il PLIS dei Fontanili e il PLIS del Pianalto di Romanengo e dei Navigli Cremonesi.

Il progetto è stato elaborato con l'obiettivo di migliorare e individuare nuove forme di connessione ecologica tra le aree protette presenti sull'area analizzata considerando in prevalenza gli elementi ambientali e agro-ambientali già esistenti, trovando una adeguata corrispondenza con le realtà locali e cercando forme di connessione in senso trasversale tra le aree protette, considerato il fatto che queste si sviluppano prevalentemente in andamento longitudinale lungo i principali fiumi. L'idea di fondo è stata quella di creare una "*maglia ecologica*" con sviluppo Est-Ovest, per consentire una maggiore connettività delle diverse realtà a parco, identificabili come "nodi". Ci si è quindi preposti di sviluppare tale maglia in modo capillare attraverso il recupero e la connessione dei diversi fontanili, che a loro volta assumono il ruolo di "*stepping stone*", sfruttando la presenza degli elementi di rilevanza ambientale esistenti.

Questo macro-obiettivo si è riflesso in termini pratici all'interno delle attività di progetto in due differenti strategie di azione:

1. la riqualificazione dei fontanili, ossia l'individuazione delle più opportune soluzioni per la gestione e riqualifica dei fontanili oggetto di indagine (fase progettuale I)

2. la creazione di connessioni ecologiche, ossia la creazione di forme, anche puntuali, di correlazione ecologica finalizzate a garantire una connessione tra i diversi fontanili e conseguentemente, tra i Parchi e PLIS interni all'area di indagine (fase progettuale II)

Il lavoro svolto ha permesso di identificare puntualmente, anche con tecnologia di avanguardia come l'utilizzo del drone per i rilievi, quelle che sono le reali e fattive opportunità di collegamento tra le diverse realtà analizzate tenendo sempre in considerazione anche quelle che sono le esigenze puntuali espresse dai soggetti deputati alla gestione delle aree agricole. Dal punto di vista applicativo lo studio effettuato ha notevoli risvolti, in quanto sono numerose le opportunità di finanziamento disponibili una volta che si è in possesso di una "banca dati" così approfondita e dettagliata. Nella fase attuale, notevole interesse è rappresentato dalle opportunità di finanziamento previste nel PSR Lombardia, Fondo Aree Verdi, Progetto Gestire 2020, oltre a tutta una serie di altre opportunità disponibili nell'ambito della riqualifica e implementazione ambientale sia a livello locale sia di sistema.

Oltre agli elaborati prodotti, è stato predisposto e presentato alle Amministrazioni locali anche un "prontuario" relativo alle *best practices* da adottare nella gestione dei fontanili e delle forme lineari di connessione, indicando non solo modalità operative ma anche costi di sintesi (secondo prezziario ERSAF). Tra le aspettative auspicate vi è quella di poter procedere alla redazione di una fase operativa di recupero e valorizzazione di talune realtà con lo sviluppo delle relative forme di connessione.

6.3.1.3.1.2 "Connessioni ecologiche nella bassa pianura cremonese e mantovana - Il Canale Acque Alte"

L'obiettivo principale perseguito dal progetto è l'individuazione di dettaglio di connessioni significative, vitali e permanenti, *fasce di collegamento*, tra le aree di maggior pregio del territorio in oggetto e tra questi e la rete ecologica regionale/provinciale, fornendo indicazioni gestionali e di valorizzazione, anche attraverso una verifica delle interazioni fra le ipotesi progettuali e gli strumenti urbanistici locali. Il progetto entra nel solco delle iniziative volte ad una sempre più stretta connessione fra le aree protette e/o di notevole rilevanza ambientale della bassa pianura cremonese e mantovana, necessaria per il mantenimento e l'incremento della biodiversità del territorio nel suo complesso, andando a interessare anche numerose aree limitrofe, con particolare riferimento al parco regionale dell'Oglio Sud a Est e il corridoio fluviale del Po a sud.

Al fine di dare risposte concrete al rilevante impatto ambientale ed economico arrecato dalla nutria, in accordo con il piano di controllo provinciale e con le strategie di gestione dei Consorzi di bonifica e irrigazione, il progetto ha avuto anche l'obiettivo di predisporre protocolli di monitoraggio integrati e di interventi di controllo innovativi.

Gli obiettivi di dettaglio sono invece i seguenti:

1. Migliorare il grado di conoscenza degli aspetti naturalistici e ambientali del corridoio ecologico del canale Acque Alte, con particolare attenzione alle tematiche inerenti le interazioni interspecifiche e le tendenze dinamiche in atto
2. Analizzare il contesto territoriale e paesaggistico ad ampia scala, individuando le linee di connessione tra il territorio in oggetto e le zone limitrofe, in particolare con le aree protette (es. siti Natura 2000) e la fascia golenale del Po.
3. Individuare le potenzialità e le problematiche intrinseche del territorio, con specifico riferimento alle connessioni ecologiche e alle strategie per garantirne la funzionalità.
4. Definire tipologie e modalità d'azione per la risoluzione delle problematiche riscontrate.

5. Verificare la compatibilità delle azioni individuate con le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti (PGT) e la loro coerenza con la pianificazione territoriale di ordine superiore (es. PTCP).
6. Definizione delle linee-guida e degli interventi funzionali al mantenimento e al miglioramento delle connessioni ecologiche.
7. Favorire la conoscenza del territorio e dei temi legati alla biodiversità e alle dinamiche ecologiche.

Nel corso dell'indagine sono state individuate, nell'ambito del territorio in oggetto, alcune aree di particolare rilevanza naturalistica e/o con caratteristiche di maggiore naturalità (=biotopi), che rappresentano elementi su cui impostare la fase successiva del lavoro, ovvero di progettazione di interventi che possano favorire il miglioramento della connettività ecologica del territorio stesso. Tali aree sono state oggetto di particolare attenzione e sono stati raccolti, sia tramite sopralluoghi effettuati direttamente sia attraverso l'analisi della documentazione esistente, dati inerenti la flora, la vegetazione e la fauna.

Le aree individuate e indagate sono quattro, da Ovest verso Est:

- "Parco della Rocca di San Giovanni in Croce" (San Giovanni in Croce, CR)
- "Bosco della ferrovia" (S. Giovanni in Croce, CR)
- "Torbiere di Belforte" (Gazzuolo, MN)
- "Torbiere di Gazzuolo" (Gazzuolo, MN)

Tabella 100 - Elenco degli interventi realizzati dal Consorzio negli ultimi vent'anni nell'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Fonte finanziamento/ Programma	Anno di completamento
1	Realizzazione di filari alberati e siepi	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	Piantumazione del reticolo consortile per una lunghezza superiore a 22 km.	Accordo programma Quadro "Tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche"	2007
2	Realizzazione di un percorso ciclopedonale lungo il Naviglio della città di Cremona dalla località Migliaro di Cremona a Casalbuttano	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	Percorso ciclopedonale di 11,5 km	PSR 2000/2006 Misura q 3.17	2004
3	Realizzazione di un percorso ciclopedonale per la gran parte lungo il Naviglio Pallavicino e il Naviglio della città di Cremona da Casalbuttano a Genivolta	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	Percorso ciclopedonale di 14,8 km	Vi.A.Ter.	2008
4	Realizzazione di un Parco con laghetti in località Pieve Terzagni in comune di Pescarolo	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio			
5	Realizzazione di un teatro con gradinature a gabbioni sul colatore Delmona Tagliata in comune di Voltido	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio		finanziato nell'ambito delle provvidenze per l'alluvione 1993	Dopo il 2003
6	il mantenimento e la rinaturalizzazione di un'area umida, nel Parco Adda Sud attraverso l'utilizzo di una derivazione per alimentare le Torbiere situate a valle della Cascina Roncaglia Superiore, nel Comune di Crotta d'Adda	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio			2010

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Fonte finanziamento/ Programma	Anno di completamento
7	la creazione un sentiero botanico lungo il canale Nuovo Bolla, in comune di Pescarolo ed Uniti, località Pieve Terzagni	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	Sentiero botanico di 500 m	Co-finanziato da Regione Lombardia	1998
8	il mantenimento e l'acquisizione di lunghi tratti fiancheggiati da alberature a siepe durante la realizzazione del Diramatore di Via Brescia	Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio			2000
9	la realizzazione di una scala di risalita dei pesci, al fine di garantire la continuità dell'ecosistema fluviale	Tutela, gestione o ripristino di fontanili	Realizzazione di 1 scala dei pesci		Al momento della scrittura del presente piano, l'intervento era in fase di aggiudicazione dei lavori.
10	Recupero del fontanile San Cosmo nel Comune di Fontanella e realizzazione a scopi didattici di un piccolo museo/centro divulgativo, la "Casa dei fontanili"	Tutela, gestione o ripristino di fontanili	Recupero di 1 fontanile e la realizzazione di 1 museo		2003
11	Recupero dei fontanili Carini, Baldrola, Delmati, Fontana Del Latte, Forcone, Cerchietta, Bus De Valent, Doverolo, Sabbianino Est, Orietta, Frascata, Zucchese, Pensierosa, Il Guado, Fontanone di Torlino, Del Cascinetto, Castagnola	Tutela, gestione o ripristino di fontanili	Recupero di 17 fontanili	Fondi PSR 2007/2013	

ID	Titolo/Descrizione	Descrizione criticità	Obiettivo specifico che si voleva raggiungere	Fonte finanziamento/ Programma	Anno di completamento
12	Studio di fattibilità "Il fontanile nella maglia ecologica"	Realizzazione di studi conoscitivi	Realizzazione di 1 studio conoscitivo. In particolare identificazione delle best practices per la gestione dei fontanili e creazione di un data base con l'individuazione delle connessioni ecologiche	Fondazione CARIPLO "Connessioni ecologiche"	
13	Studio di fattibilità "Connessioni ecologiche nella bassa pianura cremonese e mantovana - Il Canale Acque Alte"	Realizzazione di studi conoscitivi	Realizzazione di 1 studio conoscitivo. In particolare individuazione delle connessioni significative, vitali e permanenti tra le aree di maggior pregio del territorio in oggetto e tra questi e la rete ecologica regionale/provinciale	Fondazione CARIPLO "Connessioni ecologiche"	

6.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi relativi al comparto ambientale e paesaggistico

Il Consorzio di bonifica Dunas ha predisposto, per l'ambito 'Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa', di rispondere alle criticità evidenziate e descritte al precedente Paragrafo 6.2 attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 101.

Tabella 101 – Criticità/opportunità identificate nel comprensorio e obiettivi specifici prefissati riguardo all'ambito Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	OS_6.01	Inserimento di 1 edificio consortile nel patrimonio mondiale UNESCO	AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO
Tutela, gestione o ripristino di fontanili	OS_6.02	Ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili	AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Tutela, gestione o ripristino di fontanili	OS_6.03	Riqualificazione ambientale di 50 fontanili	AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili
Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio	OS_6.04	Riqualificazione naturalistica di 11 km del colatore Tagliata da Cà d'Andrea a Calvatone	AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Cà d'Andrea a Calvatone

6.3.2.1 Valorizzazione ambientale e paesaggistica, promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio

Il Consorzio Dunas ha identificato due diversi obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_6.01: inserimento di 1 edificio consortile nel patrimonio mondiale UNESCO;
- OS_6.04: riqualificazione naturalistica di 11 km del colatore Tagliata da Cà d'Andrea a Calvatone;

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Inserimento di edifici consortili nel patrimonio mondiale UNESCO (OS_6.01)

L'azione AMB_01 si propone di ottenere l'inserimento nel patrimonio UNESCO dell'importante manufatto idraulico di Foce Morbasco composto da:

- un impianto di presollevamento collocato sulla sponda sinistra del fiume Po e realizzato in tempi più recenti per sopperire alle difficoltà in periodo di magra del fiume Po. Esso è costruito su pali gettati in opera e muri in elevazione in getto di calcestruzzo armato ed una struttura in ferro per sostenere il carro ponte per la messa in opera delle pompe e dei motori;

- un impianto di sollevamento che costituisce l'impianto principale originario, realizzato sulla sponda sinistra del canale Morbasco, a monte del quale è posizionata la vasca di pescaggio delle pompe, a valle, la vasca di scarico con funzioni di dissabbiatrice dell'acqua sollevata).

Il Consorzio di bonifica Dunas, come altri Consorzi lombardi, partecipa infatti ad un progetto promosso da URBIM Lombardia e ANBI nazionale finalizzato alla valorizzazione dal punto di vista culturale e paesistico dei manufatti storici di pregio per la gestione del reticolo irriguo e di bonifica, presenti nei territori consortili. L'obiettivo del progetto è quindi l'inserimento nel patrimonio UNESCO di alcuni manufatti idraulici strategici al fine anche di poter accedere a finanziamenti mirati alla conservazione e valorizzazione dal punto di vista fruitivo dei manufatti stessi.

Nello specifico i valori del patrimonio costituito dall'impianto di sollevamento Foce Morbasco possono essere così sintetizzati:

- Rappresenta un'interessante architettura moderna per l'assetto geografico, altimetrico idraulico realizzato da interventi architettonici (1957 – 1962) in un'area nella quale si colgono le tracce ancora leggibili di costruzioni romaniche che furono la base per superare la difficoltà nella realizzazione dell'architettura

territoriale, che si completò tra la fine dell'Ottocento e la prima metà del secolo XX.

- È la testimonianza di una tradizione culturale del territorio i cui esiti, anche in termini di funzionalità, sono ancora apprezzabili in maniera importante nell'epoca contemporanea.
- L'assetto idraulico che dal suo compimento è stato considerato eminente in quanto modificava la gestione dell'assetto del territorio sia agricolo, sia igienico in modo tale da essere percepito come struttura notevole ed efficiente di "Bonifica Integrale". Il complesso offre un chiaro esempio di un tipo di architettura e di un impianto tecnologico che ha "costruito" un nuovo ambiente paesaggistico in un periodo significativo, da molti punti di vista, della storia recente. A questo risultato si è pervenuti attraverso innovative caratteristiche progettuali dovute alla preparazione tecnica e all'ingegno di professionisti di fama internazionale operanti in diverse università in campo agricolo, architettonico, idraulico e paesaggistico.

Il bene è accessibile tramite una pista ciclabile denominata Golena Po Cremonese, da Cremona a Casalmaggiore ed inoltre è prossimo alla rete degli itinerari ciclabili del Gal Oglio-Po. Inoltre, è presente una strada comunale (via Landi) per l'accesso carrabile. Attualmente non vi sono strutture atte alla ricezione di visitatori ma dal momento in cui il bene dovesse rientrare nel patrimonio UNESCO il Consorzio potrebbe avere accesso ad ulteriori finanziamenti per rendere il bene maggiormente fruibile alla comunità.

Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Cà d'Andrea a Calvatone (OS_6.04)

L'azione AMB_04, in sinergia con l'azione BON-11, prevede il recupero del colatore per mezzo di interventi di ingegneria naturalista, la piantumazione sul piede dell'argine esterno per entrambi gli argini e la realizzazione di strade alzaie laterali lungo il dugale Tagliata oltre il livello di media piena. Si prevede inoltre di consolidare e scarpate al di sotto della strada alzaia con pietrame in massi cicplopici e piantumare con essenze autoctone la parte superiore. Il Consorzio sta valutando anche la possibilità di utilizzare una delle due strade alzaie di nuova realizzazione come pista ciclo-pedonale lungo la quale potrebbero inoltre venire realizzate delle aree attrezzate di sosta, mentre la piantumazione riguarderà entrambe le sponde.

L'azione è motivata anche da richieste pervenute al Consorzio dalla comunità e finalizzate alla riqualificazione di queste aree.

6.3.2.2 Tutela, gestione o ripristino di fontanili

Il Consorzio Dunas ha identificato due diversi obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_6.02: Ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili;
- OS_6.03: Riqualificazione ambientale di 50 fontanili.

Molti fontanili presenti nel territorio del comprensorio ed in particolare nel cremasco non sono più utilizzati ai fini irrigui perché caratterizzati da portate ridotte che non rivestono più un interesse per gli agricoltori come reali fonti di approvvigionamento irriguo. Pur essendo degli ambiti artificiali realizzati dall'uomo, hanno nel tempo acquisito un importante valore ambientale e paesaggistico e per tale ragione il Consorzio ha inserito due misure nel Piano Comprensoriale al fine di ripristinarne le funzionalità idrauliche e riqualificarli dal punto di vista ambientale.

Le azioni AMB_02 e AMB_03 prevedono rispettivamente il ripristino delle funzionalità idrauliche e la riqualificazione ambientale di 50 fontanili individuati a seguito di un progetto a cui il Consorzio ha partecipato e che si è recentemente concluso.

Il progetto di cui sopra, "Il fontanile nella maglia ecologica", finanziato dalla fondazione Cariplo, ha portato al censimento dei fontanili e, risultato più importante perché nuovo, alla definizione dello stato di degrado di ciascun fontanile e alla identificazione delle azioni da realizzare su ognuno al fine di ripristinarne la funzionalità idraulica e ambientale.

Il Consorzio si impegna con risorse proprie di personale e mezzi ad intervenire dal punto di vista della riqualificazione idraulica (azione AMB_02) su 5 fontanili all'anno e cercherà di utilizzare i finanziamenti al 100% previsti dalla misura PSR ex misura 216 e ora 4.4.02 per la riqualificazione ambientale.

6.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

Tabella 102 - Elenco degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono, per l'ambito Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa					
MO_05	Conservazione e difesa del suolo, tutela e valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano anche ai fini della fruizione turistico - ricreativa e sportiva, costruzione di corridoi ecologici e di percorsi per la mobilità lenta	5b	OS_6.01	Inserimento di 1 edificio consortile nel patrimonio mondiale UNESCO	Inserimento di 1 edificio consortile nel patrimonio mondiale UNESCO
		5e	OS_6.02	Ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili	Ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili
		5e	OS_6.03	Riqualificazione ambientale di 50 fontanili	Riqualificazione ambientale di 50 fontanili
		5c	OS_6.04	Riqualificazione naturalistica di 11 km del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	Nessuna riqualificazione

Tabella 103 - Elenco complessivo delle azioni previste nel presente piano nell'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa											
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO	OS_6.01	1 edificio	Partecipazione al gruppo di lavoro (comitato tecnico operativo) per la redazione dei dossier da presentare alla commissione di valutazione UNESCO.	Scarsa percezione della popolazione sull'importanza della bonifica e dell'irrigazione nel territorio, sull'impatto positivo delle attività consortili, sugli aspetti storici legati ai manufatti idraulici e alla civiltà dell'acqua in Lombardia.	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Gerre de Caprioli	Dugali
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili	OS_6.02	50 fontanili	Spurghi, ripristino della testa dei fontanili, risezionamenti e ricalibrature, manutenzione straordinaria	Nella zona Nord del comprensorio consortile molti fontanili presentano condizioni non ottimali. Senza un'adeguata manutenzione straordinaria il rischio maggiore è quello dell'interrimento, a seguito del quale i fontanili diventano asciutti e inattivi.	250'000,00	250'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Adda-Serio; Naviglio
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili	OS_6.03	50 fontanili	Consolidamenti spondali delle teste dei fontanili con tecniche di ingegneria naturalistica, infissione di tubi Norton per aumentare la portata emunta, piantumazioni e rinverdimenti	Nella zona Nord del comprensorio consortile molti fontanili presentano condizioni non ottimali. Senza un'adeguata manutenzione straordinaria il rischio maggiore è quello dell'interrimento, a seguito del quale i fontanili diventano asciutti e inattivi.	500'000,00	0,00	500'000,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Adda-Serio; Naviglio
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	OS_6.04	11 km	Realizzazione delle strade alzaie, difesa spondale e ripiantumazione	Valorizzazione delle vie d'acqua del consorzio DUNAS e riqualificazione naturalistica a seguito di interventi ingegneristici di sistemazione idraulica.	800'000,00	0,00	0,00	800'000,00	Cà d'Andrea; Calvatone; Piadena; Voltido	Dugali
Totale Funzioni Ambientali						**1'560'000,00**	**260'000,00**	**500'000,00**	**800'000,00**		

Tra le attività per la valorizzazione dell'ambiente rurale e il miglioramento della fruibilità turistica di alcuni suoi elementi tra cui il reticolo consortile, che il Consorzio Dunas ha portato avanti negli anni vi sono quegli interventi finalizzati alla realizzazione di percorsi ciclopedonali che congiungono i principali elementi di pregio naturalistico e artificiale presenti nel comprensorio e quelle attività, realizzate anche in collaborazione con altri Enti locali, finalizzate al divulgare e condividere il ruolo primario della bonifica e dell'irrigazione sul territorio.

Il Consorzio si è inoltre impegnato negli anni a preservare e riqualificare i fontanili, che, pur essendo elementi artificiali del territorio, hanno nel tempo acquisito un importante valore ambientale e paesaggistico. Il Consorzio di bonifica, a tal riguardo, ha partecipato come capifila e partner a due importanti progetti che hanno portato al censimento dei fontanili presenti sul territorio con la creazione di un database che per ciascun fontanile indica non solo lo stato di degrado dello stesso ma anche le azioni che devono essere fatte per ripristinarne le funzionalità idrauliche e ambientali.

Dunque, le principali necessità che sono emerse nell'analisi del contesto ambientale e che si traducono in azioni di piano, si riassumono ne:

- la valorizzazione ambientale e paesaggistica, la promozione del ruolo della bonifica e dell'irrigazione nel territorio anche attraverso l'inserimento dell'impianto di sollevamento Foce Morbasco nell'elenco dei beni patrimonio dell'Unesco;

- la tutela, la gestione o il ripristino di fontanili attraverso la realizzazione di azioni mirate individuate dai precedenti progetti a cui il Consorzio ha partecipato negli anni scorsi.

Le soluzioni di piano che il Consorzio ha individuato per rispondere a tali necessità si esplicano in un budget complessivo di poco più di 1,5 milioni di euro coperti per una metà da budget interno o esterno reperibile.

7 ATTIVITÀ GENERALI DEL CONSORZIO TRASVERSALI AI MACROTEMI

7.1 Attività generali del Consorzio trasversali ai macrotemi territoriali

Come definito dalla L.R. 5 dicembre 2008, la Regione promuove le attività di bonifica e di irrigazione quale strumento essenziale e permanente finalizzato a garantire:

- la sicurezza idraulica del territorio;
- l'uso plurimo e la razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche;
- la provvista, la regimazione e la tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue;
- il risparmio idrico, l'attitudine alla produzione agricola del suolo e lo sviluppo delle produzioni agro – zootecniche e forestali;
- la conservazione e la difesa del suolo, la tutela e la valorizzazione del paesaggio rurale e urbano ai fini della fruizione turistica e paesaggistica;
- la manutenzione diffusa del territorio.

La stessa legge definisce che l'attività di bonifica venga svolta in base, tra gli altri, ai Piani Comprensoriali di Bonifica e irrigazione e di tutela del territorio rurale; i macro temi così individuati dalla legge e sui quali si esplicano le attività di bonifica e irrigazione, costituiscono lo scheletro su cui i Consorzi di bonifica hanno formulato dapprima i propri obiettivi generali e in secondo momento gli obiettivi specifici.

Esistono delle attività di cui i Consorzi di bonifica si occupano che sono trasversali ai macro temi descritti sopra; di tali attività tratta il presente capitolo che segue l'approccio metodologico già formulato per gli altri capitoli vale a dire partendo dalle criticità per individuare obiettivi da raggiungere nei 10 anni di piano e le azioni attraverso cui raggiungerli.

7.2 Individuazione di problemi ed opportunità

Al di là dei fabbisogni strutturali della rete, durante l'elaborazione del Piano sono emerse delle problematiche che investono più la sfera organizzativa e gestionale, sulle quali il Consorzio ha avviato una riflessione più approfondita e per le quali sono state pensate opportune strategie di intervento.

Infatti, dalle analisi territoriali effettuate, emerge che alla gestione dei canali sul territorio concorrono più Enti titolati all'espletamento degli obblighi di difesa del suolo. Ricordiamo, infatti, che sul territorio regionale i soggetti competenti per la gestione del demanio idrico sono Regione (tramite gli uffici territoriali – UTR), AIPO, Consorzi di bonifica e Comuni. A ciò si aggiunge anche il gestore del Servizio Idrico Integrato (Padania Acque s.p.a.), che spesso recapita le acque degli sfioratori di piena fognari nei canali consortili.

Come descritto nei precedenti capitoli, la rete dei canali nel comprensorio consortile è quanto mai intricata e complessa, così come le casistiche presenti: i canali scorrono tra di loro paralleli, si sovrappassano, si interconnettono, scambiano le loro acque, ricevono le acque a valle di altri utilizzi. Inoltre, hanno origine diversa (derivazioni, colature, fontanili) e conseguenti regimi idraulici diversi. Su di essi esistono spesso manufatti a duplice utilizzo (irrigazione e bonifica) o manufatti gestiti da Enti diversi rispetto all'Ente gestore del corso d'acqua.

Inoltre, un altro grosso problema, questa volta riguardante di più l'aspetto irriguo, è determinato dal fatto che l'esistenza di numerosi Enti titolati alla pratica irrigua genera una difficoltà nel reperimento delle informazioni che consentono di descrivere in maniera reale i rapporti tra acqua e mappale. Entrando più nel dettaglio, si può dire che la parcellizzazione delle competenze, pur ovviamente legittima, non sempre consente di

rispondere in maniera precisa alla domanda "quale acqua irriga quale mappale?". Va da sé che dare una risposta a questo interrogativo è prerequisito per un'ottimale gestione della risorsa idrica.

Dall'analisi territoriale sui comprensori di antica irrigazione, inoltre, si ci è accorti che così come la pratica irrigua sul territorio è una consuetudine ormai secolare, allo stesso modo anche la rete dei canali dimostra i segni del tempo: le strutture sono spesso vetuste e bisognose di importanti interventi di adeguamento (cfr. Capitolo 2), ma è anche vero che le trasformazioni territoriali e le mutate "condizioni al contorno" impongono una misurazione più puntuale e precisa della risorsa idrica utilizzata. Molte rogge di derivazione non sono dotate di misuratori a risalto, spesso si ragiona in termini di portata nominale (peraltro espressa con unità di misura tradizionali, ma non adeguate ai sistemi internazionali) e in quest'ottica risulta difficile capire con precisione quanta acqua viene distribuita sul territorio, anche in considerazione di evidenti disparità distributive.

Pertanto, a valle dell'analisi, appare chiaro come il minimo comun denominatore di tutte queste problematiche "non infrastrutturali" sul territorio, sia quello di soddisfare una domanda di conoscenza territoriale, che emerge in maniera evidente e che fornisce, al contempo, l'opportunità di approfondire alcune tematiche che negli anni passati non sono state affrontate in maniera prioritaria.

La storia recente dei bandi comunitari, nazionali e regionali (si veda a tal proposito l'ultimo PSRN e prima ancora il PIN) e le recenti disposizioni del Nuovo Codice Appalti (D.Lgs. 50/2016) mostrano che per accedere ad un finanziamento esterno è indispensabile che i Consorzi di bonifica presentino i propri progetti ad un livello di progettazione esecutiva, ottenute già le autorizzazioni a procedere con la realizzazione, tali quindi che i progetti siano pronti per la cantierabilità. Quindi al fine di accedere più agevolmente a finanziamenti esterni, tra il patrimonio del Consorzio si può annoverare anche un pacchetto di progetti esecutivi che il personale del Consorzio continuamente aggiorna, arricchisce e incrementa al nascere di nuovi bisogni territoriali. Per tali ragioni tra le azioni di piano, descritte nel Paragrafo 7.3.2.3, è stato inserito anche lo sviluppo avanzato di progetti realizzati dall'Ufficio progettazione che porti alla creazione di un patrimonio di progetti.

Le esperienze di VAS condotte in questi ultimi anni hanno evidenziato, indipendentemente dalla tipologia di piano/programma, una difficoltà nell'attuare il monitoraggio degli impatti ambientali stimati, sia a livello di singolo intervento sia, a maggior ragione, a livello di impatti complessivi e cumulativi. Inoltre in fase di esecuzione di piano oltre ad essere un'attività nuova al Consorzio, il monitoraggio delle azioni di piano stesse e del raggiungimento degli obiettivi specifici previsti dal piano, come descritto nel Capitolo 8, sono attività di assoluta importanza che richiedono la raccolta e l'organizzazione di numerosi dati. Il fine è quello di avere a disposizione e conoscere tutti quegli elementi (le performance, il contesto, gli impatti sulle componenti ambientali) che possano portare ad una modifica della pianificazione consortile. Per tali ragioni, il Consorzio di bonifica Dunas ha deciso di inserire tra le azioni di piano l'istituzione di un Ufficio di Piano descritto nel Paragrafo 7.3.2.4.

7.3 Obiettivi, programmi ed azioni

7.3.1 Programmi ed azioni adottati

Il Consorzio ha già sottoscritto convenzioni con AIPo per la gestione dell'impianto di sollevamento di Tencara, della paratoia di scarico della Ferrarola Alta in Adda, del manufatto di sottopasso del Canale Navigabile e della chiavica di Foce Morbasco. Tali manufatti sono di proprietà AIPo, ma insistono sulla rete gestita dal Consorzio. Le convenzioni sottoscritte rappresentano un protocollo gestionale di tali manufatti e specificano le competenze manutentive oltre che le manovre operative da attuare in situazioni emergenziali. Nell'ottica di questo processo virtuoso, occorrerà proseguire per

definire l'uso anche di altri manufatti presenti. Inoltre, è già stata avviata la collaborazione con molti Comuni del territorio.

Per quanto riguarda aspetti divulgativi, sul territorio consortile il Consorzio in collaborazione con URBIM/ANBI Lombardia e ANBI ha organizzato la Mostra Fotografica "La civiltà dell'acqua in Lombardia" presso l'Ex Filanda Meroni nell'aprile 2015 e presso il Salone degli Alabardieri del Palazzo del Comune di Cremona nel maggio 2017. Inoltre ha collaborato con il FAI sezione di Cremona durante la giornata dell'acqua 2014, aprendo le porte della sede storica di Cremona ai visitatori.

Prima della riunificazione degli ex-Consorzi di bonifica ricordiamo le seguenti iniziative:

- Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli Biciclettata organizzata nell'ambito dell'inaugurazione della pista ciclabile Cremona – Genivolta con visita guidata al nodo idraulico di Tomba Morta - 21 maggio 2008
- Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli - Manifestazione artistica culturale settembre 2009 – Gli elementi che compongono la bonifica: Acqua, Terra, Aria, Fuoco – Loc. Migliaro, Cremona
- Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli – Consorzio di bonifica Dugali Convegno "Le acque di città e di campagna nel periodo unitario" - 9 maggio 2011, Sala Convegni presso Archivio di Stato di Cremona
- Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli – Consorzio di bonifica Dugali: Convegno "Consorzi di Bonifica ed Enti Locali": Una forza per il territorio Cremona - 21 maggio 2012, Sala Convegni presso Archivio di Stato di Cremona
- Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli – Consorzio di bonifica Dugali - Fiera Internazionale del Bovino da latte - Stand dei Consorzi in collaborazione con la Regione Lombardia

Dal punto di vista della ricostruzione dei rapporti acqua-mappale nella zona di Antica Irrigazione, il Consorzio si è dotato negli ultimi anni di un sistema informativo territoriale che è già predisposto per accogliere qualsiasi tipo di informazione legata alla particella catastale: dotazione irrigua, informazioni anagrafiche, particolarità varie, ecc. Il secondo passo sarà quello di popolare il database con informazioni puntuali e accurate e per il raggiungimento di tale obiettivo il Consorzio ha predisposto una azione di piano.

7.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Il Consorzio di bonifica Dunas ha predisposto, per l'ambito 'Aspetti generali trasversali ai macro temi di piano', di rispondere alle criticità evidenziate e descritte al precedente Paragrafo 7.2 attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 104.

Tabella 104 – Criticità/opportunità identificate nel comprensorio e obiettivi specifici prefissati riguardo all'ambito Aspetti Generali trasversali ai macro temi di piano.

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Inefficienza nella distribuzione della risorsa idrica	OS_7.01	Ricostruzione dei rapporti acqua-mappali per 50 comizi, in 10 anni.	GEN_02	Analisi di riordino irriguo
Inefficienza nella distribuzione della risorsa idrica	OS_7.02	Realizzazione o adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per 50 comizi.	GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del Progetto
Inefficienza nel sistema di difesa idraulica	OS_7.03	Redazione di protocolli di gestione delle emergenze con AIPO, Padania Acque, Comuni vari (almeno 6 - Cremona, Spino d'Adda, Lodi, Torre de' Picenardi, Gerre de Caprioli, Crema), in 10 anni.	GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica
Preparazione di progetti esecutivi per accedere a finanziamenti	OS_7.04	Dotare di risorse economiche l'Ufficio Progetti al fine di realizzare un pacchetto di progetti esecutivi per un importo complessivo pari a 42 M€, in 10 anni.	GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti
Monitoraggio dei cambiamenti di contesto, degli impatti ambientali e della realizzazione delle azioni del Consorzio	OS_7.05	Attivazione e mantenimento di un Ufficio di Piano per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale, in 10 anni.	GEN_06	Ufficio di Piano

7.3.2.1 Inefficienza nella distribuzione della risorsa idrica

Per quanto riguarda il settore irriguo, per rispondere alle necessità emerse in fase di analisi, il Consorzio intende agire in due direzioni:

- da un lato viene prevista un'azione specifica di mappatura completa del territorio, col fine di ricostruire esattamente quali dotazioni irrigue sono presenti sul territorio (GEN_02);
- dall'altro lato si intende conoscere con esattezza le portate distribuite e circolanti (GEN_03).

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencato sono di seguito descritte nel dettaglio.

Ricostruzione dei rapporti acqua-mappali per 50 comizi irrigui (OS_7.01)

Per fare ciò, nel primo caso sono stati previsti per almeno 50 comizi irrigui, a partire dalla bocca principale di derivazione, una serie di sopralluoghi sui tracciati, i manufatti, gli scarichi, le interferenze, ecc., ma anche incontri con gli agricoltori, studio delle cartografie storiche e degli archivi. Ciò consentirà via via di sistematizzare le informazioni raccolte, al fine disporre di indicazioni precise da cui partire per eventuali azioni di razionalizzazione della risorsa, di riordino irriguo sui tracciati dei canali e di organizzazione gestionale (azione GEN_02).

Realizzazione o adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per 50 comizi irrigui (OS_7.02)

Nel secondo caso, invece, si intende realizzare o adeguare i manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per 50 comizi irrigui di almeno di 500 ha, in quanto come già detto precedentemente, il sistema secolare di distribuzione delle portate è inadeguato alle attuali esigenze territoriali e ad una equa distribuzione della risorsa. Obiettivo del Consorzio è, pertanto, eliminare le sperequazioni nelle dotazioni irrigue nell'intero comprensorio, ma per fare questo è necessario monitorare le quantità idriche circolanti. Ciò consentirebbe anche di rendere più precise le valutazioni dei termini del

bilancio idrico comprensoriale che, come è stato descritto nel Paragrafo 2.3, attualmente ha dati in ingresso talvolta basati su stime.

7.3.2.2 Inefficienza nel sistema di difesa idraulica

Il Consorzio Dunas ha identificato un obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_7.03: Inefficienza nel sistema di difesa idraulica.

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo sopra elencato è di seguito descritta nel dettaglio.

Redazione di protocolli di gestione delle emergenze con AIPO, Padania Acque, Comuni (OS_7.03)

Da quanto illustrato precedentemente, si deduce che le competenze sui canali spesso sono spezzettate e ciò ostacola una gestione sovraordinata della risorsa idrica, soprattutto in fase di emergenza. L'obiettivo del Consorzio, anche nell'ottica di quanto previsto dalla L.R. 31/2008, è quello di farsi promotore di una serie di azioni sul territorio quali:

- L'aumento della conoscenza del territorio sia attraverso la ricognizione dei soggetti interessati sia attraverso sopralluoghi specifici, nei punti in cui convergono le competenze di più soggetti;
- la stesura di protocolli di gestione:
  - di specifici manufatti (come nel caso dell'AIPO, con il quale già esistono collaborazioni virtuose in tal senso),
  - di canali che presentano problematiche o che svolgono importanti azioni di tutela degli abitati (come nel caso dei Comuni),
  - di condivisione e scambio di dati idrologici e idraulici inerenti la rete di bonifica e/o promiscua (come nel caso di Padania Acque);
- la formazione e la sensibilizzazione degli operatori presenti sul territorio in merito alle azioni da intraprendere in fase emergenziale;
- l'aggiornamento normativo e il supporto alle attività degli enti locali, come ad esempio ai Comuni.

L'insieme di queste attività si concretizza nell'azione di piano GEN_03.

7.3.2.3 Preparazione di progetti esecutivi per accedere a finanziamenti

Il Consorzio Dunas ha identificato un obiettivo di piano per rispondere alla presente opportunità:

- OS_7.04: Dotare di risorse economiche l'Ufficio Progetti al fine di realizzare un pacchetto di progetti esecutivi per un importo complessivo pari a 42 M€.

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo sopra elencato è di seguito descritta nel dettaglio.

Dotare di risorse economiche l'Ufficio Progetti al fine di realizzare un pacchetto di progetti esecutivi per un importo complessivo pari a 42 M€ (OS_7.04)

Tra le azioni di piano il Consorzio ha previsto la creazione di un patrimonio progetti (azione GEN_04) da parte del personale interno consortile, al fine di accedere più agevolmente all'ottenimento di finanziamenti esterni destinati all'efficientamento della rete comprensoriale. Il patrimonio progetti che il Consorzio intende realizzare nei 10

anni dell'esecuzione del piano consentirà al Consorzio stesso di accedere a finanziamenti per un valore di opere pari a € 42'000'000,00.

7.3.2.4 Monitoraggio dei cambiamenti di contesto, degli impatti ambientali e della realizzazione delle azioni del Consorzio

Il Consorzio Dunas ha identificato un obiettivo di piano per rispondere alla presente opportunità:

- OS_7.05: Attivazione e mantenimento di un Ufficio di Piano per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale.

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo sopra elencato è di seguito descritta nel dettaglio.

Attivazione e mantenimento di un Ufficio di Piano per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale (OS_7.05)

L'Ufficio di Piano ha come scopo l'organizzazione e la gestione delle attività di monitoraggio delle azioni di piano. Attraverso la medesima struttura interna al Consorzio sarà inoltre monitorata l'esecuzione del Piano Comprensoriale come descritto nel dettaglio nel Capitolo 9 In particolare per quanto riguarda l'esecuzione e gli impatti ambientali delle azioni di piano l'Ufficio di Piano si propone di:

- effettuare il monitoraggio dell'esecuzione delle azioni di piano così come indicato Capitolo 9 dedicato a esso (verifica del raggiungimento degli obiettivi specifici alla realizzazione delle azioni di piano);
- effettuare il monitoraggio del contesto ambientale e territoriale di riferimento rispetto al quale valutare gli impatti di piano, ed in particolare l'Ufficio di Piano sarà responsabile del monitoraggio degli eventi di allagamento riscontrati nel territorio consortile, realizzando e mantenendo aggiornato un database con le principali informazioni legate a ciascun evento alluvionale (ad esempio: meccanismo esondativo, altezze d'acqua, danni stimati, permanenza dell'acqua sui suoli, eventuali interazioni con il reticolo principale);
- effettuare il monitoraggio ambientale delle azioni di piano così come indicato nel Rapporto Ambientale (verifica degli impatti stimati e verifica dell'attuazione misure di riduzione/mitigazione);
- approfondire gli impatti stimati per quegli interventi non chiaramente o univocamente localizzati nel piano in una fase di progettazione di maggiore dettaglio (questo non comporterebbe una variante di piano, ma una sua maggiore specificazione progettuale, cui conseguirebbe un approfondimento specifico degli impatti stimati in fase di redazione del piano);
- analizzare eventuali azioni o interventi che potrebbero essere proposti da enti esterni durante l'attuazione del piano e che pertanto non sono stati considerati in fase di progettazione e valutarne le ricadute ambientali.

Per conseguire tali obiettivi si prevede l'istituzione di un gruppo di lavoro dedicato alla gestione dell'Ufficio di Piano composto da Dirigenti e funzionari del Consorzio quotidianamente responsabili delle azioni previste nel piano e consulenti esterni di supporto. Verranno specificati meccanismi e responsabilità nell'acquisizione dei dati necessari al monitoraggio e nella loro gestione. Il monitoraggio degli impatti ambientali sarà effettuato con una periodicità annuale in accordo con quanto previsto per il monitoraggio dell'attuazione del piano. Sono previsti report divulgativi delle valutazioni effettuate.

7.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

Tabella 105 - Elenco degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono, per l'ambito Aspetti generali.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
Aspetti generali					
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3b	OS_7.01	50 Comizi mappati	50 Comizi mappati
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3b	OS_7.02	50 Comizi monitorati	50 Comizi monitorati
MO_06	Manutenzione diffusa del territorio	6b	OS_7.03	6 Protocolli di gestione delle emergenze redatti	6 Protocolli di gestione delle emergenze redatti
MO_07	Realizzazione di progetti esecutivi di opere	7	OS_7.04	Progetti redatti per un importo complessivo di € 42'000'000,00	Progetti redatti per un importo complessivo di € 42'000'000,00
MO_08	Ufficio di Piano	8	OS_7.05	Realizzazione e mantenimento per 10 anni dell'Ufficio di Piano	Realizzazione e mantenimento per 10 anni dell'Ufficio di Piano

Tabella 106 - Elenco complessivo delle azioni previste nel presente piano nell'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa											
GEN_02	Analisi di riordino irriguo	OS_7.01	50 comizi	rilievi e ricognizioni territoriali	Per molte rogge non sono noti con precisione i rapporti tra dotazione irrigua e mappale.	200'000,00	200'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Intero comprensorio
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo	OS_7.02	50 comizi	realizzazione o adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per 50 comizi di almeno di 500 ha	Il sistema secolare di distribuzione delle portate è inadeguato alle attuali esigenze territoriali ad una equa distribuzione della risorsa.	500'000,00	0,00	0,00	500'000,00	Azione diffusa nel comprensorio	Intero comprensorio
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica	OS_7.03	6 protocolli di gestione	Ricognizione dei soggetti interessati, sopralluoghi, redazione di protocolli di gestione, azione di formazione degli operatori, condivisione dei dati	A causa di una frammentazione delle competenze spesso risulta difficile gestire i tempi di risposta in caso di eventi critici.	100'000,00	100'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Intero comprensorio
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti	OS_7.04	€ 42'000'000,00	Dotare di risorse economiche l'Ufficio Progetti	Il Consorzio non dispone di un parco progetti aggiornato (prezzi, nuova normativa, ecc.).	2'400'000,00	2'400'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Intero comprensorio
GEN_06	Ufficio di Piano	OS_7.05	10 anni	Creazione e mantenimento di una struttura consortile preposta al monitoraggio e al controllo dell'avanzamento delle azioni di Piano, alla verifica dei relativi impatti ambientali e al rilievo delle variazioni urbanistiche e territoriali del comprensorio con potenziali effetti sulle azioni di piano	Utilità di organizzare una struttura consortile per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale di Bonifica	100'000,00	100'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Intero comprensorio
Totale Aspetti Generali						*3'300'000,00*	*2'800'000,00*	*0,00*	*500'000,00*		

Nel presente Capitolo si sono volute presentare tutte quelle attività ed azioni che il Consorzio intraprende quotidianamente e che sono trasversali alle principali tematiche di interesse per il presente piano. Tra queste emergono le seguenti necessità:

- analisi finalizzate ad eventuali azioni di razionalizzazione della risorsa, di riordino irriguo sui tracciati dei canali e di organizzazione gestionale;

- realizzare o adeguare i manufatti di misura e controllo delle portate distribuite al fine di eliminare le sperequazioni nelle dotazioni irrigue nell'intero comprensorio

- farsi promotore di protocolli condivisioni di gestione che definiscano i rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica

- investire nell'ufficio progettazione interno al fine di predisporre un patrimonio di progetti esecutivi immediatamente disponibile e spendibile nell'ambito delle richieste di finanziamenti.

- il monitoraggio dei cambiamenti di contesto, degli impatti ambientali e della realizzazione delle azioni del Consorzio, al fine di aumentare la consapevolezza all'interno delle strutture consortile dell'efficacia con cui il Consorzio realizza le proprie azioni sul territorio.

Tali necessità sono state individuate, analizzate e approfondite dal Consorzio e hanno portato alla definizione di obiettivi specifici e rispettive soluzioni di piano per un budget complessivo di 3,3 milioni euro dei quali la maggior parte sono finanziati direttamente dal Consorzio attraverso fondi propri (2,8 milioni di euro).

8 SINTESI DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO

8.1 Obiettivi del Piano

Nel paragrafo si deve riportare il complesso degli obiettivi specifici di piano, organizzandoli per gruppi omogenei di macro-obiettivi (ad es. incremento dell'efficienza del sistema irriguo; salvaguardia della qualità dei corpi idrici; sviluppo degli usi plurimi; valorizzazione dell'ambiente e del paesaggio rurale).

Nel processo di redazione del Piano Comprensoriale di Bonifica, il Consorzio di bonifica DUNAS è partito dall'individuazione, analisi e approfondimento di tutte le criticità e opportunità presenti nel comprensorio consortile per i principali temi territoriali di cui istituzionalmente il Consorzio si occupa quali l'utilizzo quantitativo e qualitativo delle acque irrigue, la bonifica e la difesa idraulica del territorio, gli altri usi produttivi, le funzioni ambientali, paesaggistiche e ricreative e un tema generale legato alle attività che il Consorzio gestisce trasversalmente rispetto ai principali macro temi territoriali. Tutte le criticità sono state individuate, analizzate e caratterizzate sia da un punto di vista tematico sia territoriale, al fine di comprendere quale fosse la scala geografica rappresentativa per l'individuazione delle relative soluzioni di piano. Il disegno delle soluzioni di piano ha primariamente richiesto la definizione di obiettivi specifici, uno per ciascuna soluzione di piano, corrispondenti alla risoluzione delle criticità stesse. Ciascuna soluzione è stata poi dettagliata in una o più azioni di piano, delle quali il Consorzio ha stimato il budget per la realizzazione e le tempistiche di massima di attuazione nei dieci anni di esecuzione del piano. Per la risoluzione di tutte le criticità comprensoriali risultano necessari circa 150 milioni di Euro, suddivisi in 23 obiettivi specifici e altrettante soluzioni per un totale di 49 azioni di piano. Per ciascuna azione sono stati valutati gli impatti su tutte le componenti ambientali.

La volontà del Consorzio di risolvere tutte le criticità presenti sul territorio si scontra, d'altro canto, con la capacità di spesa del Consorzio stesso; il Consorzio di bonifica si sostiene infatti con la contribuenza consortile, a copertura delle proprie spese di gestione e manutenzione. Per i nuovi interventi previsti nel piano, il Consorzio può anche avere accesso a finanziamenti esterni, provenienti per esempio dallo Stato, da Regione Lombardia o dalle Province, attraverso accordi, convenzioni e bandi. Alcune azioni, ancora, possono essere realizzate mediante accordi di programma o convenzioni con Amministrazioni comunali o privati, per il cofinanziamento di progetti di interesse comune. Pur trattandosi spesso di progetti di importi contenuti e piuttosto localizzati sul territorio, il Consorzio auspica che si attivino il maggior numero di collaborazioni possibili, così da realizzare delle azioni che altrimenti avrebbero richiesto un tempo sicuramente maggiore nell'attesa del reperimento del budget.

Ciò detto, solo la quota parte di budget derivante dal bilancio consortile e coperta dai contributi di bonifica e irrigazione da parte dei consorziati risulta certa e immediatamente disponibile al Consorzio così come certo e messo a budget è il valore del tempo che il personale del Consorzio investe nella progettazione di opere e interventi. Nella formulazione dei budget, sono stati considerati ugualmente certi i finanziamenti esterni già reperiti e disponibili o quelli derivanti da convenzioni con enti locali o con privati. Gli eventuali finanziamenti esterni non ancora disponibili sono stati suddivisi di due tipologie diverse e conseguentemente diversamente trattati ai fini del monitoraggio della realizzazione delle azioni di piano. Una parte di tali finanziamenti è ritenuta dal Consorzio ragionevolmente certa e quindi molto probabilmente reperibile nei 10 anni di esecuzione del piano grazie alla messa in atto di strategie consortili. Una più sostanziosa parte dei finanziamenti esterni necessari alla risoluzione delle criticità territoriali è di fatto fortemente incerta e indipendente dalle strategie consortili. Per quella parte che è stata ritenuta dal Consorzio ragionevolmente certa, il Consorzio di bonifica si impegnerà a tal punto nel portare avanti le strategie di reperimento del finanziamento da considerare tale budget alla stregua del budget consortile disponibile

e per tale ragione da includerlo nella definizione delle baseline per il monitoraggio e controllo delle azioni di piano come costo pianificato (PC - Planned Cost).

Per tali ragioni, il Consorzio ha ritenuto di poter individuare come obiettivi di piano non solo i risultati ottenibili con fonti finanziarie certe bensì anche quelli ottenibili con quella quota parte dei finanziamenti esterni considerata pressoché certa. Il Consorzio ha quindi valutato di poter investire più di 12,5 milioni di euro per la risoluzione delle criticità territoriali (circa il 8,5% del costo totale delle criticità individuate); tale budget trova copertura dal bilancio consortile e, per una quota (75%), da fonti esterne che il Consorzio ha comunque giudicato affidabili e dunque disponibili.

Per concludere quindi, il Consorzio ha studiato le criticità del territorio nel loro complesso e da queste ha sviluppato il dettaglio degli obiettivi specifici e delle soluzioni fino alla scala delle singole azioni di piano. Di fronte a un budget complessivo non sostenibile dal Consorzio nei dieci anni di durata del piano, il Consorzio ha rimodulato la quantificazione degli obiettivi specifici sulla base del budget che ha ritenuto sostenibile e di conseguenza ha ridisegnato dove necessario le soluzioni e le singole azioni di piano.

La scelta di prendere in considerazione tutte le criticità e opportunità territoriali consente al Consorzio di esprimere nel piano una visione completa ed esaustiva di tutte le problematiche che affliggono il comprensorio e di tutte le opportunità che lo stesso territorio offre. Inoltre all'individuazione di tutti gli obiettivi specifici e delle relative azioni per raggiungerli ha fatto seguito una esaustiva valutazione dei possibili impatti di tutte le azioni sulle componenti ambientali, da utilizzare nel momento in cui dovessero presentarsi delle nuove opportunità di finanziamento esterno. In questo caso, il Consorzio si troverebbe ad avere una disponibilità di budget superiore al pianificato e potrebbe raggiungere obiettivi specifici superiori a quanto pianificato, attraverso la realizzazione di un numero maggiore di azioni. Il Piano Comprensoriale di Bonifica, in questo modo, si dimostra uno strumento di pianificazione pronto a cogliere cambiamenti nel contesto e nuove opportunità che possano presentarsi nel corso dei dieci anni di piano, un periodo che volendo guardare a un recente passato, si è dimostrato caratterizzato da profondi e repentini cambiamenti dell'ambiente e del territorio circostante.

D'altronde "pianificare lo sviluppo di un comprensorio significa pensare le caratteristiche e le funzioni proiettate nel futuro in modo da rendere possibile conseguire obiettivi benefici. […] Il documento di piano […] deve rappresentare l'esito di un processo in continuo sviluppo, […] il termine 'processo di pianificazione', infatti, è proprio quello di un'attività continua nel tempo e che solo periodicamente produce un documento di piano aggiornato; quest'ultimo ha la funzione di sintetizzare le azioni realizzate o in corso di realizzazione […] e quelle che si intendono realizzare nel successivo periodo" (Allegato alla D.G.R. 2 ottobre 2015, n. X/4110).

In Tabella 108 sono riportati i macro-temi di piano, gli obiettivi intermedi (si veda la corrispondenza con la Tabella 107), gli obiettivi specifici stimati sulla base di un budget illimitato (e quindi riferiti alla risoluzione della totalità delle criticità territoriali) e gli obiettivi specifici riscalati sul budget che il Consorzio ha effettivamente a disposizione.

Tabella 107 - Elenco degli obiettivi intermedi associati ai macro temi di piano.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	Obiettivo intermedio [in accordo con la classificazione del Rapporto Ambientale]
MO_01	La sicurezza idraulica del territorio	1b	Protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate
		1d	Razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica
		1g	Risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde
		1h	Conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica, quali ad esempio manufatti di regolazione, strumenti di telemisura, telecomando e telecontrollo, strade di accesso ai collettori e alle opere idrauliche
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	Adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue
		3b	Miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell'acqua all'interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un'equa distribuzione della risorsa idrica
		3c	Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete
		3d	Miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità
MO_05	Conservazione e difesa del suolo, tutela e valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano anche ai fini della fruizione turistico - ricreativa e sportiva, costruzione di corridoi ecologici e di percorsi per la mobilità lenta	5b	Ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo
		5c	Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	Obiettivo intermedio [in accordo con la classificazione del Rapporto Ambientale]
		5e	Tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite
MO_06	Manutenzione diffusa del territorio	6b	attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume
MO_07	Realizzazione di progetti esecutivi di opere	7	Realizzazione di progetti esecutivi di opere
MO_08	Ufficio di Piano	8	Ufficio di Piano

Tabella 108 - Elenco complessivo degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi					
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	OS_2.01	Risparmio di 108,87 Mm³/anno di risorsa irrigua	Risparmio di 0,34 Mm³/anno di risorsa irrigua
		3a	OS_2.02	Realizzazione di 0,20 km di rete consortile	Nessuna realizzazione
		3a	OS_2.03	Aumento di 500 l/s di dotazione irrigua	Nessun aumento
		3c	OS_2.04	Installazione di 16 misuratori di portata	Installazione di 16 misuratori di portata
		3a	OS_2.05	Rivestimento spondale di 7 km di reticolo consortile	Nessun rivestimento
		3a	OS_2.06	Garanzia del servizio irriguo su 16500 ha	Nessuna garanzia del servizio irriguo
Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi					
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3d	OS_3.01	Realizzazione studio conoscitivo qualità delle acque	Realizzazione studio conoscitivo qualità delle acque
Bonifica e difesa del suolo					
MO_01	La sicurezza idraulica del territorio	1b, 1g	OS_4.01	Eliminazione della criticità idraulica su 13530 ha	Eliminazione della criticità idraulica su 2830 ha
		1g	OS_4.02	Realizzazione/sistemazione di 34,8 km rete consortile	Nessuna realizzazione/sistemazione di rete consortile
		1h	OS_4.03	Installazione di 255 misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche	Nessuna installazione di misuratori di diverse grandezze idrologiche e idrauliche
		1g	OS_4.04	Garanzia di portata transitabile nel canale in condizioni di sicurezza pari a 61 m³/s	Nessuna garanzia di portata transitabile nel canale
		1d	OS_4.06	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona)	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona)
		1d	OS_4.07	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese)	Realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese)
MO_06	Manutenzione diffusa del territorio	6b	OS_4.05	Aree allagabili studiate pari a 2415 ha	Aree allagabili studiate pari a 2415 ha
Funzioni ambientali					
MO_05	Conservazione e difesa del suolo, tutela e valorizzazione del paesaggio rurale ed urbano anche ai fini della	5b	OS_6.01	1 edificio inserito nel patrimonio UNESCO	1 edificio inserito nel patrimonio UNESCO
		5e	OS_6.02	Ripristino delle caratteristiche idrauliche di 50 fontanili	Ripristino delle caratteristiche idrauliche di 50 fontanili

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
	fruizione turistico - ricreativa e sportiva, costruzione di corridoi ecologici e di percorsi per la mobilità lenta	5e	OS_6.03	Riqualificazione ambientale e ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili	Riqualificazione ambientale e ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili
		5c	OS_6.04	Realizzazione/sistemazione di 11 km di rete consortile	Nessuna realizzazione/sistemazione di rete consortile
Aspetti generali					
MO_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3b	OS_7.01	50 Comizi mappati	50 Comizi mappati
		3b	OS_7.02	50 Comizi monitorati	50 Comizi monitorati
MO_06	Manutenzione diffusa del territorio	6b	OS_7.03	6 Protocolli di gestione delle emergenze redatti	6 Protocolli di gestione delle emergenze redatti
MO_07	Realizzazione di progetti esecutivi di opere	7	OS_7.04	Progetti redatti per un importo complessivo di € 42'000'000,00	Progetti redatti per un importo complessivo di € 42'000'000,00
MO_08	Ufficio di Piano	8	OS_7.05	Realizzazione e mantenimento per 10 anni dell'Ufficio di Piano	Realizzazione e mantenimento per 10 anni dell'Ufficio di Piano

8.2 Azioni del Piano

In questo paragrafo occorre riportare il complesso delle azioni di piano e redigere una tabella di sintesi azioni/obiettivi, esprimendo un giudizio qualitativo sull'influenza delle singole azioni sui diversi macro-obiettivi (ad esempio distinguendo, tra, molto positiva, positiva, trascurabile, negativa, molto negativa.

L'elenco complessivo delle azioni previste nel presente piano è riportato in Tabella 110.

In Tabella 111 è stata riportata la analisi di coerenza interna tra le azioni e i macro temi e gli obiettivi specifici di piano. Per ciascuna azione, devono essere indicati in verde scuro i macro-obiettivi per cui l'azione è programmata, in verde chiaro gli altri obiettivi sui quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro gli altri obiettivi per i quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro gli altri obiettivi sui quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti. All'interno delle caselle colorate è stato inoltre specificato in che modo l'azione impatta sull'obiettivo specifico.

Dall'analisi condotta sulle azioni del Consorzio DUNAS non emergono azioni per le quali gli impatti richiedano ulteriori approfondimenti o per le quali gli impatti siano o potrebbero essere negativi.

Nelle Tabella 112, Tabella 113, Tabella 114 e Tabella 115 sono state riportata la analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e i principali strumenti di pianificazione regionale. Ai fini della coerenza esterna sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti di pianificazione regionale:

- Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Programma regionale di Tutela delle Acque (PTUA);
- Piano Territoriale Regionale (PTR);
- Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico.

In Tabella 109 sono riportati gli obiettivi e le misure che, per ciascun piano/programma, sono stati presi in considerazione nell'analisi di coerenza esterna.

Tabella 109 - Sintesi degli obiettivi/misure dei piani/programmi che sono stati considerati nell'analisi di coerenza esterna.

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
PAI	I A.	Attività di previsione e sorveglianza • Monitoraggio idrologico e morfologico dei corsi d'acqua;
	I C.	Mantenimento delle condizioni di assetto del territorio e dei sistemi idrografici • Manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione • Adeguamento del servizio di polizia idraulica;
PGRA	OB_1	Misurare la conoscenza del rischio
	OB_2	Misurare la performance dei sistemi difensivi esistenti
	OB_3	Ridurre esposizione al rischio

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
	OB_4	Assicurare maggiore spazio ai fiumi
	OB_5	Difesa delle città e delle aree metropolitane
PTUA	OB_STRA_1	Promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili
	OB_STRA_2	Assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti
	OB_STRA_3	Recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici
	OB_STRA_4	Promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici
	OB_STRA_5	Ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici contemperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni
	OB_AMB_1	Sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente a 'buono'
PTR	TM 1.2	Tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili, per assicurare l'utilizzo della "risorsa acqua" di qualità, in condizioni ottimali (in termini di quantità e di costi sostenibili per l'utenza) e durevoli (ob. PTR 3, 4, 7, 16, 17, 18)
	TM 1.3	Mitigare il rischio di esondazione (ob. PTR 8, 14, 17)
	TM 1.4	Perseguire la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua (ob. PTR 8, 14, 16, 17)
	TM 1.5	Promuovere la fruizione sostenibile ai fini turistico-ricreativi dei corsi d'acqua (ob. PTR 7, 10, 15, 16, 17, 19, 21)
	TM 1.7	Difendere il suolo e la tutela dal rischio idrogeologico e sismico (ob. PTR 1, 8, 15)
	TM 1.8	Prevenire i fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione dei suoli (ob. PTR 7, 8, 13, 16, 17)
	TM 3.3	Incentivare il risparmio e l'efficienza energetica, riducendo la dipendenza energetica della Regione (ob. PTR 1, 3, 4, 5, 9, 11, 16, 17, 18, 21, 22)

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
	TM 4.1	Valorizzare, anche attraverso la conoscenza e il riconoscimento del valore, il patrimonio culturale e paesaggistico, in quanto identità del territorio lombardo, e ricchezza e valore prioritario in sé, ponendo attenzione non solo ai beni considerati isolatamente, ma anche al contesto storico e territoriale di riferimento (ob. PTR 1, 5,14, 15, 18, 19, 20, 22)
	TM 4.4	Promuovere l'integrazione delle politiche per il patrimonio paesaggistico e culturale negli strumenti di pianificazione urbanistico/territoriale degli Enti Locali, al fine di conoscere, tutelare e valorizzare i caratteri identitari dei rispettivi territori, con l'applicazione sistematica di modalità di progettazione integrata che assumano la qualità paesistico-culturale e la tutela delle risorse naturali come criterio prioritario e opportunità di qualificazione progettuale (ob. PTR 1, 5, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22)
	TM 4.5	Riconoscere e valorizzare il carattere trasversale delle politiche inerenti il paesaggio e il loro carattere multifunzionale, con riferimento sia ai settori di potenziale rapporto sinergico (cultura, agricoltura, ambiente, turismo), sia a quei settori i cui interventi presentano un forte impatto sul territorio (infrastrutture, opere pubbliche, commercio, industria) e che possono ottenere un migliore inserimento ambientale e consenso sociale integrando i propri obiettivi con gli obiettivi di valorizzazione paesaggistica del contesto (ob. PTR 5, 10, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 24)
Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico	INT 1	Agire sulle conoscenze e la consapevolezza dei cittadini, dei portatori di interesse e dei decisori politici rispetto ai temi del cambiamento climatico a livello globale e locale
	INT 3	Rafforzare la capacità interna all'amministrazione di valutare e sfruttare le iniziative e i finanziamenti europei sull'adattamento.
	SUOLO 1	Sviluppare e supportare l'introduzione di meccanismi atti a preservare ed aumentare la resilienza del territorio, a partire dalla riduzione del consumo di suolo, dalla sua riqualificazione e dal ripristino del degrado.

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
		Suolo 1A - Sviluppare ed integrare negli strumenti di governance del territorio un opportuno set di indicatori per valutare resilienza e vulnerabilità di un territorio e contestualmente un principio che normi la variazione della dimensione di resilienza del territorio a fronte di trasformazioni nell'uso del suolo.
		Suolo 1b - Individuazione nel territorio dei servizi ecosistemici
	ACQUA 1	Gestione integrata, sistemica e partecipativa della risorsa idrica e degli strati informativi ad essa associati, anche in funzione di valutazione della resilienza ecosistemica e di sistema di allerta precoce • Incrementare la resilienza dei settori idro-esigenti e vulnerabili maggiore variabilità climatica • Ridurre tempestivamente i conflitti d'interesse nella governance delle risorse idriche attraverso una maggiore collaborazione intersettoriale e interregionale • Garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente
	ACQUA 2	Potenziamento ed implementazione di misure, metodologie e tecniche per la gestione del rischio idraulico in contesto urbano
	ACQUA 4	Progettazione e sviluppo di soluzioni per il miglioramento della gestione della risorsa idrica nel reticolo idrico artificiale • Sensorizzazione in punti chiave del reticolo, automazione dei manufatti idraulici per il telecontrollo. • Ammodernamento infrastrutturale della rete (ad es. Bacinizzazione) • Ammodernamento degli impianti di bonifica «storici»
	RISCHIO 1	Aggiornamento ed adeguamento del Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM) nell'ottica dell'azione di Adattamento. • Incorporare gli elementi derivanti (dati ed incertezza) dai trend attuali e dagli scenari climatici futuri nella valutazione del rischio per le infrastrutture (in particolare le infrastrutture critiche) regionali

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
	RISCHIO 2	Utilizzo di strumenti di perequazione e compensazione e Fondo Aree Verdi in aree a rischio o con prioritaria necessità di adattamento.
	BIODIV 1	Rafforzare l'introduzione sistematica del Deflusso Minimo Vitale (DMV) nei piani e nelle pratiche di gestione per garantire le esigenze funzionali degli ecosistemi fluviali • Assicurare il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica ed ambientale dei corpi idrici • Incrementare la resilienza dei corpi idrici alle implicazioni del mutamento del clima per assicurare la continuità dei servizi ecosistemici da loro forniti • Garantire il buono stato ecologico e di qualità dei corpi idrici regionali anche in considerazione al mutamento del clima

8.2.1 Approfondimento della coerenza tra azioni di Piano e PGRA

Le azioni previste dal Piano Comprensoriale di Bonifica e Irrigazione e che hanno come obiettivo specifico la messa in sicurezza del territorio attraverso la riduzione del rischio idraulico di allagamento su una superficie complessiva pari a 13530 ha per eventi con tempo di ritorno 50 anni, intendono agire su problematiche di allagamento identificate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA). La correlazione esistente tra le azioni di piano sul reticolo consortile e le aree a rischio idraulico da reticolo consortile come perimetrate nel PGRA è stata ampiamente descritta nel Paragrafo 4.4. Inoltre, sempre nel Paragrafo 4.4, sono riportate alcune considerazioni sugli impatti che le azioni di piano potrebbero avere sul reticolo principale ed in particolare sulle aree allagabili da reticolo principale. Le azioni di piano, siano esse con finalità irrigua o di bonifica, hanno per la maggior parte carattere di ripristino di condizioni di progetto del reticolo consortile; per tale ragione si è potuto confermare che le azioni di piano non possono in alcun modo aggravare le attuali condizioni idrauliche del reticolo principale.

Nel presente paragrafo si consolidano le valutazioni già riportate nei precedenti capitoli attraverso l'analisi della coerenza esterna tra azioni di piano e obiettivi del PGRA come elencati nella Tabella 109. Tale analisi di coerenza è riportata in Tabella 112.

In Tabella 116 sono state riportate le azioni previste nel PGRA per il territorio che ricade nel comprensorio del Consorzio di bonifica DUNAS comprensive di quelle che riguardano specificatamente le Aree a Rischio Significativo (ARS). Nella Tabella 116, l'ultima colonna identifica l'impatto che le azioni di piano hanno sulle azioni PGRA analizzate. Alcune tra le azioni PGRA sono positivamente impattate da azioni del piano; per altre invece non c'è una diretta correlazione con le azioni di piano comprensoriale. Non emergono altresì azioni di piano che risultano in contrasto con le azioni individuate dal PGRA.

Si ribadisce inoltre che il Consorzio ha predisposto una specifica azione di piano che prevede la creazione di una struttura interna, l'Ufficio di Piano, che per i 10 anni di esecuzione del piano, si occuperà, tra le altre cose, anche di monitorare e archiviare informazioni sugli allagamenti che dovessero avvenire in futuro, monitorando in particolare il meccanismo esondativo, le altezze d'acqua, tempo di permanenza

dell'acqua sui suoli, i danni provocati dagli allagamenti ed altri parametri significativi che consentiranno di arricchire la conoscenza in materia di allagamenti del Consorzio e della Regione stessa, fornendo al Consorzio ulteriori elementi per una più efficace pianificazione delle opere consortili.

Tabella 110 - Elenco complessivo delle azioni previste nel presente piano.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
Uso irriguo delle acque - Aspetti quantitativi											
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra	OS_2.01	8,6 Mm³/anno	Costruzione di un nuovo canale diramatore parte a sezione trapezia rivestita in calcestruzzo e parte in condotte tubate di diametri diversi	Presenza di più canali distributori con rilevanti perdite nella distribuzione ed inefficienza della attuale rete.	15'620'000,00	0,00	0,00	15'620'000,00	Corte de Frati; Gadesco Pieve Delmona; Malagnino; Persico Dosimo; Pozzaglio ed uniti	Antica Irrigazione
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa	OS_2.01	5,1 Mm³/anno	Sistemazione della rete a cielo aperto mediante la posa in opera in alveo di canalette in c.a. prefabbricate in modo tale da evitare le perdite che potrebbero destabilizzare il rilevato arginale	La rete attuale è particolarmente degradata e nel tratto interessato insiste su un rilevato arginale in condizioni critiche a rischio di cedimenti strutturali.	1'500'000,00	0,00	0,00	1'500'000,00	Pizzighettone; Grumello Cremonese ed uniti	Naviglio
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi	OS_2.01	0,34 Mm³/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PRFV diametro di mm 700	La rete attuale è particolarmente degradata e le continue rotture del vecchio rivestimento ovvero, nei tratti in terra, la presenza di cedimenti nel rilevato arginale causati dagli animali non garantiscono una discreta pratica irrigua.	2'712'251,62	0,00	2'712'251,62	0,00	Cremona	Foce Morbasco
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta	OS_2.01	11,6 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Pietro Vacchelli nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	8'040'000,00	0,00	0,0	8'040'000,00	Crema; Izano; Salvirola; Fiesco; Trigolo; Cumignano sul Naviglio; Genivolta	Naviglio
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763	OS_2.01	0,64 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Grande Pallavicino nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	1'450'000,00	0,00	0,00	1'450'000,00	Ticengo; Cumignano sul Naviglio	Naviglio
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748	OS_2.01	1,95 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Grande Pallavicino nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita.	1'250'000,00	0,00	0,00	1'250'000,00	Genivolta	Naviglio
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere	OS_2.01	10,625 Mm³/anno	Realizzazione di un rivestimento in calcestruzzo sovrapposto all'esistente	Il canale principale di Foce Morbasco nel tratto interessato presenta fessurazioni e degrado del rivestimento attuale in calcestruzzo.	6'930'000,00	0,00	0,00	6'930'000,00	Bonemerse; Malagnino; Pieve d'Olmi; Sospiro; Pieve San Giacomo; Derovere	Foce Morbasco

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati	OS_2.01	1,472 Mm³/anno	Costruzione di una condotta tubata collegante il Canale Principale con Impianto di Sollevamento. Costruzione della rete adduttrice e distributrice	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	8'000'000,00	0,00	0,00	8'000'000,00	Cella Dati; Pieve San Giacomo; Sospiro; Derovere	Foce Morbasco
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.	OS_2.01	0,147 Mm³/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PRFV diametro di mm 630	La rete attuale è particolarmente degradata e le continue rotture del vecchio rivestimento ovvero, nei tratti in terra, la presenza di cedimenti nel rilevato arginale causati dagli animali non garantiscono una discreta pratica irrigua.	6’350’000,00	0,00	0,00	6’350’000,00	Grontardo; Pescarolo ed uniti; Vescovato	Antica Irrigazione
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana	OS_2.01	6 Mm³/anno	Realizzazione di rivestimento in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di 41 km di riali a cielo aperto in terra	La rete di distribuzione attuale, costituita per la maggior parte da riali a cielo aperto in terra, risulta particolarmente insufficiente a causa delle consistenti perdite.	3'500'000,00	0,00	0,00	3'500'000,00	Cassano d'Adda; Rivolta d'Adda; Casirate d'Adda	Adda-Serio
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna	OS_2.01	19,44 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Comuna	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente ed inefficiente dal punto di vista gestionale a causa delle differenti esigenze irrigue specifiche per i vari tronchi in cui è suddivisa la roggia Comuna.	6’000’000,00	0,00	0,00	6’000’000,00	Agnadello; Bagnolo Cremasco; Casirate d'Adda; Crema; Moscazzano; Palazzo Pignano; Ripalta Cremasca; Rivolta d'Adda; Torlino Vimercati; Vaiano Cremasco; Vailate	Adda-Serio
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina	OS_2.01	15,552 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Pandina	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente dal punto di vista gestionale a causa dell'impossibilità di regolazione delle prese di distribuzione.	1'100'000,00	0,00	0,00	1'100'000,00	Agnadello; Casirate d'Adda; Pandino; Rivolta d'Adda	Adda-Serio
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina	OS_2.01	3,888 Mm³/anno	Realizzazione di traverse mobili e misuratori di portata a risalto in corrispondenza delle bocche di derivazione della roggia Alchina	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente dal punto di vista gestionale a causa dell'impossibilità di regolazione delle prese di distribuzione.	3’000’000,00	0,00	0,00	3’000’000,00	Bagnolo Cremasco; Capergnanica; Capralba; Casaletto Vaprio; Crema; Mozzanica; Ripalta Cremasca; Sergnano	Adda-Serio

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_16	Diversione del cavo Carini	OS_2.02	0,2 km	L'intervento prevede la diversione del cavo Carini tramite la posa di una condotta in calcestruzzo del diametro Ø 1000 sotto il rilevato stradale della strada comunale via Rivolta ("vecchia strada per Cassano") fino al collegamento con il ramo del riale Rampina.	Il Cavo Carini ha origini fontanilizie in comune di Cassano d'Adda e 2,5 km a valle del punto di origine convoglia le proprie acque nella roggia Rivoltana senza che queste vengano prima utilizzate. In corrispondenza del punto di immissione delle acque del Carini in roggia Rivoltana la maggior parte della portata viene rigurgitata a monte per il riflusso delle acque della Rivoltana. Dato che poche centinaia di metri a valle dell'immissione del fontanile scorre un ramo del riale Rampina, il collegamento diretto tra il fontanile Carini ed il riale Rampina permetterebbe di sfruttare appieno le portate derivate.	125'000,00	0,00	0,00	125'000,00	Rivolta d'Adda	Adda-Serio
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa	OS_2.05	7 km	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi intasati di calcestruzzo	L'intervento prevede l'esecuzione di alcuni interventi mirati a rinforzare gli argini della roggia Acquarossa e della roggia Alchina, vessate dall'azione della specie alloctona Myocastor coypus, volgarmente chiamata nutria, che ingenera notevoli problemi di natura idraulica con perdite di carico dovute ai buchi presenti e di sicurezza idraulica, venendo meno la stabilità stessa degli argini.	1'200'000,00	0,00	0,00	1'200'000,00	Bagnolo Cremasco; Crema; Trescore Cremasco; Vaiano Cremasco; Capergnanica; Capralba; Casaletto Vaprio; Cremosano; Mozzanica; Palazzo Pignano; Pieranica; Ripalta Cremasca; Sergnano; Torlino Vimercati; Vailate	Adda-Serio
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo	OS_2.03	500 l/s	Realizzazione di due pozzi in alcune parti del comprensorio	L'oggetto dell'intervento è la realizzazione di opere di incremento della dotazione irrigua mediante la terebrazione di due pozzi di portata emunta 250 l/s in alcune parti del comprensorio particolarmente soggette a deficit idrico in maniera continuativa o in occasione in particolari eventi siccitosi.	250'000,00	0,00	0,00	250'000,00	Offanengo; Trescore Cremasco	Adda-Serio
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)	OS_2.01	0,77 Mm^3/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto parzialmente rivestita in calcestruzzo e canalette prefabbricate con condotte interrate in PVC diametro di mm 710	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	5'109'462,11	0,00	0,00	5'109'462,11	Torre dè Picenardi; Voltido; Drizzona; Piadena; Cà d'Andrea	Foce Morbasco
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati	OS_2.01	2,05 Mm^3/anno	Sostituzione della rete esistente a cielo aperto in terra e parzialmente rivestita in calcestruzzo con condotte interrate in PVC diametro di mm 710 e 800	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canalette a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	9'400'000,00	0,00	0,00	9'400'000,00	Sospiro; Cella Dati	Foce Morbasco

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	OS_2.04	10 misuratori di portata	Installazione di misuratori	Obbligo di installazione misuratori di I, II, III livello per il monitoraggio dei volumi irrigui.	200’000,00	100'000,00	100'000,00	0,00	Acquanegra Cremonese; Ca d'Andrea; Genivolta; Isola Dovarese; Pessina Cremonese; Romanengo; Sesto ed uniti; Solarolo Rainerio; Sospiro	Intero comprensorio
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	OS_2.04	6 misuratori di portata	Installazione di misuratori	Obbligo di installazione misuratori di I, II, III livello per il monitoraggio dei volumi irrigui.	120'000,00	60'000,00	60'000,00	0,00	Casalbuttano, Casaletto di Sopra, Casalmorano, Castelverde, Cremona, Cumignano s/N, Fontanella, Genivolta, Romanengo	Intero comprensorio
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa	OS_2.01	11,5 Mm^3/anno	Realizzazione di un rivestimento in calcestruzzo armato	La rete attuale, costituita per la maggior parte da canali a cielo aperto in terra, risulta particolarmente degradata a causa dei cedimenti strutturali ed insufficiente dal punto di vista della distribuzione.	3’500’000,00	0,00	0,00	3’500’000,00	Calcio, Fontanella, Pumenengo, Torre Pallavicina	Naviglio
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona	OS_2.01	5 Mm^3/anno	Realizzazione di un rivestimento spondale in pietrame di cava in massi ciclopici intasati di calcestruzzo	Il canale Naviglio Civico della citta di Cremona nel tratto interessato è in terra con conseguente diminuzione della portata distribuita e cedimenti di sponda	4'500'000,00	0,00	0,00	4'500'000,00	Azzanello, Casalbuttano, Casalmorano, Castelverde, Pozzaglio e Romanengo	Naviglio
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco	OS_2.06	16500 ha	Installazione di elettropompa ausiliaria da 3,5 m^3/s e relative opere murarie e meccaniche	In caso di malfunzionamento di una delle elettropompe presenti all'impianto di Foce Morbasco, non è garantita la distribuzione della portata totale	800’000,00	0,00	0,00	800’000,00	Gerre de Caprioli	Foce Morbasco
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola	OS_2.01	3,4 Mm^3/anno	Sostituzione di un tratto di canale diramatore costituito da condotte in calcestruzzo con nuove condotte in PRFV e parziale sostituzione di condotte distributrici	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente a causa dei continui cedimenti della condotta esistente che provocano fessurazione e conseguenti perdite nella distribuzione con pericolo di allagamenti circostanti	6'600'000,00	0,00	0,00	6'600'000,00	Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese, Isola Dovarese	Torre – Isola

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo	OS_2.01	0,8 Mm³/anno	Sostituzione di un tratto di canale in terra con canalette prefabbricate in cls posate nell'alveo esistente	La rete di distribuzione attuale risulta particolarmente insufficiente e inefficiente a causa delle continue perdite del canale in terra esistente	450'000,00	0,00	0,00	450'000,00	Offanengo	Adda-Serio
Totale Aspetti quantitativi						*97'706'713,73*	*160'000,00*	*2'872'251,62*	*94'674'462,11*		
Uso irriguo delle acque - Aspetti qualitativi											
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue	OS_3.01	si/no	Realizzare uno studio per individuare con chiarezza eventuali fonti di inquinamento puntuale o diffuso in sinergia con gli organi di controllo (Arpa). Lo stesso studio porrà quindi le basi per ipotizzare possibili interventi di riduzione delle fonti di inquinamento, anche attraverso interventi naturalistici quali, ad esempio, fasce tampone a protezione del dilavamento dei terreni agricoli.	Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
Totale Aspetti qualitativi						*10'000,00*	*10'000,00*	*0,00*	*0,00*		
Bonifica e difesa del suolo											
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti	OS_4.01	300 ha	Realizzazione di un nuovo canale scolmatore a sud ovest dell'abitato di Pescarolo che raccoglie le acque di colo per scaricarle nel colo Aspice II evitando l'allagamento della zona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'400'000,00	0,00	2'400'000,00	0,00	Pescarolo ed uniti	Dugali
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi	OS_4.01	780 ha	Risezionamento della attuale sezione idraulica ed adeguamento manufatti dei colatori Est, Ovest, fosso di San Lorenzo, Crotti, Cà Nove dè Biazzi e realizzazione di scaricatore nel Cavo Magio in territorio comunale di Torre de Picenardi.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'300'000,00	0,00	2'300'000,00	0,00	Torre de Picenardi	Dugali
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio	OS_4.02	2,3 km	Risezionamento della attuale sezione idraulica ed adeguamento manufatti del tratto terminale del colatore Riglio nel territorio dei comuni di Spinadesco e Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	1'000'000,00	0,00	0,00	1'000'000,00	Spinadesco; Cremona	Naviglio
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema	OS_4.01	400 ha	Completamento attuale scolmatore di piena.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	2'000'000,00	0,00	0,00	2'000'000,00	Crema	Adda-Serio
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo	OS_4.01	1300 ha	Costruzione nuovo impianto idrovoro sul colatore Pozzolo, per una portata sollevata di 4000 l/s.	Attualmente l'impianto è sottodimensionato e funziona mediante la posa di motori carrellati, posati all'occorrenza.	1'000'000,00	0,00	0,00	1'000'000,00	San Daniele Po	Dugali

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona	OS_4.01	9000 ha	Costruzione nuovo scolmatore di piena ad est della città di Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	12'610'856,00	0,00	0,00	12'610'856,00	Cremona; Gerre de Caprioli; Stagno Lombardo; Persico Dosimo	Dugali
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona	OS_4.01	1750 ha	Risezionamento della attuale sezione idraulica dei colatori di cintura della città di Cremona.	La rete attuale non è in grado di smaltire le portate in caso di eventi particolarmente intensi.	250’000,00	125'000,00	125’000,00	0,00	Cremona; Gerre de Caprioli; Stagno Lombardo	Dugali; Naviglio
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone	OS_4.02	0,5 km	Sistemazione spondale del colo Grumone.	Si sono verificate notevoli erosioni di sponda e frane che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque.	500’000,00	0,00	0,00	500’000,00	Corte de Frati	Dugali; Naviglio
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale	OS_4.03	255 misuratori	Installazione di misuratori di livello, piezometri e stazioni meteo.	Non esiste, se non nel solo distretto Dugali, una rete di monitoraggio dei canali e delle variabili climatiche	2’500’000,00	0,00	0,00	2’500’000,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	OS_4.04	61 m³/s	Risezionamento della attuale sezione idraulica del dugale Tagliata.	La sezione attuale è caratterizzata da frane, dissesti e presenza in alveo di vegetazione di medio ed alto fusto, che la rendono insufficiente allo smaltimento della portata in caso di piena.	13'600'000,00	0,00	0,00	13'600'000,00	Cà d'Andrea; Calvatone; Piadena; Voltido	Dugali
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi	OS_4.02	32 km	Sistemazione spondale di parte della rete di colo	Si sono verificate notevoli erosioni di sponda e frane che hanno comportato la parziale ostruzione al libero deflusso delle acque.	6’000’000,00	0,00	0,00	6’000’000,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015	OS_4.05	2415 ha	Realizzare uno studio che identifichi le cause degli allagamenti non conosciuti dal Consorzio ma mappati dal PGRA2015. Lo studio consentirà inoltre di ipotizzare possibili interventi di sistemazione delle criticità idrauliche analizzate.	Nel PGRA2015 sono segnalate aree potenzialmente allagabili per le quali il Consorzio non ha ancora identificato una possibile soluzione.	50’000,00	50’000,00	0,00	0,00	Intero comprensorio	Intero comprensorio
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona	OS_4.06	si/no	Realizzazione di opere per aumentare la capacità di smaltimento e/o laminazione delle portate di pioggia, in azione sinergica tra rete fognaria e di bonifica.	La rete fognaria mista o bianca non riesce a scaricare le portate di pioggia nel reticolo di bonifica/colo locale, con conseguenti allagamenti di aree urbane.	700’000,00	0,00	700’000,00	0,00	Cremona	Dugali
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese	OS_4.07	si/no	Realizzazione di opere per aumentare la capacità di smaltimento e/o laminazione delle portate di pioggia, in azione sinergica tra rete fognaria e di bonifica.	La rete fognaria mista o bianca non riesce a scaricare le portate di pioggia nel reticolo di bonifica/colo locale, con conseguenti allagamenti di aree urbane.	300’000,00	0,00	300’000,00	0,00	Acquanegra Cremonese	Naviglio
Totale bonifica e difesa del suolo						*45'210'856,00*	*175'000,00*	*5’825’000,00*	*39’210’856,00*		
Funzioni Ambientali											
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO	OS_6.01	1 edificio	Partecipazione al gruppo di lavoro (comitato tecnico operativo) per la redazione dei dossier da presentare alla commissione di valutazione UNESCO.	Scarsa percezione della popolazione sull'importanza della bonifica e dell'irrigazione nel territorio, sull'impatto positivo delle attività consortili, sugli aspetti storici legati ai manufatti idraulici e alla civiltà dell'acqua in Lombardia.	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Gerre de Caprioli	Dugali

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni	Area Omogenea
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili	OS_6.02	50 fontanili	Spurghi, ripristino della testa dei fontanili, risezionamenti e ricalibrature, manutenzione straordinaria	Nella zona nord del comprensorio consortile molti fontanili presentano condizioni non ottimali. Senza un'adeguata manutenzione straordinaria il rischio maggiore è quello dell'interrimento, a seguito del quale i fontanili diventano asciutti e inattivi.	250'000,00	250'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Adda-Serio; Naviglio
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili	OS_6.03	50 fontanili	Consolidamenti spondali delle teste dei fontanili con tecniche di ingegneria naturalistica, infissione di tubi Norton per aumentare la portata emunta, piantumazioni e rinverdimenti	Nella zona nord del comprensorio consortile molti fontanili presentano condizioni non ottimali. Senza un'adeguata manutenzione straordinaria il rischio maggiore è quello dell'interrimento, a seguito del quale i fontanili diventano asciutti e inattivi.	500'000,00	0,00	500'000,00	0,00	Azione diffusa nel comprensorio	Adda-Serio; Naviglio
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	OS_6.04	11 km	Realizzazione delle strade alzaie, difesa spondale e ripiantumazione	Valorizzazione delle vie d'acqua del consorzio DUNAS e riqualificazione naturalistica a seguito di interventi ingegneristici di sistemazione idraulica.	800'000,00	0,00	0,00	800'000,00	Cà d'Andrea; Calvatone; Piadena; Voltido	Dugali
Totale Funzioni Ambientali						*1'560'000,00*	*260'000,00*	*500'000,00*	*800'000,00*		
Aspetti generali											
GEN_02	Analisi di riordino irriguo	OS_7.01	50 comizi	rilievi e ricognizioni territoriali	Per molte rogge non sono noti con precisione i rapporti tra dotazione irrigua e mappale.	200'000,00	200'000,00	0,00	0,00	*Azione diffusa nel comprensorio*	*Intero comprensorio*
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo	OS_7.02	50 comizi	realizzazione o adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per 50 comizi di almeno di 500 ha	Il sistema secolare di distribuzione delle portate è inadeguato alle attuali esigenze territoriali ad una equa distribuzione della risorsa.	500'000,00	0,00	0,00	500'000,00	*Azione diffusa nel comprensorio*	*Intero comprensorio*
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica	OS_7.03	6 protocolli di gestione	Ricognizione dei soggetti interessati, sopralluoghi, redazione di protocolli di gestione, azione di formazione degli operatori, condivisione dei dati	A causa di una frammentazione delle competenze spesso risulta difficile gestire i tempi di risposta in caso di eventi critici.	100'000,00	100'000,00	0,00	0,00	*Azione diffusa nel comprensorio*	*Intero comprensorio*
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti	OS_7.04	42’000'000,00 €	Dotare di risorse economiche l'Ufficio Progetti	Il Consorzio non dispone di un parco progetti aggiornato (prezzi, nuova normativa, ecc.).	2'400'000,00	2'400'000,00	0,00	0,00	*Azione diffusa nel comprensorio*	*Intero comprensorio*
GEN_06	Ufficio di Piano	OS_7.05	10 anni	Creazione e mantenimento di una struttura consortile preposta al monitoraggio e al controllo dell'avanzamento delle azioni di Piano, alla verifica dei relativi impatti ambientali e al rilievo delle variazioni urbanistiche e territoriali del comprensorio con potenziali effetti sulle azioni di piano	Utilità di organizzare una struttura consortile per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica	100'000,00	100'000,00	0,00	0,00	*Azione diffusa nel comprensorio*	*Intero comprensorio*
Totale Aspetti Generali						*3'300'000,00*	*2'800'000,00*	*0,00*	*500'000,00*		
Totale Complessivo						**147'787'569,73**	**3'405'000,00**	**9'197'251,62**	**135'185'318,11**		

Tabella 111 – Analisi di coerenza incrociata tra le azioni di piano e gli obiettivi intermedi. Per ciascuna azione, sono contrassegnati in verde scuro gli obiettivi intermedi per cui l'azione è programmata, in verde chiaro gli altri obiettivi sui quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro gli altri obiettivi per i quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro gli altri obiettivi sui quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti.

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi															
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra			da valutare possibili interferenze con il reticolo promiscuo			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua					da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti (SOLO SPONDE)			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua					da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti (SOLO SPONDE)			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua					da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti (SOLO SPONDE)			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere			da valutare possibile impatto positivo sui manufatti esistenti (cedimento di una botta a sifone recentemente)			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.			da valutare possibili interferenze con il reticolo promiscuo			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua					da valutare possibili interferenze con i fontanili e la falda in termini di riduzione di apporti		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua	contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso l'installazione di misuratori di portata						Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua	contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso l'installazione di misuratori di portata						Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua	contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso l'installazione di misuratori di portata						Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_16	Diversione del cavo Carini						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo											da valutare i possibili impatti negativi sulla falda		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti (SOLO SPONDE)		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola						contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo			da valutare possibile impatto positivo nello stabilizzare le sponde			contribuisce al miglioramento delle modalità di gestione e distribuzione dell'acqua				da valutare possibili interferenze con eventuali opere di fruizione del paesaggio	da valutare possibili interferenze con la falda in termini di riduzione di apporti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi															
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Bonifica e difesa idraulica del territorio															

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			da valutare la possibile interferenza con opere irrigue esistenti				da valutare la possibile interferenza con opere di fruizione esistenti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					da valutare la possibile interferenza con opere irrigue esistenti				da valutare la possibile interferenza con opere di fruizione esistenti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							da valutare la possibile interferenza con opere di fruizione esistenti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo													Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			da valutare la possibile interferenza con opere irrigue esistenti				da valutare la possibile interferenza con opere di fruizione esistenti			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale													Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo attraverso la sistemazione delle strade alzaie e la creazione di percorsi ciclopedonali, in sinergia con azione AMB_04				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo attraverso una maggiore conoscenza delle criticità	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo attraverso una maggiore conoscenza delle criticità	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo attraverso una maggiore conoscenza delle criticità	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo attraverso una maggiore conoscenza delle criticità									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa															
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO														Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone			In sinergia con BON_11											Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Aspetti generali trasversali															

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
GEN_02	Analisi di riordino irriguo							Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo fornendo gli elementi per la realizzazione o l'adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo							Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la realizzazione o l'adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica														Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti			Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo		Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo			Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo		Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

	ID_OI	1b	1d	1g	1h	3a	3b	3c	3d	5b	5c	5e	6b	7	8
ID	**Titolo**	**protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	**razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	**risoluzione di criticità localizzate della rete di colo o promiscua, dovute a sezioni di deflusso localmente insufficienti, quote spondali irregolari, manufatti non adeguati, instabilità delle sponde**	**conservazione e realizzazione di opere finalizzate ad una più semplice e razionale attività di gestione e manutenzione della rete idraulica**	**adeguamento o realizzazione di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue**	**miglioramento delle modalità di gestione, controllo e distribuzione dell' acqua all' interno dei singoli comizi irrigui sottesi alla stessa fonte per un' equa distribuzione della risorsa idrica**	**sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**miglioramento della qualità delle acque irrigue attraverso possibili azioni di mitigazione delle cause di inquinamento, di diversificazione delle fonti o di trattamento delle acque di scarsa qualità**	**ripristino o manutenzione di edifici o manufatti di interesse storico, culturale o paesaggistico, anche finalizzato alla creazione di spazi per uso sociale e/o didattico – museale – divulgativo**	**realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**tutela e valorizzazione dei fontanili, risorgive e marcite**	**attività di coordinamento, promozione e sensibilizzazione per la gestione e la tutela delle reti idrauliche, anche mediante accordi di programma e strumenti partecipativi quali i Contratti di Fiume**	**Realizzazione di progetti esecutivi di opere**	**Ufficio di Piano**
GEN_06	Ufficio di Piano	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	Contribuisce al perseguimento dell'obiettivo attraverso la raccolta e organizzazione di dati	

Tabella 112 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PAI e PGRA). Per ciascuna azione, è contrassegnata la misura che l'azione contribuisce a rafforzare.

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)		PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)				
	OBIETTIVO/MISURA	I A	I C	OB _1	OB _2	OB _3	OB _4	OB _5
ID	TITOLO	Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi						
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra							
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa							
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi							
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta							
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763							
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748							
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere							
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati							
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.							
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana							
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna							
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina							
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina							
IRR_16	Diversione del cavo Carini							
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa							
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo							
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)							
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati							
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui							
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui							

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)		PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)				
	OBIETTIVO/MISURA	**I A**	**I C**	**OB _1**	**OB _2**	**OB _3**	**OB _4**	**OB _5**
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa							
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona							
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco							
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola							
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo							
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi						
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue							
		Bonifica e difesa idraulica del territorio						
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)		PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)				
	OBIETTIVO/MISURA	**I A**	**I C**	**OB _1**	**OB _2**	**OB _3**	**OB _4**	**OB _5**
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale	contribuisce al monitoraggio idrologico e morfologico dei corsi d'acqua		Contribuisce a misurare la conoscenza del rischio				
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015	contribuisce al monitoraggio idrologico e morfologico dei corsi d'acqua	Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione	Contribuisce a misurare la conoscenza del rischio				Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane attraverso un aumento della conoscenza
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese		Contribuisce alla manutenzione programmata sugli alvei, sulle opere idrauliche, sui versanti e sulle relative opere di stabilizzazione			Contribuisce a ridurre esposizione al rischio		Contribuisce alla difesa delle città e delle aree metropolitane
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa						
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO							

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL FIUME PO (PAI)		PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)				
	OBIETTIVO/MISURA	**I A**	**I C**	**OB _1**	**OB _2**	**OB _3**	**OB _4**	**OB _5**
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili							
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili							
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone							
		Aspetti generali trasversali						
GEN_02	Analisi di riordino irriguo							
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo							
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica							
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti							
GEN_06	Ufficio di Piano	contribuisce al monitoraggio idrologico e morfologico dei corsi d'acqua		Contribuisce a misurare la conoscenza del rischio				

Tabella 113 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PTUA). Per ciascuna azione, è contrassegnata la misura che l'azione contribuisce a rafforzare.

		PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)					
	OBIETTIVO/MISURA	**OB_STRA_1**	**OB_STRA_2**	**OB_STRA_3**	**OB_STRA_4**	**OB_STRA_5**	**OB_AMB_1**
ID	**Titolo**	**Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi**					
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				

		PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)					
	OBIETTIVO/MISURA	**OB_STRA_1**	**OB_STRA_2**	**OB_STRA_3**	**OB_STRA_4**	**OB_STRA_5**	**OB_AMB_1**
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_16	Diversione del cavo Carini	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				

		PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)					
	OBIETTIVO/MISURA	**OB_STRA_1**	**OB_STRA_2**	**OB_STRA_3**	**OB_STRA_4**	**OB_STRA_5**	**OB_AMB_1**
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti				
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi					
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue					Contribuisce a ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici contemperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni	Contribuisce a che sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente a 'buono'
		Bonifica e difesa idraulica del territorio					
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti						
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi						
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio						
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema						
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo						
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona						
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona						
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone						
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale						

		PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)					
	OBIETTIVO/MISURA	**OB_STRA_1**	**OB_STRA_2**	**OB_STRA_3**	**OB_STRA_4**	**OB_STRA_5**	**OB_AMB_1**
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone				Contribuisce a promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici		
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi						
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015						
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona						
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese						
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa					
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO				Contribuisce a promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici		
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili			Contribuisce a recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici			
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili			Contribuisce a recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici			
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone				Contribuisce a promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici		
		Aspetti generali trasversali					
GEN_02	Analisi di riordino irriguo						
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo						
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica						

		PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)					
	OBIETTIVO/MISURA	**OB_STRA_1**	**OB_STRA_2**	**OB_STRA_3**	**OB_STRA_4**	**OB_STRA_5**	**OB_AMB_1**
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti						
GEN_06	Ufficio di Piano	Contribuisce a promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche con priorità per quelle potabili	Contribusice ad assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e ai costi sostenibili per gli utenti	Contribuisce a recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici	Contribuisce a promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi ecosistemici dei corpi idrici	Contribuisce a ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici contemperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni	Contribuisce a che sia mantenuto o raggiunto per i corpi idrici superficiali e sotterranei l'obiettivo di qualità ambientale corrispondente a 'buono'

Tabella 114 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PTR). Per ciascuna azione, è contrassegnata la misura che l'azione contribuisce a rafforzare.

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)									
	OBIETTIVO/MISURA	TM 1.2	TM 1.3	TM 1.4	TM 1.5	TM 1.7	TM 1.8	TM 3.3	TM 4.1	TM 4.4	TM 4.5
ID	Titolo										
		Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi									
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche						Contribuisce a incentivare il risparmio e l'efficienza energetica			
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)									
	OBIETTIVO/MISURA	TM 1.2	TM 1.3	TM 1.4	TM 1.5	TM 1.7	TM 1.8	TM 3.3	TM 4.1	TM 4.4	TM 4.5
ID	Titolo										
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_16	Diversione del cavo Carini	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)									
	OBIETTIVO/MISURA	TM 1.2	TM 1.3	TM 1.4	TM 1.5	TM 1.7	TM 1.8	TM 3.3	TM 4.1	TM 4.4	TM 4.5
ID	Titolo										
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi									
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue										
		Bonifica e difesa idraulica del territorio									
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione				Contribuisce a prevenire i fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione dei suoli				
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione	Contribuisce a perseguire la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua							
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione				Contribuisce a prevenire i fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione dei suoli				
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)									
	OBIETTIVO/MISURA	TM 1.2	TM 1.3	TM 1.4	TM 1.5	TM 1.7	TM 1.8	TM 3.3	TM 4.1	TM 4.4	TM 4.5
ID	Titolo										
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese		Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione								
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa									
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO										Contribuisce a riconoscere e valorizzare il carattere trasversale delle politiche inerenti il paesaggio e il loro carattere multifunzionale
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche							Contribuisce a valorizzare, anche attraverso la conoscenza e il riconoscimento del valore, il patrimonio culturale e paesaggistico		
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche							Contribuisce a valorizzare, anche attraverso la conoscenza e il riconoscimento del valore, il patrimonio culturale e paesaggistico		
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone			Contribuisce a perseguire la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua	Contribuisce a promuovere la fruizione sostenibile ai fini turistico-ricreativi dei corsi d'acqua						
		Aspetti generali trasversali									
GEN_02	Analisi di riordino irriguo	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche									

	PIANO/PROGRAMMA	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)									
	OBIETTIVO/MISURA	TM 1.2	TM 1.3	TM 1.4	TM 1.5	TM 1.7	TM 1.8	TM 3.3	TM 4.1	TM 4.4	TM 4.5
ID	Titolo										
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica									Contribuisce a promuovere l'integrazione delle politiche per il patrimonio paesaggistico e culturale negli strumenti di pianificazione urbanistico/territoriale degli Enti Locali	
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti										
GEN_06	Ufficio di Piano	Contribuisce a tutelare e promuovere l'uso razionale delle risorse idriche	Contribuisce a mitigare il rischio di esondazione	Contribuisce a perseguire la riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua	Contribuisce a promuovere la fruizione sostenibile ai fini turistico-ricreativi dei corsi d'acqua				Contribuisce a valorizzare, anche attraverso la conoscenza e il riconoscimento del valore, il patrimonio culturale e paesaggistico	Contribuisce a promuovere l'integrazione delle politiche per il patrimonio paesaggistico e culturale negli strumenti di pianificazione urbanistico/territoriale degli Enti Locali	

Tabella 115 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico). Per ciascuna azione, è contrassegnata la misura che l'azione contribuisce a rafforzare.

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
		Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi								
IRR_01	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - diramatore Quistra				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_02	Sistemazione idraulica ai fini del recupero della risorsa idrica - roggia Stanga Marchesa				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_03	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Gerre Borghi				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_05	Adeguamento ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Pietro Vacchelli da Crema a Genivolta				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_06	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 15,687 al km 17,763				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_07	Rivestimento delle sponde ai fini del recupero della risorsa idrica - canale Naviglio Grande Pallavicino dal km 23,295 al km 24,748				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_08	Ristrutturazione ai fini del recupero della risorsa idrica - canale principale di Foce Morbasco da Malagnino a Derovere				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
IRR_09	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Cella Dati				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_10	Riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - sistemazione irrigua nel territorio dei comuni di Grontardo, Pescarolo ed uniti, Vescovato.				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_12	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Rivoltana				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_13	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Comuna				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_14	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Pandina				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_15	Opere di miglioramento dell'efficienza idraulica - roggia Alchina				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_16	Diversione del cavo Carini				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_17	Rinforzo degli argini pericolanti - rogge Alchina e Acquarossa				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
IRR_18	Opere di incremento della dotazione irrigua nei comprensori Alchina e Lissolo				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente. Contribuisce ad incrementare la resilienza dei settori idro-esigenti e vulnerabili maggiore variabilità climatica					
IRR_19	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Torre De Picenardi e Voltido (completamento)				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_20	Estensione, riordino della rete irrigua distributrice ai fini del recupero della risorsa idrica - rete di Sospiro e Cella Dati				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_21	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_21_BIS	Installazione misuratori ex D.G.R. 6035/2016 per la misurazione dei volumi irrigui				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_22	Completamento del rivestimento d'alveo del reticolo irriguo delle rogge Marchesa, Quaresima, Panizzarda, Rondinina, Cantarana, Pisona, Abbada, Maretti e Lupa				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_23	Completamento del rivestimento delle sponde del Naviglio della Città di Cremona				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_24	Installazione di elettropompa ausiliaria presso l'impianto di sollevamento di Foce Morbasco				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
IRR_25	Ristrutturazione rete irrigua adduttrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio dei comuni di Torre dè Picenardi, Pessina Cremonese ed Isola Dovarese - Diramatori Torre e Isola				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
IRR_26	Ristrutturazione rete irrigua distributrice, anche ai fini del recupero della risorsa idrica, nel territorio del comune di Offanengo - Canale Dossi di Offanengo				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
	Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi									
IRR_27	Approfondimento sugli aspetti qualitativi delle acque irrigue									Contribuisce a garantire il buono stato ecologico e di qualità dei corpi idrici regionali anche in considerazione al mutamento del clima
	Bonifica e difesa idraulica del territorio									
BON_01	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Pescarolo ed uniti						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_02	Rischio idrogeologico e difesa del suolo: riqualificazione idraulica nel territorio del comune di Torre De Picenardi						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_03	Sistemazione idraulica del colatore Riglio						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_04	Completamento dello scolmatore di piena a difesa della città di Crema						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_05	Costruzione di un impianto idrovoro sul colatore Pozzolo						Contribuisce al potenziamento ed implementazione di misure, metodologie e tecniche per la gestione del rischio idraulico in contesto urbano			
BON_06	Nuovo scolmatore est a difesa della città di Cremona						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_07	Sistemazione idraulica dei colatori Morbasco, cavo Cerca, Morta, Baraccona a difesa della città di Cremona						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del colo Grumone						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_10	Monitoraggio della rete consorziale					Contribuisce al potenziamento ed implementazione di misure, metodologie e tecniche per la gestione del rischio idraulico in contesto urbano.	Contribuisce alla sensorizzazione in punti chiave del reticolo, automazione dei manufatti idraulici per il telecontrollo.			
BON_11	Ristrutturazione del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_12	Riqualificazione e ristrutturazione della rete di bonifica - Canali diversi						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_13	Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015						Contribuisce al potenziamento ed implementazione di misure, metodologie e tecniche per la gestione del rischio idraulico in contesto urbano			
BON_PAD_07	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - San Felice di Cremona						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
BON_PAD_08	Opere di miglioramento della connessione tra rete fognaria e di bonifica - Acquanegra Cremonese						Contribuisce all'ammodernamento infrastrutturale della rete			
	ambientale, paesaggistica e ricreativa									
AMB_01	Progetto patrimonio mondiale UNESCO									
AMB_02	Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					Contribuisce ad assicurare il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica ed ambientale dei corpi idrici
AMB_03	Riqualificazione ambientale dei fontanili				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					Contribuisce ad assicurare il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica ed ambientale dei corpi idrici
AMB_04	Riqualificazione naturalistica del colatore Tagliata da Ca d'Andrea a Calvatone									
	Aspetti generali trasversali									

	PIANO/PROGRAMMA	DOCUMENTO DI AZIONE REGIONALE PER L'ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO								
	OBIETTIVO/MISURA	INT 1	INT 3	SUOLO 1	ACQUA 1	ACQUA 2	ACQUA 4	RISCHIO 1	RISCHIO 2	BIODIV 1
ID	Titolo									
GEN_02	Analisi di riordino irriguo				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
GEN_03	Controllo portate distribuite ai fini del riordino irriguo				Contribuisce a garantire il soddisfacimento della domanda idrica in ogni settore idro-esigente					
GEN_04	Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica				Contribuisce a ridurre tempestivamente i conflitti d'interesse nella governance delle risorse idriche attraverso una maggiore collaborazione intersettoriale e interregionale					
GEN_05	Creazione di un patrimonio progetti		Contribuisce a rafforzare la capacità interna all'amministrazione di valutare e sfruttare le iniziative e i finanziamenti europei sull'adattamento.							
GEN_06	Ufficio di Piano			Contribuisce alla misura Suolo 1a. Sviluppare ed integrare negli strumenti di governance del territorio un opportuno set di indicatori per valutare resilienza e vulnerabilità di un territorio e contestualmente un principio che normi la variazione della dimensione di resilienza del territorio a fronte di trasformazioni nell'uso del suolo, e alla misura Suolo 1b - Individuazione nel territorio dei servizi ecosistemici				Contribuisce, fornendo dati e informazioni, all'aggiornamento ed adeguamento del Programma Regionale Integrato di Mitigazione dei Rischi (PRIM) nell'ottica dell'azione di Adattamento		

Tabella 116 - Approfondimento della coerenza esterna tra obiettivi individuati nel PGRA, incluse le ARS, per il territorio del comprensorio del Consorzio di bonifica DUNAS e le azioni di piano.

Measure Location	Objectives	Measure Name	Name Responsible Authority	Progress of Implementation	Category of Priority	Other Community Act	Measure Code	Azioni PCB
Po-ARSPo	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO - Migliorare la conoscenza del rischio sul reticolo secondario di pianura e costruire scenari di riferimento per i piani di protezione civile e per la pianificazione urbanistica	Definire scenari di rischio per la gestione ottimale delle strutture e degli impianti di bonifica, comprendenti anche l'individuazione di aree allagabili in modo controllato in zone agricole al fine di ridurre i danni alle persone e ai beni	Consorzi di bonifica	NS	Critical		ITN008-DI-010	GEN_04: Definizione dei rapporti con enti/gestori terzi ai fini della mitigazione delle criticità sulla rete promiscua e di bonifica
Po-ARSPo	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI - Adeguare strutturalmente e funzionalmente il sistema arginale difensivo	Predisporre la progettazione per il finanziamento e l'attuazione degli interventi di nuova realizzazione di impianti idrovori (chiaviche, manufatti di sollevamento, ecc) in comuni vari della Regione Lombardia	Agenzia Interregionale per il fiume Po	NS	Critical		ITN008-DI-105	GEN_05: Patrimonio progetti
Regione Lombardia - intero territorio regionale	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO	Affinamento delle mappe di pericolosità e rischio attraverso l'acquisizione e integrazione di informazioni e dati per una migliore descrizione degli scenari di pericolosità e valutazione del rischio	Regione Lombardia					BON_13: Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015 GEN_06: Ufficio di Piano
Regione Lombardia - intero territorio regionale	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI	Dare attuazione alle opere di difesa pianificate nel PAI. Costruzione di programmi coerenti con lo stato di rischio rappresentato nelle mappe della Direttiva Alluvioni e nel PAI.	Regione Lombardia	OGC	Very high		ITN008-LO-116	Gli interventi di bonifica si sono basati sulle mappe della Direttiva Alluvioni
Regione Lombardia - intero territorio regionale	ASSICURARE MAGGIORE SPAZIO AI FIUMI, MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI	Attuazione dei progetti strategici di sottobacino idrografico finalizzati alla tutela e alla gestione integrata e multisettoriale delle risorse idriche, sfruttando, ove esistente, la rete attoriale dei Contratti di Fiume e dei Contratti di Lago	Regione Lombardia	OGC	High	Dir 2000/60/CE - KTM26-P5-a107	ITN008-LO-115	
Regione Lombardia RSP	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO Approfondire le conoscenze sull'ambito territoriale "Reticolo Secondario di Pianura"	Approfondimento delle conoscenze sull'ambito territoriale RSP al fine di perfezionare l'individuazione e la delimitazione delle aree allagabili.	Regione Lombardia	NS	Critical		ITN008-LO-121	GEN_06: Ufficio di Piano
Regione Lombardia - RSP	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO, MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI	Redazione dei Piani comprensoriali di bonifica idraulica previsti dall'art. 88 della l.r. 31/2008 secondo le metodologie di cui alla d.g.r. 4110 del 2/10/2015 con approfondimento delle conoscenze sulle aree allagabili.	Regione Lombardia	NS	Critical		ITN008-LO-124	BON_13: Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015 GEN_06: Ufficio di Piano
Regione Lombardia - RSP	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI, RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO	Aggiornamento, comunicazione e attuazione del Programma di sorveglianza e manutenzione delle opere complementari di competenza (impianti idrovori, chiaviche, manufatti e impianti di regolazione ecc.)	Regione Lombardia	OGC	High		ITN008-LO-126	
Regione Lombardia - RSP	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI, RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO	Progettazione per il finanziamento e la realizzazione di nuovi interventi o di manutenzioni straordinarie di opere di difesa idraulica (impianti idrovori, chiaviche, manufatti e impianti di regolazione ecc.)	Regione Lombardia	POG	High		ITN008-LO-125	GEN_05: Patrimonio progetti
RL04 - Rivolta d'Adda - Adda sottolacuale	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO Aggiornare e migliorare la conoscenza del pericolo e del rischio di inondazione	Analisi e aggiornamento degli studi idraulici di valutazione del rischio realizzati alla scala comunale alla luce dei risultati delle nuove modellazioni svolte a livello di asta	Regione Lombardia	NS	Critical		ITN008-LO-010	BON_13: Approfondimento sulle aree allagabili mappate dal PGRA2015 GEN_06: Ufficio di Piano
RL04 - Rivolta d'Adda - Adda sottolacuale	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire un livello di sicurezza adeguato alle porzioni di tessuto residenziale e produttivo inondabili	Valutazione dell'efficacia degli interventi realizzati o programmati alla luce delle nuove modellazioni svolte da ADBPO per le mappe di pericolosità e programmazione di eventuali ulteriori completamenti delle opere di difesa.	Autorità di bacino del fiume Po	NS	Critical	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-b027	ITN008-LO-011	
RL27 - Cremona - Reticolo secondario	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire un livello di sicurezza adeguato agli elementi esposti ricadenti entro le aree inondabili	Completamento degli interventi già programmati e finanziati riguardanti in particolare il rispristino idrodinamico della Roggia Quistra quale scolmatore del Canale Naviglio Civico a difesa della città di Cremona	Regione Lombardia	OGC	High		ITN008-LO-094	Intervento già realizzato
RL27 - Cremona - Reticolo secondario	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire una adeguata manutenzione degli alvei e dei sistemi difensivi	Pianificazione e attuazione di una adeguata manutenzione dei sistemi difensivi esistenti	Regione Lombardia	NS	High		ITN008-LO-095	

8.3 Criteri di priorità

Il Programma Comprensoriale Triennale è lo strumento con cui viene attuato il Piano Comprensoriale di Bonifica.

Esso, in coerenza con l'ordine di priorità indicato dal Piano Comprensoriale, comprende gli interventi e le azioni che si prevede di realizzare, riportando per ciascuno una breve descrizione, l'ubicazione ed il costo.

Nei Capitoli dal 2 al 7 sono state descritte le criticità nel territorio consortile, gli obiettivi specifici che ci si propone di raggiungere e le relative soluzioni suddivise in azioni di piano. Tali elementi sono stati poi ripresi e riassunti nei Paragrafi 8.1 e 8.2.

Il Consorzio di bonifica DUNAS nella caratterizzazione delle azioni ha indicato il costo stimato di ciascuna azione, precisandone la quota parte che il Consorzio stesso intende finanziare con risorse proprie, e la porzione che richiederà invece una fonte di finanziamento esterno in parte facilmente reperibile dal Consorzio e in parte più incerto. L'ammontare di budget proprio che il Consorzio intende investire nelle azioni di piano e che, insieme al budget esterno già disponibile o che il Consorzio è piuttosto certo di reperire nei 10 anni di esecuzione del piano, viene considerato come certo dal Consorzio è stato distribuito temporalmente nei dieci anni di durata del piano (come si vede nelle baseline riportate nel Capitolo 9 a partire da considerazioni in merito alla priorità degli interventi.

Di seguito quindi vengono riassunti i criteri di priorità che hanno guidato il Consorzio nella distribuzione temporale dei budget. Tale distribuzione è stata ripresa nell'individuazione delle baseline di piano descritte nel Capitolo 9, che fungeranno da andamento di riferimento per il monitoraggio e il controllo in esecuzione del piano.

La pianificazione dell'esecuzione delle azioni di piano si basa sui criteri di priorità di seguito ordinati e descritti:

1. disponibilità immediata di un budget dedicato alla realizzazione di una specifica azione di piano. Le azioni di piano che hanno già un budget dedicato e disponibile hanno la priorità sulle altre;
2. presenza di convenzioni o sinergie con la programmazione comunale o di altri enti che operano sul territorio, che possano generare forme di cofinanziamento per azioni di piano di interesse comune. Nello spirito di collaborazione con le Amministrazioni comunali e con gli altri Enti che agiscono direttamente sul territorio, hanno maggiore priorità le azioni di piano che si propongono di risolvere criticità condivise e che più facilmente potranno beneficiare di finanziamenti compartecipati tra il Consorzio, gli altri Enti coinvolti ed eventualmente privati cointeressati;
3. massimizzazione dell'obiettivo specifico raggiunto a parità di costo: avranno priorità quelle azioni che a parità di costo potranno raggiungere un maggior valore di obiettivo specifico.

9 RISORSE E MONITORAGGIO

9.1 Identificazione di indicatori di efficacia delle azioni

Il piano, infine, deve prevedere l'utilizzo di un insieme di indicatori rilevanti, secondo le modalità specificate al capitolo 8. L'utilizzo di indicatori, infatti, costituisce un mezzo per coinvolgere informazioni in forma sintetica su un fenomeno, un processo o un territorio e contribuisce allo sviluppo delle diverse fasi della pianificazione, facilitando l'analisi e la valutazione delle azioni individuate.

Un **indicatore** è uno strumento che organizza l'informazione disponibile (dati, parametri ecc.) e si prefigge lo scopo di misurare in modo oggettivo e quantitativo una situazione o un fenomeno nel suo insieme. La complessità dell'indicatore varia notevolmente a seconda dei casi considerati, in ragione di ciò che deve essere misurato e degli obiettivi che ci si pone con il processo di misurazione. Solitamente, la costruzione di un sistema di indicatori è funzionale alla necessità di controllare, governare e programmare un insieme di attività complesse, che proprio grazie a tale sistema possono essere opportunamente sintetizzate, comprese e gestite.

Ogni indicatore definito per il presente Piano Comprensoriale di Bonifica ha le seguenti caratteristiche:

- È una misura di performance;
- È una funzione di più variabili misurate;
- Ha una frequenza di calcolo (che può essere diversa dalle variabili misurate che lo caratterizzano e che deve essere di almeno 1/anno)
- È caratterizzato da una *baseline*; vale a dire da un andamento pianificato dell'indicatore nel tempo che viene utilizzato come riferimento per l'indicatore stesso al fine di valutare il comportamento dell'indicatore e poter intraprendere eventuali azioni correttive.

Cosa dovrà andare a misurare ciascun indicatore? Gli indicatori individuati hanno la finalità di fornire una misura dell'efficacia delle azioni di piano e quindi entrano in una fase di monitoraggio e controllo del piano mentre il piano è in esecuzione. L'approccio sviluppato e qui descritto non limita a due i momenti di monitoraggio e controllo (ex-ante, ex-post), come verrà descritto nei successivi paragrafi, bensì si propone di pianificare un momento di monitoraggio e controllo in corrispondenza della formulazione dei Piani Comprensoriali triennali e quindi con frequenza almeno annuale. In questo modo il processo di monitoraggio e controllo non si limita solamente a delineare elementi critici utili per la redazione del successivo Piano Comprensoriale decennale, bensì diventa un valido strumento a disposizione del Consorzio affinché esso possa mettere in atto, anno dopo anno, delle azioni correttive all'esecuzione del piano nel momento in cui se ne presentasse l'esigenza.

Come descritto nella premessa al piano, le azioni che il Consorzio mette in atto sul proprio territorio per fare fronte a una o più criticità specifiche e raggiungere uno o più obiettivi specifici costituiscono l'insieme delle soluzioni. Le soluzioni presentate nel piano sono a loro volta composte da un insieme di azioni che interagiscono tra loro al fine di perseguire un obiettivo specifico. Si parla ancora di soluzioni perché vi sono più soluzioni che permettono di raggiungere un obiettivo specifico ma solo una tra le tante è la migliore soluzione, vale a dire la soluzione che meglio interpreta le esigenze del Consorzio e dei portatori di interesse, nell'ottimizzazione dei costi e nella minimizzazione degli impatti sulle componenti ambientali. Nei precedenti Capitoli abbiamo già avuto modo di analizzare nel dettaglio tutte le **migliori soluzioni** individuate dal Consorzio per far fronte alle specifiche criticità e raggiungere gli obiettivi che si è prefissato.

Lo schema proposto (rappresentato in Figura 162) è costituito dai seguenti assunti:

- ad ogni obiettivo specifico corrisponde biunivocamente una soluzione, intesa come soluzione preferenziale a valle di una analisi delle alternative;
- ad ogni soluzione preferenziale corrisponde un insieme di azioni;
- ad ogni obiettivo specifico corrispondono una o più misure per famiglia di misure (si veda il dettaglio delle famiglie di misure nel Paragrafo 9.2.2);
- ad ogni obiettivo specifico corrispondono più indicatori di performance come descritto nel Paragrafo 9.2;
- l'analisi degli indicatori rispetto alle baseline pianificate permette di valutare come sta andando l'esecuzione del piano e di eventualmente individuare delle azioni correttive.
- la sintesi degli indicatori si traduce in un report che contiene un giudizio di merito di come sta complessivamente andando il piano. I dettagli che riguardano la costruzione del report e il giudizio di merito sono descritti nel Paragrafo 9.2.

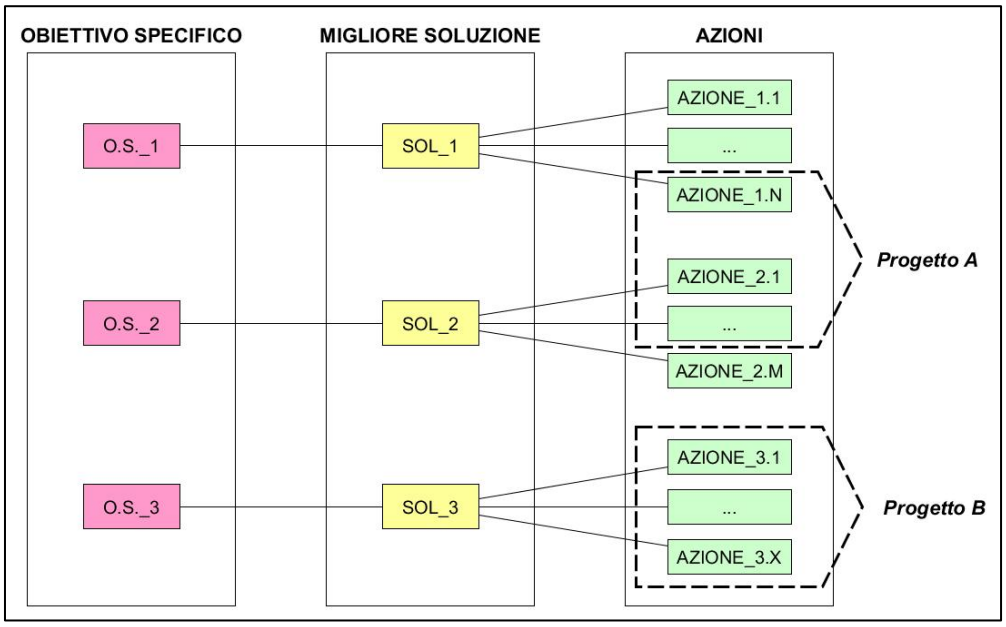


Figura 162 - La relazione tra obiettivo specifico, migliore soluzione, azioni dirette sul territorio e progetti.

9.2 Il metodo utilizzato per il monitoraggio: Earned Value Management (EVM)

L'indicazione dell'efficacia del piano nella sua fase esecutiva può essere ottenuta solo mediante il confronto tra l'evoluzione del sistema con un andamento pianificato, rappresentativo cioè dell'evoluzione desiderata nel tempo delle azioni descritte nel piano e dei loro effetti. La valutazione delle performance di piano può essere fatta in due step successivi: come primo passo si possono confrontare le misure, tecniche ed economiche, con i valori di riferimento tecnici ed economici previsti e questo già fornisce una prima valutazione della performance. In particolare tale confronto verrà svolto utilizzando delle misure tecniche di obiettivo specifico (misurano quanto dell'obiettivo specifico viene colto dalla migliore soluzione di piano) e/o di attuazione delle azioni di piano (misurano quando e quanto le azioni correlate a una soluzione preferenziale vengono realizzate) e delle misure economiche di budget (indicano la disponibilità di budget interni ed

eventualmente esterni necessari al raggiungere gli obiettivi specifici da parte del Consorzio di bonifica) e/o misure di costo (indicano nel tempo come il Consorzio di bonifica spende nel realizzare azioni che portano all'ottenimento degli obiettivi specifici).

Le grandezze misurate in fase di esecuzione del piano sono riportate in Tabella 122; esse forniranno quindi sia la misura di quanto si raggiunge per ciascun obiettivo specifico attraverso la realizzazione delle azioni che il Consorzio ha pianificato, sia la misura di quanto si andrà a spendere per realizzare tali azioni.

Come secondo passo si possono comporre le misure ottenute per costruire indicatori più complessi che integrino valutazioni di completamento di azioni (tempi), di raggiungimento di obiettivi specifici (ambito) e di distribuzione della spesa (costi). Quest'ultima tipologia di analisi consente di avere una visione completa delle performance di piano sulle tre componenti più importanti vale a dire il rispetto delle tempistiche di realizzazione delle azioni e di conseguenza degli obiettivi, il raggiungimento di tutti i risultati pianificati e l'aver speso complessivamente il budget previsto. Il metodo utilizzato nel presente piano si chiama *Earned Value Management.*

L'*Earned Value* è una metrica particolarmente utile nel monitoraggio dell'esecuzione di un piano/programma perché rappresenta il valore prodotto da un piano/ programma in seguito alle attività svolte. Nel caso del Piano Comprensoriale di Bonifica, **i risultati da perseguire sono gli obiettivi specifici previsti dal piano e il modo in cui tali risultati si ottengono è la realizzazione delle azioni di piano**.

L'Earned Value si esprime indifferentemente nell'unità di misura propria della grandezza obiettivo, che viene di volta in volta raggiunta con le azioni di piano, e in euro. L'utilizzo indifferente dell'unità di misura propria dello specifico obiettivo e del valore economico delle azioni, deriva dal fatto che la realizzazione delle azioni porta al raggiungimento dell'obiettivo stesso.

Le metriche necessarie al calcolo degli indicatori utili all'applicazione dell'EVM sono elencate in Tabella 117; gli indicatori sono riportati in Tabella 118.

Tabella 117 – Metriche per l'applicazione del metodo EVM.

Acronimo	Termine	Descrizione
PC	Planned Cost	Costo pianificato (€) per realizzare le azioni di piano finalizzate a un obiettivo specifico, alla data corrente. L'andamento del PC nel tempo costituisce la baseline dei costi
AC	Actual Cost	Costo effettivamente sostenuto per realizzare le azioni di piano finalizzate a uno specifico obiettivo (€) alla data corrente.
PV	Planned Value	Valore al raggiungimento dell'obiettivo specifico pianificato attraverso la realizzazione delle azioni di piano alla data corrente. Viene conseguentemente rappresentato con la medesima unità di misura dell'obiettivo specifico che si vuole perseguire. Può essere rappresentato anche tramite un equivalente valore economico relativo all'obiettivo specifico (€). L'andamento del PV nel tempo costituisce la baseline del completamento delle azioni.

EV	Earned Value	Valore in termini di obiettivo specifico effettivamente prodotto dalle azioni di piano realizzate alla data corrente. Viene rappresentato con la medesima unità di misura dell'obiettivo specifico che si vuole perseguire. Può essere rappresentato anche tramite un equivalente valore economico relativo all'obiettivo specifico (€).
BAC	Budget At Completion	Costo previsto (€) per la realizzazione delle azioni necessarie al conseguimento dell'obiettivo specifico (valore iniziale previsto).

Tabella 118 – Indicatori secondo l'applicazione del metodo EVM.

Acronimo	Termine	Descrizione	Interpretazione
CV	Cost Variance	$CV = AC - PC$ Indica se il costo sostenuto supera o meno il costo pianificato per realizzare le azioni	Se CV > 0 significa che la spesa sostenuta alla data corrente per il raggiungimento di uno specifico obiettivo è superiore al corrispondente valore pianificato, viceversa se negativo
SV	Schedule Variance	$SV = EV - PV$ Indica se si è in linea, in anticipo o in ritardo rispetto alla schedulazione delle attività di piano pianificate nella baseline.	Se SV > 0 significa che il piano sta producendo (ossia raggiungendo obiettivi specifici) con maggior velocità rispetto a quanto pianificato, viceversa se negativo.
CPI	Cost Perfomance Index	$CPI = \frac{EV[€]}{AC}$ Rappresenta il lavoro fatto sul costo sostenuto e quindi una misura dell'efficienza in termini di costo.	L'indicatore CPI è compreso tra 0 e ∞. Se CPI > 1 significa che il lavoro svolto nel piano (e quindi gli obiettivi specifici raggiunti) supera in termini economici la spesa sostenuta e quindi si è raggiunto il valore pianificato con un minor costo. Viceversa, se < 1 non si è speso efficientemente. Valore iniziale 1.
SPI	Schedule Perfomance Index	$SPI = \frac{EV[u.m.obiettivo]}{PV}$ Rappresenta il valore ottenuto sul valore pianificato dalla realizzazione di azioni e quindi una misura dell'efficienza in termini di tempo.	L'indicatore SPI è compreso tra 0 e ∞. Se SPI > 1 significa che il lavoro svolto nel piano (e quindi gli obiettivi specifici raggiunti) supera in termini economici il valore pianificato e quindi si sta producendo maggior valore di ciò che si era pianificato per la data corrente. Viceversa, se < 1 il piano non sta progredendo come pianificato. Valore iniziale 1.

Gli indicatori presentati consentono quindi una valutazione dell'andamento di piano prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

- il monitoraggio della progressiva esecuzione delle azioni di piano e del conseguente raggiungimento di quote dell'obiettivo specifico e una previsione futura degli stessi;
- il monitoraggio dei budget e dei costi, tenendo conto anche degli sfasamenti temporali tra l'impegno di uno specifico budget dedicato a una azione e il raggiungimento del corrispondente risultato atteso di piano;
- il monitoraggio e la previsione dei possibili sfasamenti temporali tra budget e costi e le conseguenti fluttuazioni di cassa;
- la verifica dell'efficacia delle azioni di piano, attraverso un monitoraggio degli obiettivi anche a valle della realizzazione degli interventi.

In Figura 163 si riporta un esempio teorico dell'applicazione dell'EVM alla fase di esecuzione del piano. Il piano è in esecuzione. Si sta eseguendo il monitoraggio dell'obiettivo specifico **'riduzione in 10 anni delle aree allagabili di 241 ettari causate da eventi con tempo di ritorno inferiore a 50 anni'**. L'obiettivo specifico viene colto completamente da una soluzione; la soluzione si compone di più azioni. Nell'esempio di seguito riportato la soluzione si compone di 5 azioni (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5).

La soluzione e le azioni che la compongono sono schematizzate in Tabella 119.

Tabella 119 – Esempio teorico di calcolo degli indicatori.

Azione	Superfici allagabili risolte (ha)	Budget delle singole azioni (€)	Cumulata delle superfici allagabili risolte (ha)	Cumulata del budget (€)
A_1	5	240'000,00	5	240'000,00
A_2	24	100'000,00	29	340'000,00
A_3	35	152'000,00	64	492'000,00
A_4	173	215'000,00	237	707'000,00
A_5	4	50'000,00	241	757'000,00

Analizziamo i due grafici riportati a titolo di esempio sulla base dei dati riportati in Tabella 119:

1. Il piano è alla fine del secondo anno di esecuzione. Per quanto riguarda l'obiettivo specifico considerato per il primo anno non si è speso nulla e nessuna azione è stata realizzata. Durante il secondo anno è stata sostenuta una spesa che porta alla realizzazione della azione A_1. La spesa sostenuta è superiore rispetto alla spesa prevista (i.e. AC = 270'000,00 €). Si pianifica che l'azione A_1 richieda meno di 12 mesi per essere portata a termine (PV) e si definisce che la quota parte di obiettivo specifico viene raggiunta solo al completamento dell'azione A_1. Si registra però un allungamento dei tempi nella realizzazione dell'opera che fanno slittare la consegna dell'opera al terzo anno (EV). Per tale ragione nel secondo anno di piano si registra la spesa, di poco superiore a ciò che era stato pianificato, ma non si registra un effettivo beneficio in termini di obiettivo specifico. Alla fine del secondo anno, si hanno quindi i seguenti valori degli indicatori:

   CV = AC - PC = 270'000,00 – 240'000,00 = + 30'000,00;

   SV = EV – PV = 0 – 240'000,00 = - 240'000,00 € oppure in termini di ettari SV = 0 – 5 = -5 ha;

   CPI = EV/AC = 0;

   SPI = EV/PV = 0.

2. Il piano è alla fine del terzo anno di esecuzione. Per quanto riguarda l'obiettivo specifico considerato durante il terzo anno non si è speso ulteriormente rispetto all'anno precedente e l'azione A_1 per cui si era speso del budget è stata completata nel corso della annualità. Il completamente dell'azione A_1 porta al raggiungimento del totale dell'obiettivo specifico direttamente legato all'azione A_1 e di parte dell'obiettivo specifico complessivo della soluzione. Alla fine del terzo anno, si hanno quindi i seguenti valori degli indicatori:

   CV = AC - PC = 270'000,00 – 240'000,00 = + 30'000,00;

   SV = EV – PV = 240'000,00 – 240'000,00 = 0,00 oppure in termini di ettari SV = 5 – 5 = 0 ha;

   CPI = EV/AC = 240'000,00/270'000,00 = 0,89;

   SPI = EV/PV = 240'000,00/240'000,00 = 1.

Alla fine del secondo anno una valutazione degli indicatori di piano porta a dire che l'esecuzione del piano non sta andando come le previsioni; alla fine del terzo anno invece quello che si può dire è che in termini di realizzazione di azioni e di raggiungimento di obiettivi specifici si sta andando come pianificato pur avendo sostenuto una spesa di poco superiore al previsto. Appare quindi evidente che una valutazione complessiva dell'andamento delle azioni di piano per obiettivo specifico e del piano nel suo complesso richiede una analisi sinergica degli indicatori e un giudizio di merito che non si fermi alla singola annualità ma valuti l'andamento degli indicatori nel tempo. Questo risultato si può ottenere più facilmente attraverso l'analisi di report sintetici (*work performance reports*) che riassumono in modo razionale e schematico gli indicatori (*work performance information*) calcolati sulla base delle misure sullo stato di avanzamento del piano (*work performance data)* e le previsioni di quelli che possono essere i trend di performance del piano futuri stimati sulla base dai dati raccolti al momento del monitoraggio.

Ad esempio, con la progressione dell'esecuzione del piano, il Consorzio potrebbe trovarsi a formulare una previsione del costo stimato al completamento delle azioni di piano che potrebbe essere diversa dal budget complessivo pianificato all'inizio della fase di esecuzione (come definito dal parametro BAC). È una diversa dimensione di analisi che guarda al passato del 'come si è andati' per fare delle previsioni sul futuro sul 'come si andrà'. Le stime del costo al completamento (EAC) e del costo per il completamento (ETC) infatti implicano il fare delle proiezioni sulle condizioni o gli eventi sul futuro del piano basati sulle valutazioni di performance e su altri elementi che si possono avere al momento della previsione.

La previsione di come il piano dovrà performare nel futuro per rispettare il budget e sulla base di come ha performato nel passato e fino al momento della previsione è individuata dall'indicatore TCPI. Esso infatti ci indica che, se al momento della previsione si riscontra che il piano ha prodotto poco valore rispetto alla spesa sostenuta (ad esempio si ha un indicatore CPI < 0), nel futuro dovrà essere prodotto più valore rispetto al pianificato per rispettare il budget complessivo stimato.

Gli indicatori che forniscono una previsione dell'esecuzione del piano sono sintetizzati in Tabella 120.

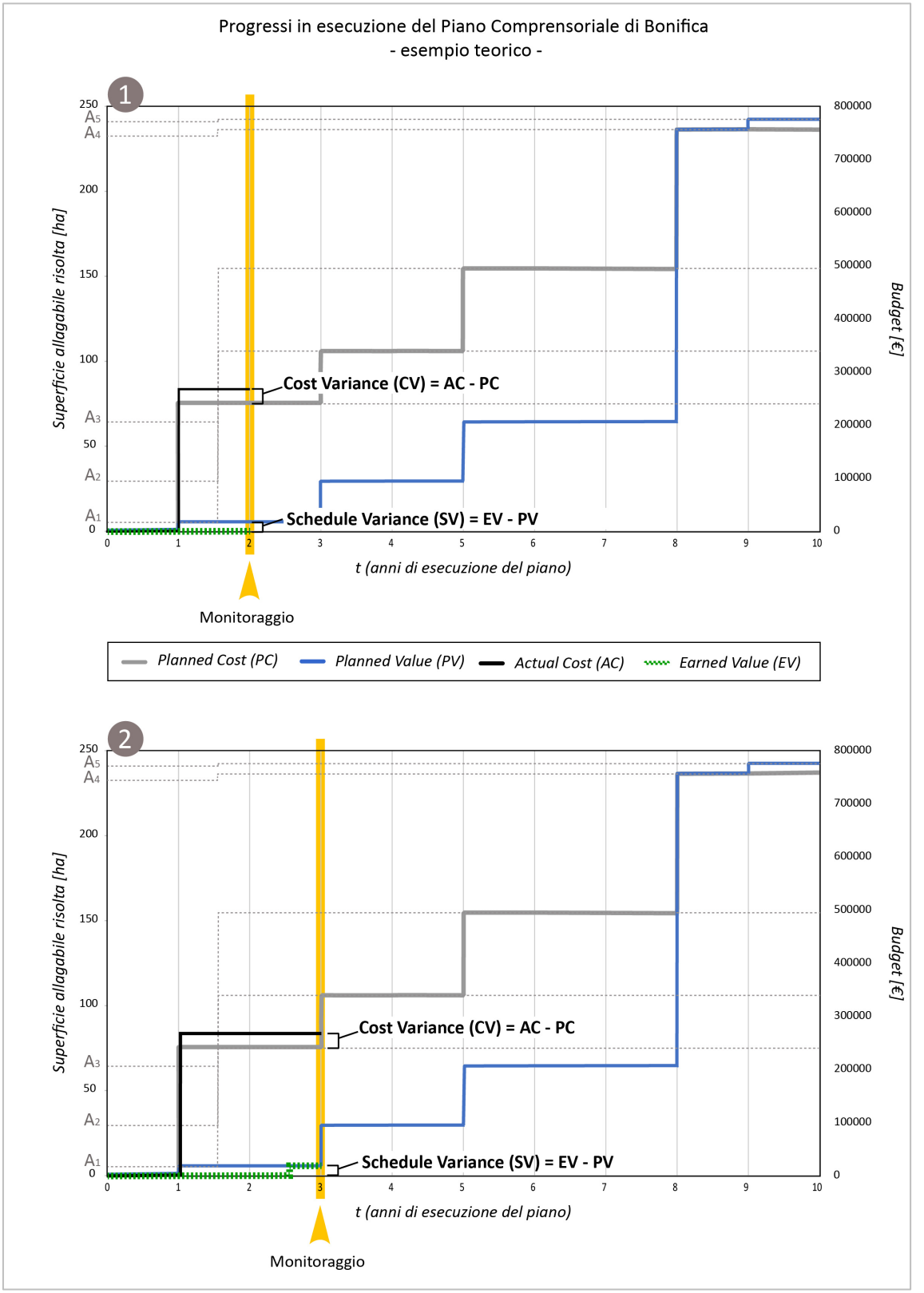


Figura 163 - Esempio teorico di applicazione dell'EVM alla valutazione dei progressi nella fase di esecuzione del Piano Comprensoriale di Bonifica.

Tabella 120 – Indicatori di previsione.

Acronimo	Termine	Descrizione	Interpretazione
EAC	Estimate at Completion	$\begin{cases} CPI = 0 \; or \; SPI = 0 & EAC = AC + BAC - EV \\ CPI \; and \; SPI <> 0 & EAC = AC + \dfrac{(BAC - EV)}{(CPI \times SPI)} \end{cases}$ Rappresenta il costo totale atteso per il raggiungimento dell'obiettivo specifico attraverso il completamento delle azioni di piano. È calcolato a partire dai costi sostenuti fino al momento della misurazione (AC) più una stima del budget al completamento $(BAC - EV)$. corretto sulla base delle performance ottenute alla data corrente $(CPI \times SPI)$.	L'utilizzo di questo indicatore consente di dare una stima dei costi totali al completamento che tenga conto dell'andamento storico delle performance di piano.
ETC	Estimate to Complete	$ETC = EAC - AC$ Rappresenta il costo atteso per il raggiungimento dell'obiettivo specifico ancora non realizzate	La valutazione di tale indicatore porta a una nuova stima dei costi ancora necessari per completare il lavoro da svolgere. La valutazione di tale indicatore porta a capire se è necessario e meno spendere complessivamente di più rispetto al budget
TCPI	To-Complete Perfomance Index	$TCPI = \dfrac{(BAC - EV)}{BAC - AC}$ Rappresenta una misura delle performance di costo che devono essere raggiunte per ottenere l'obiettivo specifico pianificato con il budget atteso.	TCPI < 1 significa che il piano sta realizzando azioni con un tasso tale per cui il budget complessivo verrà rispettato.
VAC	Variance at Completion	$VAC = BAC - EAC$ Rappresenta la differenza in costo al raggiungimento dell'obiettivo specifico attraverso le azioni di piano.	VAC >= 0 significa che alla fine del piano si sarà speso meno o quanto previsto.

Gli indicatori di previsione a differenza degli indicatori presentati in Tabella 118 consentono una valutazione di quale potrebbe essere l'andamento futuro del piano prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

- la previsione dei costi al completamento per il raggiungimento degli obiettivi specifici attraverso le azioni di piano;
- la previsione del valore del budget complessivo per la realizzazione degli obiettivi specifici che dipende da considerazioni connesse alla valutazione dell'andamento di piano in funzione degli indicatori di performance;
- l'indicazione di un trend di performance dell'esecuzione del piano al fine di raggiungere gli obiettivi specifici nel budget atteso.

Gli indicatori di previsione sono di importanza strategica per il Consorzio di bonifica perché consentono, grazie alla visione sul futuro del piano, di prendere delle decisioni in modo proattivo sull'esecuzione del piano stesso.

9.2.1 Rappresentazione grafica degli indicatori

Riprendendo l'esempio già analizzato e integrandolo con gli indicatori di previsione si ottiene la Tabella 121.

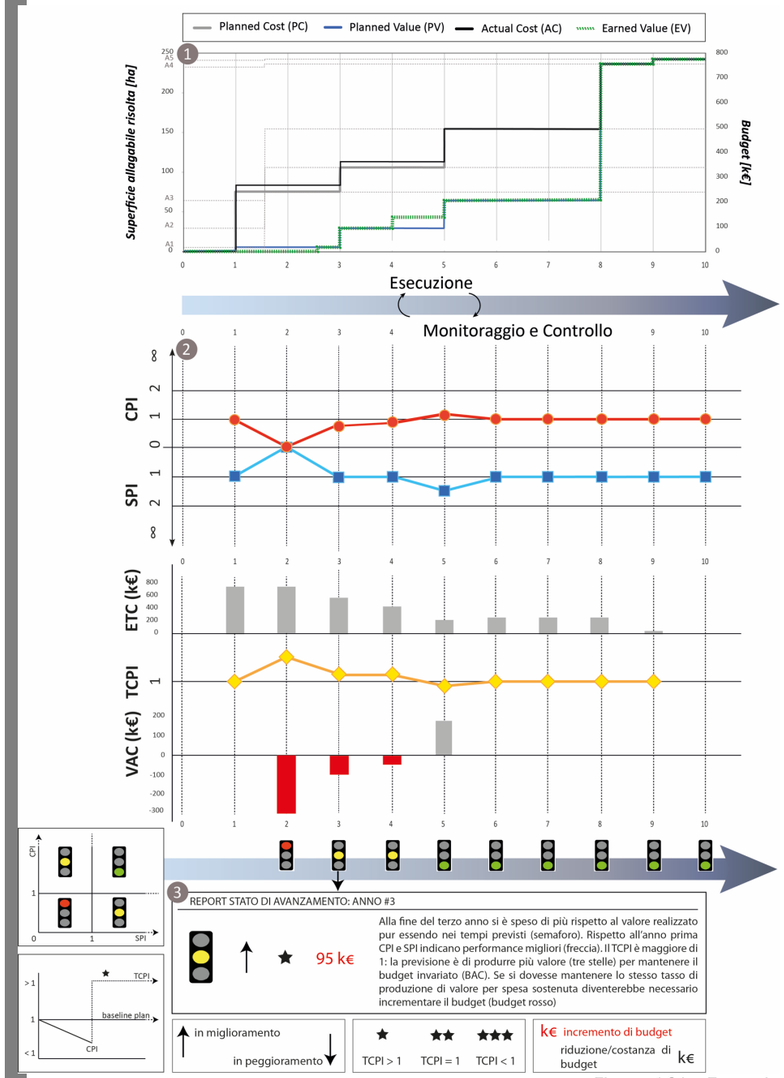
Un esempio di resoconto più complesso e articolato per la valutazione dell'esecuzione del piano è rappresentato in Figura 164. In questa figura vengono visualizzati tutti i parametri e gli indicatori utili alla valutazione dell'andamento del piano e alla previsione del comportamento futuro del piano sulla base dei dati raccolti e un report di sintesi in cui tali elementi sono analizzati in modo congiunto al fine di formulare un giudizio di merito di come il piano sta procedendo. È stata inoltre sviluppata una simbologia ad hoc per la rappresentazione degli indicatori più rilevanti il significato dei quali è stato riportato nella legenda a margine del report di sintesi.

Il grafico rappresentato in Figura 164 si divide in 3 macro blocchi. Il blocco 1 riprende e completa il grafico di Figura 163; il blocco 2 rappresenta i principali indicatori utilizzati nel monitoraggio e controllo e il loro andamento nei 10 anni di esecuzione del piano; il blocco 3 fornisce una sintesi degli indicatori e un giudizio di merito di come sta andando il piano.

La descrizione dell'esempio e del grafico sono anch'esse riportate in Figura 164 sulla destra.

Tabella 121 – Esercizio teorico: esecuzione e monitoraggio del piano e applicazione del metodo EVM.

ANNO	PV (ha)	EV (ha)	EV (€)	PC (€)	AC (€)	BAC (€)	CV (€)	SV (ha)	CPI	SPI	EAC (€)	ETC (€)	TCPI	VAC (€)
1	0	0	0,00	0,00	0,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	757’000,00	1,000	0,00
2	5	0	0,00	240’000,00	270’000,00	757’000,00	- 270’000,00	-5	0,000	0,000	1’27’000,00	757’000,00	1,554	- 270’000,00
3	5	5	240’000,00	240’000,00	270’000,00	757’000,00	- 30’000,00	0	0,889	1,000	851’625,00	581’625,00	1,062	- 94’625,00
4	29	29	340’000,00	340’000,00	360’000,00	757’000,00	- 20’000,00	0	0,944	1,000	801’529,41	441’529,41	1,050	- 44’529,41
5	29	42	396’457,14	340’000,00	360’000,00	757’000,00	132’413,79	13	1,101	1,448	586’053,82	226’053,82	0,908	170’946,18
6	64	64	492’000,00	492’000,00	492’000,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	265’000,00	1,000	0,00
7	64	64	492’000,00	492’000,00	492’000,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	265’000,00	1,000	0,00
8	64	64	492’000,00	492’000,00	492’000,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	265’000,00	1,000	0,00
9	237	237	707’000,00	707’000,00	707’000,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	50’000,00	1,000	0,00
10	241	241	757’000,00	757’000,00	757’000,00	757’000,00	0,00	0	1,000	1,000	757’000,00	0,00	Non signific.	0,00



Il blocco 1 riprende e completa il grafico di Figura 163.
Le azioni che concorrono a raggiungere l’obiettivo specifico sono 5 e le baseline rappresentano la cumulata in termini di costi (PC) e di obiettivo specifico pianificati (PV). Gli scalini che si osservano nel grafico corrispondono al realizzarsi delle singole azioni e quindi all’incremento sia di costi sia di valore di obiettivo specifico raggiunto. Nel dettaglio delle azioni si osserva che:

- la prima delle 5 azioni non si realizza prima del terzo anno a fronte di un costo sostenuto già nel secondo anno e superiore al costo pianificato;
- la seconda azione raggiunge un maggiore risultato in termini di obiettivo specifico rispetto al pianificato nel quinto anno a fronte di una maggiore spesa sostenuta nel quarto anno.

dal sesto anno in poi il misurato e il pianificato seguono lo stesso andamento.

Il blocco 2 rappresenta i principali indicatori utilizzati nel monitoraggio e controllo e il loro andamento nei 10 anni di esecuzione del piano. I dettagli dei calcoli per ottenere il valore degli indicatori sono riportati in Tabella 121.
Gli indicatori CPI e SPI hanno come valore iniziale 1. Durante il primo anno si è pianificato di non spendere nulla e di non realizzare nulla per cui alla fine del primo anno CPI e SPI restano al loro valore iniziale. Alla fine del primo anno L’ETC è pari all’interno importo a budget e TCPI e VAC non sono significativi. Nel secondo anno doveva essere realizzata una azione. La spesa relativa all’azione si è concretizzata pur non essendosi conclusa l’azione all’interno del secondo anno; l’azione si è infatti realizzata a metà del terzo anno. Dal momento che durante il secondo anno l’EV è pari a zero (non essendosi realizzata l’azione non si è nemmeno raggiunto il risultato in termini di obiettivo specifico), CPI e SPI sono entrambi pari a zero, il valore di EAC viene quindi calcolato sulla base dei costi già sostenuti (AC) e del budget al completamento (BAC – EV). ETC resta pari al budget complessivo poiché nessuna azione è stata realizzata. Il valore di TCPI è superiore a 1 e quindi suggerisce di dover accelerare nella realizzazione degli obiettivi specifici per rispettare il budget e la VAC è pari ai costi già sostenuti. Alla fine del terzo anno la prima azione si è conclusa portando all’esecuzione del piano tutto il valore associato all’obiettivo specifico e spendendo di più di quanto previsto. Per tali ragioni il CPI è inferiore a 1 mentre l’SPI è pari a 1, la stima del valore dell’obiettivo specifico ancora da raggiungere (ETC) si riduce rispetto all’intero budget di progetto, il TCPI resta sopra ad 1 indicando come l’esecuzione del piano potrebbe non rispettare il budget complessivo al tasso di realizzazione delle azioni osservato e il VAC fornisce una stima dell’extra budget che potrebbe essere necessario investire per raggiungere il valore di obiettivo specifico complessivo che si vuole ottenere. Durante il quarto anno l’azione pianificata viene realizzata a un costo superiore a quello previsto; per tale ragione SPI resta 1 mentre CPI è sempre inferiore a 1, l’ETC diminuisce (resta meno da spendere perché due azioni sono comunque state fatte), TCPI è comunque superiore a 1 per cui si prevede di dover accelerare nella realizzazione delle azioni o di mettere a budget dei costi superiori, e VAC indica di quanto si potrebbe sforare il budget se l’andamento nell’esecuzione del piano restasse tale.
Durante il quinto anno a parità di una spesa sostenuta superiore al pianificato attraverso la stessa azione 2 si è realizzato un valore maggiore di obiettivo specifico rispetto al pianificato. Il valore realizzato in termini economici è superiore alla spesa sostenuta. Per tali ragioni CPI e SPI sono entrambi superiori a 1, l’ETC si riduce drasticamente, TCPI è inferiore a 1 indicando che il tasso di realizzazione osservato porta a rendimenti di piano molto positivi, tali che, se mantenuti tali rendimenti, si pensa di poter risparmiare una certa quota parte del budget (VAC).
Dal sesto anno in poi l’esecuzione del piano segue la pianificazione sia in termini di costi sia in termini di realizzazione di obiettivi e per tale ragione CPI e SPI restano costanti e pari a 1, l’ETC si riduce progressivamente le azioni di piano vengono realizzate, il TCPI si assesta al valore 1 e la VAC va a zero.

Il blocco 3 fornisce una sintesi anno per anno degli indicatori e un giudizio di merito di come sta andando il piano relativamente a ciascun obiettivo specifico.
Si osservano i seguenti grafismi:
i semafori forniscono una indicazione di come si comportano gli indicatori CPI e SPI. CPI e SPI entrambi superiori ad 1 indicano un ottimo andamento del piano e sono rappresentati da un semaforo verde; CPI e SPI entrambi inferiori ad 1 indicano un pessimo andamento del piano e sono rappresentati da un semaforo rosso (valutare azioni correttive); CPI e SPI uno superiore ad 1 e uno inferiore ad 1 indicano sono rappresentati da un semaforo giallo che indica di prestare attenzione a quello che sta accadendo al piano. Nel caso di CPI e SPI pari ad 1 si potrebbe avere un’attribuzione ambigua del colore del semaforo; nell’esempio riportato a lato per il primo anno, il semaforo non è rappresentato perché CPI e SPI sono posti pari al valore iniziale 1. Per gli anni dal sesto in poi, il semaforo è verde poiché si il piano sta performando come pianificato secondo tutti gli indicatori presi in considerazione.

- le frecce danno una indicazione di qual è il trend passato degli stessi CPI e SPI (l’esempio indica che al terzo anno è necessario prestare attenzione alle performance (semaforo giallo) ma con un andamento in miglioramento rispetto agli anni precedenti.
- le stelle danno una indicazione del tasso di efficienza del piano a budget fisso; numero di stelle crescente indica efficienza crescente.

La VAC è indicata in rosso nel caso in cui sia negativa (budget da aggiungere al pianificato) ed è nero nel caso in cui sia positiva (budget di progetto o inferiore).

Figura 164 - Esempio di work performance report di sintesi degli indicatori e dell’andamento del piano nei 10 anni di esecuzione.

9.2.2 Misure per il calcolo degli indicatori

Al fine del presente piano sono state individuate le seguenti famiglie di misure:

- Misure tecniche di obiettivo specifico (misurano quanto dell'obiettivo specifico viene colto dalla migliore soluzione di piano) e/o di attuazione delle azioni di piano (misurano quando e quanto le azioni correlate a una soluzione preferenziale vengono realizzate);
- Misure economiche di budget (indicano la disponibilità di budget interni ed eventualmente esterni necessari al raggiungere gli obiettivi specifici da parte del Consorzio di bonifica) e/o misure di costo (indicano nel tempo come il Consorzio di bonifica spende nel realizzare azioni che portano all'ottenimento degli obiettivi specifici).

Per ciascuna famiglia sono state individuate le misure specifiche riportate in Tabella 122. Le grandezze misurate in fase di esecuzione del piano forniranno quindi sia la misura di quanto si raggiunge per ciascun obiettivo specifico attraverso la realizzazione delle azioni che il Consorzio ha pianificato, sia la misura di quanto si andrà a spendere per realizzare tale azioni.

In alcuni casi, la misura tecnica di obiettivo specifico si ottiene dall'analisi congiunta di più parametri fisici realmente osservati come è descritto nella Tabella 122.

Un primo caso è quello relativo all'obiettivo di bonifica che prevede di impedire l'allagamento di specifiche aree per eventi pluviometrici con tempo di ritorno minore o uguale a 50 anni. Il concetto di tempo di ritorno di un evento estremo di precipitazione che in Tabella 122 è indicato come parametro. La grandezza da misurare sarà quindi la superficie soggetta ad allagamento, ma tale misura assume un differente significato a seconda del tempo di ritorno della precipitazione che la ha prodotta. Se infatti, a opera completata, si produce un allagamento a seguito di una precipitazione con tempo di ritorno inferiore a 50 anni, tale misura indica il mancato raggiungimento dell'obiettivo specifico per la superficie effettivamente allagata. Al contrario, un allagamento generato da una precipitazione con tempo di ritorno superiore a 50 anni non inficia il raggiungimento dell'obiettivo specifico, perché la soluzione di piano non prevedeva di evitare gli allagamenti per una precipitazione così intensa.

Con riferimento invece all'obiettivo di risparmio dei volumi irrigui i dati utili alla valutazione degli indicatori saranno misure dirette o indirette di portata in corrispondenza dei tratti di canali irrigui interessati dagli interventi di efficientamento o in testa ai comizi irrigui. La misura finale, espressa in termini di minore volume necessario all'irrigazione deriva dalla variazione di richiesta di portata irrigua per soddisfare la medesima dotazione.

Le misure che verranno confrontate con gli andamenti pianificati sono considerate a parità di condizioni al contorno; nel caso in cui le condizioni al contorno dovessero modificarsi (ad esempio la realizzazione di una nuova area completamente urbanizzata nei pressi di un'opera prevista o di una superficie allagabile da sanare) il significato delle misure e, fatto ancora più importante, la relazione tra i dati misurati e i dati previsti potranno essere rivisti.

Gli indicatori, come verrà ampiamente descritto nel Paragrafo successivo, sono una funzione delle misure riportate in Tabella 122 e forniscono essi stessi una misura di quanto la situazione effettiva si discosta (o meno) dalla situazione pianificata. Nel Paragrafo 9.5.1 ciascun indicatore verrà associato a uno o più obiettivi specifici di piano.

Tabella 122 – Misure per il calcolo degli indicatori.

FAMIGLIA DI MISURE	MISURA	UNITA' DI MISURA	PARAMETRI
Misure tecniche relative all'obiettivo "Soluzione delle problematiche idrauliche, per eventi con TR ≤ 50 anni, relative ad allagamenti"	Superficie allagata	ha	Rilievo della superficie allagata rispetto alle superfici allagate individuate dal piano; confronto delle altezze di precipitazione osservate con quelle aventi tempo di ritorno pari a 50 anni
Misure tecniche relative gli obiettivi "Realizzazione/Sistemazione di tratti di reticolo consortile" di bonifica o di irrigazione e "Riqualificazione ai fini naturalistici e ricreativi del reticolo consortile"	Lunghezza	m	Misura del tratto di reticolo consortile che è oggetto di interventi di risezionamento della attuale sezione idraulica (funzionalità di bonifica) ed adeguamento manufatti, interventi di rivestimento spondale (funzionalità irrigua) e interventi di riqualificazione ambientale (funzionalità ambientale)
Misure tecniche relative agli obiettivi "Installazione di misuratori di portata in adeguamento alla D.g.r. n.6035/2016 " e "Installazione di misuratori di portata per un maggiore controllo del reticolo consortile"	Misuratore di portata e/o stazione di misura	#	Misura del numero di misuratori di portata/stazioni di misura (per la rete di bonifica, promiscua o irrigua)
Misure tecniche relative all'obiettivo "Portata transitabile nel canale consortile"	Portata	m^3/s	Misura diretta o indiretta della portata transitabile attraverso un tratto di canale
Misure tecniche relative all'obiettivo "Risparmio di volumi irrigui"	Volume	m^3	Misura diretta della portata che transita in un tratto di canale prima e dopo gli interventi di impermeabilizzazione o misura indiretta del volume risparmiato attraverso l'applicazione di un coefficiente di risparmio idrico parametrico per lunghezza di tratto impermeabilizzato.
Misure tecniche relative all'obiettivo "Aumento della dotazione irrigua"	Portata irrigua	l/s	Misura diretta di portata al servizio di un comprensorio irriguo
Misure tecniche relative all'obiettivo "inserimento nel patrimonio UNESCO di impianti idrovori caratterizzati dall'alto valore storico, culturale o paesaggistico"	Edificio	#	Misura del numero di idrovore che si riescono ad inserire nel patrimonio UNESCO
Misure tecniche relative agli obiettivi "rispristino delle caratteristiche idrauliche di fontanili" e "riqualificazione ambientale e ripristino della	Fontanile	#	Misura del numero di fontanili che saranno oggetto di interventi di ripristino e/o riqualificazione

funzionalità idraulica di fontanili"			
Misure tecniche relative agli obiettivi "Ricostruzione dei rapporti acqua-mappali per i comprensori consortili" e "Realizzazione o adeguamento di manufatti di misura e controllo delle portate distribuite per i comprensori consortili"	Comizio irriguo	#	Misura del numero di comprensori irrigui che saranno oggetto di monitoraggio
Misure tecniche relative all'obiettivo "Redazione di protocolli di gestione delle emergenze con AIPO, Padania Acque, Comuni"	Protocollo di gestione delle emergenze redatto	#	Misura del numero di protocolli di gestione delle emergenze che verranno redatti
Misura tecniche relative all'obiettivo "Attivazione e mantenimento di un ufficio di piano per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica"	Anno	#	Misura del numero di anni di funzionamento dell'ufficio di piano
Misure tecniche relative a tutti gli obiettivi	Azione avviata	#	Progetti cantierabili
Misure tecniche relative a tutti gli obiettivi	Azione conclusa	#	Progetti conclusi
Misure economiche relative all'obiettivo dato dalla "Possibilità di accedere a finanziamenti per un valore di opere pari al totale delle opere progettate dal Consorzio e che sono in attesa di finanziamento"	Importo lavori da quadro economico	€	Importo lavori da quadro economico associato a ciascun progetto esecutivo realizzato dall'ufficio progetti consortile.
Misure economiche relative a tutti gli obiettivi	Budget	€	Importi inseriti nei capitoli di spesa del bilancio preventivo e destinati alle specifiche azioni
Misure economiche relative a tutti gli obiettivi	Costo Attuale	€	Uscite di cassa o capitoli di spesa del bilancio consuntivo finalizzati alle specifiche azioni o

9.3 Piano di monitoraggio degli indicatori e gestione del cambiamento

Le richieste di apportare dei cambiamenti al piano nascono dal monitoraggio e controllo dell'esecuzione del piano, si realizzano all'interno di una struttura appositamente creata (si veda l'Ufficio di Piano nel Capitolo 7) e vengono gestite da un board esecutivo all'interno del Consorzio di bonifica. Tali cambiamenti si traducono essenzialmente in azioni correttive della cui gestione si tratterà nel dettaglio nel Paragrafo 9.3.1

Come verrà descritto nel Paragrafo 9.5, le Linee Guida alla redazione del Piano Comprensoriale individuano due momenti di monitoraggio del piano, una valutazione ex-ante e una valutazione ex-post. La valutazione ex-ante si propone di valutare la bontà e la coerenza tra le strategie, gli interventi e le azioni proposti rispetto al perseguimento degli obiettivi prefissati dal nuovo Piano Comprensoriale e verrà eseguita alla fine del processo di pianificazione e prima che il piano entri nella sua fase di esecuzione. La valutazione ex-post si effettua alla scadenza del piano e quindi nella fase di chiusura del piano, contestualmente all'aggiornamento dello stesso e si propone di valutare la coerenza e l'efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano scaduto.

L'individuazione di due soli momenti di monitoraggio e controllo delle performance di piano potrebbe implicare l'impossibilità da parte del Consorzio di bonifica di mettere in atto delle vere e proprie azioni correttive. Esso infatti si troverebbe a poter pianificare solo delle azioni preventive, la cui efficacia è intrinsecamente più incerta rispetto alle azioni correttive perché tali azioni preventive non sono fondate sul confronto tra una performance attuale e una performance pianificata bensì su valutazioni di trend di performance osservati nel passato. Inoltre si ritiene che, per essere predisposto lo strumento attuativo del Piano Comprensoriale, vale a dire il Piano Comprensoriale triennale, necessiti comunque di una valutazione delle performance di piano; infatti, sempre nel rispetto dei criteri di priorità individuati dal Piano Comprensoriale, la scelta dell'ordine di priorità di realizzazione degli interventi di piano da porre in essere nel piano triennale potrebbe essere fortemente condizionata dalla valutazione delle performance dei piani triennali precedenti. La redazione del Piano Comprensoriale triennale che avviene con scadenza annuale, rappresenta quindi di per sé una buona occasione per valutare il comportamento del piano stesso in fase di esecuzione. Il piano triennale potrebbe quindi essere la manifestazione dell'applicazione di azioni correttive (e non preventive) decise sulla base del confronto tra le performance del precedente piano triennale e le performance pianificate. In questo modo il Consorzio di bonifica si può riservare l'opportunità di anno in anno di correggere l'esecuzione del piano per renderlo il più possibile allineato alle previsioni.

Per tutte le ragioni descritte sopra si è deciso che la frequenza di monitoraggio e controllo dell'esecuzione del Piano Comprensoriale dovrà essere almeno annuale, possibilmente in occasione della redazione del piano triennale.

Il piano di monitoraggio degli indicatori dovrà contenere i seguenti elementi:

- Codice identificativo univoco dell'indicatore. Per ciascun obiettivo specifico deve essere individuato un solo indicatore per famiglia di indicatori; gli indicatori possono essere definiti in uno stesso modo per più obiettivi specifici (si pensi per esempio all'indicatore che misura la riduzione della superficie allagata). Per tale motivo a ciascun indicatore verrà assegnato un identificativo univoco che lo lega all'obiettivo specifico a cui fa riferimento.
- Data in cui è avvenuto il monitoraggio dell'indicatore (di seguito *Data date*)
- Identificativo di colui che ha eseguito il monitoraggio dell'indicatore.
- Frequenza del monitoraggio.
- Localizzazione del monitoraggio se il parametro geografico è un elemento che caratterizza l'indicatore.
- Valori delle variabili misurate e dei parametri di contesto.
- Valore dell'indicatore misurato.
- Valore dell'indicatore pianificato (valore puntuale o desunto dalla baseline del pianificato).
- Valutazione della performance (positiva – attuale migliore del pianificato; neutra – attuale in linea con il pianificato; negativa – attuale peggiore del pianificato)
- Analisi delle cause. La valutazione della performance, sia essa positiva o negativa, deve essere seguita da una analisi delle cause. In entrambi i casi infatti potranno essere individuate delle azioni correttive che nel caso di una valutazione negativa della performance dovranno portare al riallineamento tra attuale a pianificato mentre, nel caso di una valutazione positiva della performance, potranno portare alla massimizzazione delle azioni che hanno generato la performance positiva o alla correzione della baseline pianificata nel caso in cui si preveda che le condizioni che hanno generato una performance positiva si possano stabilmente ripetere e consolidare.

- Codice identificativo univoco dell'azione correttiva individuata dal board. Nel piano di monitoraggio dell'indicatore viene riportato il codice dell'azione correttiva decisa dal board. Nel Par. 9.3.2 invece descritto il processo dettagliato di definizione e valutazione delle azioni correttive che si traduce in un report sintetico a disposizione del board del Consorzio per decidere quale azioni correttiva intraprendere.

9.3.1 Azioni correttive

L'**azione correttiva** è una qualsiasi azione che venga intrapresa affinché le future performance di esecuzione del piano siano in linea che le performance pianificate. Per intraprendere una qualsiasi azione correttiva è necessario prima aver indentificato i seguenti elementi:

- Le aree che necessitano delle azioni correttive. Nel caso del Piano Comprensoriale di Bonifica si tratta di valutare lo stato di avanzamento/completamento delle azioni di piano stesse, il raggiungimento degli obiettivi specifici pianificati e l'andamento dei budget disponibili e dei costi sostenuti.
- Le metriche che ci consentono di analizzare come l'esecuzione del piano sta andando rispetto al pianificato. Le metriche che abbiamo definito sono gli indicatori stessi.
- Le baseline di riferimento; vale a dire le baseline che indicano in che modo è stato previsto che il piano debba comportarsi nei 10 anni di esecuzione del piano stesso.
- Le cause per cui il piano non sta andando come previsto; è particolarmente importante individuare le cause dello scostamento tra attuale e pianificato (sia esso nel raggiungimento degli obiettivi specifici o nella disponibilità di budget) per progettare e mettere in atto delle azioni che siano realmente efficaci.

I punti precedentemente descritti non possono ovviamente prescindere dalla necessità di definire la frequenza con cui misurare, per tutta l'esecuzione del piano, i parametri che costituiscono gli argomenti degli indicatori. La misurazione continua secondo la frequenza individuata dal piano di monitoraggio e controllo consente di avere sempre un set di dati aggiornato necessario a valutare l'opportunità di intraprendere o delle azioni correttive. Inoltre, gli effetti dell'applicazione di una o più azioni correttive vanno monitorati al fine di comprendere se tale azione si dimostra efficace nell'allineare le performance di esecuzione alle performance pianificate. Inoltre, l'applicazione di una azione correttiva alla volta consente di stimare direttamente gli effetti che tale azione ha sulle performance di piano (analisi di sensibilità delle azioni correttive sull'esecuzione del piano). Non è da escludere a priori che vi sia la necessità non solo di operare delle correzioni alle azioni di piano e/o al reperimento/alla spesa dei budget per allineare le performance attuali a quelle pianificate bensì di apportare delle modifiche anche alle baseline pianificate. Tale azione potrebbe essere motivata dal fatto che nel corso dell'esecuzione del Piano Comprensoriale si siano modificate delle condizioni al contorno o si siano manifestate delle forzanti/dei vincoli esterni al piano che modificano le baseline di riferimento. Si pensi per esempio all'introduzione di una nuova normativa che imponga essa stessa il raggiungimento di determinati obiettivi specifici tecnici diversi (magari più sfidanti) rispetto a quelli pianificati per le azioni di piano.

Tutte le azioni correttive devono essere riviste e approvate o respinte dal board esecutivo. La piattaforma software per il monitoraggio e controllo dell'andamento del piano (descritta nel dettaglio nel Paragrafo 9.4) sarà lo strumento che darà al board del Consorzio di bonifica, a partire dai parametri raccolti e dall'analisi degli indicatori svolta nell'ambito dell'Ufficio di Piano, tutti gli elementi per decidere, se necessario, quante e quali azioni correttive potranno essere messe in atto. Il processo di gestione del cambiamento e delle azioni correttive è rappresentato in Figura 165.

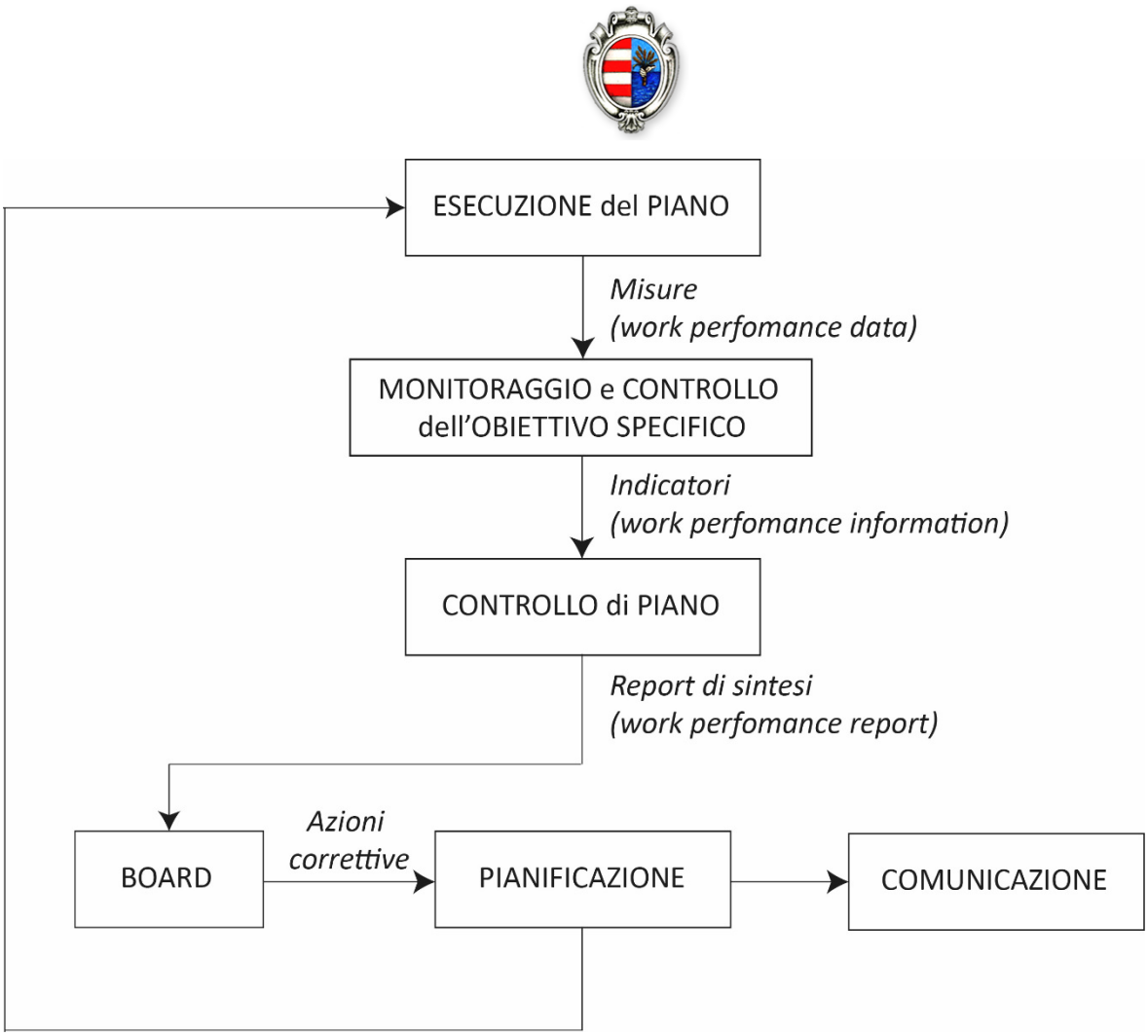


Figura 165 -Gestione del cambiamento e delle azioni correttive: schematizzazione del processo.

9.3.2 Registro delle azioni correttive.

Il piano di monitoraggio delle azioni correttive dovrà contenere i seguenti elementi:

- Codice identificativo univoco dell'azione correttiva individuata dal board. Il codice qui riportato è il medesimo che si trova nel piano di monitoraggio degli indicatori.
- Azione correttiva. In seguito alla valutazione della performance dell'indicatore e all'analisi delle cause, nel piano di monitoraggio delle azioni correttive dovranno essere descritte le azioni correttive approvate dal board.
- Budget. L'implementazione di una azione correttiva potrebbe comportare la necessità di investire un budget nell'azione stessa.
- Valutazione degli impatti dell'azione correttiva. L'azione correttiva che si intende intraprendere deve agire in parte e/o totalmente sulle cause della performance negativa dell'indicatore e quindi avere un impatto positivo sulla performance dell'indicatore ma potrebbe avere anche degli impatti secondari anche importanti su altri aspetti dell'esecuzione dei costi. Ad esempio, l'azione correttiva che si intende intraprendere potrebbe portare a un aumento dei costi o a un aumento dei tempi per il raggiungimento di un obiettivo specifico. È importante analizzare tutti gli impatti positivi e negativi che una azione correttiva potrebbe avere sull'esecuzione del piano. Tali elementi serviranno al board del Consorzio per prendere una decisione in merito all'azione correttiva. Nel piano di monitoraggio andremo a inserire solamente le azioni correttive che il board ha già identificato come le migliori dopo la valutazione degli impatti

sulle altre componenti. Dovranno essere valutati gli impatti su tutte le componenti rilevanti per il Piano Comprensoriale (obiettivi specifici, tempi, costi, rischi e portatori di interesse) e per il Rapporto Ambientale (impatti sulle componenti ambientali).

- Alternative. Al board vengono forniti tutti gli elementi per poter valutare quale azione correttiva intraprendere; tra gli elementi da valutare ci sono azioni in alternativa. Potrebbe essere utile tenere traccia nel piano di monitoraggio degli indicatori anche delle alternative di azioni correttive motivando le ragioni per cui tali azioni non sono state scelte dal board. Non è infatti detto che tali azioni non possano essere valutate nuovamente in un secondo momento, alla luce del monitoraggio dell'azione correttiva scelta.
- Prescrizioni. Una volta che una azione correttiva viene intrapresa è necessario monitorare l'efficacia di tale azione in termini di performance di piano. Se il monitoraggio dell'azione correttiva necessita di elementi diversi da quelli definiti per l'indicatore stesso (ad es. la frequenza di monitoraggio), tale indicazione verrà specificata nelle prescrizioni.
- Comunicazione ai soggetti interessati. Come già anticipato in un punto precedente l'azione correttiva ha un impatto non solo sui tempi e sui costi e potenzialmente nella valutazione dei rischi bensì anche sui soggetti interessati all'esecuzione del piano tra i quali certamente i portatori di interesse. È necessario quindi definire come tali azioni correttive e gli impatti delle stesse debbano essere comunicati ai soggetti interessati.

9.4 Piattaforma software per il monitoraggio e controllo del Piano

La gestione del monitoraggio e controllo dell'esecuzione del piano verrà realizzata attraverso l'utilizzo di una piattaforma informatica progettata ad hoc e di cui il Consorzio si è dotato.

La piattaforma informatica (KPI4Cloud) si compone di un database relazionale costituito da entità caratterizzate anche dalla dimensione spaziale e temporale e da una interfaccia web attraverso la quale il personale del Consorzio potrà accedere e inserire, modificare e visualizzare i dati necessari al monitoraggio del piano. La piattaforma sviluppata si integra perfettamente con le strutture informative in uso presso il Consorzio.

Le entità di cui è composta la base dati sono le seguenti:

- Progetti e azioni;
- Soluzioni;
- Budget associati alle soluzioni;
- Misure per gli obiettivi specifici;
- Baseline per gli obiettivi specifici;
- Indicatori;
- Azioni correttive.

Per le azioni e i progetti la dimensione spaziale è rilevante; il Consorzio deve poter inserire nella base di dati una o più azioni una volta realizzate nella loro corretta posizione geografica. Tali dati quindi si comporrà di una parte informativa prettamente geografica, la posizione all'interno del comprensorio consortile possibilmente correlata a temi geografici già in uso presso il Consorzio, e una o più informazioni alfanumeriche legate al dato. A seconda della tipologia di azione la rappresentazione geografica sarà un punto, una linea o una superficie.

Il personale del Consorzio si troverà quindi a procedere nel seguente modo:

1. Inserirà attraverso l'interfaccia web all'interno della banca dati una nuova azione che il Consorzio avrà ultimato.
2. Tale azione si inserisce in un progetto il quale è parte di una delle soluzioni che il Consorzio ha individuato per i diversi ambiti di applicazione del piano. Una soluzione è stata pensata per raggiungere completamente un obiettivo specifico. La piattaforma restituirà quindi la percentuale di obiettivo specifico che è stata raggiunta con l'azione realizzata.
3. Sarà quindi disponibile il confronto tra andamento dell'obiettivo specifico e comportamento previsto dell'obiettivo specifico. Il confronto tra queste curve darà al Consorzio una visione di come sta andando il piano.
4. Dal confronto tra le due curve sarà disponibile nella Piattaforma il calcolo degli indicatori di piano e la visualizzazione dell'andamento degli stessi nel tempo.
5. Il comportamento del piano sulla base della composizione degli indicatori fornirà al board gli elementi di sintesi necessari a valutare se mettere in atto delle azioni correttive secondo il processo descritto nel Paragrafo 9.3.1.
6. Le azioni correttive decise dal board verranno poi implementate nella Piattaforma per monitorarne con la scadenza propria del processo gli effetti in termini di raggiungimento dell'obiettivo specifico.
7. Tra le azioni che competono al board vi è anche la eventuale ridefinizione degli andamenti previsti (baseline) sulla base di mutate condizioni al contorno. Anche le nuove baseline verranno registrate all'interno della Piattaforma informatica.

I punti dall'1 al 7 descritti mettono in evidenza l'importanza della componente temporale; si deve infatti contestualizzare ciascuna misura, elaborazione, analisi e report (e le corrispondenti decisioni che vengono prese) fornendo indicazioni precise sulle date in cui queste vengono realizzate. Anche le baseline come descritto sono delle funzioni del tempo in una doppia accezione: da un lato mostrano un andamento temporale dell'indicatore pianificato e dall'altro non sono funzioni statiche nel tempo e sono quindi soggette a una possibile ridefinizione del loro andamento secondo il processo di gestione del cambiamento. Ad esempio, nel momento in cui dovessero cambiare le condizioni che hanno portato alla definizione delle curve, sarà necessario procedere a una ridefinizione della loro forma. La storicizzazione dei dati consente di non perdere informazioni del passato e di potere in ogni momento ricostruire il percorso che ha portato a un determinato stato; la storicizzazione è fondamentale inoltre per poter confrontare dati diversi misurati sotto le medesime condizioni.

9.5 Valutazione ex-ante e ex-post

Con la valutazione ex-ante si valuta la bontà e la coerenza tra le strategie, gli interventi e le azioni proposti rispetto al perseguimento degli obiettivi prefissati dal nuovo piano comprensoriale, che terranno conto dei punti di forza e di debolezza (opportunità e problemi) del comprensorio di bonifica.

La valutazione ex-post si effettua alla scadenza del piano, contestualmente all'aggiornamento dello stesso. Valuta la coerenza e l'efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano comprensoriale scaduto.

9.5.1 Valutazione ex-ante o della bontà e coerenza tra le strategie, gli interventi e le azioni proposti rispetto al perseguimento degli obiettivi prefissati dal nuovo piano comprensoriale

Nei precedenti capitoli sono state descritte nel dettaglio le criticità e le opportunità che il Consorzio di Bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio deve rispettivamente fronteggiare o sfruttare. Tale analisi ha messo in luce le strategie che il Consorzio intende perseguire nel corso del prossimo decennio e oltre. Le strategie o obiettivi

generali sono stati poi tradotti in soluzioni; ciascuna soluzione è composta da una o molteplici azioni e si propone di raggiungere un obiettivo specifico. Ad ogni soluzione è inoltre associato un budget di spesa; non è infatti sostenibile pensare di modificare lo stato delle cose, di agire sul territorio e quindi di raggiungere uno o più obiettivi specifici a fronte di nessuna spesa. Il Consorzio di Bonifica Dugali, Naviglio, Adda Serio, pur considerando tutte le criticità del proprio territorio e le conseguenti azioni che vorrebbe intraprendere, ha deciso di, suddividere in due parti il budget: una parte sostenibile direttamente dal Consorzio con risorse proprie già disponibili o reperibili con ragionevole certezza e una parte che è necessario reperire all'esterno del Consorzio stesso.

L'elenco delle soluzioni individuate dal Consorzio inquadrate nell'ottica delle strategie di piano e il rispettivo obiettivo specifico da perseguire per ciascuna soluzione è riportato nel Capitolo 8 così come il dettaglio delle azioni e degli interventi con una valutazione della coerenza reciproca di tutti gli elementi analizzati (ad es. strategie, soluzioni, azioni/interventi, obiettivi specifici) è riportato nelle schede allegate al piano.

L'esempio di come si procederà al calcolo degli indicatori è stato trattato analiticamente nel Paragrafo 9.2 e in particolare nella Tabella 119.

La definizione delle baseline per i parametri PC e PV si è basata sulle seguenti assunzioni:

- La baseline dei costi (PC) è considerata lineare a meno di diverse indicazioni da parte del Consorzio;
- La baseline del valore ottenuto a partire dalle azioni (PV) è considerata a scalini a meno di diverse indicazioni da parte del Consorzio; questo implica che il valore di un'azione si raggiunge completamente una volta che l'azione è conclusa (ad esempio, nel caso in cui l'azione sia un progetto esecutivo si considera conclusa l'azione una volta che è avvenuto il collaudo dell'opera). Alcuni casi per cui questa assunzione può essere modificata sono per esempio quelli in cui le azioni non richiedono un collaudo e quindi una messa a uso dell'opera; un esempio di quanto detto è l'installazione di stazioni di misura. In questo caso il valore verrà raggiunto proporzionalmente alla realizzazione delle stazioni di misura.
- Le soluzioni costituite da azioni sono pensate per raggiungere appieno gli obiettivi specifici; per tale ragione un'opera progettata per risolvere una determinata criticità e quindi raggiungere un determinato obiettivo si suppone che tale obiettivo lo raggiunga completamente. Questa assunzione è valida fino a che non via dimostrazione del contrario per cui si osservi nel territorio che un'opera progettata e realizzata dal Consorzio non riesca di fatto a fare fronte a una determinata criticità.
- Gli obiettivi specifici la cui definizione è legata al presentarsi di determinate condizioni sono pienamente colti nel momento in cui tali condizioni non dovessero presentarsi nel corso dei 10 anni di esecuzione del piano. Si pensi per esempio agli obiettivi specifici legati alla bonifica e difesa idraulica per i quali la risoluzione di aree allagabili è condizionata a opere idrauliche progettate per eventi con tempo di ritorno inferiore o pari a 50 anni. Nel caso in cui, nel corso dell'esecuzione del piano, non dovesse presentarsi alcun evento intenso di precipitazione tale da validare il raggiungimento dell'obiettivo specifico per mezzo della realizzazione dell'opera pianificata, nulla si può dire sull'efficacia di tale opera per cui si assume che tale opera sia totalmente efficace.
- Le condizioni al contorno sulla base delle quali sono state pianificate le azioni di piano sono considerate invarianti nel tempo. Per tale ragione nel momento in cui dovessero presentarsi delle marcate variazioni nelle condizioni al contorno tali da inficiare in toto o in parte l'efficacia dell'azione di piano sarà necessario valutare gli impatti di tali modificazioni (potenzialmente anche sul

piano stesso) e eventuali azioni correttive alle baseline di progetto. Si pensi per esempio alle azioni pianificate dal Consorzio per la salvaguardia dei territori consortili da eventi estremi di precipitazione; nel caso in cui tali territori subiscano una pesante e imprevista urbanizzazione gli effetti positivi di interventi idraulici di difesa potrebbero essere ridotti o vanificati.

Le baseline di riferimento per i costi e il valore delle azioni pianificate (rispettivamente PC e PV) sono state stimate come descritto Di seguito si riportano i grafici ottenuti. Il confronto tra tali baseline e le misure sull'andamento del piano forniranno tutti gli elementi per valutare gli indicatori di performance e quindi la bontà o meno della stessa esecuzione del piano.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.01: Risparmio di 0,34 Mm³/anno di risorsa irrigua.

Tabella 123 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il Risparmio di volumi irrigui.

anno	Planned Value [Mm³/anno]	Planned Cost [€]
2019	0,00	1'356'125,81
2020	0,34	2'712'251,62
2021	0,34	2'712'251,62
2022	0,34	2'712'251,62
2023	0,34	2'712'251,62
2024	0,34	2'712'251,62
2025	0,34	2'712'251,62
2026	0,34	2'712'251,62
2027	0,34	2'712'251,62
2028	0,34	2'712'251,62

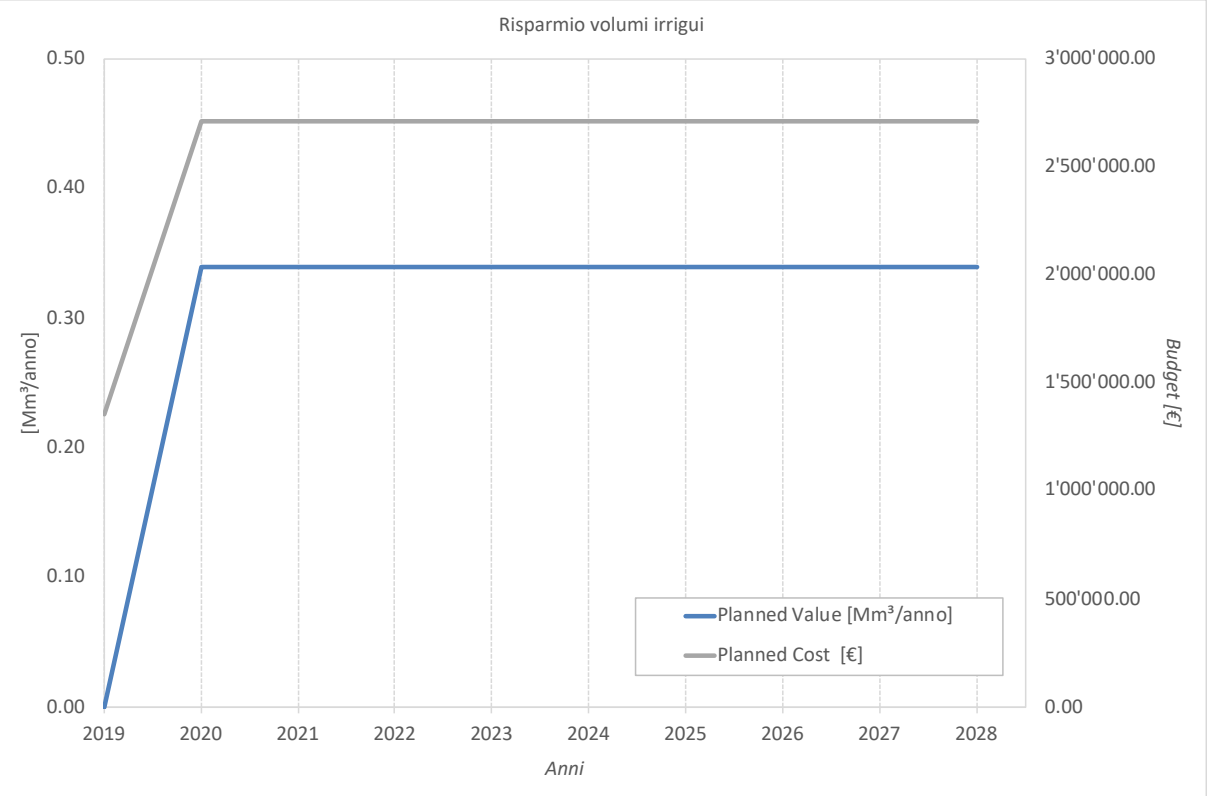


Figura 166 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il risparmio volumi irrigui.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.04: Installazione di 16 misuratori ex D.G.R. 6035/2016.

Tabella 124 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di 16 misuratori ex D.G.R. 6035/2016.

anno	Planned Value [misuratore portata]	Planned Cost [€]
2019	16	320'000,00
2020	16	320'000,00
2021	16	320'000,00
2022	16	320'000,00
2023	16	320'000,00
2024	16	320'000,00
2025	16	320'000,00
2026	16	320'000,00
2027	16	320'000,00
2028	16	320'000,00

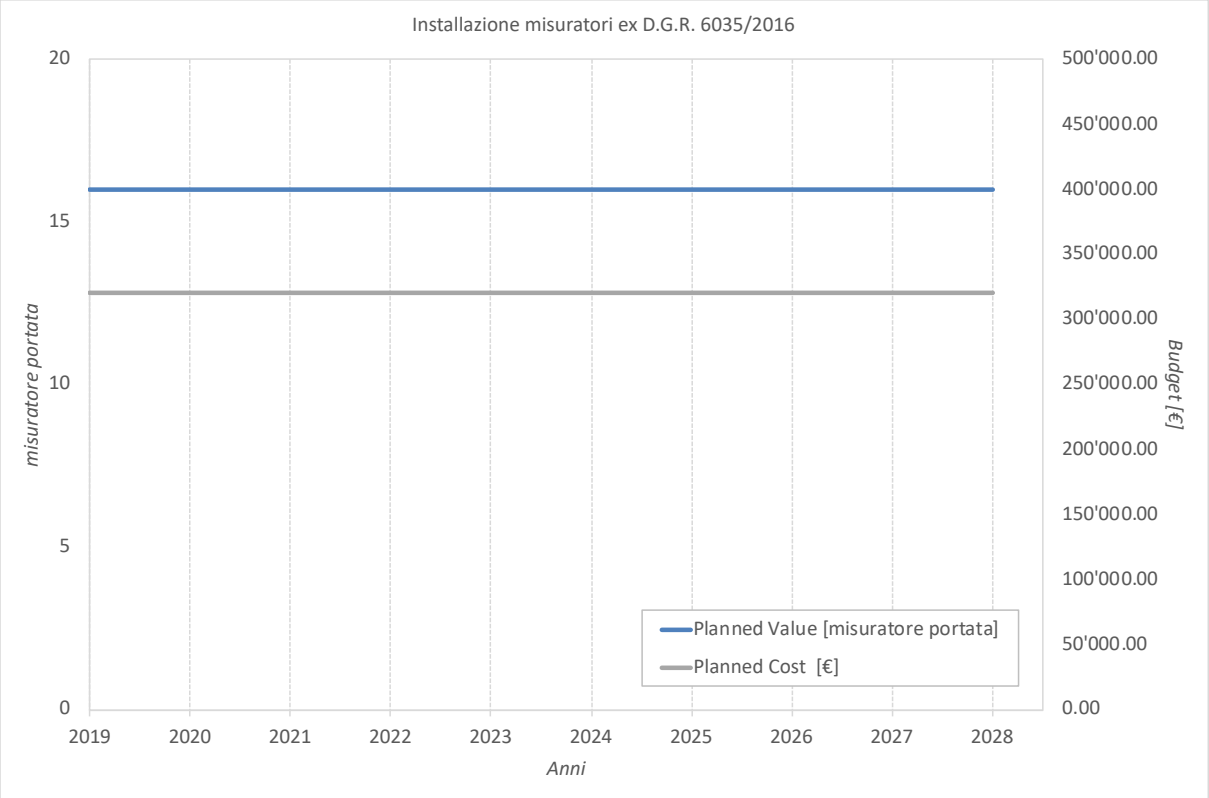


Figura 167 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di misuratori ex D.G.R. 6035/2016.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS3.01: Realizzazione di uno studio conoscitivo sulla qualità delle acque.

Tabella 125 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di studio conoscitivo sulla qualità delle acque.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	1	10'000,00
2020	1	10'000,00
2021	1	10'000,00
2022	1	10'000,00
2023	1	10'000,00
2024	1	10'000,00
2025	1	10'000,00
2026	1	10'000,00
2027	1	10'000,00
2028	1	10'000,00

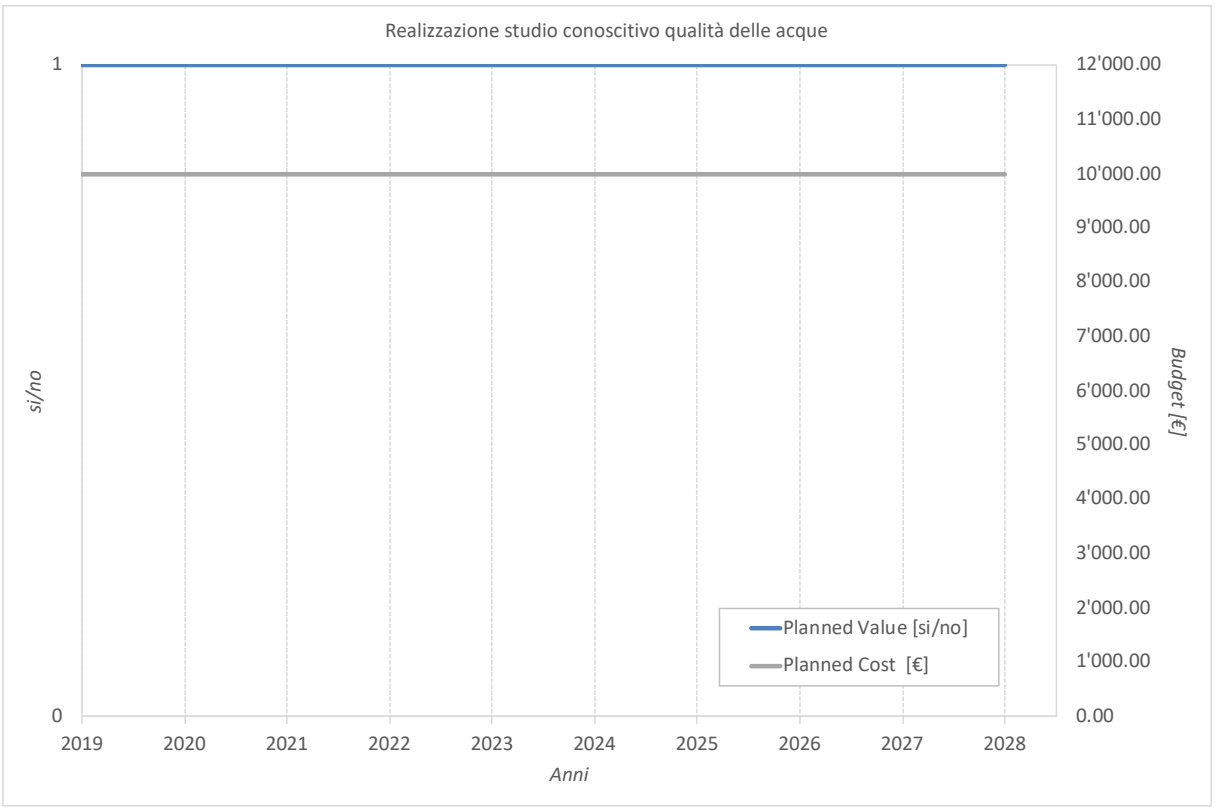


Figura 168 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio conoscitivo qualità delle acque.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS4.01: Eliminazione della criticità idraulica su 2830 ha di superficie consortile.

Tabella 126 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la eliminazione della criticità idraulica.

anno	Planned Value [ha]	Planned Cost [€]
2019	875	1'325'000,00
2020	2050	2'650'000,00
2021	2050	2'650'000,00
2022	2050	2'650'000,00
2023	2050	2'650'000,00
2024	2050	2'650'000,00
2025	2050	2'650'000,00
2026	2440	3'800'000,00
2027	2830	4'950'000,00
2028	2830	4'950'000,00

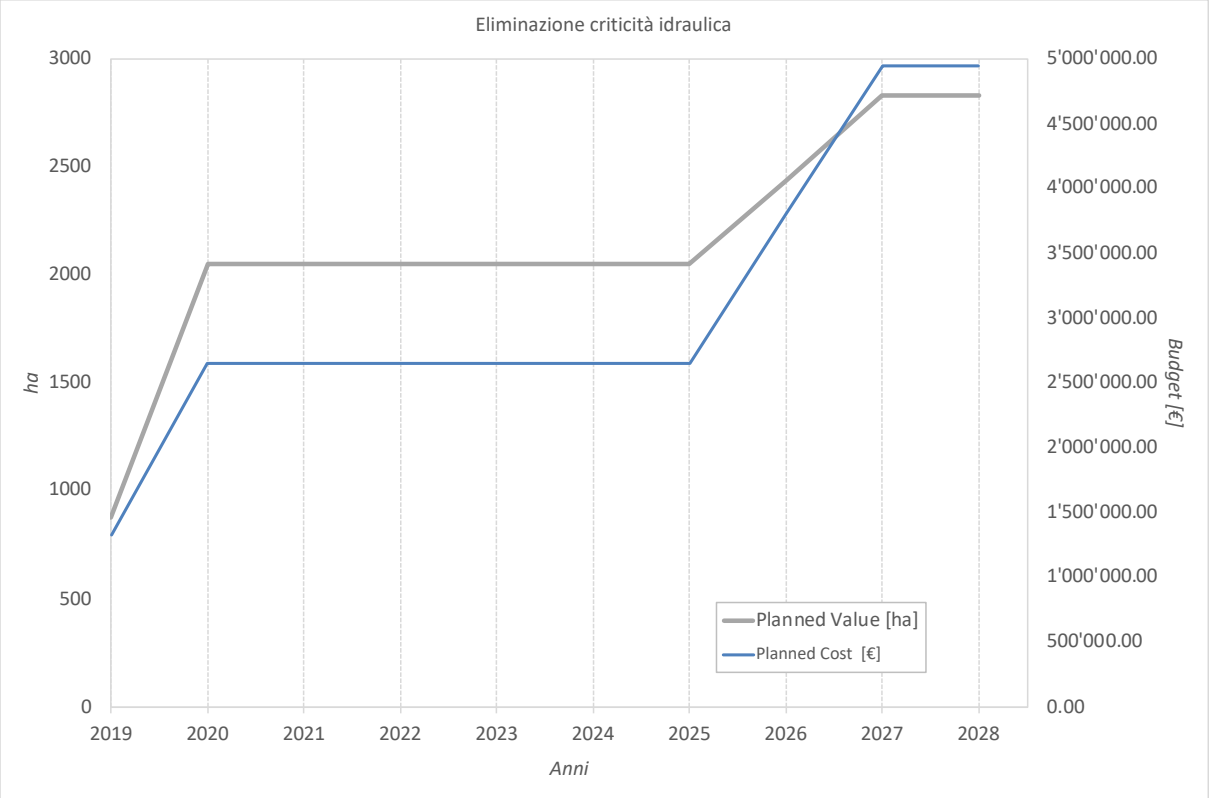


Figura 169 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la eliminazione della criticità idraulica.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS4.05: Aree allagabili studiate per un totale di 2415 ha.

Tabella 127 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per le aree allagabili studiate.

anno	Planned Value [ha]	Planned Cost [€]
2019	1208	25'000,00
2020	2415	50'000,00
2021	2415	50'000,00
2022	2415	50'000,00
2023	2415	50'000,00
2024	2415	50'000,00
2025	2415	50'000,00
2026	2415	50'000,00
2027	2415	50'000,00
2028	2415	50'000,00

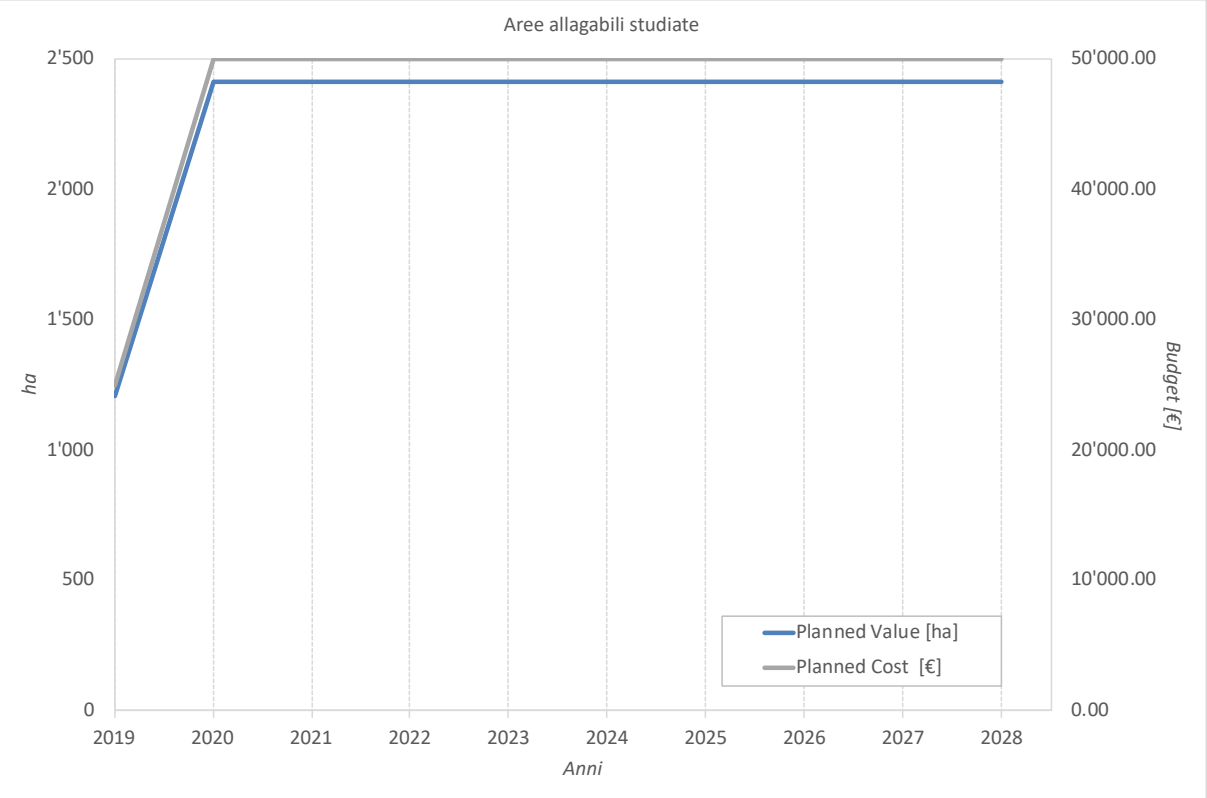


Figura 170 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per le aree allagabili studiate.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS4.06: Realizzazione di un'opera di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona).

Tabella 128 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona).

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00
2020	0	0,00
2021	0	0,00
2022	0	0,00
2023	0	0,00
2024	0	0,00
2025	0	0,00
2026	0	0,00
2027	0	350'000,00
2028	1	700'000,00

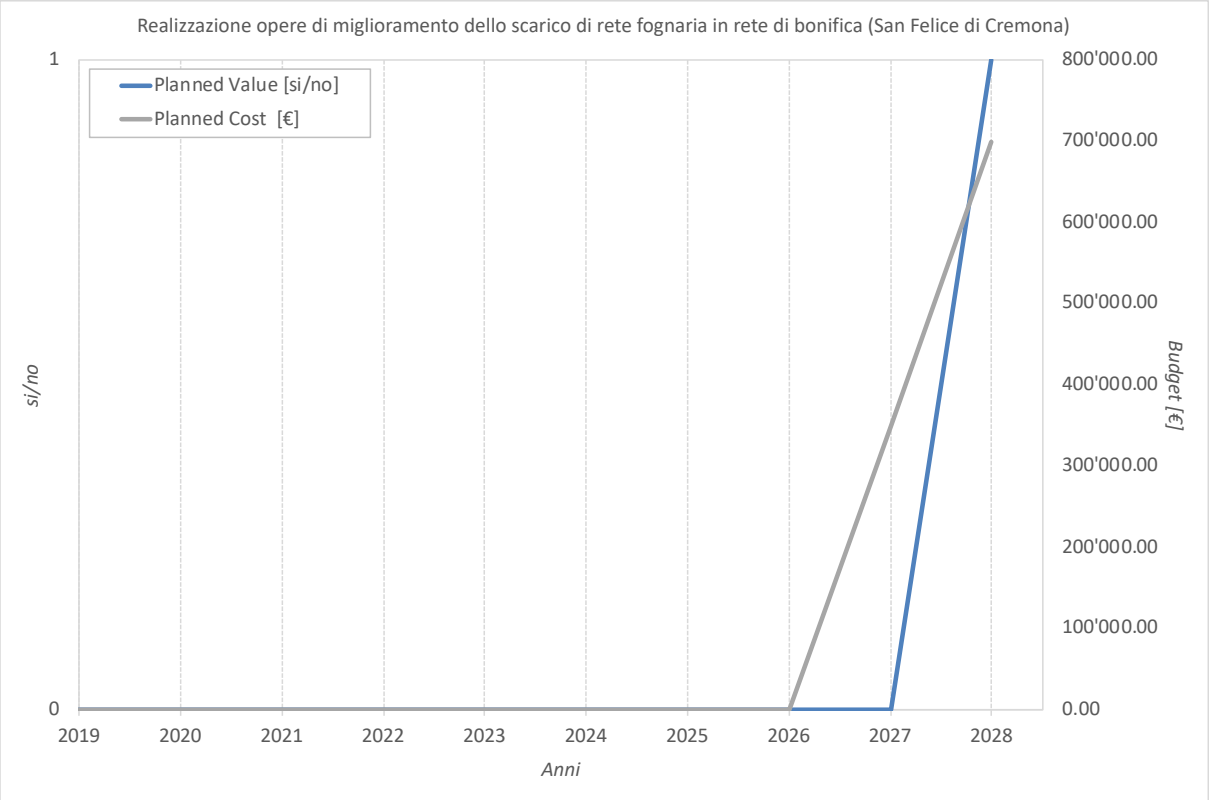


Figura 171 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (San Felice di Cremona).

Descrizione dell'obiettivo specifico OS4.07: Realizzazione di un'opera di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese).

Tabella 129 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese).

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00
2020	0	0,00
2021	0	0,00
2022	0	0,00
2023	0	0,00
2024	0	0,00
2025	0	0,00
2026	0	0,00
2027	0	150'000,00
2028	1	300'000,00

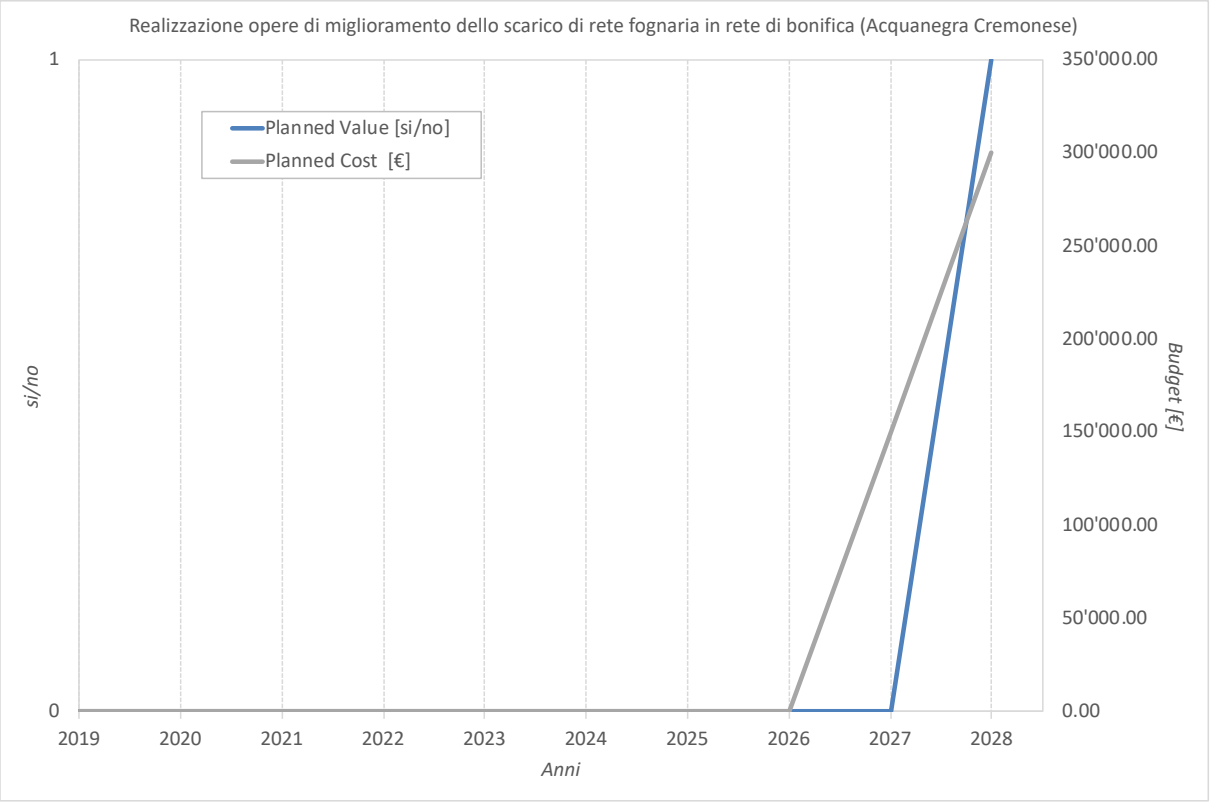


Figura 172 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione opere di miglioramento dello scarico di rete fognaria in rete di bonifica (Acquanegra Cremonese).

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.01: Inserimento nel patrimonio Unesco di 1 impianto idrovoro caratterizzato dall'alto valore storico, culturale o paesaggistico.

Tabella 130 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'inserimento nel patrimonio Unesco di 1 impianto idrovoro caratterizzato dall'alto valore storico, culturale o paesaggistico.

anno	Planned Value [edificio]	Planned Cost [€]
2019	1	10'000,00
2020	1	10'000,00
2021	1	10'000,00
2022	1	10'000,00
2023	1	10'000,00
2024	1	10'000,00
2025	1	10'000,00
2026	1	10'000,00
2027	1	10'000,00
2028	1	10'000,00

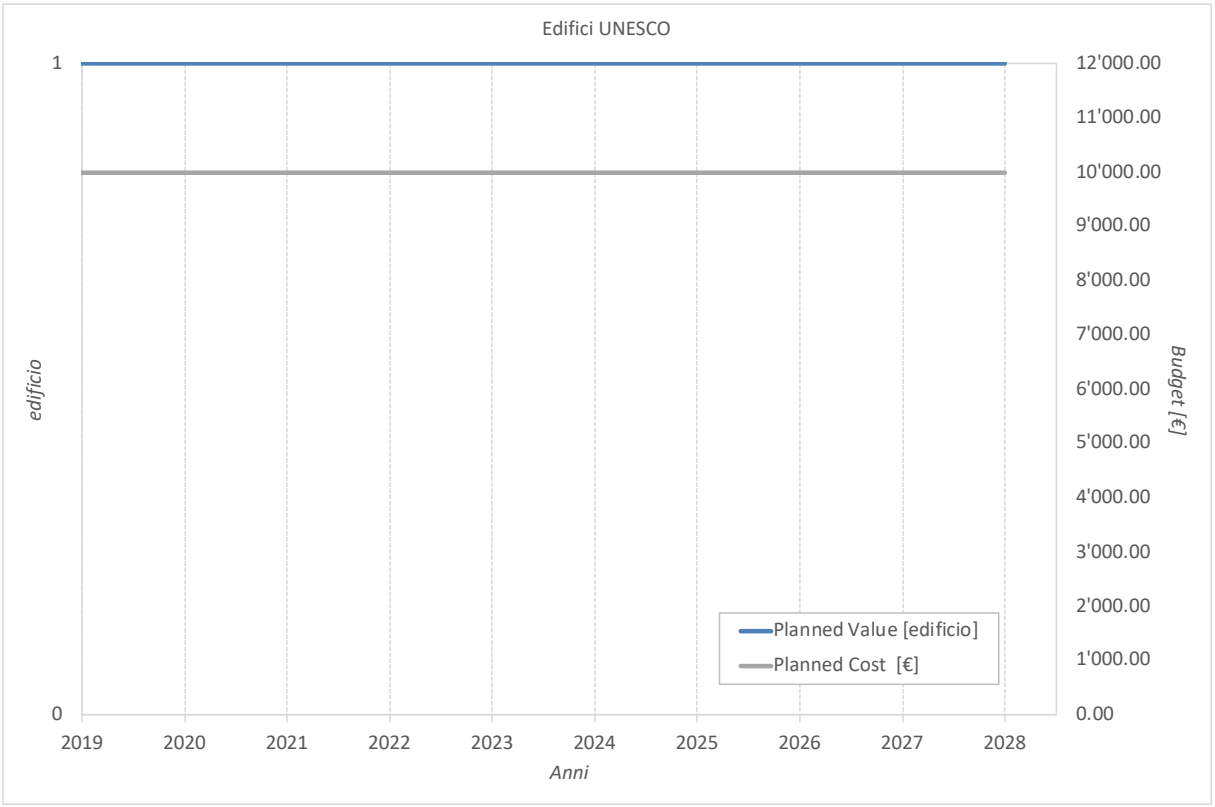


Figura 173 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per l'inserimento nel patrimonio Unesco di 1 impianto idrovoro caratterizzato dall'alto valore storico, culturale o paesaggistico.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.02: Ripristino delle caratteristiche idrauliche di 50 fontanili.

Tabella 131 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il ripristino delle caratteristiche idrauliche di 50 di fontanili.

anno	Planned Value [fontanile]	Planned Cost [€]
2019	5	25'000,00
2020	10	50'000,00
2021	15	75'000,00
2022	20	100'000,00
2023	25	125'000,00
2024	30	150'000,00
2025	35	175'000,00
2026	40	200'000,00
2027	45	225'000,00
2028	50	250'000,00

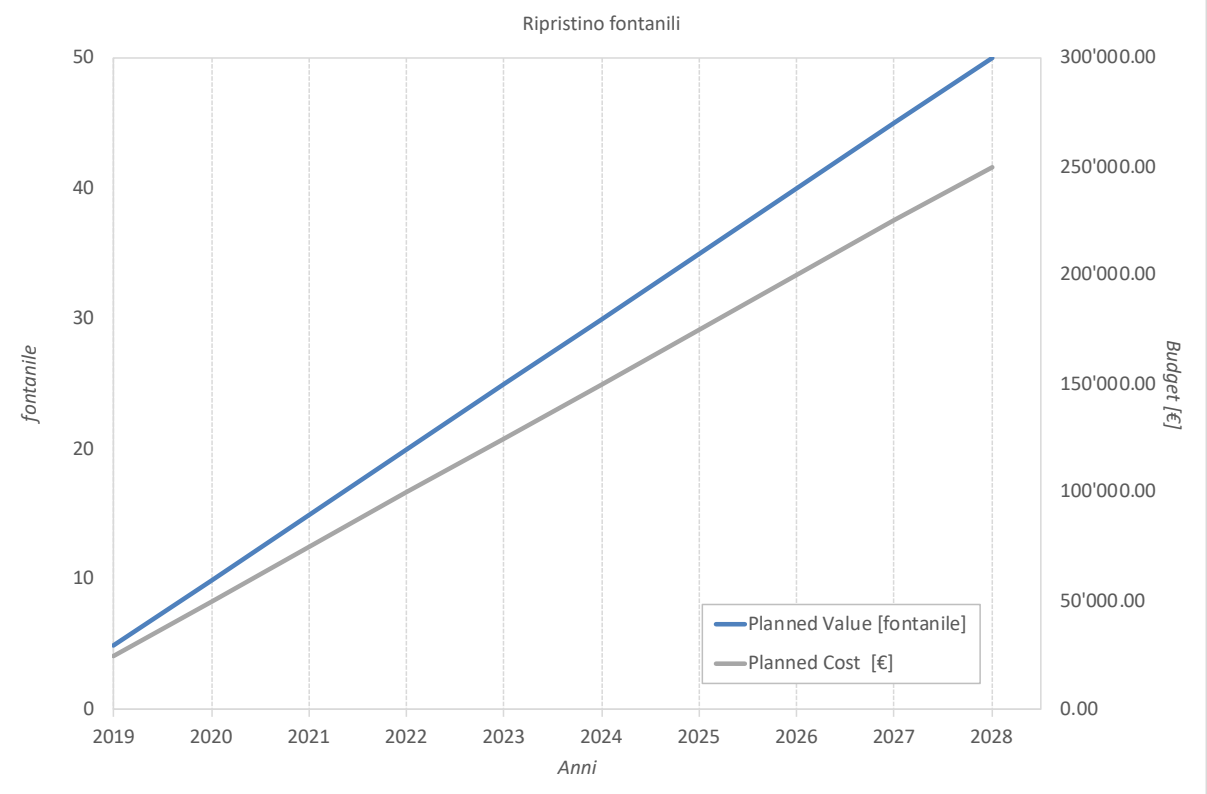


Figura 174 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il ripristino delle caratteristiche idrauliche di 50 di fontanili.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.03: Riqualificazione ambientale e ripristino della funzionalità idraulica di 50 dei fontanili.

Tabella 132 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la riqualificazione ambientale e ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili.

anno	Planned Value [fontanile]	Planned Cost [€]
2019	25	250'000,00
2020	50	500'000,00
2021	50	500'000,00
2022	50	500'000,00
2023	50	500'000,00
2024	50	500'000,00
2025	50	500'000,00
2026	50	500'000,00
2027	50	500'000,00
2028	50	500'000,00

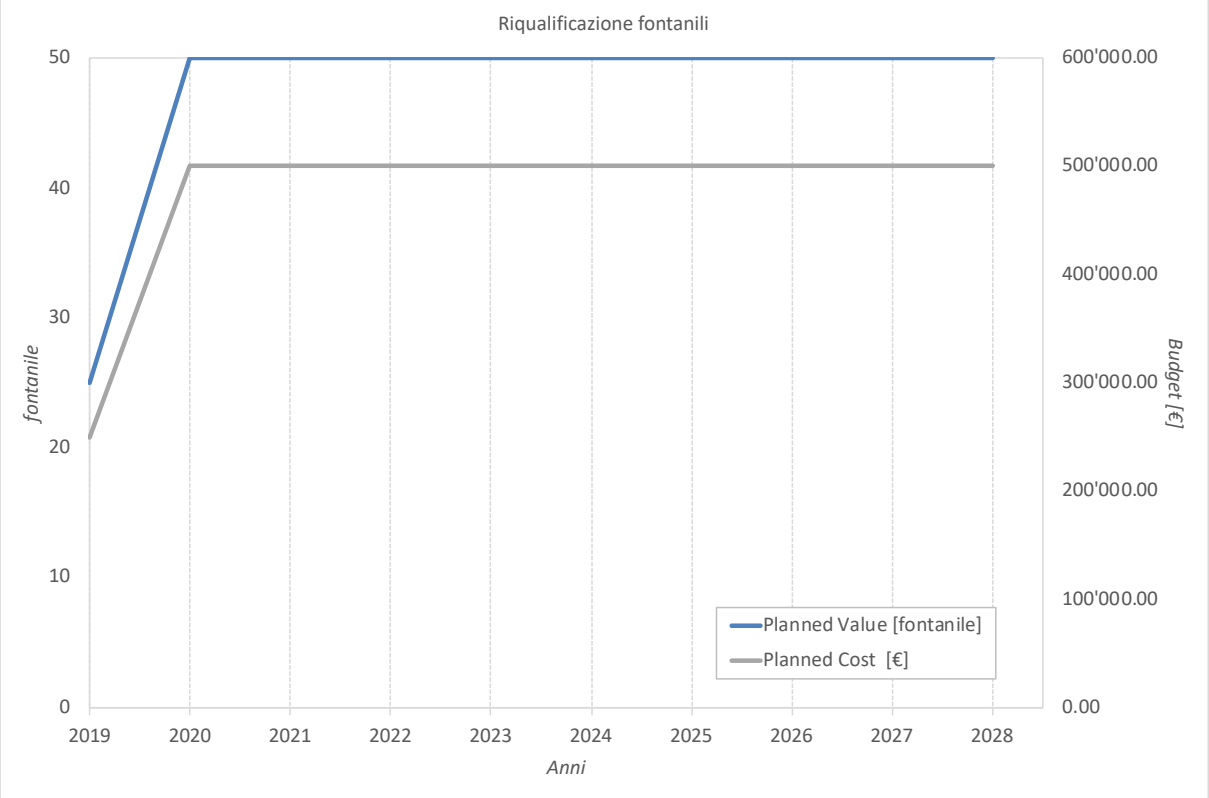


Figura 175 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la per la riqualificazione ambientale e ripristino della funzionalità idraulica di 50 fontanili.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS7.01: Mappatura di 50 comizi irrigui.

Tabella 133 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la mappatura di 50 comizi irrigui.

anno	Planned Value [comizio]	Planned Cost [€]
2019	5	20'000,00
2020	10	40'000,00
2021	15	60'000,00
2022	20	80'000,00
2023	25	100'000,00
2024	30	120'000,00
2025	35	140'000,00
2026	40	160'000,00
2027	45	180'000,00
2028	50	200'000,00

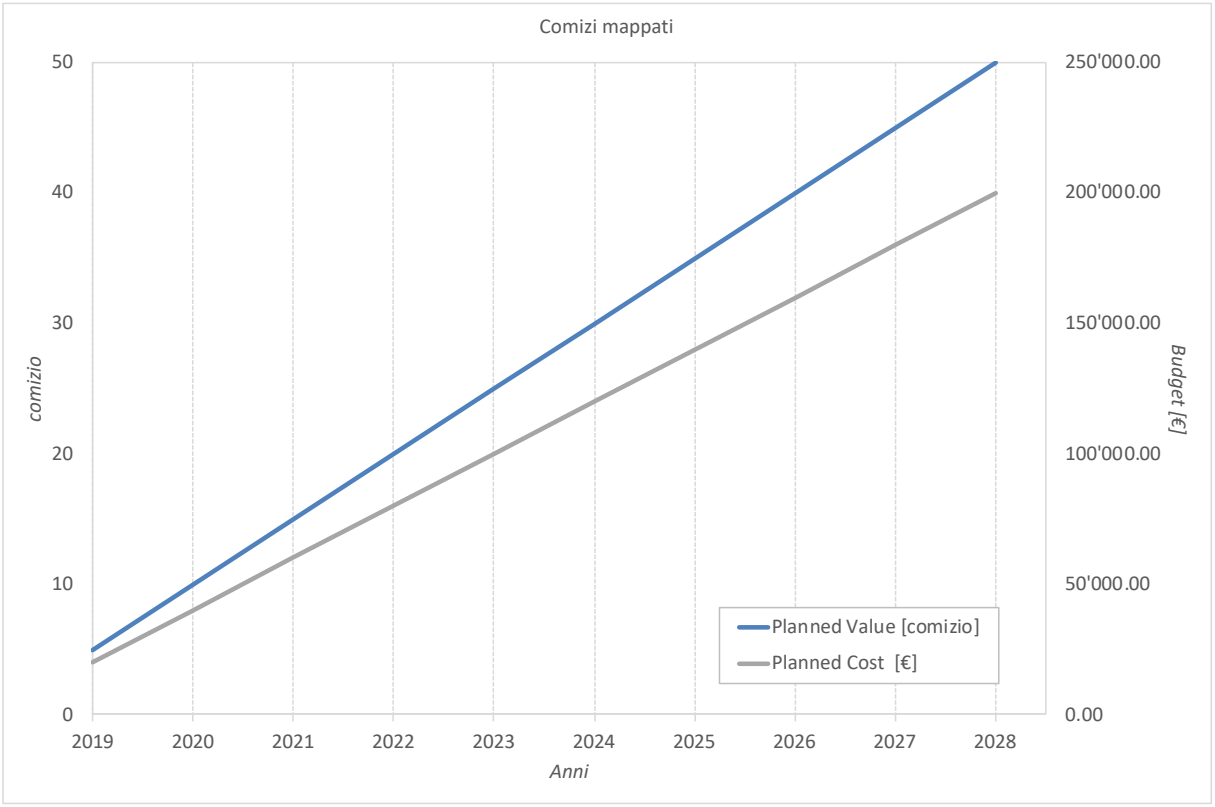


Figura 176 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la mappatura di 50 comizi irrigui.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS7.03: Redazione di 6 protocolli di gestione delle emergenze.

Tabella 134 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per i protocolli di gestione delle emergenze redatti.

anno	Planned Value [protocollo di gestione]	Planned Cost [€]
2019	2	33'333,33
2020	4	66'666,67
2021	6	100'000,00
2022	6	100'000,00
2023	6	100'000,00
2024	6	100'000,00
2025	6	100'000,00
2026	6	100'000,00
2027	6	100'000,00
2028	6	100'000,00

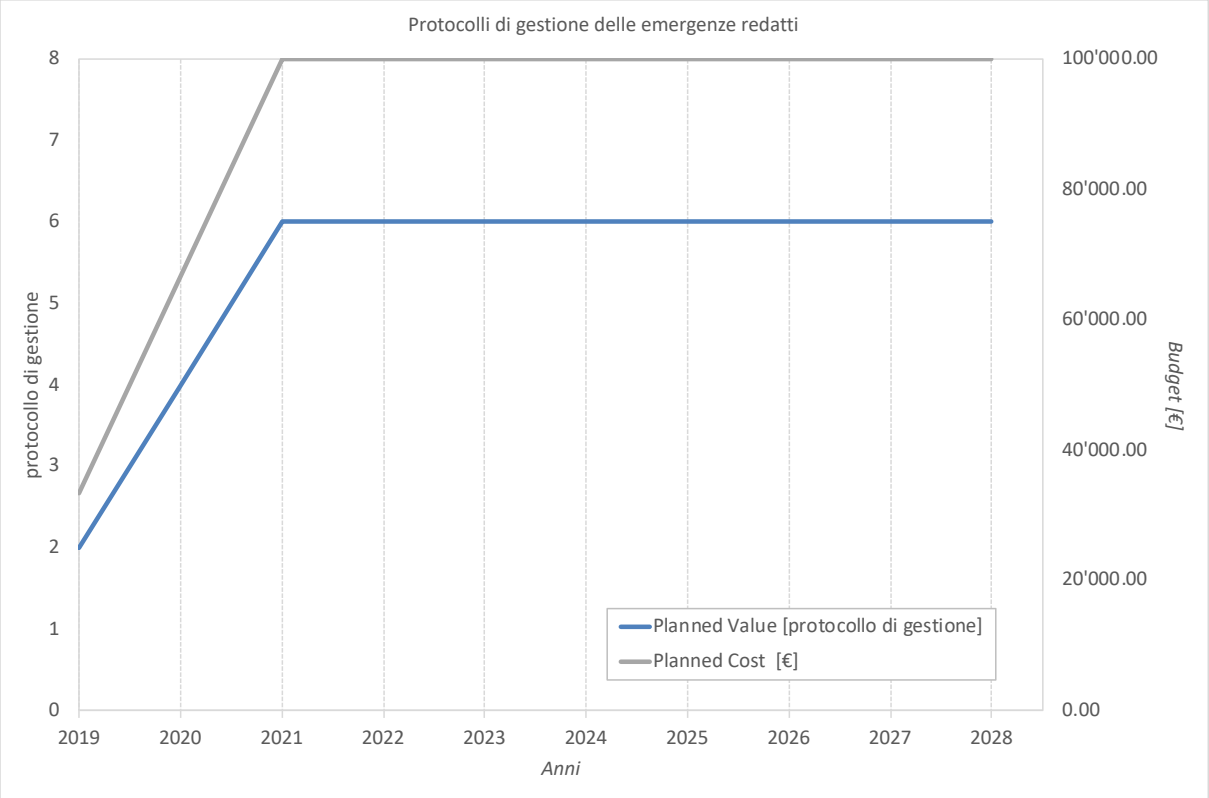


Figura 177 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per i protocolli di gestione delle emergenze redatti.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS7.04: Realizzazione di progetti esecutivi di opere di carattere generale per accedere ad eventuali finanziamenti esterni per un valore di 42'000'000,00 €

Tabella 135 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di progetti esecutivi di opere di carattere generale per accedere ad eventuali finanziamenti esterni per un valore di 42'000'000,00 €.

anno	Planned Value [€]	Planned Cost [€]
2019	4'200'000,00	240'000,00
2020	8'400'000,00	480'000,00
2021	12'600'000,00	720'000,00
2022	16'800'000,00	960'000,00
2023	21'000'000,00	1'200'000,00
2024	25'200'000,00	1'440'000,00
2025	29'400'000,00	1'680'000,00
2026	33'600'000,00	1'920'000,00
2027	37'800'000,00	2'160'000,00
2028	42'000'000,00	2'400'000,00

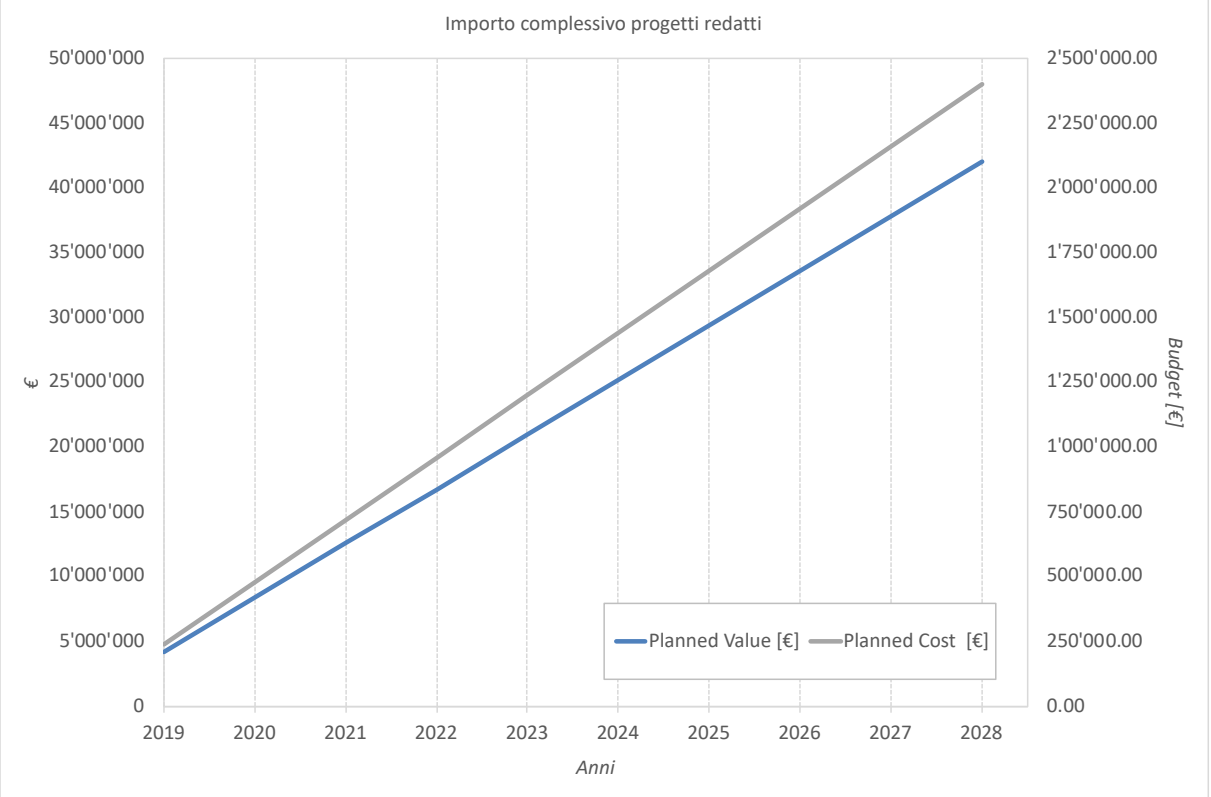


Figura 178 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di progetti esecutivi di opere di carattere generale per accedere ad eventuali finanziamenti esterni per un valore di € 42'000'000,00.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS7.05: Creazione e mantenimento di un Ufficio di Piano.

Tabella 136 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la creazione il mantenimento di un Ufficio di Piano.

anno	Planned Value [anno]	Planned Cost [€]
2019	1	10'000,00
2020	2	20'000,00
2021	3	30'000,00
2022	4	40'000,00
2023	5	50'000,00
2024	6	60'000,00
2025	7	70'000,00
2026	8	80'000,00
2027	9	90'000,00
2028	10	100'000,00

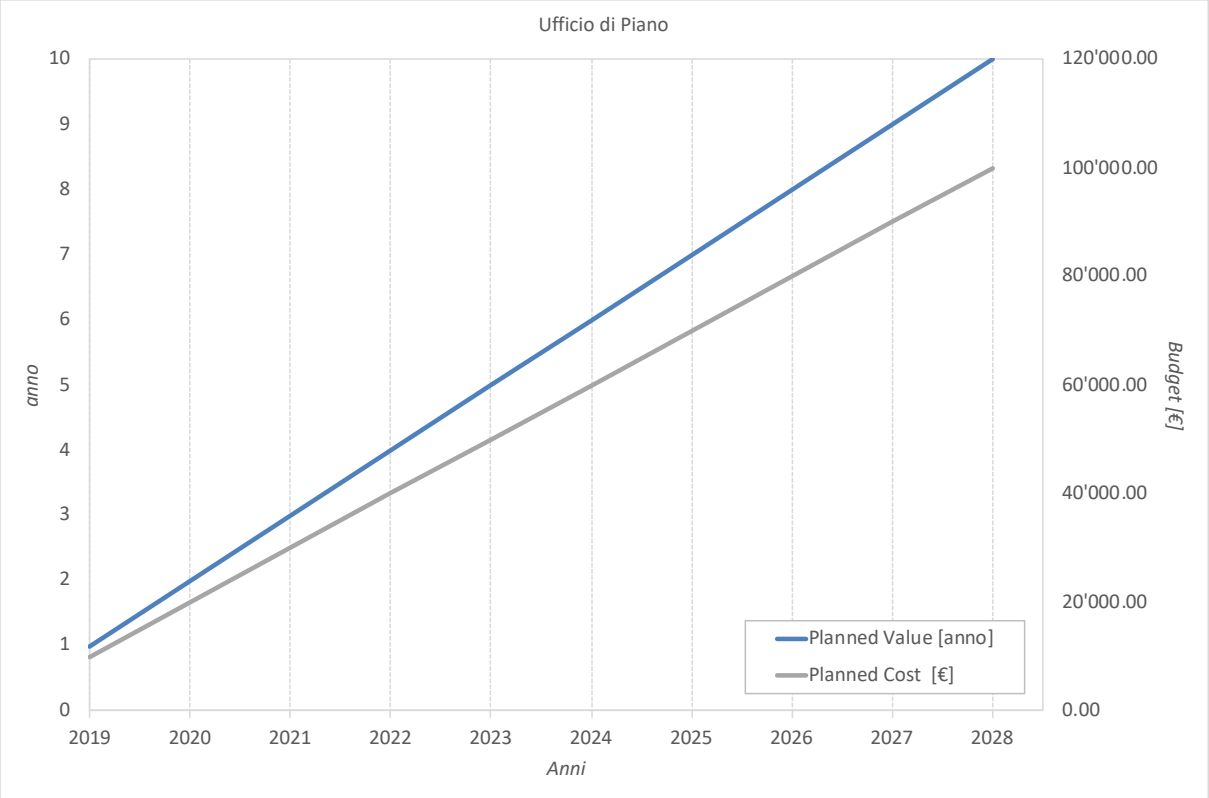


Figura 179 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la creazione il mantenimento di un Ufficio di Piano.

Come descritto in precedenza per le misure tecniche ed economiche, la definizione delle baseline avviene considerando un contesto statico; eventuali cambiamenti di contesto che dovessero essere registrati andranno valutati sia nei termini degli impatti sull'efficacia delle azioni di piano sia nei termini degli impatti sulla pianificazione del raggiungimento degli obiettivi specifici e della distribuzione dei costi. Il contesto però si sa essere mutevole e negli ultimi anni rapidamente mutevole; questa considerazione rafforza la necessità di un monitoraggio continuo dell'esecuzione del piano e comunque a frequenza superiore rispetto ai 10 anni del piano e la necessità di monitorare il contesto in cui il piano si esplica per cogliere eventuali variazioni.

Nella formulazione delle baseline inoltre non è stato tenuto conto di possibili variazioni del costo del denaro che potrebbero verificarsi nei prossimi 10 anni. Questa assunzione è supportata da due considerazioni: la prima riguarda l'enorme e imprevedibile variabilità che si potrebbe verificare nel corso di un periodo che per le attuali condizioni economiche nazionali e internazionali è estremamente lungo (10 anni), e la conseguente impossibilità di formulare scenari previsionali credibili; la seconda riguarda una recente politica economica nazionale volta a mantenere il costo del denaro il più costante possibile.

Le valutazioni economiche legate al costo delle azioni di piano potrebbero dover essere riviste non solo per una variazione del costo del denaro bensì anche per un aumento imprevedibile di determinati costi; in tal senso basti pensare ai costi legati agli espropri di terreni privati.

Pertanto, nella valutazione delle baseline non sono stati considerati gli elementi descritti sopra poiché sarà sempre possibile valutare eventuali modifiche alle stime in occasione del controllo annuale pianificato. In tale occasione inoltre sarà necessario valutare se il Consorzio avrà a disposizione il budget che ha previsto per la realizzazione delle azioni di piano, valutando eventuali aggiustamenti ai costi e alle azioni pianificati sulla base di disponibilità economiche inferiori o superiori anche per esempio per aver ricevuto dei finanziamenti esterni imprevisti e imprevedibili.

9.5.2 Valutazione ex-post o della coerenza ed efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano comprensoriale

L'insieme di azioni che il Consorzio di bonifica intende mettere in atto per risolvere le criticità e le problematiche del proprio territorio e raggiungere gli obiettivi specifici che si è proposto è il principale prodotto del Piano Comprensoriale di Bonifica e risulta essere la manifestazione tangibile delle strategie che il Consorzio intende concretamente perseguire.

La misura del grado di raggiungimento di ogni obiettivo specifico viene fatta nella fase di monitoraggio e controllo del l'esecuzione del piano attraverso l'analisi di indicatori progettati ad hoc per ciascun obiettivo specifico e confrontati con un andamento pianificato (baseline). Non realizzare le azioni previste dal piano implicherebbe non apportare cambiamenti allo stato di fatto del territorio.

D'altra parte, per il Consorzio agire con progetti e interventi significa modificare lo stato delle cose per tendere a uno stato diverso in cui le criticità e le problematiche sono in tutto o in parte risolte. La misura della modificazione dello stato è ciò che indica al Consorzio quanto è stato fatto verso la direzione pianificata. È attraverso l'analisi degli indicatori descritti che si valuta la coerenza e l'efficacia delle azioni realizzate rispetto agli obiettivi prefissati dal piano e il piano di monitoraggio degli indicatori può pensarsi come il registro di classe che tiene conto di presenze, assenze e performance.

Il vantaggio di monitorare in continuo il comportamento del piano attraverso la coerenza e l'efficacia delle proprie azioni garantisce di poter mettere in atto misure straordinarie nel momento in cui tale comportamento si discosti dal previsto. La valutazione sull'opportunità di queste misure

straordinarie, e sulle relative tempistiche, spetterà al board espero del Consorzio. Resta inteso che un risultato certo a cui si vuole puntare è rappresentato dal raggiungimento degli obiettivi pianificati entro la durata di vita del piano.

L'indicazione dell'efficacia del piano nella sua fase di esecuzione può essere ottenuta solo mediante il confronto tra l'andamento pianificato, vale a dire l'andamento che rappresenta come si vorrebbe che le azioni descritte nel piano e i loro effetti evolvessero nel tempo, e la reale evoluzione e realizzazione delle azioni previste. La valutazione delle performance di piano può quindi essere fatta attraverso il confronto tra le misure, tecniche ed economiche, condotte su base annuale e i valori di riferimento tecnici ed economici previsti durante la redazione del piano, e attraverso il calcolo di indicatori più complessi che integrino le valutazioni circa il completamento delle azioni (tempi), il raggiungimento di obiettivi specifici (ambito) e la distribuzione della spesa sostenuta (costi). Quest'ultima tipologia di analisi consente di avere una visione completa delle performance di piano sulle tre componenti più importanti vale a dire il rispetto delle tempistiche di realizzazione delle azioni e di conseguenza degli obiettivi, il raggiungimento di tutti i risultati pianificati e l'aver speso complessivamente il budget previsto. Nel caso del Piano Comprensoriale, i risultati da perseguire sono gli obiettivi specifici previsti dal piano e il modo in cui tali risultati si ottengono è la realizzazione delle azioni di piano.

Il metodo scelto per il monitoraggio del Piano Comprensoriale di Bonifica si chiama *Earned Value Management* (EVM).

Alcuni degli indicatori di tale metodo consentono di monitorare la progressiva esecuzione delle azioni di piano e il conseguente raggiungimento di quote dell'obiettivo specifico, monitorare i budget e i costi, tenendo conto anche degli sfasamenti temporali tra l'impegno di uno specifico budget dedicato a una azione e il raggiungimento del corrispondente risultato atteso di piano e verificare l'efficacia delle azioni di piano, attraverso un monitoraggio degli obiettivi anche a valle della realizzazione degli stessi interventi.

Altri indicatori previsti dal metodo EVM consentono, alla data dell'esecuzione del monitoraggio, una previsione di quale potrebbe essere l'andamento futuro del piano fornendo la previsione dei costi al completamento per il raggiungimento degli obiettivi specifici, la previsione del valore del budget complessivo per la realizzazione degli obiettivi specifici in base all'andamento pregresso delle performance ottenute e l'individuazione di un trend di performance dell'esecuzione del piano che deve essere garantito al fine di raggiungere gli obiettivi specifici con il budget disponibile.

Gli indicatori di previsione sono di importanza strategica per il Consorzio di bonifica perché consentono, grazie alla previsione dell'andamento futuro del piano, di intervenire in modo proattivo sull'esecuzione del piano stesso intervenendo con eventuali azioni correttive.

Gli andamenti pianificati in termini di costi e obiettivi specifici da raggiungere attraverso le azioni di piano sono stati definiti dal Consorzio di bonifica DUNAS delineando le migliori soluzioni alla risoluzione di criticità territoriali, definendo i budget associati alle soluzioni anche attraverso il dettaglio delle singole azioni di piano e valutando la distribuzione nel tempo di tale budget sulla base dell'esperienza maturata nei precedenti Piani di bonifica. Le azioni possono concorrere al raggiungimento di un obiettivo specifico in due modi diversi: da un lato vi sono azioni che producono un risultato in termini di obiettivo specifico solo alla completa realizzazione dell'azione stessa (ad esempio gli interventi di sistemazione idraulica e di manutenzione fluviale); dall'altro vi sono azioni che, al progressivo realizzarsi dell'azione, portano al raggiungimento di una quota parte dell'obiettivo specifico. Tre esempi di quest'ultimo tipo sono l'azione di installazione di misuratori di portata, la posa di condotte tubate per la distribuzione irrigua e la realizzazione di strade alzaie, difese spondali, interventi di ripiantumazione e altre iniziative didattiche ed espositive. Le

definizioni della distribuzione dei budget nel tempo e il processo di monitoraggio e controllo dell'esecuzione di piano tengono conto di questo aspetto come descritto all'interno del *Capitolo*.

10 PROCEDURE PER L'ELABORAZIONE, APPROVAZIONE E ATTUAZIONE DEI PIANI COMPRENSORIALI DI BONIFICA DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE E DEI PROGRAMMI COMPRENSORIALI TRIENNALI

10.1 Durata del piano comprensoriale

Il piano comprensoriale, di irrigazione e di tutela del territorio rurale ha una validità di dieci anni.

Alla scadenza di tale periodo il piano comprensoriale viene aggiornato.

L'aggiornamento può essere anticipato se subentrano cambiamenti significativi nel comprensorio di bonifica.

10.2 Elaborazione del piano comprensoriale

I consorzi di bonifica, entro 24 mesi dalla data di pubblicazione delle presenti metodologie, redigono il piano comprensoriale, in coerenza al Piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, piano di gestione, piano di bilancio idrico e Piano di tutela e uso delle acque ed in conformità ai contenuti e alle metodologie delle presenti direttive.

L'elaborazione del piano tiene conto altresì dei contenuti, ritenuti di attualità ed ancora validi, presenti nei piani di bonifica comprensoriali provvisori, approvati ai sensi dell'ex L.R. 59/84 e successive modifiche ed integrazioni.

I consorzi di bonifica nell'elaborazione dei piani comprensoriali di bonifica assicurano la partecipazione degli enti locali, dei soggetti irrigui e degli altri enti operanti nel comprensorio, mediante eventuali incontri e la presentazione della bozza di piano e mediante la procedura VAS approvata da Regione Lombardia con D.G.R. n. 8950/2009.

10.3 Adozione del piano comprensoriale

Prima dell'adozione, il piano e i suoi allegati restano depositati presso la sede del consorzio di bonifica per un periodo non inferiore a 40 giorni e pubblicati per lo stesso periodo sul sito internet dell'ente, al fine di consentire ai consorziati e agli interessati di prendere conoscenza dei contenuti del documento.

Dell'avvenuto deposito e della possibilità di consultare il documento è data comunicazione anche tramite gli Albi on-line dei comuni ricadenti nel comprensorio di bonifica. In predetta comunicazione deve essere indicato il termine entro il quale coloro che sono interessati possono presentare le loro osservazioni. Tale termine non può essere inferiore a 10 giorni rispetto alla data di deposito.

La motivazione del provvedimento con cui il consorzio di bonifica adotta il piano deve dare conto delle valutazioni effettuate dal consorzio di bonifica sulle osservazioni pervenute.

Il piano deve essere adottato con deliberazione del consiglio di amministrazione entro 60 giorni dall'avvenuta pubblicazione del piano.

Il piano (in formato cartaceo e digitale), entro 10 giorni dalla sua adozione, viene trasmesso alla Regione per l'approvazione. La consegna del piano in formato digitale deve avvenire in conformità a specifiche che saranno fornite dalla Direzione Generale Territorio, Urbanistica e Difesa del Suolo ai fini dell'alimentazione del Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) regionale, in coerenza con l'art. 3 della L.R. 12/2005.

10.4 Approvazione del piano comprensoriale

La Giunta Regionale, entro 120 giorni dal ricevimento del piano comprensoriale, sentita la competente commissione consiliare, procede alla sua approvazione.

10.5 Attuazione del piano comprensoriale

Il piano comprensoriale si attua, attraverso il programma triennale degli interventi e delle altre azioni, l'organizzazione e lo svolgimento delle attività di derivazione ed erogazione dell'acqua agli utenti irrigui, nonché mediante le attività di bonifica finalizzate, tra l'altro, alla sicurezza idraulica del territorio. Essenziale risulta anche l'attività di monitoraggio e di raccolta di dati, al fine di predisporre ed aggiornare il bilancio idrologico comprensoriale.

11 PROGRAMMA COMPRENSORIALE TRIENNALE

11.1 Contenuti e procedure per approvazione aggiornamento programma comprensoriale triennale

Il programma comprensoriale triennale è lo strumento attraverso il quale viene attuato il piano comprensoriale.

Esso, in coerenza con l'ordine di priorità indicato dal piano comprensoriale, comprende gli interventi e le azioni che si prevede di realizzare, riportando per ciascuno una breve descrizione, l'ubicazione ed il costo. Si deve inoltre segnalare se l'intervento può essere considerato strategico, in relazione alla rilevanza che lo stesso riveste per il comprensorio di bonifica in cui si prevede di realizzare l'opera e, eventualmente, per i comprensori di bonifica limitrofi che possono beneficiare degli effetti positivi dell'intervento proposto.

11.2 Strumenti finanziari

Dovranno essere indicati i diversi strumenti finanziari con cui si ipotizza di finanziare la realizzazione degli interventi e delle azioni previste dal piano comprensoriale e dal programma triennale (L.R. 31/2008, Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, fondi propri, ecc.).

BIBLIOGRAFIA

CAPITOLO 1:

Anghinelli, S., S. Lodrini, Valutazione Ambientale Strategica – Documento di Scoping, Piano Comprensoriale di Bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale Consorzio di Bonifica Dugali, Naviglio, Adda-Serio, 2016.

CAPITOLO 2:

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes et al., Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements, FAO Irrigation and drainage paper 56, 1998.

Bischetti, G.B., N. Fumagalli, E. V. Piantanida et al., Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio Lombardo, Quaderni della ricerca (144), 2012.

Clapp, R.B., Hornberger, G.M. - Empirical equations for some soil hydraulic properties, Water resources research, 1978.

Dingman, S.L. - Water in soils: infiltration and redistribution, Physical Hydrology, Prentice Hall, 2002.

CAPITOLO 3:

Ayers, R.S., D.W. Westcot - Water quality for agriculture, FAO Irrigation and drainage paper 29, 1985.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – regione Lombardia, Stato delle acque sotterranee - Area idrogeologica Adda – Oglio, 2014.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – regione Lombardia, Rapporto annuale bacino Adda e Lago di Como, 2014.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – regione Lombardia, Rapporto annuale bacino Oglio e Lago d'Iseo, 2014.

CAPITOLO 4:

Studio Telò s.u.r.l., Studio idrologico-idraulico funzionale alla riduzione del rischio idraulico per la città di Cremona, 2015.

CAPITOLO 5:

Amministrazione Provinciale di Cremona Settore Ambiente - "Grant agreement no. EIE/07/064/SI2.466791 S.M.A.R.T. Strategies to proMote small scAle hydro electRicity producTion in Europe Intelligent Energy Europe - (IEE) ALTENER -DELIVERABLE D. 3.2 - *Pubblico e privato nelle mini centrali idroelettriche,* 2007

Direzione Generale Territorio e Urbanistica Provvedimento n.15025 del 19/12/2006- Progetto di riattivazione impianto idroelettrico "Treacu'" in comune di Crema (Cr). Committente: Ener.gi s.r.l. -verifica ai sensi dell'art. 1, comma 6, e dell'art. 10 del d.p.r. 12.04.1996

D.d.u.o. 13 dicembre 2012 - n. 12075 Presidenza - Sede territoriale di Brescia - R.d. 11 dicembre 1933, n. 1775, art. 13 - Istanza del 9 maggio 2012, successivamente integrata e rettificata in data 13 agosto 2012, presentata dal consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese intesa ad ottenere l'autorizzazione provvisoria all'inizio dei lavori per la realizzazione dell'impianto idroelettrico "Mirabello Ciria" posto sul Naviglio Grande Pallavicino in comune di Casalmorano (CR)

CAPITOLO 6:

http://www.ambiente-canaleacquealte.it

http://www.fontanileinrete.it/

Bischetti, G.B., N. Fumagalli, E. V. Piantanida et al., Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio Lombardo, Quaderni della ricerca (144), 2012.

Consorzio dell'Oglio, Studio idrogeologico da Sarnico a Calcio delle interazioni fra fiume Oglio e falda freatica, 1993-1994.

Consorzio di Miglioramento fondiario di II grado, Politecnico di Milano, Università Cattolica di Piacenza, Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese - La fascia dei fontanili: primi passi per un Piano di azione. Manuale – 2006

Provincia di Bergamo, Carta ittica provinciale – bacino del fiume Oglio, 2009.

CAPITOLO 9:

Mike Griffiths, *PMI-ACP Exam Prep*, ISBN 978-1-932735-98-7, RMC Pubblications Inc., USA, 2015.

Project Management Institute - PMI, *Practice Standard for Earned Value Management, Second Edition,* ISBN 978-1-935589-35-8, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, USA, 2011.

Project Management Institute - PMI, *A guide to the Project Management Body of knowledge (PMBOK Guide), Fifth Edition,* ISBN 978-1-935589-67-9, Project Management Institute, Inc., Pennsylvania, USA, 2013.

Rita Mulcahy, *PMP Exam Prep*, ISBN 978-1-932735-65-9, RMC Pubblications Inc., USA, 2013.