Consorzio di bonifica

Oglio Mella

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	IL COMMISSARIO
	RELAZIONE GENERALE	dott. Gladys Lucchelli
SCALA		IL DIRETTORE GENERALE
		P.A. Cesare Dioni
DATA ELABORATO		L'AUTORITÀ COMPETENTE
Febbraio 2020		dott. Giovanni Giupponi

GRUPPO DI LAVORO

CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA
P.A. Marco Bessi
Via Cadorna, 8
25039 Travagliato (BS)
tel. 030 6863227 - fax 030 6864386
www.consorziodibonificaogliomella.com
segreteria@ogliomella.it

Mech Environment & Engineering Consulting S.r.l.
Via Barroccio dal Borgo, 1
35124 Padova (PD)
tel. 049 7966665 - fax 049 685800
www.i4consulting.it - info@i4consulting.it
dott. Pietro Fanton
ing. Alvise Fiume
ing. Mauro Tortorelli
ing. Elisa Alessi Celegon
ing. Silvia Garbin
ing. Elia De Marchi
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
arch. Barbara Boschiroli
dott. Paola Vizio

'DINO TONINI' ὑδωρ λογοσ
Università degli Studi di Padova
Centro di Idrologia "DINO TONINI"
Via Loredan, 20
35131 Padova
tel. 049 8275442 - fax 049 8275446
prof. ing. Paolo Salandin
prof. ing. Gianluca Botter
ing. Tommaso Settin

COMMESSA N.	
SO202/2016	1_Relazione_generale.pdf

REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	VERIFICATO	APPROVATO
2	02/2020	Aggiornato come da indicazione del Parere Motivato finale e della Dichiarazione di Sintesi finale		
1	09/2019	Osservazioni da Regione Lombardia		

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 **13**

1.1 Descrizione del comprensorio di bonifica 13

1.1.1 Limiti territoriali del comprensorio 13
1.1.2 Caratteri fisici del territorio 16
1.1.3 Profilo socio-economico 34
1.1.4 Profilo agricolo 36
1.1.5 Profilo paesaggistico e ambientale 39

1.2 Quadro normativo, pianificatorio e programmatico di riferimento 47

1.2.1 Quadro normativo 47
1.2.2 Quadro pianificatorio e programmatico 69

2 Uso irriguo delle acque – Aspetti quantitativi **132**

2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale 135

2.1.1 Fonti 138
2.1.2 Adduzione 152
2.1.3 Distribuzione 175
2.1.4 Metodi irrigui 176

2.2 Gestione del sistema irriguo 178

2.3 Bilancio idrologico comprensoriale 183

2.3.1 Reti di monitoraggio e disponibilità di dati 184
2.3.2 Impostazione e calcolo del bilancio idrologico comprensoriale 184

2.4 Individuazione di problemi ed opportunità 228

2.4.1 Insufficienza generalizzata della risorsa 228
2.4.2 Scarso rendimento degli impianti di approvvigionamento 228
2.4.3 Insufficienza della rete di monitoraggio delle portate 228

2.5 Obiettivi, programmi ed azioni 229

2.5.1 Programmi ed azioni adottati 229
2.5.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 229
2.5.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 234

3 Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi **242**

3.1 Stato qualitativo delle acque irrigue 242

3.1.1 Generalità 242
3.1.2 Identificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale ai fini della classificazione dello stato qualitativo delle acque 243
3.1.3 Classificazione corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale 246
3.1.4 Obiettivi del PTUA 253

3.2 Individuazione di problemi e opportunità 254

3.2.1 Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque 254
3.3 Obiettivi, programmi e azioni 256
3.3.1 Programmi e azioni adottati 256
3.3.2 Obiettivi, programmi e azioni pianificati 257
3.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 257
4 Bonifica e difesa idraulica del territorio 262
4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale 264
4.2 Gestione del sistema di difesa idraulica 272
4.3 Individuazione di problemi ed opportunità 272
4.3.1 Studi di riferimento 273
4.3.2 Analisi delle aree a rischio allagamento 274
4.4 Obiettivi, programmi ed azioni 282
4.4.1 Programmi ed azioni adottati 282
4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 282
4.4.3 Considerazioni generali sugli interventi di bonifica 291
4.4.4 Criteri di priorità per le azioni di bonifica 292
4.4.5 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 293
5 Altri usi produttivi 301
5.1 Tipologie d'uso e caratteristiche degli impianti 301
5.2 Individuazione di problemi ed opportunità 307
5.3 Obiettivi, programmi ed azioni 307
5.3.1 Programmi ed azioni adottati 307
5.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 307
5.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 308
6 Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa 313
6.1 Funzioni ambientale e paesaggistica della rete delle rogge consortili 313
6.1.1 Manutenzione e gestione della vegetazione e delle fasce di rispetto 316
6.1.2 Autorizzazione paesistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004 317
6.2 Individuazione di problemi ed opportunità 317
6.3 Obiettivi, programmi ed azioni 317
6.3.1 Programmi ed azioni adottati 317
6.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati 317
6.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni 320
7 Sintesi degli obiettivi e delle azioni del Piano 324
7.1 Obiettivi del Piano 324
7.2 Azioni del Piano 331
7.2.1 Approfondimento della coerenza tra azioni di Piano e PGRA 335
7.3 Criteri di priorità 370
8 Risorse e monitoraggio 373
8.2 Identificazione di indicatori di efficacia delle azioni 373
8.3 Il metodo utilizzato per il monitoraggio: Earned Value Management (EVM) 374
8.3.1 Rappresentazione grafica degli indicatori 380
8.3.2 Misure per il calcolo degli indicatori 383
8.4 Piano di monitoraggio degli indicatori e gestione del cambiamento 387

8.4.1 Azioni correttive 388
8.4.2 Registro delle azioni correttive. 389

8.5 Piattaforma software per il monitoraggio e controllo del Piano 390

8.6 Valutazione ex-ante e ex-post 392

8.6.1 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 392
8.6.2 Valutazione ex-post o della coerenza ed efficacia delle azioni e degli interventi realizzati rispetto agli obiettivi prefissati dal piano comprensoriale 413

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 417

9.1 Durata del piano comprensoriale 417

9.2 Elaborazione del piano comprensoriale 417

9.3 Adozione del piano comprensoriale 417

9.4 Approvazione del piano comprensoriale 417

9.5 Attuazione del piano comprensoriale 418

10 Programma comprensoriale triennale 419

10.2 Contenuti e procedure per approvazione aggiornamento programma comprensoriale triennale 419

10.3 Strumenti finanziari 419

11 Bibliografia 421

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).

Di seguito si riporta una tabella 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. Sintesi degli obiettivi e delle azioni di piano	7. Sintesi degli obiettivi e delle azioni di piano
8. Risorse e monitoraggio	8. 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	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. Programma comprensoriale triennale	10. Programma comprensoriale triennale
	11. Bibliografia
11. Allegati	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 Oglio Mella 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.

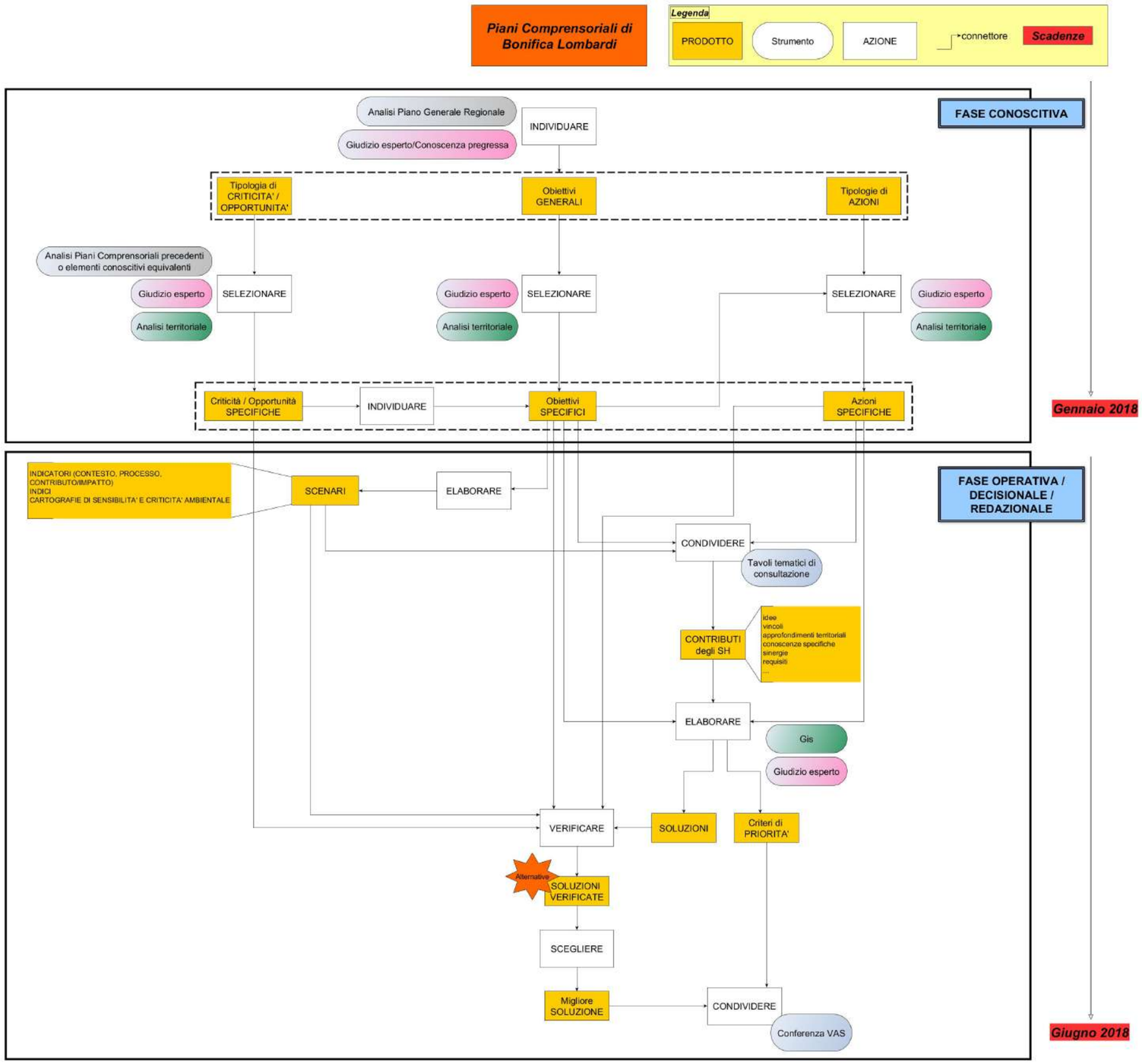


Figura 2 - Schematizzazione del processo di analisi, pianificazione e redazione del Piano Comprensoriale.

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 Oglio Mella 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 15/12/2017.

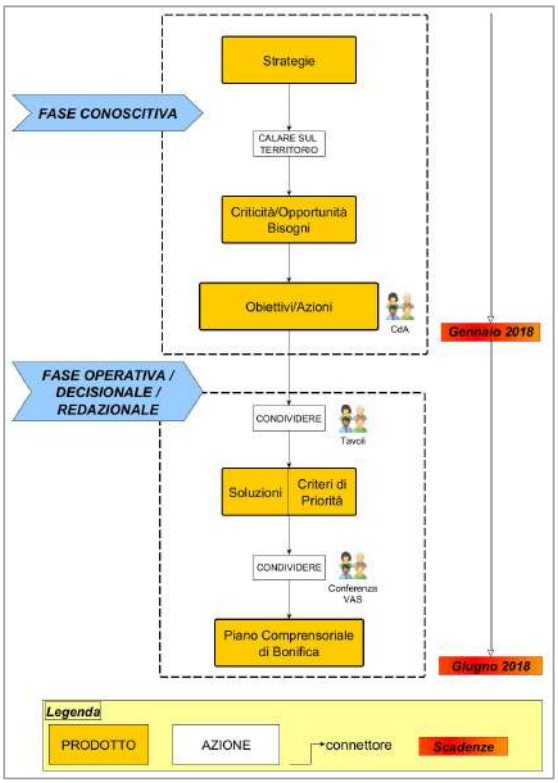


Figura 3: Schema semplificato corrispondente alla Figura 2.

Gli obiettivi generali individuati dal Consorzio di bonifica Oglio Mella sono:

<u>1. Sicurezza idraulica del territorio:</u>

a. ripristino, conservazione 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 pedecollinari 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 scolo, 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 e telecomando, strade di accesso ai collettori e alle opere idrauliche

i. ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati

j. telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo idrico di bonifica

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

a. trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica

b. locale razionalizzazione delle sezioni irrigue, mediante realizzazione o ampliamento di impianti pluvirrigui alimentati da fonti idriche continue

c. razionalizzazione del sistema di vettoriamento delle acque irrigue a scolo naturale

d. manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica

e. 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)

f. valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile

g. creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete

h. telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo

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

a. realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella

b. ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati

c. realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficiente captazione delle acque di risorgiva (fontanili)

d. sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento

e. sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete

f. 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

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
b. fornitura e gestione coordinata e condivisa di macchinari e strumenti per la distribuzione dell'acqua irrigua
c. incentivazione di *best management practices* finalizzate al risparmio idrico o allo sviluppo di produzioni agricole o forestali innovative, anche attraverso azioni coordinate di ricerca di finanziamenti mirati o politiche di riduzione dei costi o dei contributi consortili

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. messa in 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 o didattico
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 dei fontanili

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
c. supporto agli enti locali per la gestione convenzionata del reticolo idrico principale e minore

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.

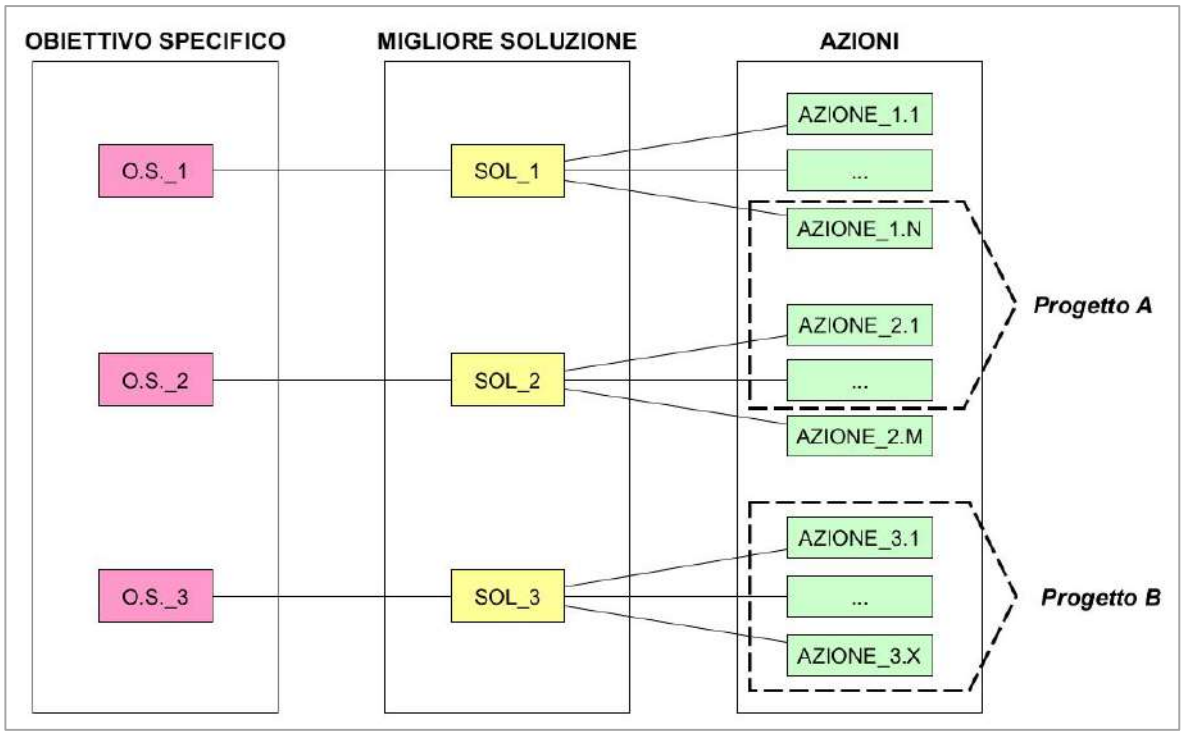


Figura 4 - Relazione tra obiettivo specifico, migliore soluzione, azioni dirette sul territorio e progetti.

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 19 febbraio 2018 sono stati organizzati dal Consorzio di bonifica Oglio Mella presso la sala conferenze dell'UTR di Brescia in Via Dalmazia, 92 a Brescia (BS), due tavoli tecnici, uno di bonifica e uno di irrigazione, a cui sono stati invitati a partecipare, senza distinzione di tema:

- Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali;
- Sovrintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio;
- Regione Lombardia e URBIM Lombardia;
- Uffici provinciali di Bergamo, Brescia e Cremona
- Consorzi irrigui e di bonifica privati presenti nel comprensorio consortile;
- Comuni presenti nel comprensorio consortile;
- Consorzi di bonifica limitrofi al comprensorio dell'Oglio Mella;
- Enti parco;
- Enti gestori dei servizi (acqua, gas, energia, telecomunicazioni);
- Aziende di trasporti;
- Associazioni di categoria;
- Ordini professionali.

In allegato al piano si riporta l'elenco esteso degli invitati e le osservazioni pervenute.

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 Oglio Mella fino al 2 marzo 2018. Il materiale pervenuto è stato analizzato dal Consorzio ed è stata inserita una nuova azione nel piano. Nella seguente tabella è riportata l'osservazione pervenuta al Consorzio e che ha 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 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	Budget interno [€]	Budget esterno [€]
Consorzio irriguo Roggia Cobiada Consorzio irriguo Roggia Uraga Consorzio irriguo Roggia Porcellaga	Si manifestano allagamenti dovuto allo smaltimento delle acque a seguito delle infrastrutture di recente costruzione, quali la linea ferroviaria ad alta velocità e l'allargamento della tangenziale Sud nel comune di Brescia.	Il Consorzio, valutata l'osservazione, ha deciso di inserire una nuova azione di piano recependo le indicazioni fornite.	Vedere nuova azione di piano BON_17		

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 Consorzio di Bonifica Oglio Mella si trova nelle provincie di Brescia, Cremona e Bergamo, nel cuore della regione Lombardia (Figura 5), ed ha una superficie complessiva di circa 99.074 ettari posta nell'area idrografica compresa tra il fiume Oglio e il fiume Mella.

Figura 5 - Inquadramento territoriale del Comprensorio Oglio Mella.

Il suo perimetro può essere identificato partendo dallo sbarramento di regolazione del lago d'Iseo sul fiume Oglio, a nord ovest. Il confine comprensoriale si muove dapprima verso nord-est lungo i confini dei comuni di Paratico, Capriolo, Corte Franca, Provaglio d'Iseo, Passirano, Rodengo Saiano, Gussago, Cellatica, Collebeato e Brescia sino all'intersezione col confine del comune di Botticino; da qui il confine comprensoriale segue per un breve tratto il confine orientale del comune di Brescia sino alla vetta del Monte Maddalena; percorre poi lo spartiacque Mella-Chiese, sul costone del Monte Maddalena, proseguendo in linea retta sino al centro urbano di Brescia dove segue, internamente alla città, via Turati, piazzale Arnaldo da Brescia, via Fratelli Lechi, via Cadorna, viale Duca degli Abruzzi, via Volta; prosegue quindi lungo la strada statale per Cremona (SS 45 bis) per poi seguire i confini tra San Zeno Naviglio-Brescia, San Zeno Naviglio-Flero, Poncarale-Flero, Poncarale-Capriano del Colle, Bagnolo Mella-Capriano del Colle, Bagnolo Mella-Dello, Bagnolo Mella-Offlaga, Bagnolo Mella- Manerbio, Leno e Manerbio sino al fiume Mella, a Manerbio; infine il limite comprensoriale segue il fiume

Mella sino allo sbocco in Oglio, e da qui il fiume Oglio sino allo sbarramento di regolazione del Lago d'Iseo, a chiusura del perimetro.

Il consorzio di Bonifica comprende 72 comuni (Figura 6 e Tabella 3), e confina con il Consorzio di Bonifica Chiese, il Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, il Consorzio Dugali Naviglio Adda Serio, la Comunità Montana di Valle Trompia e con la Comunità Montana del Sebino Bresciano.

Figura 6 - Mappa dei comuni appartenenti al territorio consortile.

Tabella 3 - Elenco dei comuni appartenenti al Consorzio di Bonifica Oglio Mella, suddivise per Provincia, e relative superfici interessate.

	COMUNI	SUP.COMPRENSORIALE [ha]	SUP.COMUNALE [ha]
	PROVINCIA DI BRESCIA		
1	Adro	1429.9408	1429.9408
2	Alfianello	1366.9911	1366.9911
3	Azzano Mella	1049.4558	1049.4558

	COMUNI	SUP.COMPRENSORIALE [ha]	SUP.COMUNALE [ha]
4	Barbariga	1137.2756	1137.2756
5	Bassano Bresciano	959.0490	959.0490
6	Berlingo	459.8267	459.8267
7	Borgo San Giacomo	2928.7066	2928.7066
8	Brandico	845.2690	845.2690
9	Brescia	6258.2258	9068.3918
10	Capriano del Colle	1402.1219	1402.1219
11	Capriolo	1053.0000	1080.3898
12	Castegnato	923.6697	923.6697
13	Castelcovati	617.5746	617.5746
14	Castel Mella	751.2430	751.2430
15	Castrezzato	1368.9764	1368.9764
16	Cazzago San Martino	2208.4204	2208.4204
17	Cellatica	657.2740	657.2740
18	Chiari	3798.7798	3798.7798
19	Cigole	996.1121	998.1185
20	Coccaglio	1199.8888	1199.8888
21	Collebeato	535.9524	535.9524
22	Cologne	1388.8605	1388.8605
23	Comezzano - Cizzago	1562.6366	1562.6366
24	Cortefranca	1401.2954	1401.2954
25	Corzano	1224.3508	1224.3508
26	Dello	2344.7973	2344.7973
27	Erbusco	1621.4081	1621.4081
28	Flero	986.9982	986.9982
29	Gussago	2504.9290	2504.9290
30	Lograto	1232.4726	1232.4726
31	Longhena	341.1705	341.1705
32	Maclodio	506.4094	506.4094
33	Mairano	1158.3102	1158.3102
34	Manerbio	2775.4518	2775.4518
35	Milzano	851.2251	851.2251
36	Offlaga	2294.6389	2294.6389
37	Orzinuovi	4806.1099	4806.1099
38	Orzivecchi	988.7880	988.7880
39	Ospitaletto	858.3195	858.3195
40	Paderno Franciacorta	556.0867	556.0867
41	Palazzolo	1819.0000	2301.5117
42	Paratico	607.0000	618.3280
43	Passirano	1420.7423	1420.7423
44	Pompiano	1518.5326	1518.5326

	COMUNI	SUP.COMPRENSORIALE [ha]	SUP.COMUNALE [ha]
45	Pontevico	2923.8985	2923.8985
46	Pontoglio	1022.0000	1110.7658
47	Provaglio d'Iseo	1621.2302	1621.2302
48	Quinzano d'Oglio	2143.1558	2143.1558
49	Roccafranca	1909.0000	1954.3503
50	Rodengo Saiano	1285.9546	1285.9546
51	Roncadelle	922.0594	922.0594
52	Rovato	2625.7351	2625.7351
53	Rudiano	966.0000	977.9605
54	San Gervasio Bresciano	1050.6092	1050.6092
55	San Paolo	1870.0777	1870.0777
56	Seniga	1360.8787	1360.8787
57	Torbole Casaglia	1338.5186	1338.5186
58	Travagliato	1781.0546	1781.0546
59	Trenzano	2005.1255	2005.1255
60	Urago d'Oglio	1054.0000	1055.3160
61	Verolanuova	2578.9819	2578.9819
62	Verolavecchia	2105.5612	2105.5612
63	Villachiara	1600.0000	1673.8143
	TOTALE	98881.1279	102435.7367
	PROVINCIA DI CREMONA		
64	Azzanello	55.0000	1111.7873
65	Castelvisconti	12.0000	988.9901
66	Genivolta	6.0000	1868.4675
67	Ostiano	18.2828	1940.7506
68	Soncino	48.0000	4538.9788
	TOTALE	139.2828	10448.9743
	PROVINCIA DI BERGAMO		
69	Calcio	4.0000	1573.8405
70	Cividate al Piano	4.0000	994.6523
71	Pumenengo	24.0000	1012.2596
72	Torre Pallavicina	22.0000	1024.6860
	TOTALE	54.0000	4.605.4384
	TOTALECOMPRENSORIO	99074.4107	117490.1494

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 precipitazioni sono più abbondanti in primavera ed autunno, quando le principali strutture meteorologiche responsabili dei periodi piovosi sono rappresentate da perturbazioni organizzate derivanti da saccature (depressioni a forma di V), minimi isolati e depressioni sottovento alle Alpi.

In estate, invece, la presenza di una fitta rete idrica superficiale e di aree con colture irrigue contribuisce all'instaurarsi di elevati livelli di umidità nei bassi strati dell'atmosfera. In tali condizioni i processi di perdita della stabilità dell'atmosfera, legati ad esempio ad invasioni fredde dalle vallate alpine, si traducono in episodi temporaleschi che possono assumere caratteri di forte intensità ed essere accompagnati dalla caduta di grandine. In inverno, inoltre, si registra una scarsa frequenza di precipitazioni sull'area.

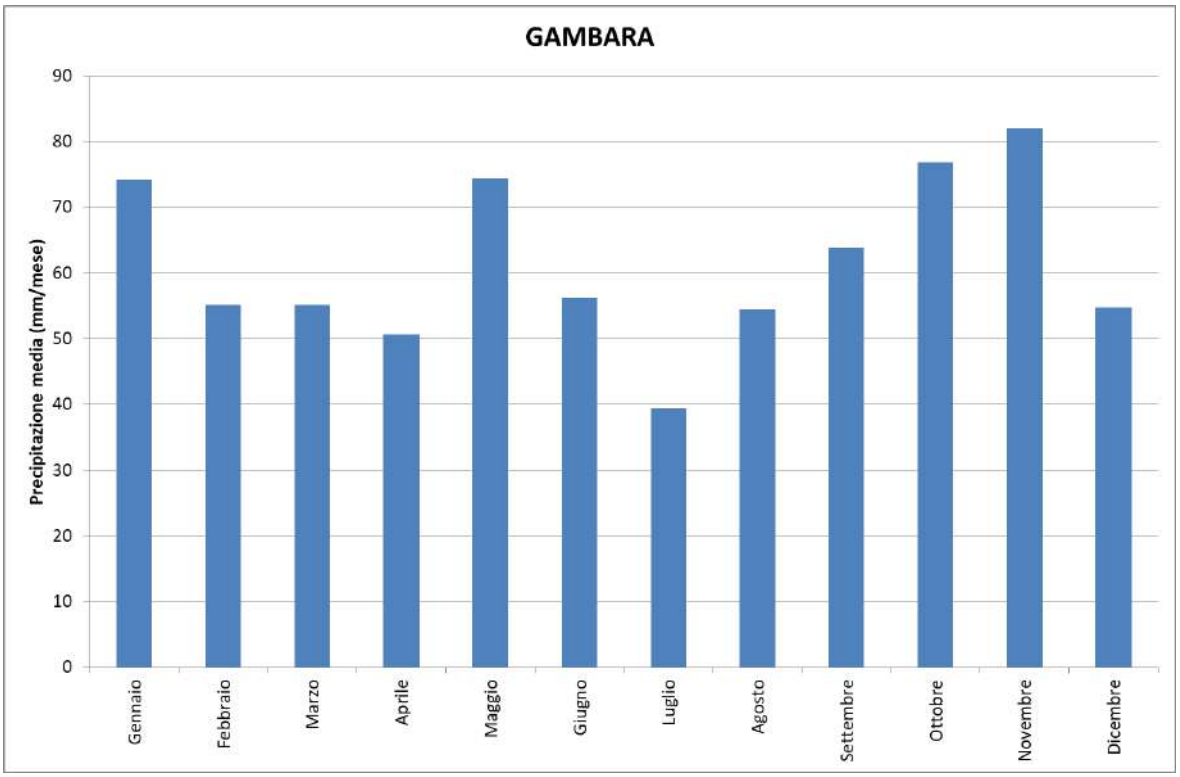


Figura 7 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Gambara negli anni 2006-2015.

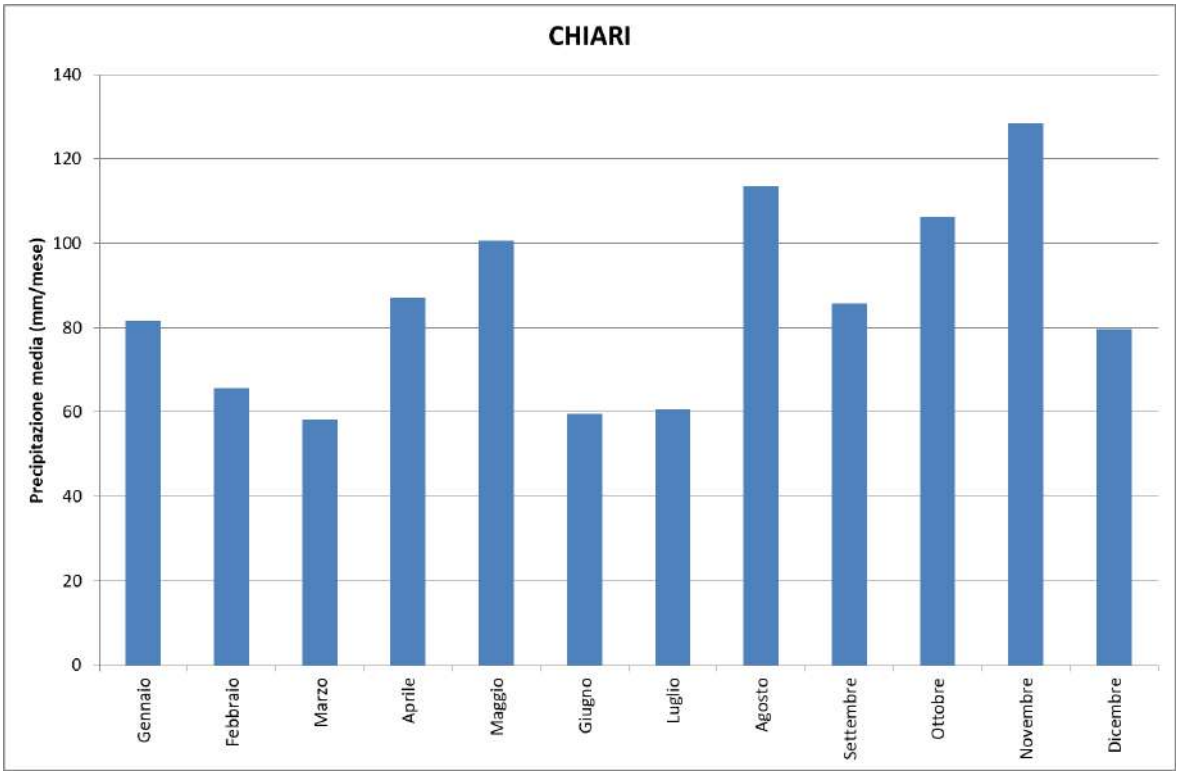


Figura 8 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Chiari negli anni 2006-2015.

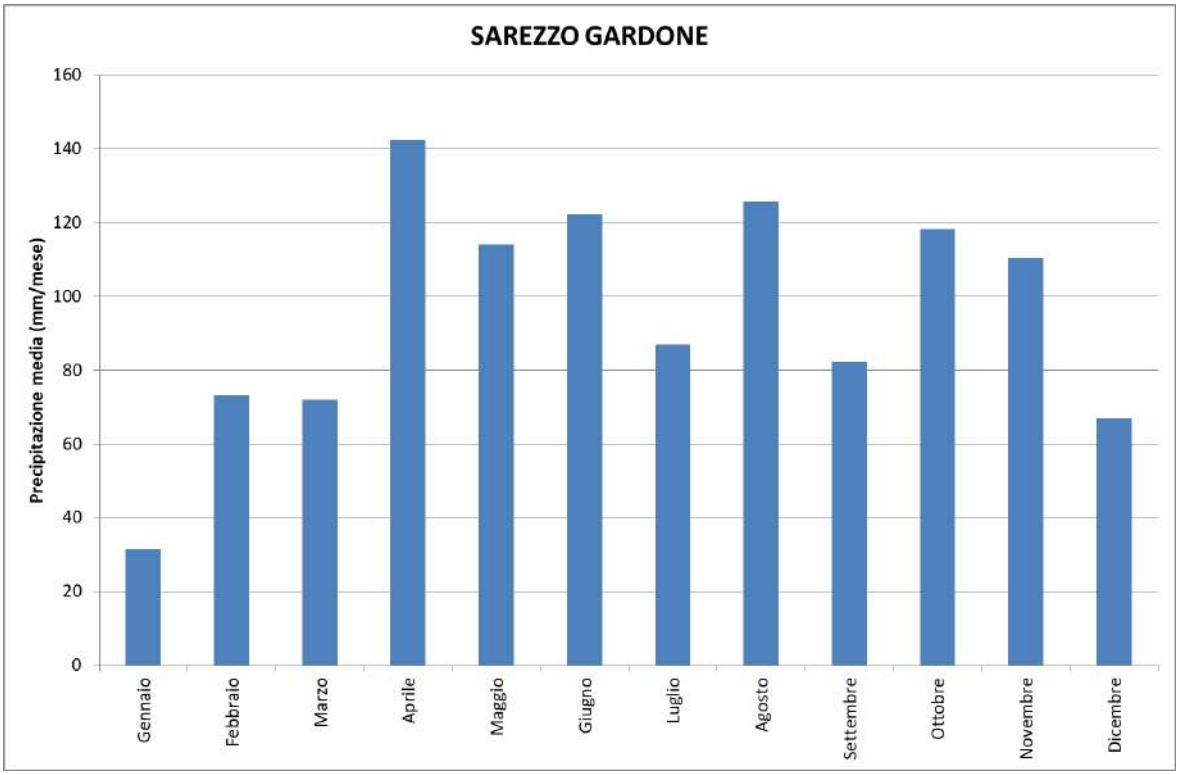


Figura 9 - Valori medi mensili di precipitazione presso la stazione di Sarezzo Gardone negli anni 2006-2012.

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/gennaio. 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 Gambara, collocata a sud-est poco fuori il confine consortile, la stazione di Chiari, in posizione abbastanza baricentrica rispetto ai territori consortili, e la stazione di Sarezzo Gardone, collocata a nord-est poco oltre il confine consortile. 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, e particolarmente nel mese di luglio, seguono quantitativi autunnali maggiori. In tutte le stazioni il minimo mensile di precipitazione nella stagione irrigua, si osserva durante il mese di luglio.

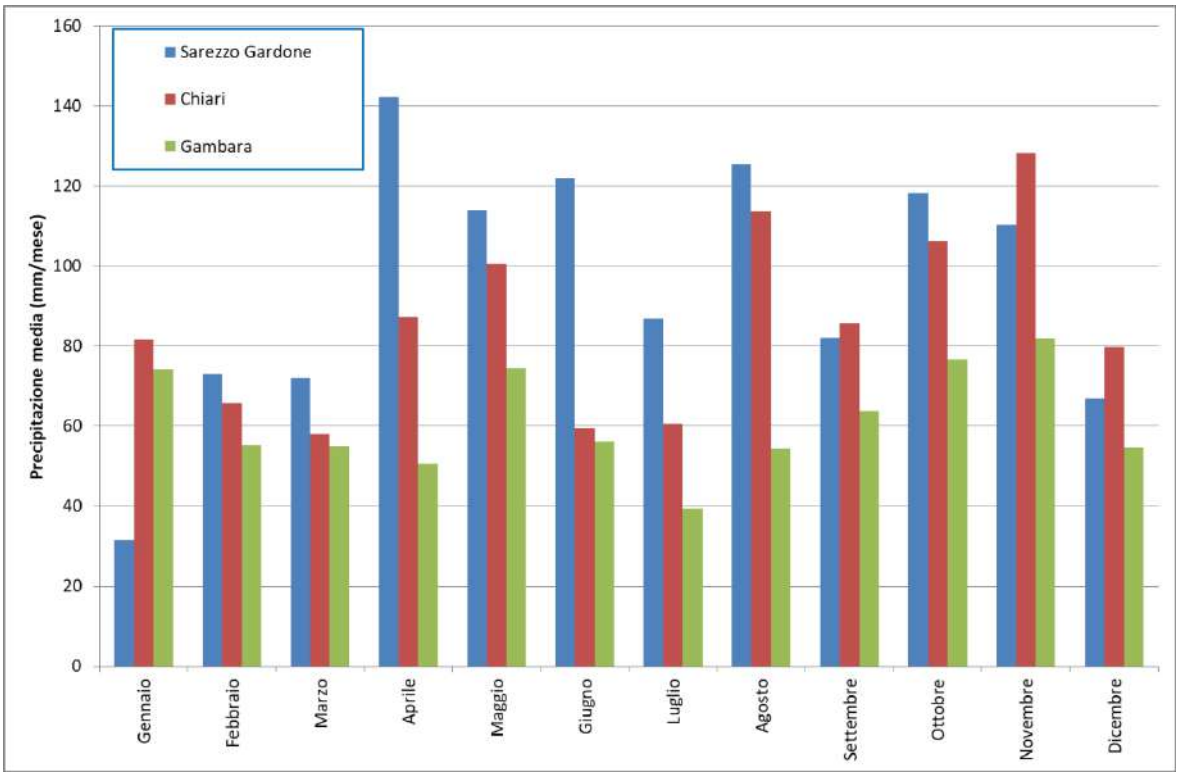


Figura 10 - Variabilità spaziale e dell'entità della precipitazione nel territorio consortile.

In termini di quantitativi complessivi, la stazione di Sarezzo Gardone è superiore alle altre due stazioni, come evidenziato dal grafico comparativo di Figura *10*, dove vengono confrontati gli andamenti della precipitazione media mensile nelle 3 stazioni esaminate in precedenza. Gli apporti pluviometrici medi annuali crescono progressivamente da sud a nord passando da circa 730 mm/anno registrati alla stazione di Gambara, ai 1150 mm/anno registrati alla stazione di Sarezzo Gardone. Per quanto concerne la distribuzione temporale delle temperature, di cui non vengono mostrati risultati grafici per brevità, le temperature massime e minime osservate seguono un chiaro 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 inverno. Si osserva inoltre un tipico effetto di sfasamento dell'andamento stagionale delle temperature rispetto ai picchi (minimi ed ai massimi) di radiazione solare.

I gradienti spaziali delle principali grandezze climatiche sono stati stimati a partire da dati puntuali osservati nelle stazioni appartenenti alla rete di monitoraggio dell'ARPA e collocate all'interno del comprensorio o nelle immediate vicinanze (Figura 11). In sede di redazione del piano, sono state utilizzati solamente 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. Gli stessi dati sono stati utilizzati per svolgere le applicazioni modellistiche mediando poi i risultati alle scale spaziali e temporali utili (o necessarie). Gli stessi dati sono stati inoltre utilizzati quali termini forzanti del modello di infiltrazione ed evapotraspirazione implementato (descritto in Appendice). Tale modello è stato utilizzato per il calcolo del bilancio idrologico a scala consortile.

Si riporta in Tabella 4 e Figura 12 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.

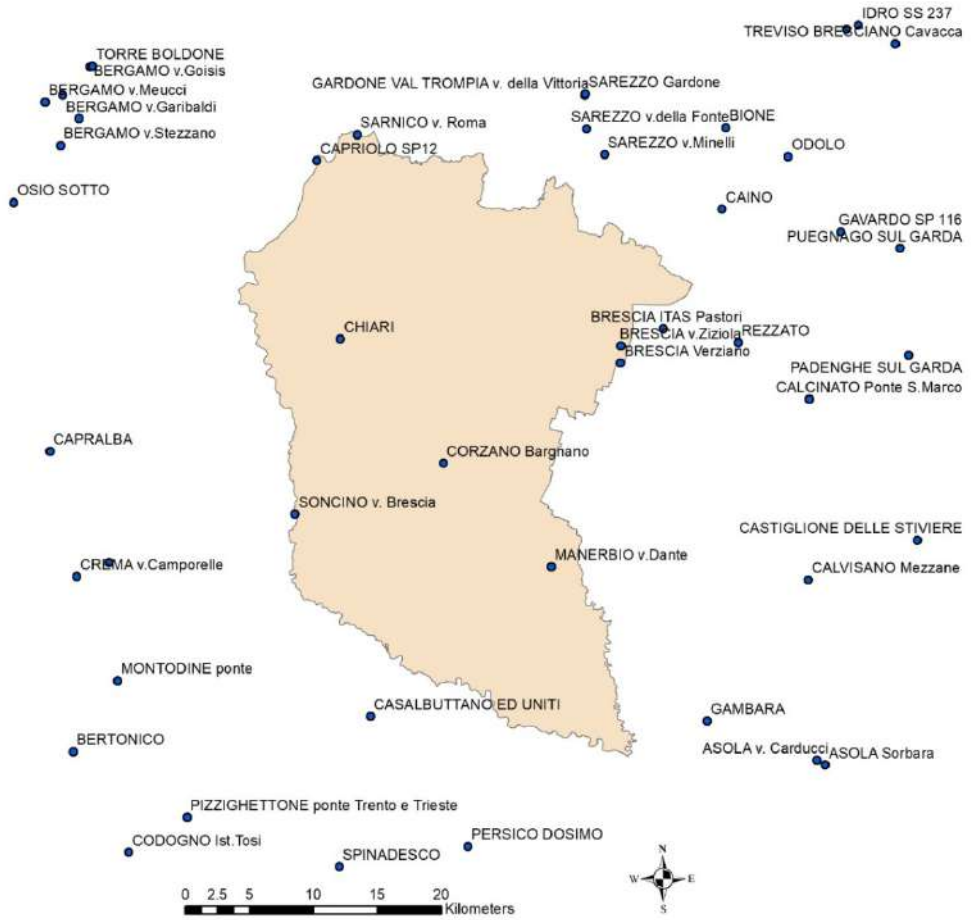


Figura 11 – Stazioni di misura della rete di monitoraggio ARPA utilizzate per la valutazione della distribuzione spaziale delle variabili climatiche nel periodo 2006-2015.

Il comprensorio di bonifica oggetto di studio copre una superficie di circa 100000 ha e risulta quindi caratterizzato da una dimensione lineare di circa 33 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 250*250 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.

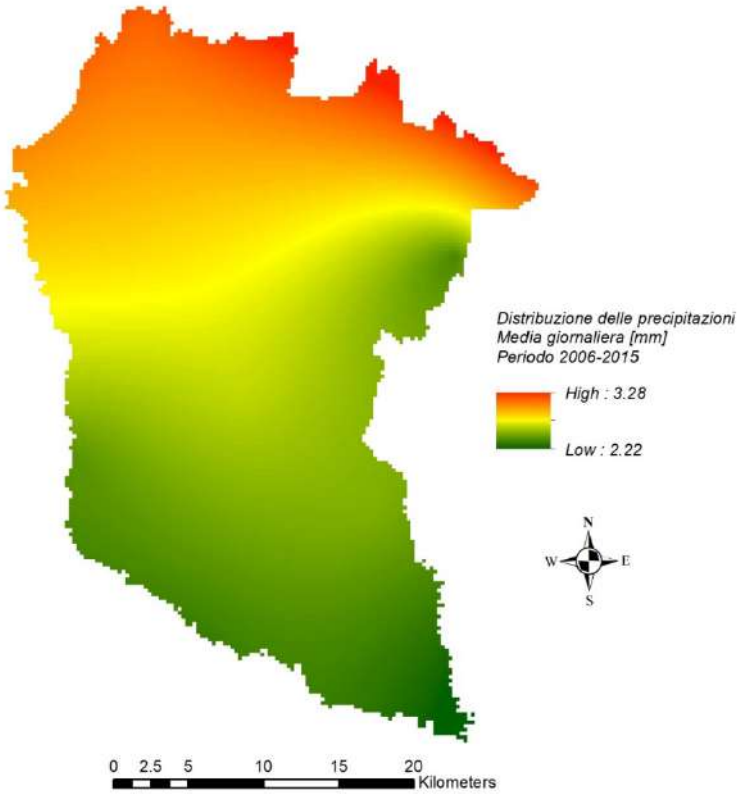


Figura 12 - Distribuzione della precipitazione media giornaliera all'interno del comprensorio consortile misurata in mm di pioggia caduti in un giorno.

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 caratterizzati da un visibile aumento in direzione sud (Figura 13), fenomeno collegabile all'effetto orografico. Le temperature minime (Figura 14) presentano invece un andamento mediamente opposto, con un chiaro effetto di mitigazione operato dalle acque del lago d'Iseo che viene percepito in tutte le stazioni meteorologiche poste nella porzione nord occidentale del comprensorio consortile.

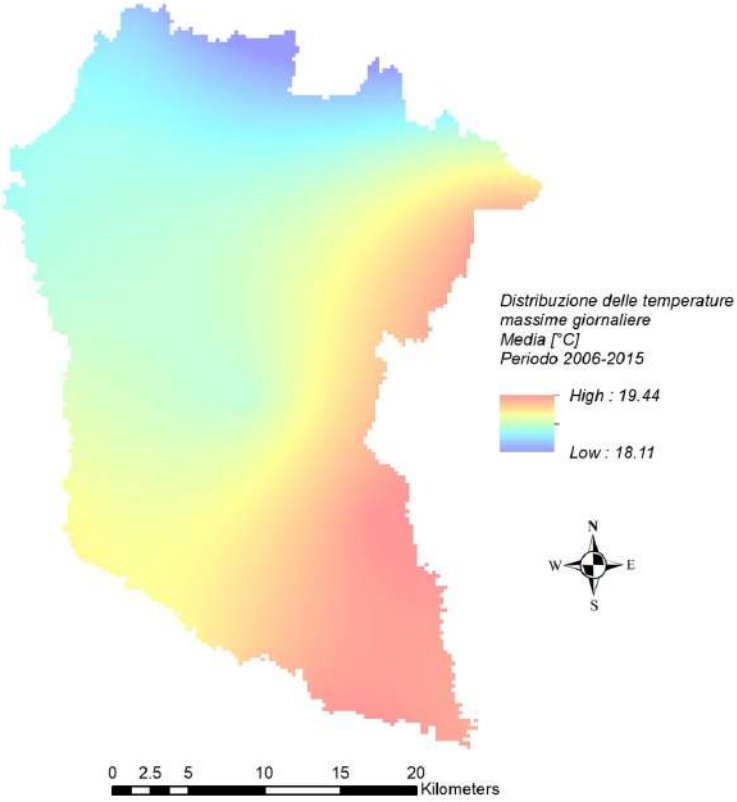


Figura 13 - Distribuzione del valor medio della temperatura massima all'interno del comprensorio consortile.

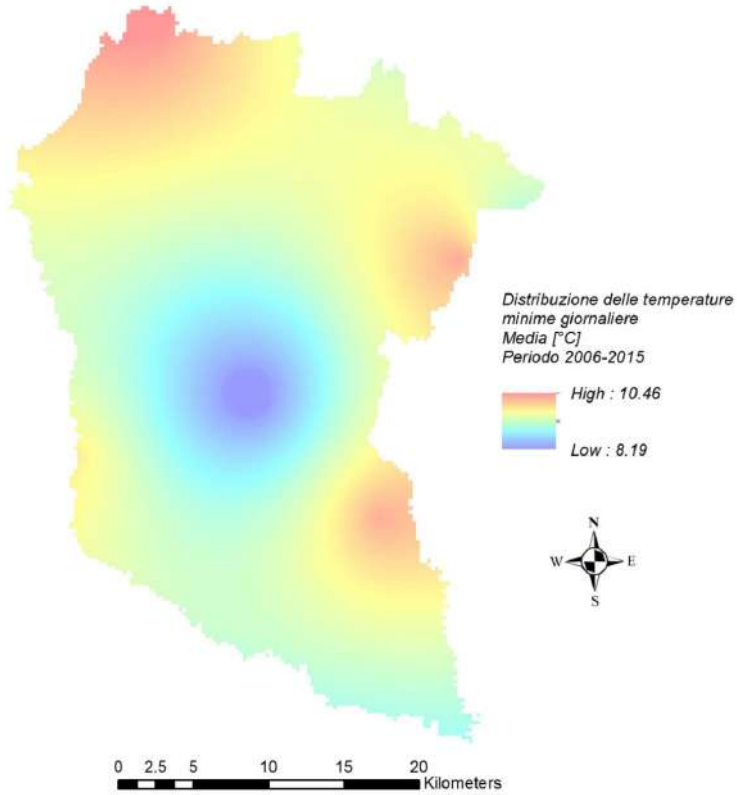


Figura 14 - Distribuzione del valor medio della temperatura minima giornaliera all'interno del comprensorio.

Una particolarità è inoltre evidente con riferimento alle registrazioni termometriche minime giornaliere nella stazione di Corzano Bargnano, al centro del comprensorio. Tale stazione registra sistematicamente temperature minime leggermente inferiori rispetto alle stazioni circostanti, producendo un minimo locale delle temperature minime in corrispondenza alla parte centrale del comprensorio.

1.1.2.2 *Geologia e geomorfologia*

Inquadramento geologico generale con lineamenti geomorfologici dell'area

La superficie comprensoriale oggetto di indagine ha una struttura geologica che è caratterizzata, dal punto di vista stratigrafico, dalla presenza di vasti depositi alluvionali della Valcamonica. Nel periodo del Mindelliano il ghiacciaio della Vallecamonica usci di valle, appoggiandosi al monte Orfano di Rovato e formando le colline fortemente ferrettizzate di erbusco, Passirano, Paderno e altre. Nel periodo Rissiano si formava la cerchia più alta costituente l'attuale spartiacque fra lago d'Iseo e pianura; e nel Wurmiano si formarono le diverse cerchie che si restringono verso le rive del Sebino. Il dosso di Cremignane, presso la sponda del lago a occidente d'Iseo mostra il fondovalle a conglomerato poligenico fluviale, esistente al posto del Sebino prima che i ghiacciai vi scavassero, a monte, la cavità lacustre.

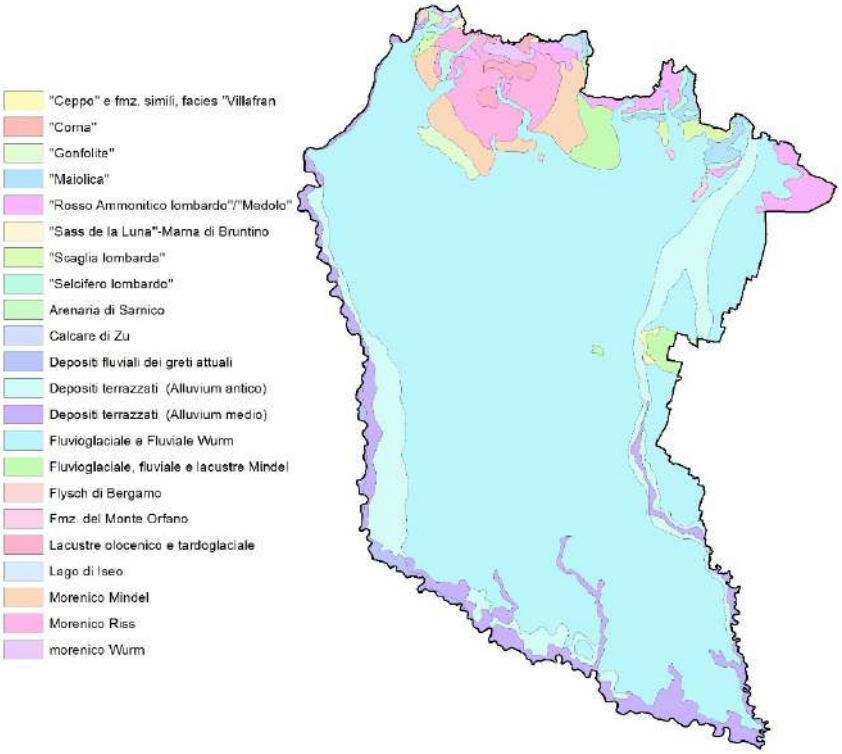


Figura 15 - Strutture geologiche presenti all'interno della superficie consortile.

Durante le glaciazioni maggiori tutto Montisola, che si erge in mezzo al lago con i suoi 599 metri d'altezza sul livello del mare, fu sommerso. In seguito, certamente nel Wurmiano, il livello glaciale non raggiunse la cima. La pianura, fertile nella parte pedemontana, se si eccettuano alcuni declivi e conoidi scendenti dalle cerchie moreniche, è fertilissima nella parte bassa.

Le acque freatiche, provenienti dagli scoli sotterranei della pianura alta e dalle dispersioni sotto l'alveo del fiume, hanno un sistema ben distinto di falde in un range di quote che va dai 100 ai 120 m s.m.m. Oltre alla prima falda freatica a pelo libero, la meno profonda, esiste una seconda falda più abbondante, che si trova sotto il conglomerato di base e defluisce entro le sabbie quarzose che rappresentano il

sottosuolo della antica pianura, ora sepolta. Si segnala in particolare la specificità dell'ex comprensorio del consorzio di bonifica delle paludi Biscia Chiodo Prandona, la quale sotto l'aspetto geologico presenta la caratteristica di una profonda incisione nei terreni antichi da parte della conoide glaciale, che vi ha apportato tutti i propri detriti ghiaiosi, con un deciso andamento Nord Ovest-Sud Est. In tale porzione di comprensorio il terreno avvalla con andamento Nord-Sud, di modo che, nel proprio cammino, la conoide glaciale non ha potuto incidere la pianura secondo la linea della maggior pendenza, ma l'ha attraversata nel senso Nord Ovest-Sud Est. Di conseguenza i terreni antichi compatti che si trovano a valle del Comprensorio, e che vanno a suturarsi alle colline di Capriano, hanno formato uno sbarramento alla circolazione delle acque sotterranee, che, per ragioni di gravità, tenderebbero a scaricarsi nella direttrice del piano di campagna, Nord-Sud. La risultante di questo movimento geologico fu quella che, le acque in circolo nelle ghiaie del sottosuolo si posero in carico, risalendo la propria corrente, e dando luogo qua e là a vistose manifestazioni di acque sorgive affioranti in superficie, producendo in qualche luogo paludi ed in tutto il Comprensorio un rigurgito di acque tendenti alla superficie, con generale frigidità della superficie stessa.

1.1.2.3 *Idrografia ed idrogeologia*

Struttura del reticolo idrografico naturale e lineamenti idrogeologici dell'area

L'idrografia del comprensorio del Consorzio Oglio Mella è definita dai due principali corsi d'acqua che lo alimentano, i fiumi Oglio e Mella, con cui si interfaccia il reticolo minore, in larga parte promiscuo, rappresentato in Figura 17.

Il bacino dell'Oglio ha una superficie complessiva di circa 6.360 km² (9% della superficie del bacino del fiume Po), il 54% dei quali in ambito montano. Dall'uscita dal lago d'Iseo a Palazzolo sull'Oglio, l'Oglio sublacuale scorre con andamento sinuoso in un fondovalle piuttosto stretto tra alte scarpate di erosione, delimitanti più superfici terrazzate, che vanno progressivamente ampliandosi verso valle, definendo una fascia di divagazione dell'alveo di circa 2,5 km all'altezza di Soncino. L'alveo ha struttura monocursale, con frequenti depositi di barra laterale e longitudinale. Nel tratto le variazioni di livello, anche in caso di eventi estremi, sono modeste per effetto della laminazione del lago d'Iseo e non presentano fattori di rischio elevati nei confronti delle abitazioni prossime all'alveo; fa eccezione la zona di Sarnico, dove in occasione di eccezionali piene lacustri è possibile che le acque raggiungano le case del lungolago. Dalla confluenza del Mella all'immissione in Po l'alveo mantiene la tendenza meandriforme, anche se a tratti è rettificato, come immediatamente a valle della confluenza del Chiese. Le golene, definite dagli argini esistenti, generalmente abbastanza ampie, diventano molto modeste nel tratto compreso tra la confluenza del Chiese e la località Bocca le Chiaviche.

Figura 16 - Il fiume Oglio in prossimità di Palazzolo.

Il bacino del fiume Mella origina in ambito prealpino, a ovest della Val di Caffaro e confluisce nell'Oglio tra gli abitati di Seniga ed Ostiano. Il suo tratto settentrionale, sino alle porte di Brescia, costituisce la Val Trompia. L'orientamento del bacino è in generale da nord a sud. Il paesaggio di quest'area pur evidenziando una certa uniformità e una secolare continuità della destinazione rurale, testimonia una accentuata presenza antropica, caratterizzata da trasformazioni ed eventi storici.

Nel suo primo tratto il Mella è caratterizzato prevalentemente da un fondovalle stretto, con versanti acclivi e ricoperti da vegetazione. Da Concesio a Corticelle Pieve l'alveo ha andamento subrettilineo, caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione che lo rende pressoché canalizzato e morfologicamente stabile. Il corso d'acqua attraversa un'area densamente urbanizzata, su cui si trova la città di Brescia, con edifici e fabbricati anche nelle immediate vicinanze dell'alveo di piena, in massima parte protette dalle opere di difesa esistenti. Da Corticelle Pieve alla confluenza in Oglio l'alveo ha un andamento da sinuoso a meandriforme, caratterizzato da un minor grado di vincolo imposto dalle opere di sistemazione esistenti e da una configurazione più simile a quella naturale.

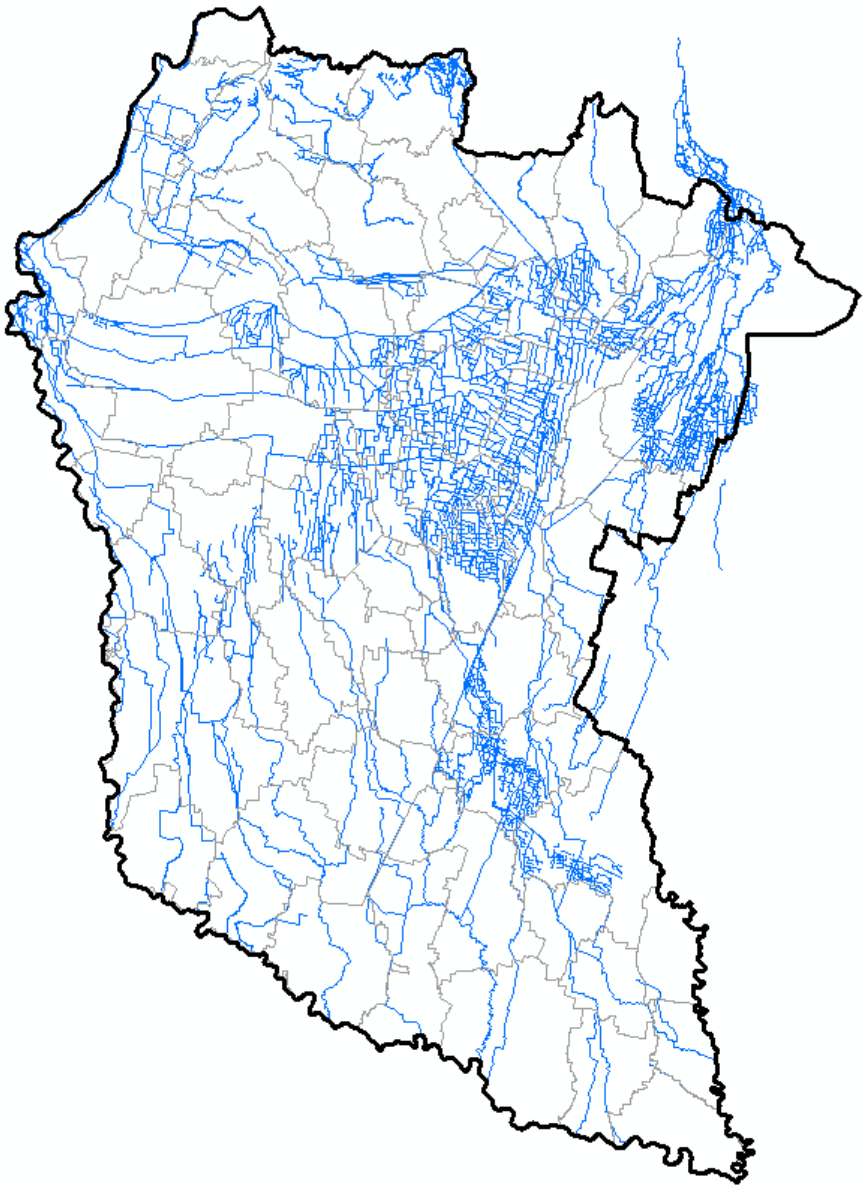


Figura 17: reticolo idrografico all'interno del territorio consortile.

Poiché il territorio appartenente al comprensorio consortile presenta un andamento tipicamente montuoso nella parte nord e pianeggiante in tutta la parte sud, la parte settentrionale del comprensorio (ivi ricompresa la parte alta della Franciacorta e quella appartenente alle ultime propaggini della Valle Trompia), è interessata da alcuni torrenti naturali di competenza dei comuni, che convogliano le loro acque di colo nel lago d'Iseo o nei torrenti che scaricano nel fiume Mella.

Più a sud, la parte intermedia della pianura è solcata da una fitta rete di canali, alimentati con acqua derivata dall'Oglio per l'ex comprensorio Sinistra Oglio, con alvei per la stragrande maggioranza in terra i quali, oltre ad assolvere la propria funzione irrigua e di bonifica, danno luogo ad un intenso e fondamentale interscambio con la sottostante falda freatica. Per quanto riguarda le zone più orientali del comprensorio, invece, le acqua ad uso irriguo vengono prevalentemente derivate dal fiume Mella sia in sponda destra che in sponda sinistra.

Dal punto di vista idrogeologico, tutta la parte meridionale del consorzio è contraddistinta da limitate soggiacente della falda freatica, che ha prodotto la formazione di zone paludose ora bonificate, ed una diffusa emergenza dei fontanili, i

quali sono anche alimentati dalle colature dei canali a monte o dal prelievo dalla falda mediante impianti di sollevamento (pozzi).

1.1.2.4 *Pedologia*

Descrizione delle caratteristiche pedologiche dell'area

La struttura pedologica dei territori consortili è caratterizzata prevalentemente da depositi sabbiosi e ghiaiosi, con granulometria variabile. Volendo però spingere l'analisi ad un maggiore grado di dettaglio si possono identificare quattro ambiti pedologici e paesaggistici dominanti all'interno del territorio consortile: i) l'ambito dei rilievi montani, limitato ad alcune frammentarie porzioni settentrionali del Comprensorio, che include il piano basale (in cui le caratteristiche dei suoli sono da porre in relazione diretta con la variabilità litologica) ed i fondovalle (in cui prevalgono depositi colluviali di raccordo); ii) l'ambito dei depositi morenici recenti, ben localizzati nella parte settentrionale del comprensorio, in cui prevalgono una elevata eterogeneità del paesaggio e della pedologia, con suoli da poco a moderatamente profondi (soprattutto sui rilievi collinari) sino a molto profondi (aree di accumulo colluviale e piane fluvioglaciali); iii) l'ambito del livello fondamentale della pianura, che interessa la maggior parte del territorio consortile, in cui predominano sedimenti con granulometria variabile e decrescente man mano che si procede in direzione sud, in relazione alla riduzione della velocità e competenza delle acque responsabili dei processi pedogenetici. Tale ambito vede una successione pedologica che include l'alta pianura ghiaiosa, la media pianura idromorfa e la bassa pianura di natura principalmente sabbiosa; iv) l'ambito delle valli fluviali, caratterizzata dalla migrazione degli alvei dei principali corsi d'acqua che attraversano il comprensorio, e la compresenza di numerosi paleoalvei e depositi alluvionali.

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 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.

Profondità suoli	Superficie
Alta pianura	**37.71%**
moderatamente profondi	26.22%
molto profondi	4.26%
poco profondi	6.86%
profondi	0.37%
Anfiteatri morenici recenti	**7.11%**
moderatamente profondi	0.53%
molto profondi	5.46%
profondi	0.96%
sottili	0.16%
Bassa pianura	**31.95%**
moderatamente profondi	7.24%
molto profondi	3.30%
profondi	21.41%
Media pianura	**8.67%**
profondi	8.67%
Prealpina meridionale orobico bresciana	**5.33%**
molto profondi	0.60%

Profondità suoli	Superficie
molto sottili	1.53%
poco profondi	0.01%
profondi	2.46%
sottili	0.73%
Valli di sinistra del Po e bassi terrazzi	**9.23%**
moderatamente profondi	0.96%
molto profondi	5.82%
poco profondi	2.45%
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.

Caratteristiche di tessitura del terreno	Superficie
Alta pianura	**37.71%**
Franca	1.40%
Franco argillosa	0.37%
Franco limosa	3.68%
Franco limosa argillosa	0.85%
Franco sabbiosa	30.09%
Sabbioso franca	1.31%
Anfiteatri morenici recenti	**7.11%**
Franca	3.75%
Franco limosa	1.17%
Franco sabbiosa	2.18%
Bassa pianura	**31.95%**
Franca	4.00%
Franco limosa	2.96%
Franco sabbiosa	24.65%
Sabbioso franca	0.34%
Media pianura	**8.67%**
Franco sabbiosa	8.67%
Prealpina meridionale orobico bresciana	**5.33%**
Franca	1.34%
Franco argillosa	3.99%
Franco sabbiosa	0.00%
Valli di sinistra del Po e bassi terrazzi	**9.23%**
Franca	0.96%
Franco sabbiosa	8.27%
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 seguente 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 vi è una prevalenza del mais. Le aree urbanizzate occupano circa il 20% del territorio (con una prevalente localizzazione intorno all'aera urbana di Brescia), e costituiscono per tipologia di occupazione la seconda classe d'uso. La stragrande maggioranza delle superfici a verde sono terreni coltivati in cui il normale ciclo idrologico guidato dalle precipitazioni viene alterato dagli apporti irrigui nei mesi estivi.

Tabella 7 - Classificazione d'uso del suolo DUSAF 5 (2015).

Uso suolo	Area [ha]	Area [%]
Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione	5	0.0%
Aeroporti ed eliporti	10	0.0%
Altre legnose agrarie	156	0.2%
Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	350	0.4%
Aree degradate non utilizzate e non vegetate	174	0.2%
Aree militari	25	0.0%
Aree portuali	2	0.0%
Aree verdi incolte	547	0.6%
Bacini idrici artificiali	98	0.1%
Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda	148	0.1%
Bacini idrici naturali	53	0.1%
Boschi di conifere a densità media e alta	5	0.0%
Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo	88	0.1%
Boschi di latifoglie a densità bassa governati ad alto fusto	77	0.1%
Boschi di latifoglie a densità media e alta	8	0.0%
Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	3983	4.0%
Boschi di latifoglie a densità media e alta governati ad alto fusto	141	0.1%
Boschi misti a densità bassa governati a ceduo	1	0.0%
Boschi misti a densità media e alta governati a ceduo	6	0.0%
Campeggi e strutture turistiche ricettive	13	0.0%
Cantieri	538	0.5%
Cascine	1101	1.1%
Castagneti da frutto	0	0.0%
Cave	271	0.3%
Cespuglieti	3	0.0%
Cespuglieti con presenza di specie arboree e arbustive	244	0.2%
Cespuglieti in aree agricole abbandonate	323	0.3%
Cimiteri	127	0.1%
Colture floro-vivaistiche a pieno campo	231	0.2%
Colture floro-vivaistiche protette	24	0.0%
Colture orticole a pieno campo	642	0.6%
Colture orticole protette	214	0.2%
Discariche	33	0.0%
Formazioni ripariali	1464	1.5%
Frutteti e frutti minori	222	0.2%
Impianti di servizi pubblici e privati	490	0.5%
Impianti fotovoltaici a terra	65	0.1%
Impianti sportivi	677	0.7%
Impianti tecnologici	115	0.1%
Insediamenti agricoli	1868	1.9%
Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	4994	5.0%
Insediamenti ospedalieri	40	0.0%
Oliveti	116	0.1%
Orti familiari	46	0.0%

Uso suolo	Area [ha]	Area [%]
Parchi divertimento	33	0.0%
Parchi e giardini	853	0.9%
Pioppeti	115	0.1%
Prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive	280	0.3%
Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive	1627	1.6%
Reti ferroviarie e spazi accessori	114	0.1%
Reti stradali e spazi accessori	1112	1.1%
Rimboschimenti recenti	6	0.0%
Seminativi Arborati	58	0.1%
Seminativi semplici	61691	62.3%
Spiaggie dune e alvei ghiaiosi	31	0.0%
Tessuto residenziale continuo	1314	1.3%
Tessuto residenziale denso	316	0.3%
Tessuto residenziale discontinuo	6220	6.3%
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	1141	1.2%
Tessuto residenziale sparso	565	0.6%
Vegetazione degli argini sopraelevati	27	0.0%
Vegetazione dei greti	47	0.0%
Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	137	0.1%
Vegetazione rada	10	0.0%
Vigneti	3609	3.6%
Totale complessivo	*99040*	*100.0%*

In Tabella 8 è riportata un'analisi tabellare inerente le variazioni d'uso del suolo tra il 1980 ed il 2015. L'analisi è stata effettuata sulla base delle mappe d'uso del suolo rese disponibili sul Geoportale della Regione Lombardia (Uso del suolo 1980; Dusaf 1.0 - Uso suolo 1999-2000; Dusaf 5.0 – Uso del suolo 2015). Pur essendo disponibili ulteriori mappe d'uso del suolo tra il 2000 ed il 2015 si è optato per analizzare le variazioni riscontrate a scala comprensoriale nell'arco di due finestre temporali similari (circa 20 anni) al fine di avere a disposizione termini sufficientemente omogenei di paragone.

I dati vengono riportati con riferimento a tutte le classi d'uso del suolo presenti nelle suddette mappe. Al fine di rendere più agevole l'interpretazione dei risultati sono stati confrontate le variazioni percentuali tra 1980-2000 e 2000-2015 con riferimento a macroclassi ottenute per aggregazione sull'intero territorio comprensoriale. Quanto riportato evidenzia:

- un progressivo incremento delle aree urbanizzate, con conseguente incremento dei volumi di precipitazione direttamente recapitati ai corpi recettori e parimenti con diminuzione dei tempi di corrivazione;
- un sensibile incremento delle superfici destinate a parchi ed aree ricreative;
- un'ingente diminuzione delle aree destinate a seminativi, colture orticole e floro-vivaistiche (pari a circa -10% tra le diverse finestre temporali analizzate);
- un incremento delle aree destinate a vigneti e frutteti;
- una sostanziale invarianza delle superfici con colture arboree da legno (e.g. pioppeti);
- una sostanziale invarianza complessiva nel periodo analizzato delle superfici deputate a prato;
- la tendenza ad incremento delle superfici a bosco.

Tabella 8 - Analisi delle variazioni dell'uso del suolo tra il 2000 ed il 2017. Elaborazione dei dati a scala comprensoriale tratti da Uso del suolo 1980; Dusaf 1.0 - Uso suolo 1999-2000; Dusaf 5.0 – Uso del suolo 2015; mappe acquisite dal Geoportale della Regione Lombardia.

CODICE	DESCRIZIONE	ANNO 1980 [m²]	ANNO 2000 [m²]	ANNO 2015 [m²]
1111	Tessuto residenziale denso	4759	312	316

CODICE	DESCRIZIONE	ANNO 1980 [m²]	ANNO 2000 [m²]	ANNO 2015 [m²]
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	2064	1220	1313
1121	Tessuto residenziale discontinuo	198	5695	6218
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	646	1136	1142
1123	Tessuto residenziale sparso	0	460	565
11231	Cascine	0	1133	1100
12111	Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	2409	4149	4993
12112	Insediamenti produttivi agricoli	715	1425	1867
12121	Insediamenti ospedalieri	0	38	40
12122	Impianti di servizi pubblici e privati	0	410	490
12123	Impianti tecnologici	0	85	115
12124	Cimiteri	0	122	127
12125	Aree militari obliterate	0	15	25
12126	Impianti fotovoltaici a terra	0	0	65
1221	Reti stradali e spazi accessori	64	635	1112
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	101	113	114
123	Aree portuali	0	0	2
124	Aeroporti ed eliporti	0	0	10
121	Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati	0	0	0
1212	Insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati	106	0	0
131	Cave	103	278	270
132	Discariche	0	0	33
133	Cantieri	0	206	538
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	37	86	174
Subtotale		*11201*	*17519* *(+56% su 1980)*	*20627* *(+18% su 2000)*
1411	Parchi e giardini	34	606	852
1412	Aree verdi incolte	251	112	546
1421	Impianti sportivi	9	469	677
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive	0	0	13
1423	Parchi divertimento	0	14	33
Subtotale		*294*	*1201* *(+309% su 1980)*	*2122* *(+77% su 2000)*
2111	Seminativi semplici	78840	70339	61695
2112	Seminativi arborati	0	69	60
21131	Colture orticole a pieno campo	0	51	642
21132	Colture orticole protette.	0	78	214
21141	Colture floro-vivaistiche a pieno campo	0	82	231
21142	Colture floro-vivaistiche protette	0	6	24
2115	Orti familiari	0	29	46
211	Seminativi semplici	11	0	0
2114	Colture floro-vivaistiche	0	0	0
Subtotale		*78851*	*70654* *(-10% su 1980)*	*62911* *(-11% su 2000)*
213	Risaie	0	0	0
221	Vigneti	1543	1947	3608
222	Frutteti e frutti minori	49	135	222
223	Oliveti	0	11	116
Subtotale		*1592*	*2093* *(+31% su 1980)*	*3946* *(+89% su 2000)*
2241	Pioppeti	0	111	132
2242	Altre legnose agrarie	59	17	156

CODICE	DESCRIZIONE	ANNO 1980 [m²]	ANNO 2000 [m²]	ANNO 2015 [m²]
224	Arboricoltura da legno	120	0	0
Subtotale		*179*	*129* *(-28% su 1980)*	*288* *(+124% su 2000)*
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	0	465	1625
2312	Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	0	277	281
2313	Marcite	0	0	0
231	Prati permanenti	2005	0	0
Subtotale		*2005*	*742* *(-63% su 1980)*	*1906* *(+157% su 2000)*
3111	Boschi di latifoglie a densità media ed alta	84	0	8
31111	Boschi di latifoglie a densità media e alta	3824	4010	3995
31112	Boschi di latifoglie a densità media e alta	122	147	141
3112	Boschi di latifoglie a densità bassa	0	0	0
3114	Castagneti da frutto	0	0	0
31121	Boschi di latifoglie a densità bassa	0	37	88
31122	Boschi di latifoglie a densità bassa	0	81	77
3121	Boschi di conifere a densità media e alta	115	6	5
3122	Boschi di conifere a densità bassa	0	2	0
3113	Formazioni ripariali	0	1510	1527
31311	Boschi misti a densità media e alta gov. Ceduo	0	6	6
31312	Boschi misti a densità media e alta gov. Fustaia	0	0	0
31321	Boschi misti a densità bassa gov. Ceduo	0	2	1
314	Rimboschimenti recenti	0	0	6
3132	Boschi misti a densità bassa	207	0	0
3222	Vegetazione dei greti	0	34	71
3223	Vegetazione degli argini sopraelevati	0	17	27
3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	0	116	244
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	0	109	323
322	Cespuglieti e arbusteti	328	0	0
324	Aree in evoluzione	0	0	0
332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione	48	5	5
333	Vegetazione rada	0	11	10
3221	Cespuglieti	0	0	3
Subtotale		*4728*	*6093* *(+29% su 1980)*	*6538* *(+7% su 2000)*
411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	109	120	137
Subtotale		*109*	*120* *(+11% su 1980)*	*137* *(+14% su 2000)*
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	103	62	44
3211	Praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive	9	0	0
511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	0	380	388
Subtotale		*112*	*442* *(+294% su 1980)*	*432* *(-2% su 2000)*
5121	Bacini idrici naturali	57	56	53
5122	Bacini idrici artificiali	0	90	98

CODICE	DESCRIZIONE	ANNO 1980 [m²]	ANNO 2000 [m²]	ANNO 2015 [m²]
5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda	78	69	148
Subtotale		*135*	*214* *(+59% su 1980)*	*298* *(+39% su 2000)*

1.1.3 Profilo socio-economico

Descrizione della struttura economica e sociale dell'area

Il Consorzio di bonifica raggruppa nel suo comprensorio oltre 70 comuni che, alla fine del 2015, comprendevano una popolazione pari a oltre 600000 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 negli anni 2014-2015 (Figura 18).

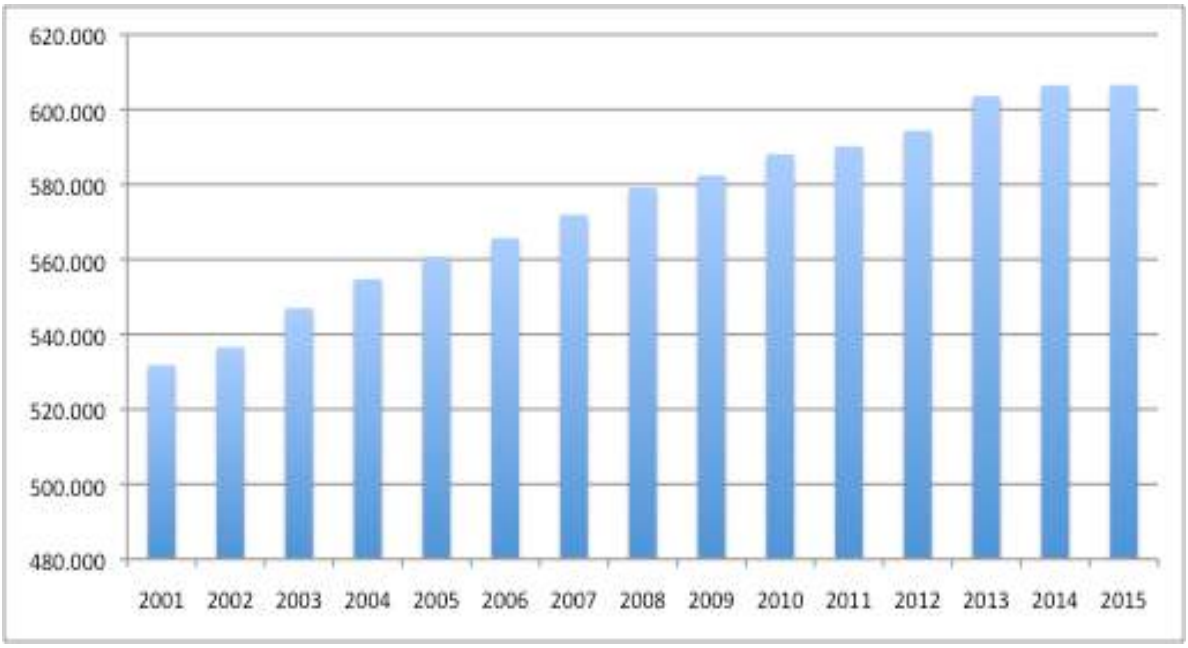


Figura 18 - Trend popolazione residente nei comuni del Comprensorio (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

La popolosità dei comuni (Tabella 9) supera i 20000 abitanti solo in due casi (fra cui la città di Brescia). La classe demografica più rappresentativa dei comuni del territorio oggetto di studio è quella con popolazione compresa tra 5000 e 10000 abitanti (36% dei comuni) seguita dalla classe con popolazione compresa tra 2000 e 5000 residenti (33% dei comuni).

Tabella 9 - Comuni per classi demografiche (elaborazione su dati ISTAT).

Comuni per fasce di popolazione	val assoluto	%
inferiore a 1000	1	1.59
compresa tra 1001 e 2000 abitanti	7	11.11
compresa tra 2001 e 5000 abitanti	21	33.33
compresa tra 5001 e 10000 abitanti	23	36.51
compresa tra 10001 e 20000 abitanti	9	14.29

Comuni per fasce di popolazione	val assoluto	%
superiore a 20001	2	3.17
Totale	*63*	*100.00*

Le attività economiche di maggiore rilievo sono prevalentemente sviluppate nel campo del commercio e delle costruzioni, anche se non del tutto trascurabili appaiono le aziende che operano nel campo manifatturiero, le aziende agricole e le attività relative ai servizi (ristorazione e turismo).

Tabella 10 - 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	4097	7.81
B Estrazione di minerali da cave e miniere	23	0.04
C Attività manifatturiere	6487	12.37
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	106	0.20
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti	103	0.20
F Costruzioni	7963	15.19
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto e moto	12663	24.15
H Trasporto e magazzinaggio	1268	2.42
I Attività dei servizi alloggio e ristorazione	3502	6.68
J Servizi di informazione e comunicazione	1443	2.75
K Attività finanziarie e assicurative	1640	3.13
L Attività immobiliari	4504	8.59
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	2814	5.37
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1897	3.62
P Istruzione	303	0.58
Q Sanità e assistenza sociale	334	0.58
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	704	0.64
S Altre attività di servizi	2564	1.34
X Imprese non classificate	18	4.89
TOTALE	*52433*	*100.00*

Sulla base dei dati forniti da Infocamere, alla fine del 2016 risultavano attive, nei comuni del comprensorio, oltre 52000 imprese, che sono così articolate dal punto di vista della tipolologia. La quota maggiore delle imprese è impegnata nel settore del commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di auto e motocicli (24% del totale delle imprese attive); il secondo settore più rilevante in termini percentuali è quello delle costruzioni, che copre il 15% circa delle imprese attive totali; seguono le attività manifatturiere, che con circa 6500 unità sono pari a poco più del 12% delle imprese attive totali.

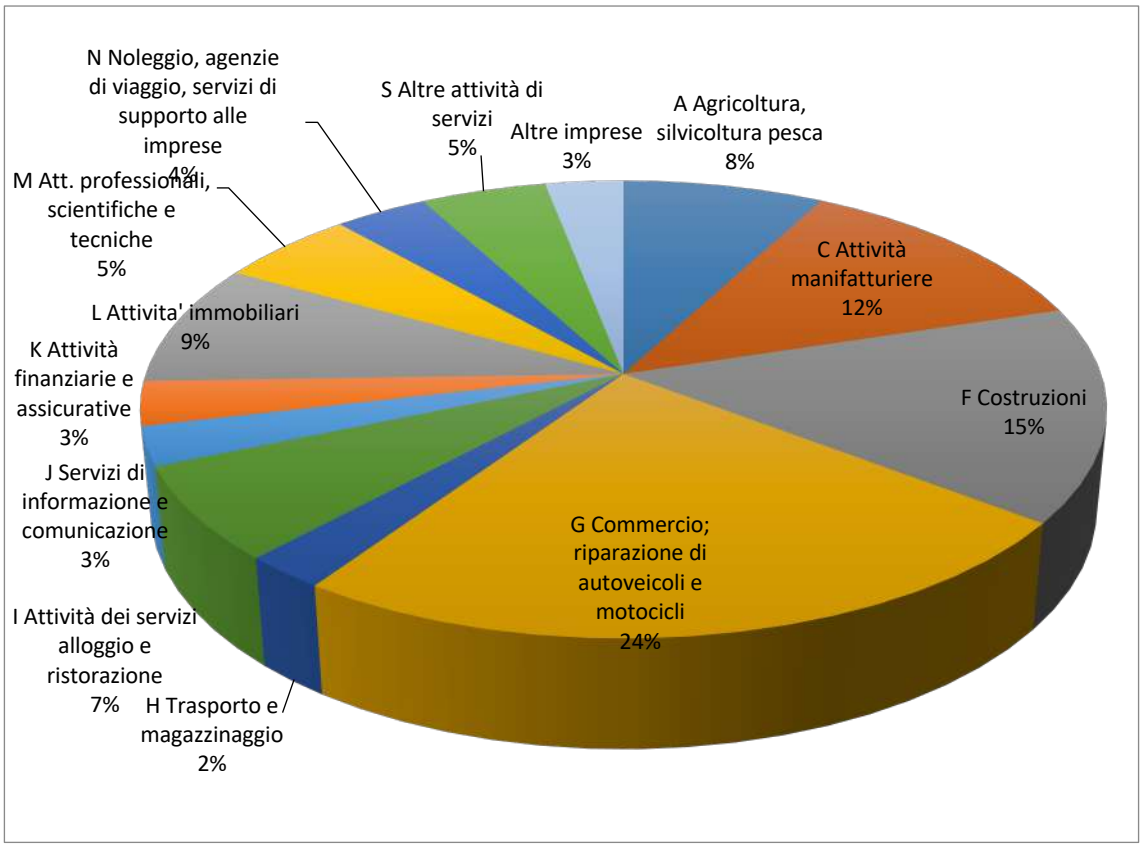


Figura 19 - Composizione settoriale imprese attive (2015) (elaborazione su dati Infocamere in Annuario statistico italiano).

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 11) nei comuni del comprensorio di bonifica erano presenti circa 4800 aziende agricole, con una significativa contrazione rispetto all'anno 2000 in cui erano più di 6500.

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 un lievissimo incremento sia per la SAU che sia per la SAT. 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.

Tabella 11 - 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 agricole			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Adro	89	139	-36	548.9	622.9	-11.9	647.48	725.26	-10.7
Alfianello	49	62	-21	864.83	948.4	-8.8	912.18	1017.94	-10.4
Azzano Mella	28	40	-30	715.48	828.44	-13.6	750.13	855.22	-12.3
Barbariga	60	90	-33.3	1128.85	961.61	17.4	1194.82	983.98	21.4
Bassano Bresciano	45	72	-37.5	467.68	613.57	-23.8	490.9	657.6	-25.3
Berlingo	34	56	-39.3	345.61	319.98	8	385.51	340.65	13.2
Borgo San Giacomo	95	135	-29.6	2960.37	2448.56	20.9	3112.08	2574.64	20.9
Brandico	27	34	-20.6	685.37	757.91	-9.6	700.92	803.61	-12.8
Brescia	139	224	-37.9	1274.09	1681.77	-24.2	1758.03	2334.75	-24.7
Capriano del Colle	63	108	-41.7	811.62	1259.17	-35.5	850.4	1364.57	-37.7
Capriolo	72	72	0	363.8	352.96	3.1	493.36	406.61	21.3
Castegnato	38	42	-9.5	724.99	812.18	-10.7	749.6	853.41	-12.2
Castelcovati	59	103	-42.7	479.25	550.6	-13	500.09	562.92	-11.2
Castel Mella	47	68	-30.9	314.62	600.96	-47.6	340.67	622.33	-45.3
Castrezzato	96	118	-18.6	935.35	994.79	-6	968.7	1035.96	-6.5
Cazzago San Martino	186	435	-57.2	2445.03	1664.73	46.9	3649.16	1840.27	98.3
Cellatica	40	38	5.3	136.18	150.7	-9.6	176.47	175.44	0.6
Chiari	345	450	-23.3	2836.51	3121.94	-9.1	2985.94	3299.90	-9.5
Cigole	54	66	-18.2	1569.45	1121.66	39.9	2014.73	1194.71	68.6
Coccaglio	84	106	-20.8	948.87	944.35	0.5	1027.07	1013.25	1.4
Collebeato	15	13	15.4	43.81	98.56	-55.5	79.58	182.51	-56.4
Cologne	66	82	-19.5	651.73	759.1	-14.1	687.88	854.49	-19.5
Comezzano-Cizzago	63	77	-18.2	1375.82	1289.70	6.7	1454.12	1355.12	7.3
Corte Franca	65	93	-30.1	474.81	444.18	6.9	557.8	603.09	-7.5
Corzano	38	46	-17.4	1091.09	1188.71	-8.2	1169.49	1259.25	-7.1
Dello	74	109	-32.1	1378.57	1484.18	-7.1	1467.16	1606.00	-8.6
Erbusco	144	149	-3.4	1414.53	1332.61	6.1	1520.63	1549.48	-1.9
Flero	41	49	-16.3	671.53	706.49	-4.9	783.76	787.91	-0.5
Gussago	123	128	-3.9	676.14	678.57	-0.4	831.4	870.65	-4.5
Lograto	55	57	-3.5	1401.24	1022.51	37	1469.21	1061.99	38.3
Longhena	15	25	-40	323.18	401.6	-19.5	335.35	411.61	-18.5
Maclodio	14	26	-46.2	724.25	680.01	6.5	750.25	709.06	5.8
Mairano	55	65	-15.4	1028.78	934.89	10	1103.60	1039.73	6.1
Manerbio	102	160	-36.3	1980.83	1797.65	10.2	2067.88	1991.89	3.8
Milzano	32	35	-8.6	744.32	621.07	19.8	795.6	673.06	18.2
Offlaga	88	97	-9.3	2320.37	2297.84	1	2442.70	2430.99	0.5
Orzinuovi	166	212	-21.7	4562.64	3971.24	14.9	4829.94	4237.22	14
Orzivecchi	31	42	-26.2	1058.07	1036.24	2.1	1124.02	1116.01	0.7
Ospitaletto	29	52	-44.2	276.5	426.62	-35.2	330.55	473.93	-30.3
Paderno Franciacorta	32	41	-22	252.14	198.5	27	264.33	215.6	22.6
Palazzolo sull'Oglio	147	135	8.9	1103.84	1138.86	-3.1	1189.66	1224.91	-2.9
Paratico	26	44	-40.9	89.83	176.98	-49.2	175.72	1172.00	-85
Passirano	78	106	-26.4	976.25	636.72	53.3	1130.14	726.53	55.6
Pompiano	61	90	-32.2	1603.25	1826.07	-12.2	1722.98	1965.21	-12.3
Pontevico	103	117	-12	2401.20	2337.48	2.7	2581.34	2494.30	3.5
Pontoglio	81	113	-28.3	906.6	913.41	-0.7	951.7	986.29	-3.5
Provaglio d'Iseo	56	150	-62.7	285.62	355.89	-19.7	334.49	534.86	-37.5
Quinzano d'Oglio	72	85	-15.3	2078.17	1941.26	7.1	2281.68	2129.30	7.2
Roccafranca	91	120	-24.2	1803.82	1486.22	21.4	2095.17	1755.33	19.4
Rodengo-Saiano	71	97	-26.8	851.36	511.05	66.6	1005.13	663.85	51.4
Roncadelle	31	48	-35.4	407.33	485.15	-16	449.85	536.38	-16.1

[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 agricole			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %	2010	2000	Var %
Rovato	212	268	-20.9	2105.90	2097.64	0.4	2176.70	2207.24	-1.4
Rudiano	70	83	-15.7	692.47	707.99	-2.2	751.17	742.44	1.2
San Gervasio Bresciano	34	45	-24.4	476.77	462.17	3.2	487.02	488.98	-0.4
San Paolo	81	103	-21.4	1352.51	1529.41	-11.6	1479.59	1629.92	-9.2
Seniga	40	64	-37.5	1177.31	1113.06	5.8	1241.28	1209.10	2.7
Torbole Casaglia	48	59	-18.6	781.84	902.65	-13.4	845.02	940.49	-10.2
Travagliato	141	215	-34.4	997.35	1240.62	-19.6	1061.02	1292.12	-17.9
Trenzano	163	179	-8.9	1689.12	1605.40	5.2	1804.64	1664.89	8.4
Urago d'Oglio	52	72	-27.8	597.53	693.86	-13.9	662.11	756.68	-12.5
Verolanuova	106	126	-15.9	1920.41	1808.98	6.2	2043.37	1885.59	8.4
Verolavecchia	61	84	-27.4	1984.07	2258.07	-12.1	2127.05	2398.46	-11.3
Villachiara	40	49	-18.4	1263.71	1187.41	6.4	1353.86	1326.25	2.1
Totale (63 comuni)*	4763	6468	-26.36	70553.46	69543.8	1.45	77724.18	76823.73	1.17

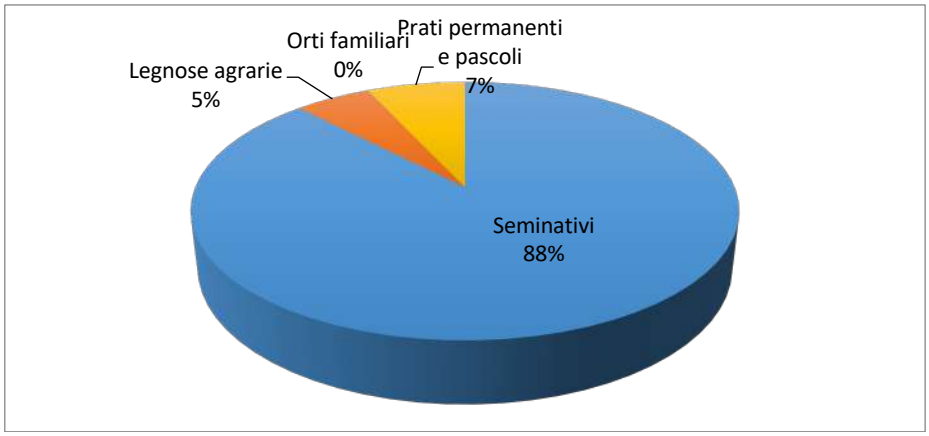


Figura 20 - Utilizzo della superficie agricola utilizzata (SAU) (elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale).

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 1600 a 1100 circa (Figura 21).

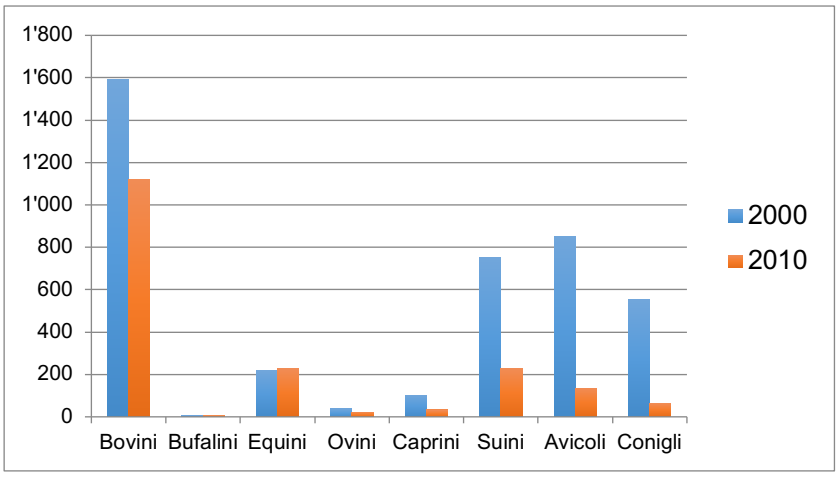


Figura 21 - Aziende con allevamenti (2000 e 2010) - Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale.

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 che 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. Data la vocazione agricola dei territori coinvolti, la maggior parte dell'area consortile risulta essere occupata da seminativo e colture (73%).

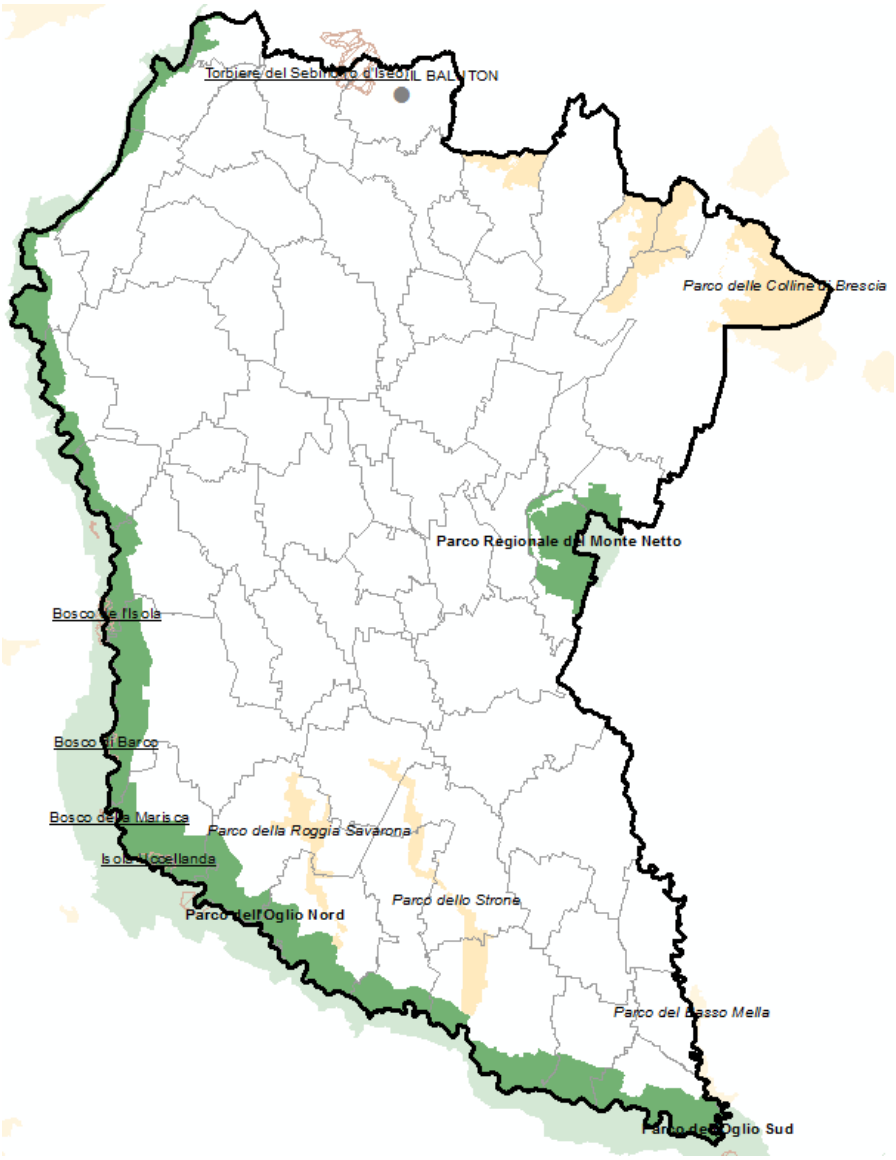


Figura 22 - Aree protette del Consorzio (Regione Lombardia, DB Aree protette).

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 13, così suddivise: i) 3 Parchi regionali (Parco Oglio Nord, Parco Oglio Sud e Parco Regionale Monte Netto); ii) 4 Parchi di Interesse Sovracomunale (Parco delle Colline di Brescia, Parco della Roggia Savarona, Parco dello Strone, Parco del basso Mella); iii) 5 Riserve naturali (Torbiere del Sebino, Bosco de l'Isola, Bosco di Barco, Bosco della Marisca e Isola Uccellanda); 1 Monumento naturale (El Baluton). Complessivamente tali aree protette coprono circa 127 km^2 del territorio consortile (Figura 22).

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):

- 11 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), di cui molti direttamente ricadenti all'interno del territorio consortile o ai margini di questo ultimo (Figura 23 e Tabella 12);
- 6 Zona di Protezione Speciale (ZPS), mostrati in Figura 24.

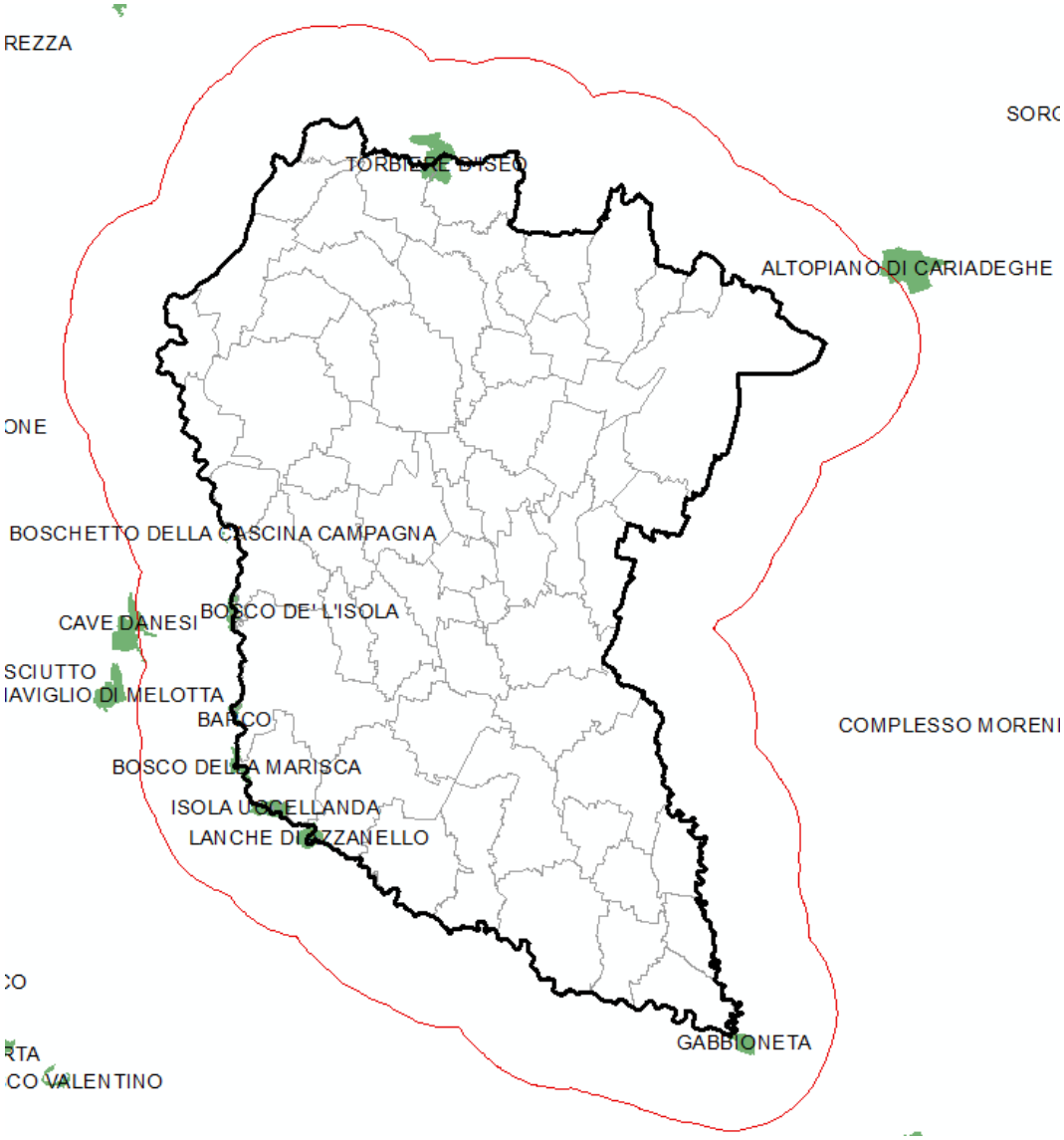


Figura 23 - Il territorio del Consorzio di bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (SIC) (Regione Lombardia, DB Aree protette).

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

SIC	Habitat
Torbiere d'Iseo	3130 – 3150 – 6410 – 6510 – 7210 – 7230 – 91E0
Lanche di Azzanello	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 91E0*
Scolmatore di Genivolta	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 6430 – 91E0* - 91F0
Isola Uccellanda	3260 – 3270 – 6210* - 6430 – 91E0 - 91F0
Bosco della Marisca	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 91E0* - 91F0
Barco	3150 – 3260 – 3270 – 6210 – 6430 – 3240 - 91E0* - 91F0
Bosco de l'Isola	91E0* - 91F0
Boschetto della Cascina Campagna	9160

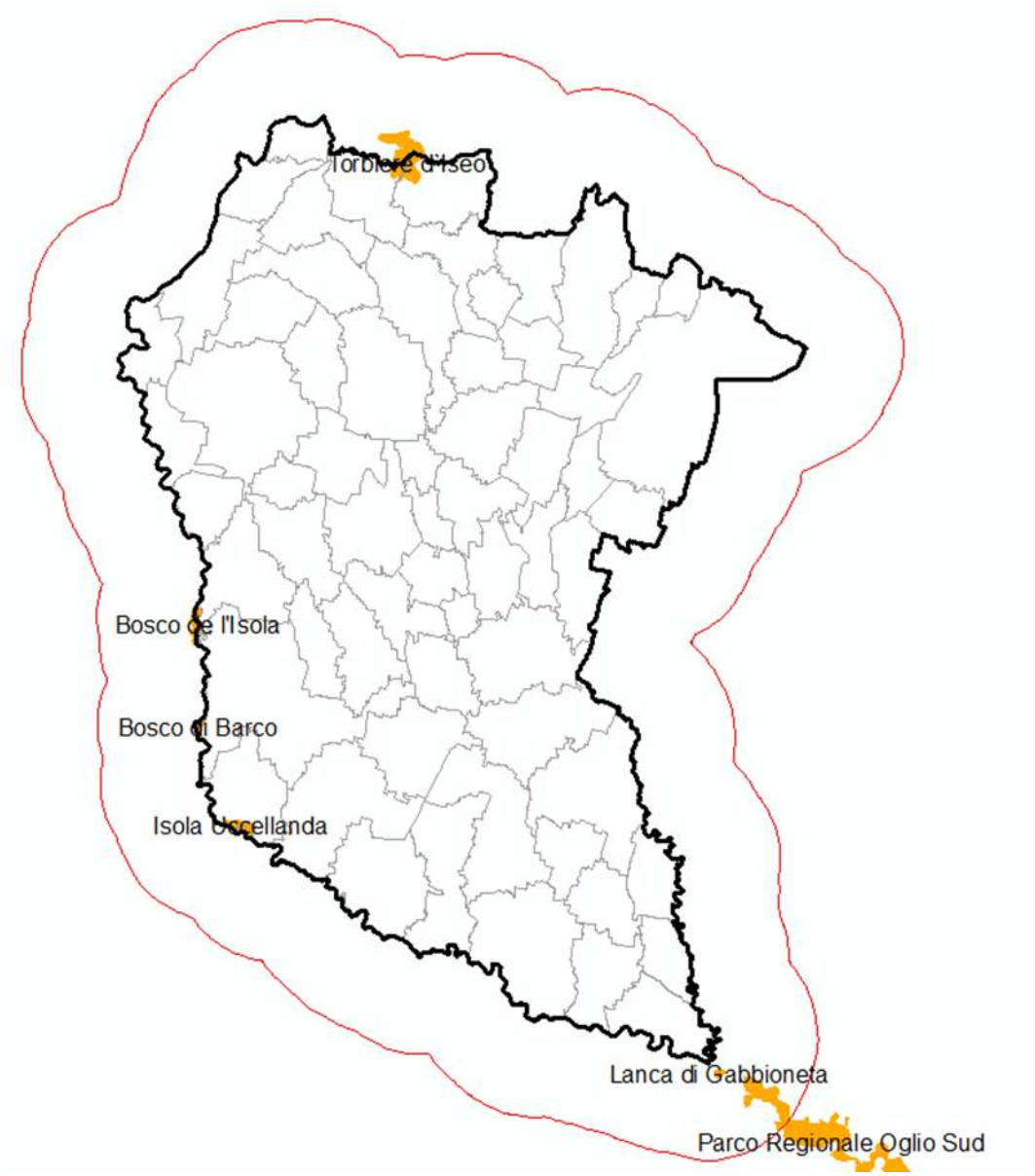


Figura 24 - Il territorio del Consorzio di bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (ZPS) (Regione Lombardia, DB Aree protette).

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 25, 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.

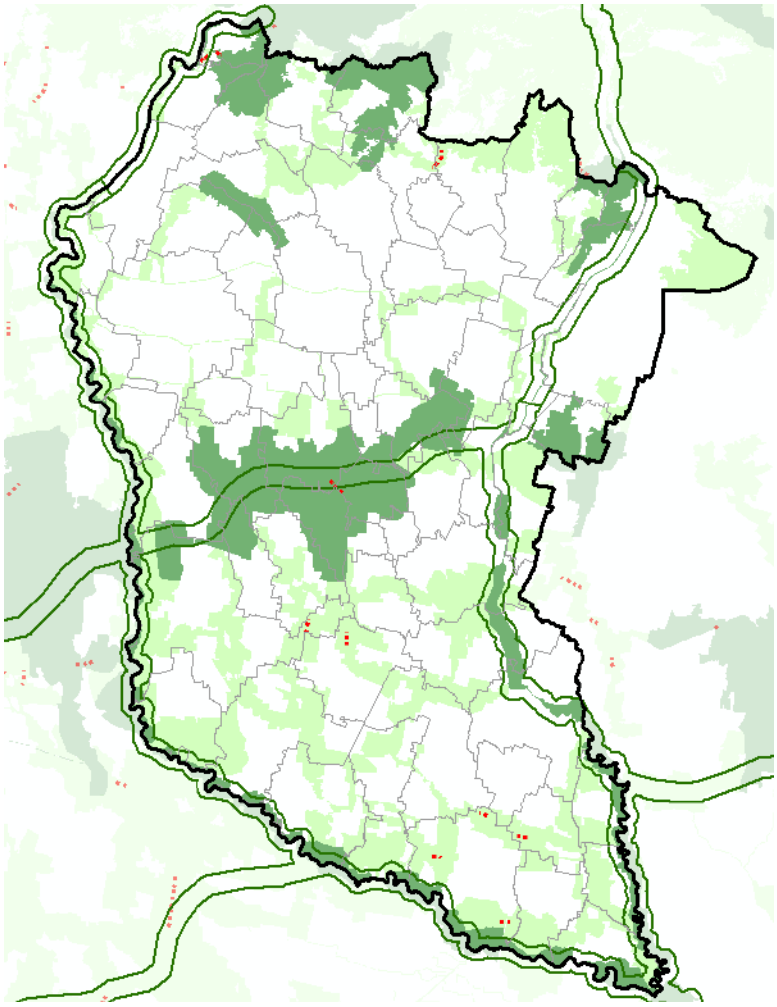


Figura 25 - Rete Ecologica Regionale e territorio consortile Fonte: Regione Lombardia.

Con riferimento agli elementi che compongono il Piano Paesaggistico Regionale (Figura 26), il territorio consortile vede coinvolti i seguenti elementi:

- Ambiti ad elevata naturalità della montagna e di salvaguardia dei laghi Insubrici a nord
- 1 sito riconosciuto UNESCO (Centri di potere e culto dell'Italia Longobarda)
- 4 punti di osservazione del paesaggio e visuali sensibili
- 7 geositi (Monte Netto, Badia, Sale, Collebeato, Monte Orfano, Il Baluton, Torbiere d'Iseo)
- Tracciati guida paesaggistici e strade panoramiche.

Con riferimento ai vincoli paesaggistici vigenti sul territorio del consorzio (Figura 27) 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 Brescia con l'ultimo PTCP del 2014 ha approvato la Rete Ecologica Provinciale (Figura 28). Nel territorio consortile si evidenzia la presenza diffusa di aree per la ricostruzione polivalente dell'agroecosistema, corridoi ecologici lungo le aste fluviali principali ove emergono anche aree ad elevato valore naturalistico; a nord sono presenti ambiti urbani e periurbani preferenziali per la ricostruzione ecologica diffusa e al centro si evidenzia un ambito dei fontanili.

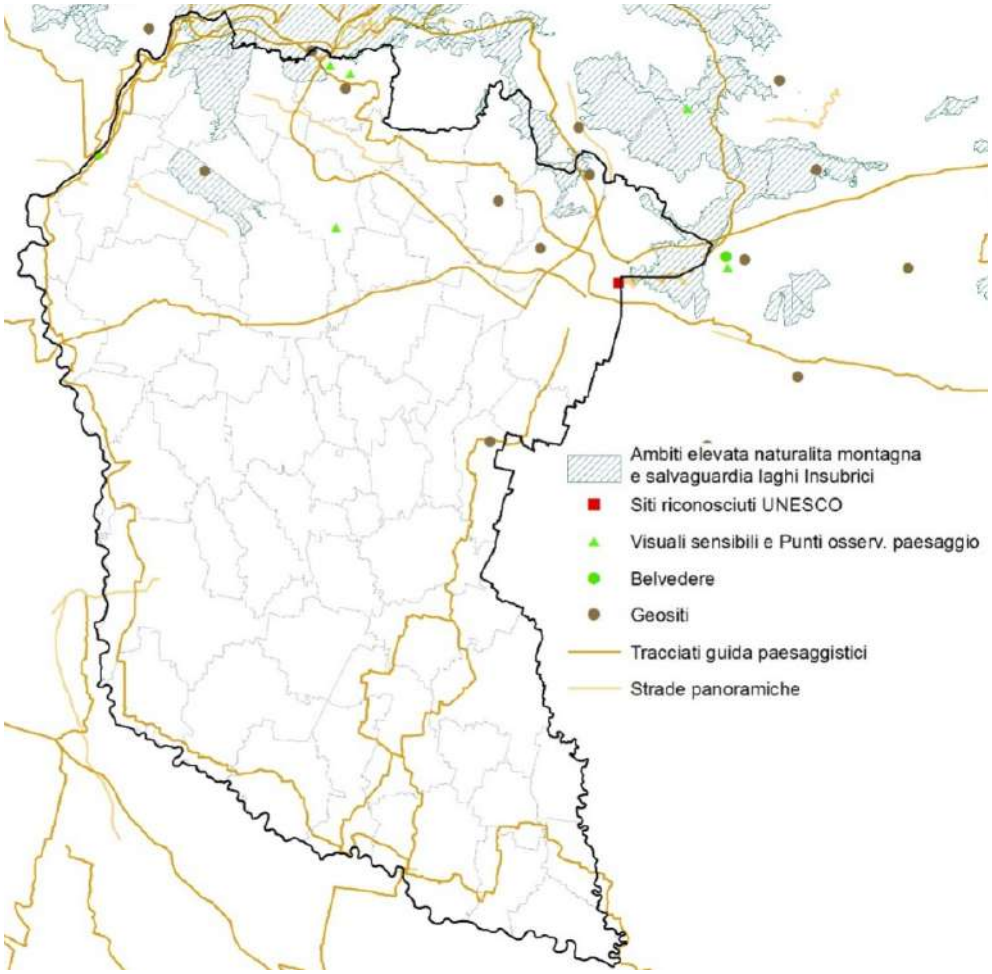


Figura 26 - Piano Paesaggistico Regionale e territorio consortile - Fonte: Regione Lombardia.

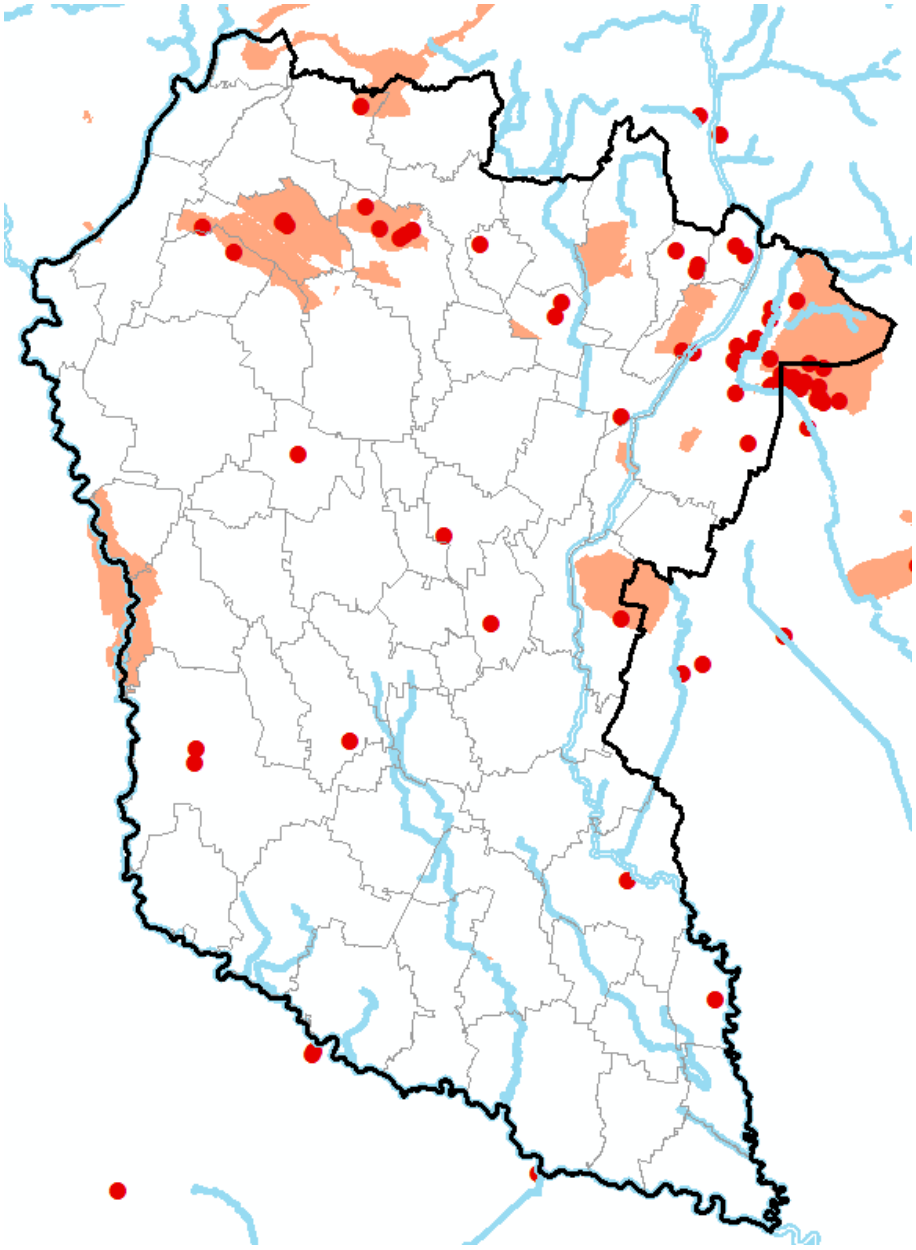


Figura 27 - Vincoli Paesaggistici e territorio consortile: reticolo idrico con relativa area di rispetto (fasce azzurre), immobili e aree di notevole interesse pubblico (punti rossi) - Fonte: Regione Lombardia, DB vincoli paesaggistici.

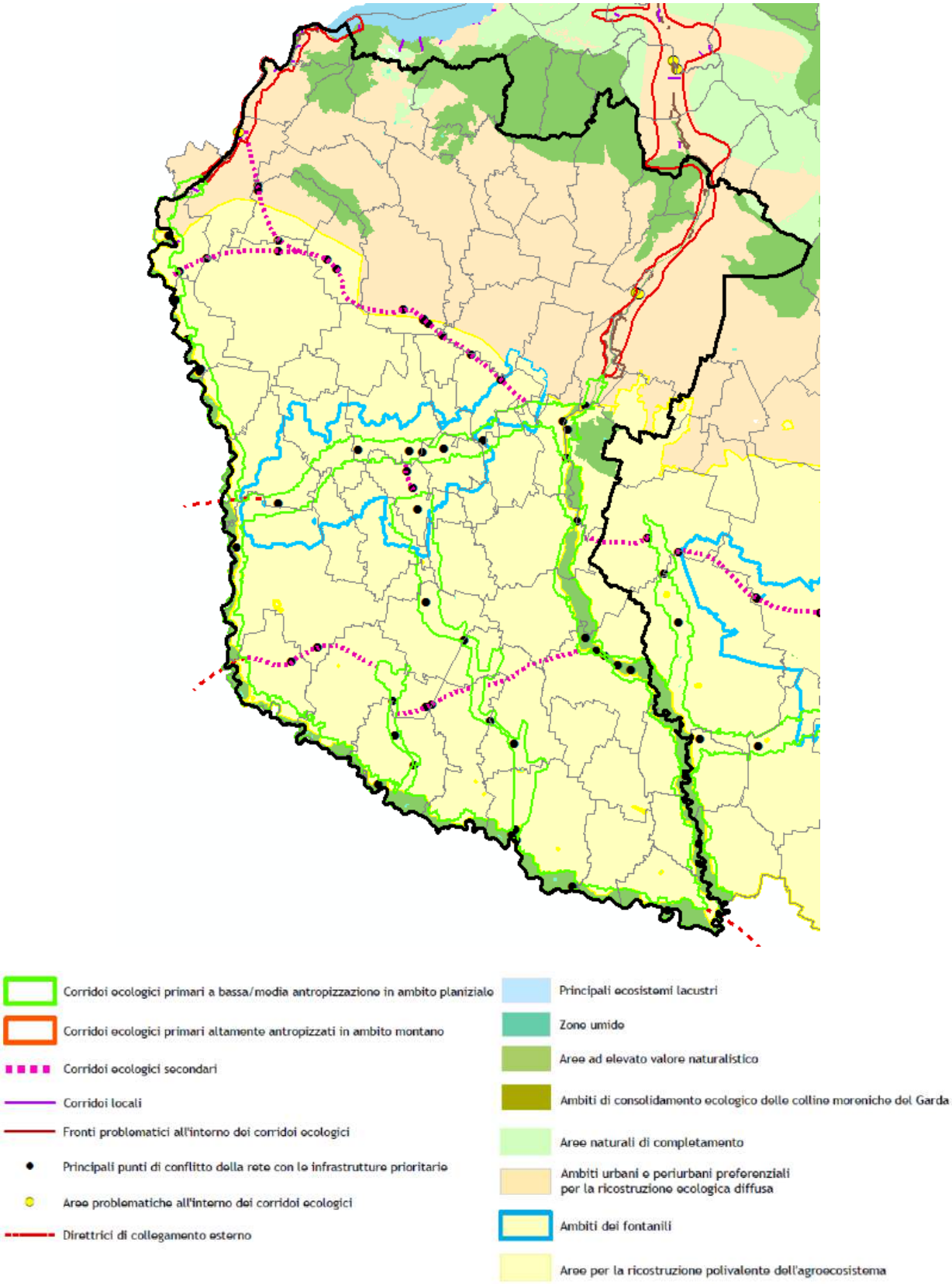


Figura 28 - Rete Ecologica Provinciale e Rete Verde Provinciale nella parte nord e centrale del territorio consortile - Fonte: Provincia di Cremona.

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
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
Regione Lombardia	Decreto Giunta Regionale 18 giugno 2018 - n. XI/238	Approvazione degli indirizzi per la programmazione e la progettazione degli interventi di manutenzione delle opere di difesa del suolo, dei corsi d'acqua, della gestione della vegetazione negli alvei dei fiumi e della manutenzione diffusa del territorio

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 metri 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 metri 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.

È 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 autorizzatario 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.

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 tecnicoagronomica 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 Distrettuale 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 Distrettuale 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.

All'art. 10, comma 4, lettera a2, la L.R. 12/2005 stabilisce che il Piano di Governo del Territorio, attraverso il Piano delle Regole, recepisce i contenuti dei piani di assestamento, di indirizzo forestale e di bonifica, ove esistenti, per le aree destinate all'agricoltura.

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. 79 della L.R. 31/2008 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. 9 L.R. n. 19 del 29/12/2013 - 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.

1.2.1.10 *Decreto Giunta Regionale 18 giugno 2018 - n. XI/238*

La d.g.r. 18 giugno 2018 n. 238 approva le specifiche regionali di cui all'art. 20 della l.r. 4/2016, in merito alla gestione della vegetazione presente lungo la rete consortile nell'ambito della manutenzione ordinaria.

Nell'allegato A vengono fornite alcune utili definizioni generali, tra cui il concetto di manutenzione e la differenza che sussiste tra manutenzione ordinaria e straordinaria nelle opere pubbliche.

La manutenzione ordinaria è definita come l'insieme delle operazioni manutentive programmate o programmabili, mentre la manutenzione straordinaria come l'insieme delle operazioni impreviste in quanto non programmate e non programmabili (UNI 11063). In letteratura sono riscontrabili ulteriori definizioni come manutenzione preventiva o manutenzione programmata (UNI EN 13306), che sono però da intendersi come riconducibili alla manutenzione ordinaria.

Per poter efficacemente svolgere la manutenzione ordinaria è necessario definire un Piano di manutenzione cioè una serie strutturata di impegni che comprendono le attività, le procedure, le risorse e il tempo necessario per eseguire la manutenzione, e che trova la sua concretizzazione in un programma di manutenzione, cioè un documento nel quale sono indicati gli specifici periodi temporali durante i quali un determinato lavoro di manutenzione deve essere eseguito (UNI EN 13306).

L'Allegato A inoltre analizza nel dettaglio le diverse tipologie di corsi d'acqua per definire con una maggiore precisione le azioni specifiche che devono essere intraprese per ciascuno. Per quanto riguarda i canali di irrigazione e bonifica, indica che 'questi sono opere di difesa del suolo ma la multifunzionalità che esercitano li rende suscettibili di una maggiore attenzione, per certi versi assimilabile ai corsi d'acqua naturali. A differenza di questi, tuttavia, è assolutamente chiaro l'ordine delle priorità che è il

mantenimento/ripristino della funzionalità idraulica e idraulico-agraria, il cui pregiudizio non può essere tollerabile. Non si deve tuttavia trascurare il mantenimento, o l'incremento delle funzioni naturalistica e paesaggistica che possono essere ottenute con pratiche di manutenzione, ordinaria e straordinaria, di tipo innovativo che comportano un piccolo, o addirittura nullo, "costo" in termini di efficienza idraulica'.

L'allegato A determina che il Piano della manutenzione dei canali di irrigazione e bonifica deve essere inserito nei Programmi comprensoriali triennali, attuativi dei Piani comprensoriali di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale (art. 88, l.r. 31/2008); in particolare il programma di manutenzione dovrà tenere conto delle diverse funzioni del reticolo idrico come previsto dalle metodologie per la redazione dei Piani comprensoriali.

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 Distrettuale 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 PTRA Franciacorta	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	
Provincia di Brescia	PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	Aspetti ambientali
Provincia di Bergamo	PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA	Aspetti ambientali
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 Parco Oglio Nord PTC Parco Oglio Sud PTC Parco del Monte Netto	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*

A seguito della seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 23 maggio 2017 è diventata operativa l'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (artt. 63 e 64 del d. lgs. 152/2006 così come sostituiti dalla legge 28 dicembre 2015, n.221) che subentra alla già autorità di bacino del fiume Po alla quale è stato annesso, il bacino

interregionale del Fissero-Tartaro-CanalBianco, oltre ad altri bacini interregionali (Reno, Conca-Marecchia), e ai bacini regionali romagnoli.

Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale 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 del rischio 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 Distrettuale 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

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:

1. depurazione: potenziamento del trattamento delle acque reflue urbane e riduzione dell'inquinamento chimico;
2. nitrati e agricoltura: protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola e integrazione con le priorità fissate da PAC e PSR;
3. bilancio idrico: riequilibrio del bilancio idrico;

4. 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 ha 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 Distrettuale del fiume Po, 14 dicembre 2017, n. 3

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

Sempre il 14 dicembre 2017 con Deliberazione dell'Autorità di Bacino Distrettuale 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. Aggiornato il 2 agosto 2018, con DGR. 449.

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:

1. trasporti su strada e mobilità;
2. sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia;
3. attività agricole e forestali;

4. 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:

1. finalizzare il piano al termine del quadriennio fissato dal Protocollo di Kyoto (2008 – 2012);
2. 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. Ultimo aggiornamento con D.C.R. n. XI/766 del 26 novembre 2019.

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 *PTRA Franciacorta*

Approvato con D.C.R. n. X/1564 del 18 luglio 2017. Aggiornamento capitolo "Effetti del Piano" con D.C.R. n. X/1676 del 28 novembre 2017 e aggiornamento con D.C.R. n. XI/766 del 26 novembre 2019.

Il Piano Territoriale Regionale d'Area Franciacorta si è posto l'obiettivo di promuovere una strategia territoriale unitaria, volta ad elevare la qualità del territorio franciacortino al livello di qualità del brand vitivinicolo conosciuto nel mondo intero. L'obiettivo generale del piano è teso a proporre soluzioni di sviluppo del territorio innovative, capaci di coniugare le esigenze di attrattività e di competitività dell'area con scenari di razionalizzazione nell'uso del territorio anche con l'intento di sperimentare l'applicazione della l.r. 31/2014. Tale obiettivo è stato espresso nel seguente slogan "Qualità di un territorio come risultante della qualità dei suoi prodotti e del modo di vivere dei suoi abitanti" ed è stato declinato nei seguenti 3 obiettivi strategici:

a. Orientare lo sviluppo del territorio basato sulla riduzione del consumo di suolo e sulla rigenerazione urbana (prima sperimentazione delle disposizioni della l.r. 31/2014);
b. Promuovere l'attrattività e competitività territoriale (attraverso la valorizzazione delle identità culturali e potenzialità turistiche locali, la qualificazione edilizia e paesaggistica del territorio);
c. Sostenere un sistema accessibile e integrato di servizi e mobilità sostenibile.

Gli elementi innovativi del Piano riguardano principalmente la sperimentazione della l.r. 31/2014 per la riduzione del consumo di suolo, gli indirizzi per la pianificazione degli ambiti assoggettati a tutela (Bellezze di insieme), le linee guida per i PGT per migliorare l'inserimento paesaggistico degli interventi edilizi, la proposta di un Regolamento Edilizio Unico per i 22 Comuni dell'area, uno schema di Mobilità sostenibile integrato.

I tre obiettivi sono stati articolati a loro volta in obiettivi operativi e azioni, ai quali si correla la disciplina di attuazione del Piano che non individua norme cogenti, ma disposizioni di indirizzo specifiche per operare in maniera condivisa sul territorio e gestire al meglio le trasformazioni.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia è soggetto a una verifica regionale di coerenza rispetto ai contenuti del PTRA così come previsto dall'art. 20, comma 6, della l.r. n. 12 del 2005. La verifica di coerenza dei Piani di Governo del Territorio (PGT) rispetto ai contenuti del PTRA è effettuata dalla Provincia di Brescia come previsto dall'art. 20, comma 6 della l.r. 12 del 2005, così come modificato dalla l.r. n. 15 del 2017.

L'ambito di PTRA Franciacorta interessa 22 Comuni della Provincia di Brescia e precisamente: Adro, Capriolo, Cazzago San Martino, Cellatica, Cologne, Coccaglio, Corte Franca, Erbusco, Gussago, Iseo, Monticelli Brusati, Ome, Paderno Franciacorta, Paratico, Passirano, Provaglio d'Iseo, Rodengo Saiano, Rovato, Castegnato, Ospitaletto, Palazzolo sull'Oglio, Sulzano.

Il Piano individua disposizioni di indirizzo specifiche per operare in maniera condivisa sul territorio e gestire al meglio le trasformazioni. Tali disposizioni di indirizzo devono essere recepite e specificate dagli strumenti di pianificazione e programmazione

della Provincia di Brescia, del Parco Regionale Oglio Nord, della Comunità Montana del Sebino bresciano e dai 22 Comuni interessati.

In generale i Comuni all'interno dell'ambito del PTRA sono tenuti a predisporre i propri PGT tenendo conto di tutte le Disposizioni di PTRA in occasione della predisposizione del nuovo Documento di Piano.

1.2.2.9 *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 2010 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 Paesistico 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. L'articolo 20 (Titolo III) "Rete idrografica naturale" prevede:

- Comma 2 - La tutela e riqualificazione paesaggistica di fiumi, torrenti e corsi d'acqua naturali di Lombardia è volta a:

a. Salvaguardare e migliorare i caratteri di naturalità degli alvei e degli ambiti dei corsi d'acqua, anche tramite un'attenta gestione della risorsa idrica e degli interventi di regimazione idraulica, al fine di garantire un'adeguata presenza d'acqua;

b. Tutelare le specifiche connotazioni vegetazionali e gli specifici caratteri geo-morfologici dei singoli torrenti e fiumi, quali, ad esempio, cascate, forre, orridi, meandri, lanche e golene;

c. Salvaguardare e valorizzare il sistema di beni e opere di carattere storico-insediativo e testimoniale che connotano i diversi corsi d'acqua, quale espressione culturale dei rapporti storicamente consolidati tra uomo e fiume;

d. riqualificare le situazioni di degrado ambientale e paesaggistico in coerenza con le finalità di salvaguardia e tutela sopraindicate.

- Comma 5 - Assumono valore prioritario all"interno delle proposte di promozione di azioni integrate:

a. Il recupero delle situazioni di degrado paesaggistico e la riqualificazione ambientale e ricomposizione paesaggistica, correlati ad interventi di difesa e gestione idraulica, con specifico riferimento alla individuazione di nuovi spazi di possibile esondazione del fiume, coerentemente agli indirizzi del PAI;

b. La tutela e il miglioramento dei paesaggi naturali anche in funzione degli obiettivi regionali di salvaguardia della biodiversità e di ricostruzione di connessioni ecologiche;

c. La tutela e valorizzazione del sistema insediativo consolidatosi storicamente intorno alla valle fluviale e delle rilevanze storico-culturali che la connotano, con attenta considerazione e valorizzazione delle diverse componenti, dei singoli beni e dei sistemi di relazione fisica e simbolica che li correlano, compatibilmente con il livello di rischio idrogeologico presente;

d. La promozione di forme di fruizione sostenibile tramite l'individuazione di itinerari, percorsi e punti di sosta da valorizzare e potenziare o realizzare.

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, alla 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. L'articolo 21 (Titolo III) "Infrastruttura idrografica artificiale della pianura: principali Navigli storici, canali di bonifica e rete irrigua" prevede:

- Comma 6 - La rete irrigua nel suo complesso costituisce un valore paesaggistico regionale, le province e i parchi individuano, con i consorzi irrigui e i consorzi di bonifica, criteri e modalità di manutenzione e riorganizzazione della stessa tendo conto del valore ecologico, del valore storico-testimoniale e del ruolo di strutturazione del disegno del paesaggio rurale delle diverse componenti. I P.T.C. di parchi e province definiscono in tal senso misure, azioni, criteri e cautele in merito a:

a. Salvaguardia e integrazione vegetazione ripariale, con specifico riferimento al potenziamento della rete verde provinciale e regionale;

b. Preservazione fondo naturale, con specifico riferimento ai corsi d'acqua di maggiore rilevanza dal punto di vista ecologico-ambientale;

c. Tutela e recupero opere idrauliche e opere d'arte di valore storico e tradizionale;

d. Salvaguardia e integrazione delle zone alberate e dei filari;

e. Cautele relative ad interventi di gestione o adeguamento della rete.

- Comma 7 - I fontanili ancora attivi sono da salvaguardare, riqualificare e valorizzare in riferimento alla loro funzionalità idrica ed ecosistemica, alla particolare connotazione vegetazionale e al significato simbolico e testimoniale che rivestono nel sistema paesistico rurale. Al fine di valorizzare il ruolo storico e le valenze paesaggistiche e ambientali di questi luoghi, la pianificazione locale, tramite i P.T.C. di parchi e province e i P.G.T. dei comuni, impedisce opere di urbanizzazione e nuova edificazione per una fascia di almeno 10 metri intorno alla testa del fontanile e lungo entrambi i lati dei primi 200 metri dell'asta e ne promuove:

a. Il recupero e la riqualificazione, in correlazione con la definizione della rete verde provinciale e del sistema verde e dei corridoi ecologici comunali, e con riferimento alla promozione di percorsi di fruizione paesaggistica del territorio e alla realizzazione di punti di sosta nel verde;

b. La tutela dell'alimentazione idrica, limitando, ove necessario, i prelievi delle acque sotterranee all'intorno e prevedendo modalità efficaci di corretta e costante manutenzione impedendo azioni o interventi che possano compromettere le risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare le alterazioni del capofonte e del relativo micro-ambiente.

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.

1.2.2.10 *Programma regionale di gestione dei rifiuti (PRGR) comprensivo del Piano Regionale Bonifiche (PRB)*

Approvato con D.G.R. n. 1990 del 20 giugno 2014. Aggiornamento con DGR n. 7860 del 12 febbraio 2018.

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.

Il Programma regionale di bonifica delle aree inquinate (PRB), parte integrante del Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti, sviluppa i contenuti indicati dall'art. 199 del d.lgs. 152/2006 e in particolare prevede:

- l'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio elaborato dall'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA);
- l'individuazione dei siti da bonificare e delle caratteristiche generali degli inquinamenti presenti;
- le modalità degli interventi di bonifica e risanamento ambientale, che privilegino prioritariamente l'impiego di materiali provenienti da attività di recupero;
- la stima degli oneri finanziari;
- le modalità di smaltimento dei materiali da asportare.

Oltre a tali contenuti, il PRB riporta le azioni idonee a attuare la normativa regionale in materia, con particolare riferimento alle procedure previste per l'esecuzione delle attività di bonifica e per la valorizzazione ambientale e urbanistica delle aree contaminate.

Il macro obiettivo del Programma di bonifica delle aree inquinate è promuovere e garantire lo svolgimento dei procedimenti di bonifica sul territorio lombardo, l'attuazione delle azioni per la minimizzazione degli impatti sanitari e ambientali e il risanamento delle criticità ambientali presenti sul territorio, anche al fine della restituzione di vaste aree compromesse alla collettività e agli usi legittimi.

1.2.2.11 *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.

1.2.2.12 *Programma regionale di sviluppo (PRS) – (2013 -2018 e 2018 – 2023)*

Approvati rispettivamente con D.C.R. X/78 del 9 luglio 2013 e con D.C.R. n.64 del 10 luglio 2018.

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.

Il PRS della XI legislatura definisce gli obiettivi, le strategie e le politiche che la Regione si propone di realizzare nell'arco della legislatura (visione al 2023) e rispecchia le priorità indicate nel programma di governo, tracciando la visione strategica dell'azione regionale per una Lombardia più autonoma, competitiva, attrattiva, solidale, sicura e veloce. Le priorità che caratterizzeranno trasversalmente l'azione amministrativa sono: autonomia; semplificazione, innovazione e trasformazione digitale; sostenibilità; attenzione alle fragilità soprattutto in ambito sociale e socio-sanitario; sicurezza. Tali priorità, per ogni area istituzionale, si declinano nelle missioni di seguito riportate:

AREA ISTITUZIONALE

Missione 1 - Assetti istituzionali, servizi istituzionali e generali, di gestione

Missione 18 - Politiche per la montagna e programmazione negoziata

Missione 19 - Relazioni internazionali

Missione 19 - Grandi progetti

AREA ECONOMICA

Missione 14 - Sviluppo economico e competitività

Missione 7 - Turismo

Missione 16 - Agricoltura, politiche agroalimentari e pesca

Missione 4 - Istruzione e diritto allo studio

Missione 15 - Politiche per il lavoro e la formazione professionale

Missione 5 - Tutela e valorizzazione dei beni e attività culturali

Missione 6 - Politiche giovanili, sport e tempo libero

AREA SOCIALE

Missione 13 - Tutela della salute

Missione 12 - Diritti sociali, politiche sociali, pari opportunità e famiglia

AREA TERRITORIALE

Missione 8 - Assetto del territorio ed edilizia abitativa

Missione 11 - Soccorso civile

Missione 9 - Sviluppo sostenibile e tutela del territorio e dell'ambiente

Missione 17 - Energia e diversificazione delle fonti energetiche

Missione 10 - Infrastrutture, trasporti e mobilità sostenibile

Missione 3 - Ordine pubblico e sicurezza.

1.2.2.13 *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.

1.2.2.14 *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.

1.2.2.15 *PTCP – Piano territoriale coordinamento provinciale di Brescia*

Revisione approvata con DCP n. 31 del 13 giugno 2014.

La Provincia di Brescia con DCP n. 22 r.v. del 21/04/2004 ha approvato il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale redatto ai sensi della l.r. 1/2000.

A marzo 2005 Regione Lombardia ha emanato la Legge Regionale n. 12 "Legge per il Governo del Territorio" e se è vero che i principi di governo del territorio (intese, compatibilità, sovracomunalità e coordinamento) erano già contenuti nella l.r. 1/2000 è vero anche che la legge regionale di governo del territorio ha introdotto delle modifiche sostanziali al modo di approcciarsi ai PTCP e soprattutto ai rapporti che si sarebbero instaurati tra questi ultimi ed il livello di pianificazione comunale.

La variante di adeguamento del PTCP di Brescia alla l.r. 12/05, adottata con DCP n. 14 del 31 marzo 2009, non prevedeva la redazione di un nuovo piano, con nuovi obiettivi e strategie, ma il potenziamento di quello vigente con alcuni contenuti prioritari previsti dal legislatore regionale e la valorizzazione dell'originaria funzione di coordinamento del PTCP.

Nel novembre 2011 la Provincia di Brescia ha avviato il procedimento di revisione complessiva del PTCP, culminato con l'approvazione nel giugno 2014.

Il PTCP della Provincia di Brescia, unitamente ed in coordinamento con gli altri piani a valenza territoriale di livello regionale, provinciale e comunale, costituisce strumento per il governo del territorio in conformità con i principi e i contenuti previsti all'art. 20 del D.lgs 267/2000 e alla legge regionale 11 marzo 2005, n.12, e s.m.i.

A tal fine il PTCP:

a. definisce gli obiettivi di governo del territorio per gli aspetti di interesse provinciale e sovracomunale;
b. è atto di indirizzo per la programmazione socio-economica della provincia;
c. definisce il quadro conoscitivo del proprio territorio risultante dalle trasformazioni avvenute;
d. recepisce e approfondisce i contenuti della programmazione regionale proponendo le necessarie modifiche o integrazioni;
e. raccorda i piani di settore di competenza provinciale;
f. individua il programma e la localizzazione delle maggiori infrastrutture e i relativi corridoi tecnologici e criteri di inserimento ambientale e paesaggistico;
g. indica gli elementi orientativi e i contenuti minimi per la pianificazione comunale, nonché indicazioni puntuali per le trasformazioni di portata sovracomunale;
h. indica modalità per il coordinamento tra le pianificazioni dei comuni, prevedendo anche forme compensatrici e finanziarie;
i. individua ambiti territoriali per l'attuazione del PTCP anche attraverso la perequazione territoriale e la compartecipazione dei proventi derivanti dai contributi di costruzione;
j. definisce l'assetto idrogeologico del territorio in ordine alla tutela ambientale, assetto idrogeologico e difesa del suolo;
k. per la parte di tutela paesaggistica, ha efficacia di piano paesaggistico-ambientale, individua le previsioni atte a raggiungere gli obiettivi del piano territoriale regionale e può individuare ambiti in cui risulti opportuna l'istituzione di parchi locali di interesse sovracomunale.

In coerenza con il piano territoriale regionale il PTCP si articola in due macro-sistemi:

a. il sistema rurale-paesistico-ambientale, ovvero il sistema degli spazi aperti o del non costruito;

b. il sistema del costruito, caratterizzato dal tessuto urbano consolidato, dalle previsioni dei piani di governo del territorio dei comuni e dalle infrastrutture.

Detti sistemi sono a loro volta suddivisi in cinque sistemi territoriali:

a. sistema infrastrutturale;

b. sistema ambientale;

c. sistema del paesaggio e dei beni storici;

d. ambiti agricoli;

e. sistema insediativo.

Il PTCP definisce l'assetto e la vocazione del territorio provinciale e di parti di esso tenendo conto delle connotazioni di ciascun sistema e delle interrelazioni positive o negative che tra di essi si instaurano.

In riferimento ai precedenti sistemi, il PTCP costituisce quadro di riferimento per la pianificazione e programmazione comunale e di settore e supporto alla pianificazione e programmazione regionale. Il PTCP costituisce altresì strumento di supporto alla più generale azione strategica di organizzazione e promozione del territorio, che la provincia sviluppa unitamente ai comuni anche attraverso piani, programmi e azioni di coordinamento di interesse sovracomunale.

In coerenza con gli obiettivi e contenuti della normativa e programmazione regionale il PTCP persegue i seguenti **macro-obiettivi**:

a. garantire un equilibrato sviluppo socio-economico del territorio provinciale in un'ottica di competitività e miglioramento della qualità della vita;

b. riconoscere i differenti territori presenti in ambito provinciale, tutelando e valorizzando le risorse e le identità culturali e ambientali locali che li caratterizzano;

c. definire il quadro di riferimento per le reti di mobilità e tecnologiche, per il sistema dei servizi, ed in generale per tutti i temi di rilevanza sovracomunale;

d. d) migliorare la qualità ambientale e la resilienza del territorio contribuendo alla protezione delle risorse ambientali e alla prevenzione e contenimento dell'inquinamento e dei rischi, riconoscendo il ruolo dei servizi ecosistemici e promuovendo le green infrastructure nella pianificazione e programmazione generale e di settore e perseguendo la sostenibilità delle singole trasformazioni urbanistiche e territoriali;

e. tutelare le risorse paesaggistiche prevenendo e riducendo i fenomeni di degrado attraverso il coordinamento degli strumenti di pianificazione e programmazione generale e il controllo dei singoli interventi;

f. contenere il consumo di suolo evitando gli usi incompatibili e non sostenibili sotto il profilo ambientale e territoriale;

g. rafforzare la cooperazione fra enti su temi di interesse sovracomunale, anche attraverso lo sviluppo di azioni di pianificazione di area vasta e strumenti negoziali o modelli perequativi;

h. promuovere la programmazione integrata degli interventi di trasformazione del territorio quale supporto all'attuazione della rete verde, della rete ecologica e delle reti di mobilità e servizi sovracomunali;

i. promuovere il territorio, le sue potenzialità e le capacità imprenditoriali che si sono nel tempo formate nei comparti del primario, secondario e terziario;

j. coordinare le strategie e azioni di interesse sovracomunale dei piani e programmi territoriali e di settore;

k. sostenere la diversificazione e la multifunzionalità delle attività agricole nel quadro di una politica di sviluppo integrato nel territorio.

Il PTCP articola ulteriormente tali obiettivi in obiettivi generali e specifici per i differenti sistemi territoriali.

Il PTCP definisce per il **sistema delle infrastrutture** i seguenti obiettivi generali e specifici:

a. Migliorare le condizioni di accessibilità del territorio:

- prevedere un sistema gerarchizzato e integrato di reti di trasporto pubblico e privato, in un'ottica di funzionalità, sostenibilità ambientale e sicurezza;
- soddisfare il fabbisogno arretrato di infrastrutture con particolare riferimento al trasporto pubblico;
- promuovere l'intermodalità (ferro, gomma, aria, acqua, mobilità dolce) per il trasporto passeggeri e merci attraverso il potenziamento e la realizzazione di centri di interscambio;
- supportare lo sviluppo dell'Aeroporto di Montichiari nel rispetto del Piano Territoriale regionale d'Area (PTRA).

b. Incentivare l'utilizzo del trasporto pubblico come modalità di trasporto sostenibile:

- definire un modello basato sulle linee di forza su ferro e su gomma per la connessione delle aree periferiche a quelle centrali;
- prevedere sistemi di trasporto a guida vincolata per migliorare l'interconnessione dell'area metropolitana centrale intercettando i flussi di accesso viabilistico ai margini della stessa;
- integrare le diverse modalità di trasporto in centri di interscambio adeguatamente accessibili dalla rete viaria, dotati di funzionalità e servizi accessori –anche commerciali- per i passeggeri e servizi di logistica per le merci.

c. Prevedere lo sviluppo coordinato di insediamenti e infrastrutture di mobilità:

- prevedere la contestuale programmazione e attuazione di interventi di sviluppo urbano e potenziamento infrastrutturale, anche attraverso scelte localizzative che limitino la generazione di ulteriore domanda di mobilità stradale su vettore privato, evitando in ogni caso situazioni di congestione o di rischio sulla rete.
- ottimizzare la collocazione di insediamenti rispetto al trasporto pubblico e dei servizi rispetto ai centri di intercambio;
- garantire la realizzabilità delle infrastrutture sovracomunali sia nel breve che nel medio-lungo termine in accordo con i comuni.

d. Promuovere progetti di paesaggio propedeutici alla progettazione stradale finalizzati al miglior inserimento paesistico-ambientale delle infrastrutture, a regolare le dinamiche insediative indotte e a incrementare nel tempo la qualità degli ambiti di paesaggio interessati.

e. Potenziare la rete di mobilità dolce, pedonale e ciclabile, a supporto degli spostamenti di breve raggio, di connessione ai punti di interscambio della rete

di trasporto pubblico e ai principali poli di generazione del traffico, ovvero promuovendo la fruibilità del territorio attraverso la rete verde provinciale.

Il PTCP definisce per il **sistema rurale-paesistico-ambientale** i seguenti obiettivi generali e specifici:

a. Individuare e conservare un sistema gerarchizzato e integrato di "spazi aperti", liberi da urbanizzazioni, quale strumento per preservare l'identità provinciale e le identità locali e le produzioni di qualità.

b. Riconoscere e sostenere la funzione e l'uso plurimo degli "spazi aperti" ed orientare l'uso del suolo verso un'evoluzione programmata e sostenibile, coordinando le previsioni dei piani di settore e dei piani urbanistici.

c. Tutelare e valorizzare il ruolo dell'agricoltura come settore produttivo e come fattore per la manutenzione e qualificazione del territorio dal punto di vista ambientale e paesaggistico:

   - evitare la frammentazione delle aree agricole;
   - mantenere il sistema agricolo-zootecnico esistente potenziandone la competitività attraverso azioni di diversificazione e innovazione del prodotto e dell'economia rurale, e la riconversione delle attività verso forme a maggiore contenuto qualitativo ambientale, ecologico e paesaggistico ed evitandone la frammentazione;
   - promuovere il ripristino della struttura e della funzionalità del reticolo irriguo e più in generale l'uso sostenibile della risorsa idrica;
   - valorizzare il patrimonio edilizio storico ed il paesaggio rurale inserendolo nei sistemi di offerta turistica dei diversi territori provinciali (valli, montagna, lago, pianura).

d. Preservare identità e riconoscibilità del paesaggio provinciale:

   - tutelare e valorizzare le risorse storiche, culturali, ambientali e paesaggistiche, sia singole che a sistema e nelle loro interrelazioni, con particolare riferimento al sistema dei laghi e del paesaggio delle coste e dei rilievi contermini;
   - tutelare e valorizzare i centri storici e gli ambiti di elevata naturalità, nonché i sistemi di vette e crinali montani e pedemontani secondo le indicazioni previste dal PPR;
   - definizione di norme di valorizzazione, uso e tutela degli aspetti di pregio paesaggistico negli ambiti e nelle aree destinate all'agricoltura;
   - definizione di criteri anche rivolti alla pianificazione comunale e di settore per migliorare l'inserimento paesaggistico e ambientale delle infrastrutture e degli insediamenti nel contesto prevedendo misure di mitigazione e compensazione preventiva degli impatti residui.

e. Prevenire e recuperare le situazioni di degrado paesaggistico in essere e potenziale con particolare riferimento alle aree urbane/rurali di frangia:

   - promuovere piani d'area o progetti di paesaggio volti alla tutela e valorizzazione di contesti o componenti di pregio o da riqualificare;
   - incrementare la qualità degli interventi urbanistici ed edilizi compatibili favorendo il ricorso alla realizzazione preventiva degli interventi di mitigazione e inserimento ambientale;
   - riconoscere la funzione strategica degli elementi naturali e delle presenze agricole nelle aree urbane di frangia come elemento connessione tra la

rete verde e della rete ecologica urbana ed extraurbana e come servizi imprescindibili per la qualità ambientale e di vita della città;

- recuperare le aree degradate e dismesse e i fabbricati agricoli storici dismessi con priorità alle funzioni ricreative complementari alla residenza da svolgersi prevalentemente in ambito naturale.

f. Migliorare la qualità ambientale e la resilienza del territorio contribuendo alla protezione e all'uso razionale delle risorse ambientali e alla prevenzione e contenimento dell'inquinamento e dei rischi.

- riconoscere il ruolo dei servizi ecosistemici e promuovere le green infrastrutture nella pianificazione e programmazione generale e di settore
- migliorare la qualità delle acque superficiali e di falda con riferimento alle diverse fonti di inquinamento legate agli usi urbani ed agricoli del territorio ed ai differenti usi (potabile, irriguo, ..), maggiore efficienza d'uso e contenimento del consumo della risorsa idrica;
- promuovere azioni di coordinamento tese all'equilibrato sfruttamento della risorsa idrica ed alla razionalizzazione degli usi potenzialmente conflittuali (domestici, agricoli, turistici, energetici, …)
- contenere le emissioni ed i livelli di inquinamento atmosferico, attraverso la promozione di strategie di intervento sulle fonti e cause (traffico, riscaldamento, impianti industriali, scarsa efficienza energetica, stili di vita, tecnologie o cicli produttivi obsoleti, …)
- contenere i suoli impermeabilizzati, bonificare le aree contaminate, riqualificare e recuperare le aree dismesse e degradate;
- favorire l'uso razionale e l'efficienza energetica, il contenimento del consumo energetico da fonte fossile e l'incremento di quello da fonti rinnovabili, nel rispetto dei fattori caratterizzanti la componente montagna, quali le acque di fiumi e torrenti, i crinali e le vette di elevato valore scenico e panoramico, nonché garantire l'assenza di interferenze rischiose o comunque negative;
- evitare situazioni di conflitto tra sorgenti di rumore e ricettori acustici;
- razionalizzare l'uso dell'illuminazione pubblica e contenere l'inquinamento luminoso e le situazioni di impatto elettromagnetico dovute alla presenza di elettrodotti o impianti radiobase nelle aree residenziali;
- ridurre la produzione pro-capite dei rifiuti, massimizzare la raccolta differenziata, e individuare le aree a minore sensibilità per la localizzazione degli impianti:
- definire azioni compensative anche preventive per gli interventi di trasformazione che comportino impatti ambientali non mitigabili.

g. Incrementare la dotazione di aree naturali e la biodiversità:

- definire di criteri e modalità per lo sviluppo e l'attuazione del progetto di rete ecologica, anche attraverso azioni di mitigazione e compensazione e favorendo le green infrastrutture, da attivare a livello di maggiore dettaglio nella pianificazione comunale e di settore, e nella progettazione dei grandi interventi insediativi e infrastrutturali;
- definizione di criteri per la tutela e il miglioramento della funzionalità ecologica dei varchi inedificati e per l'attuazione di interventi di deframmentazione delle infrastrutture al suolo;
- coordinare i piani di settore per tutela e gestione delle aree boscate;

- tutelare e potenziare gli elementi ecosistemici puntuali e lineari importanti come ad es. siepi e filari e fasce tampone, come elementi di riferimento per la struttura della rete ecologica;
- recuperare le aree degradate come occasione di incremento del patrimonio di aree naturali, anche prevedendone l'inserimento funzionale nel disegno di rete ecologica;
- definire azioni compensative preventive per gli interventi di trasformazione che comportino impatti non mitigabili sugli ecosistemi.

h. Contenere i rischi sul territorio e tutelare la salute umana:

- riqualificare il sistema paesistico ambientale e regolare gli equilibri ambientali;
- costruire un sistema integrato e aggiornato di conoscenze e di tutele per la prevenzione dei rischi, anche attraverso accordi e intese con i competenti enti territoriali e di settore;
- prevenire e ridurre i rischi ambientali di origine naturale (sismico, anche indotto da ricerca e stoccaggio metano e idrocarburi, idrogeologico, valanghe, radon) e antropica (inquinamento delle matrici ambientali, rumore, elettromagnetismo, luminoso, incidente rilevante);
- tutelare i ricettori sensibili dai rischi ambientali anche attraverso opere di difesa in intesa con gli altri enti competenti;
- supportare i comuni per l'adozione di misure di contenimento del rischio anche attraverso il coordinamento con gli specifici piani e programmi di settore della protezione civile.

Il PTCP definisce per il **sistema degli ambiti agricoli** i seguenti obiettivi generali e specifici:

a. contenere il consumo di suolo agricolo come risorsa non rinnovabile da preservare;
b. tutelare i suoli più fertili e i suoli adatti alla gestione agronomica dei reflui zootecnici;
c. tutelare i suoli e le colture di pregio nei diversi contesti territoriali;
d. evitare la commistione funzioni e lo sfrangiamento dei margini urbani;
e. evitare la disseminazione di funzioni e insediamenti extra-agricole in area agricola;
f. controllare la qualità edilizia delle trasformazioni in area agricola recuperando prioritariamente il patrimonio edilizio storico;
g. favorire la connessione fra sistema insediativo e sistema rurale con opere di costruzione e potenziamento della rete verde e rete ecologica.

Il PTCP definisce per il **sistema insediativo** i seguenti obiettivi generali e specifici:

a. Rafforzare l'assetto insediativo policentrico valorizzando le identità locali, le capacità produttive e assicurando un'organizzazione delle attività economiche e dei servizi su base sovracomunale:

- predisporre e aggiornare costantemente il quadro conoscitivo dei fattori territoriali e ambientali di interesse provinciale e sovracomunale;
- individuare i poli attrattori per la collocazione prioritaria di servizi di interesse sovracomunale e dei fabbisogni insediativi e le polarità urbane dense di funzioni direzionali, commerciali, turistiche e di sevizio, strategiche per lo sviluppo dei sistemi urbani;

- concordare a livello sovracomunale la collocazione e la gestione dei poli produttivi e dei servizi che rispondono alle esigenze di più comuni;
- promuovere accordi o intese fra comuni per la qualificazione del sistema distributivo commerciale e dei servizi;
- supportare la conferenza dei comuni per lo sviluppo dei piani sovracomunali dei servizi;
- coordinare l'offerta insediativa con il trasporto pubblico e la presenza di funzioni di servizio sovracomunale con i centri di iter scambio.

b. Orientare il dimensionamento degli strumenti urbanistici comunali al soddisfacimento delle effettive esigenze di sviluppo per le funzioni residenziali, produttive e di servizio:

- verificare la domanda insediativa secondo le recenti dinamiche evolutive riferite al quinquennio e decennio antecedente l'adozione del PGT;
- privilegiare il recupero e la rifunzionalizzazione delle aree urbane sottoutilizzate;
- sostenere l'adozione di strategie locali di promozione dell'housing sociale.

c. Contenere il consumo di suolo e i fenomeni di dispersione insediativa e di saldatura tra aree urbane:

- contenere l'espansione delle aree urbanizzate su aree libere con particolare riferimento ai tessuti a bassa densità e alle edificazioni lineari in fregio alle strade. In riferimento alla città lineare mantenere gli spazi liberi residuali o recuperabili;
- compattare la forma urbana e contenere i fenomeni di dispersione insediativa e di saldatura tra aree urbane;
- collocare i fabbisogni insediativi in corrispondenza del patrimonio edilizio esistente inutilizzato, nei nuclei storici e in aree degradate, dismesse e intercluse;
- tutelare le aree a maggiore produttività agricola, di valore paesaggistico-ambientale e di connessione ecologica, evitando nuove espansioni.
- disincentivare i modelli insediativi a minore densità urbana e le commistioni e contaminazioni fra usi che tendono a ricondurre il territorio ad unico ambiente urbanizzato o semiurbanizzato con perdita di valenze, significati e qualità;

d. Orientare lo sviluppo insediativo nel rispetto delle vocazioni del territorio e dei caratteri del paesaggio, attivando politiche di governance e coordinamento per la definizione delle azioni e la collocazione degli interventi di portata sovracomunale:

- promuovere azioni di coordinamento interistituzionali sotto forma di piani d'ambito, progetti strategici, accordi e intese;
- Idefinire modalità per la perequazione territoriale adeguate ai diversi contesti territoriali della provincia.

e. Migliorare la competitività del sistema produttivo industriale:

- definire la struttura del sistema produttivo provinciale individuando le aree produttive sovracomunali con propensione allo sviluppo, alla specializzazione produttiva o alla rifunzionalizzazione;

- favorire lo sviluppo dei fattori che contribuiscono al rafforzamento del sistema produttivo quali ricerca e istruzione, servizi alle imprese, reti infrastrutturali e centri di interscambio;
- supportare la realizzazione il riconoscimento di aree produttive ecologicamente attrezzate di rilievo sovracomunale a partire da quelle esistenti, contribuendo al contempo al contenimento della dispersione insediativa.

f. Potenziare l'offerta turistica nel rispetto delle peculiarità dei territori locali:

- valorizzare e mettere a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche, agroalimentari e le differenti tipologie di offerta turistica;
- supportare le forme di turismo sostenibile, connettendole alle reti di mobilità dolce e dotandole di servizi leggeri a basso impatto ambientale;
- integrare l'attività agricola con tipologie di offerta turistica a basso impatto ambientale, con particolare riferimento alle aree montane, come forma di diversificazione delle economie locali, di integrazione del reddito, e di recupero dei fabbricati storici non utilizzati;
- incentivare le attività alberghiere specie nelle aree a forte domanda turistica, in alternativa al modello dispersivo e ad alto consumo di suolo delle seconde case, rispettando comunque le caratteristiche di pregio dei luoghi.

g. Qualificare le aree urbane:

- incrementare le aree verdi urbane connettendole alle aree rurali e alla rete verde provinciale e promuovere la sostenibilità e qualità di progetti urbani ed edilizi.
- favorire il recupero dei centri storici e di quartieri e aree urbane degradate, organizzando le attività commerciali in insediamenti polifunzionali in sinergia con i servizi e l'accessibilità pubblica;
- garantire la presenza di servizi di base e strutture commerciali di vicinato nelle aree urbane (specie nei centri storici), da privilegiare in ottica di riequilibrio rispetto alle grandi strutture di vendita;
- evitare la collocazione di nuove grandi strutture di vendita in aree agricole o in aree urbane difficilmente accessibili col mezzo pubblico e con mobilità dolce o nel caso in cui determinino situazioni di squilibrio rispetto alla presenza delle altre strutture di vendita;
- evitare la collocazione di insediamenti produttivi in contiguità ad aree residenziali o di valore paesistico-ambientale e lungo la viabilità di accesso alle aree urbane residenziali risolvendo le situazioni di conflitto.

1.2.2.16 *PTCP – Piano territoriale coordinamento provinciale di Bergamo*

Approvato con DCP n.40 del 22 aprile 2004. Con Decreto Presidente n. 45 del 17/03/2016 è stato avviato il percorso di revisione del PTCP.

Il PTCP si propone come "piano strategico di area vasta" che definisce il proprio ambito progettuale sull'intero territorio della Provincia.

Il PTCP assume come elemento fondante di ogni azione decisionale e pianificatoria la scelta dello "sviluppo sostenibile".

In questo senso, prendendo atto che lo sviluppo è basato sulla complementarietà dei contesti fisico, sociale ed economico, il Piano Territoriale riconosce che i problemi di

politica ambientale non possono venire affrontati separatamente dallo sviluppo economico e sociale, ma occorre un approccio unitario e un'ottica di lungo periodo.

Il PTCP ha assunto come obiettivo fondamentale la compatibilità tra i sistemi ambientale, naturale e antropico da perseguire attraverso la salvaguardia, la tutela e la valorizzazione di tutte le componenti della naturalità e dell'ambiente che devono essere promosse in armonia con le necessarie trasformazioni del territorio, in funzione delle necessità di sviluppo e progresso delle attività, con attenzione alle trasformazioni del paesaggio e alla corretta gestione delle risorse.

A questo fine il PTCP si è proposto i seguenti obiettivi specifici:

- garantire la compatibilità dei processi di trasformazione e di uso del suolo con la necessaria salvaguardia delle risorse (in particolare della risorsa "suolo agricolo", che costituisce l'elemento in genere più facilmente aggredibile);
- individuare tutte le provvidenze necessarie per la difesa dal rischio idrogeologico e idraulico, la tutela delle qualità dell'aria e delle acque di superficie e sotterranee considerate pregiudiziali ad ogni intervento sia di destinazione sia di trasformazione del suolo;
- individuare già alla scala territoriale - e promuovere alla scala locale - la realizzazione di un sistema di aree e ambiti di "continuità del verde" anche nella pianura e nelle zone di più modesto pregio, con particolare attenzione agli elementi di continuità delle preesistenze e dalle fasce già in formazione sempre con attenzione alla varietà e alla diversità biologica;
- tutelare il paesaggio nei suoi caratteri peculiari, promuoverne la riqualificazione nei sistemi più degradati e promuovere la formazione di "nuovi paesaggi" ove siano presenti elementi di segno negativo o siano previsti nuovi interventi di trasformazione territoriale;
- garantire la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali, e tutelare e rafforzare le caratteristiche e le identità delle "culture locali";
- promuovere e sostenere la qualità e l'accessibilità delle "funzioni centrali strategiche" e dare impulso alla formazione di un sistema integrato di centralità urbane, organizzando sul territorio il sistema dei servizi, con particolare attenzione alla sua relazione con i nodi di scambio intermodale della mobilità;
- proporre un'attenta riflessione sulle modalità della trasformazione edilizia (residenziale, industriale, terziaria, ecc.) la quale, pur tenendo conto delle dinamiche socio-economiche, dovrà individuare una nuova modalità di risposta alle esigenze insediative, evitando il perpetuarsi di alcuni indirizzi che hanno dato risultati negativi sugli assetti territoriali complessivi e che hanno inciso negativamente sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente, e proponendo invece indirizzi e modelli capaci di dare o di restituire una qualità insediativa veramente positiva;
- razionalizzare la distribuzione delle aree per attività produttive e dei servizi a loro supporto, considerando come primaria anche la questione delle necessità di recupero del consistente patrimonio dismesso e ponendo particolare attenzione alla necessità di ridurre e controllare sia le situazioni di rischio sia quelle di incompatibilità con altre funzioni;
- promuovere la formazione di Piani locali per lo sviluppo sostenibile, "Agende 21 locali", di Comunità Montane, Comuni e loro Associazioni.

Gli obiettivi strategici assunti dal PTCP si sono definiti prevalentemente su due direttrici:

- obiettivi di "contesto";
- obiettivi di "sistema".

Gli "obiettivi di contesto" si sono rivolti ai principali ambiti territoriali che caratterizzano il territorio della provincia e possono essere sintetizzabili nei seguenti tre punti principali:

- individuazione, valorizzazione e potenziamento dei caratteri e delle risorse di ciascun contesto;
- accrescimento delle varie potenzialità in esso presenti, attraverso l'individuazione delle interrelazioni e delle sinergie possibili tra tutti gli elementi e le risorse dei singoli ambiti interni ad ogni contesto;
- valutazione e organizzazione di tutti quegli elementi presenti nei singoli contesti che richiedono strategie integrative per riportare alla massima espressione qualitativa gli aspetti che oggi presentano "cadute di valori".

Tali obiettivi sono rivolti "ai principali ambiti territoriali che caratterizzano il territorio della Provincia.", corrispondenti a tre macro zone individuate per "fasce orizzontali" (montagna, aree pedemontane e collinari, pianura) oltre ad un'area posta a cavallo tra la fascia pedecollinare e la pianura, caratterizzata da un'omogenea situazione di progressiva e continua urbanizzazione: "la grande conurbazione di Bergamo".

Le tematiche specifiche relative alle principali categorie di problemi che si sono riscontrate nei vari contesti, hanno costituito i nodi fondamentali da porre in interrelazione, al fine di formare la struttura complessiva degli "indirizzi strategici" da rivolgere a ciascun contesto e al quadro complessivo dell'organizzazione territoriale della provincia.

Tali indirizzi quindi sono stati necessariamente valutati anche in rapporto ai vari ambiti tematici e alla loro organizzazione in sistemi all'interno del territorio provinciale.

Ciascuno di questi elementi tematici si è determinato quindi come "sistema a rete complessivo" che concorre a determinare i caratteri strutturali dell'intero territorio provinciale.

Di tali sistemi pare utile indicare qui di seguito una sintetica, fondamentale elencazione.

- sistema degli elementi naturali e degli interventi di difesa del suolo
- sistema del verde
- sistema "dei paesaggi"
- sistema della mobilità e delle infrastrutture
- sistema della residenza
- sistema delle attività economiche
- il settore primario –
- il settore delle attività produttive
- il settore delle attività terziarie e dei servizi
- il settore del commercio e "dei commerci"
- il settore turistico
- sistema delle attrezzature di scala territoriale.

1.2.2.17 *PTCP – Piano territoriale coordinamento provinciale 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.

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

   a. orientare la localizzazione delle espansioni insediative verso zone a maggiore compatibilità ambientale;

   b. contenere il consumo di suolo delle espansioni insediative;

   c. recuperare il patrimonio edilizio e insediativo non utilizzato;

   d. conseguire forme compatte delle aree urbane;

   e. sviluppare indicazioni per la localizzazione delle aree produttive di interesse sovracomunale;

   f. razionalizzare il sistema dei servizi di area vasta.

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

   a. armonizzare le infrastrutture con le polarità insediative;

   b. orientare la localizzazione delle nuove infrastrutture verso zone a maggiore compatibilità ambientale;

   c. razionalizzare le nuove infrastrutture con quelle esistenti al fine di ridurre i consumi di suolo e contenere la frammentazione territoriale;

   d. ridurre i livelli di congestione di traffico;

   e. favorire lo spostamento modale verso il trasporto pubblico;

   f. sostenere l'adozione di forme alternative di mobilità.

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

   a. valorizzare i centri storici e gli edifici di interesse storico-culturale;

b. tutelare le aree agricole dalle espansioni insediative;

c. tutelare la qualità del suolo agricolo;

d. valorizzare il paesaggio delle aree agricole;

e. recuperare il patrimonio edilizio rurale abbandonato e degradato;

f. realizzare la rete ecologica provinciale;

g. valorizzare i fontanili e le zone umide;

h. ampliare la superficie delle aree naturali e recuperare le aree degradate;

i. tutelare il sistema delle aree protette e degli ambiti di rilevanza paesaggistica.

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

a. contenere il rischio alluvionale;

b. contenere il rischio industriale;

c. contenere il rischio sismico.

5. 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:

a. 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;

b. mantenimento e miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale tramite azioni intese a promuovere l'utilizzo sostenibile dei terreni agricoli e delle superfici forestale;

c. mantenimento e miglioramento della multifunzionalità dell'azienda agricola: diversificazione dell'economia rurale tramite azioni intese a migliorare la qualità della vita nelle zone rurali;

d. tutela della risorsa idrica e del reticolo idrico minore.

1.2.2.18 *Piani Territoriali di Coordinamento delle aree protette regionali (Parchi Regionali)*

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.

Il PTC del Parco Regionale Oglio sud è stato approvato con DGR n. 7/2455 del 01/12/2000 e poi 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:

- i piani di settore;
- i piani delle riserve;
- i regolamenti d'uso;
- il piano di gestione;
- gli interventi esecutivi di iniziativa pubblica e convenzionati;
- i pareri, le autorizzazioni e le concessioni d'uso previste dalle presenti norme e dalla legislazione vigente;
- 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:

- la diversità biologica e i patrimoni genetici esistenti;
- le acque, sia per quanto concerne il loro regime che la loro qualità;
- 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;
- i boschi e le foreste, per la loro conservazione, recupero e corretta utilizzazione;
- il patrimonio faunistico per la salvaguardia ed il mantenimento dell'equilibrio biologico ed ambientale del territorio;
- 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;
- le emergenze archeologiche, storiche e architettoniche intese come documenti fondamentali per la caratterizzazione del territorio e del paesaggio;
- la qualità dell'aria;
- la cultura e le tradizioni popolari;
- 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.

Il PTC del Parco Regionale del Monte Netto persegue i seguenti obiettivi generali, declinati in obiettivi specifici:

1. Tutelare la biodiversità e salvaguardare le strutture morfologiche
   a. Potenziare il livello di tutela e la biodiversità di aree naturali significative
   b. Salvaguardare e valorizzare siepi naturali e filari
   c. Incrementare la superficie di aree naturali esistenti
   d. Garantire connessioni tra il Parco e le reti ecologiche nelle vicinanze (Parco del Fiume Mella)
   e. Favorire la vitalità e l'arricchimento dell'habitat
2. Incentivare la fruizione
   a. Aumentare le possibilità di fruizione naturalistica
   b. Incentivare attività educative/culturali e ricreative collegate alla fruizione
   c. Diffondere e promuovere la conoscenza dei tratti tipici locali sia sotto il profilo naturalistico che antropico- culturale
   d. Promuovere un uso sostenibile del territorio e una fruizione sostenibile e consapevole
3. Migliorare la mobilità
   a. Incentivare attività culturali, educative e ricreative collegate alla fruizione
   b. Promuovere e sviluppare la mobilità dolce all'interno del Parco
   c. Regolamentare l'accessibilità al Parco e la viabilità motorizzata
4. Promuovere l'attività agricola e vitivinicola
   a. Mantenere e valorizzare i caratteri rurali tradizionali e gli aspetti ambientali ed ecologici di pregio
   b. Favorire la permanenza di attività agricole tradizionali
   c. Salvaguardare gli usi agricoli di pregio
   d. Tutelare la qualità del suolo e del sottosuolo e dei corpi idrici superficiali e sotterranei
   e. Promuovere lo sviluppo dell'attività agricola in un'ottica eco sostenibile
5. Salvaguardare e valorizzare il paesaggio
   a. Favorire una tutela integrale del Parco
   b. Recuperare le aree degradate/contaminate
   c. Ripristinare l'ecosistema ambientale e i caratteri connotativi del paesaggio
   d. Riconvertire aree destinandole alla fruizione.

1.2.2.19 *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.

Non esiste un vigente Piano di Classifica per il Consorzio di bonifica Oglio Mella; i precedenti Piani di Classifica degli ex Consorzi di bonifica Sinistra Oglio e delle Paludi Biscia Chiodo Prandona risalgono agli anni 2010 e sono stati approvati dalla Regione rispettivamente con D.G.R. 29.10.2012 n. 4285 e con D.G.R. 15.12.2010 n. 1003.

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 recepirà le impostazioni, le analisi e le programmazioni contenute nel presente piano. 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 consentirà invece di quantificare i benefici che i singoli consorziati acquisiranno dagli interventi previsti. I due strumenti di pianificazione consortile sono quindi strettamente collegati e risulteranno tra loro coerenti. Le opere gestite dal Consorzio e quelle programmate nel presente piano costituiranno il riferimento per l'individuazione del beneficio, anche potenziale, generato dall'attività consortile agli immobili del comprensorio.

1.2.2.20 *Pianificazione precedente del Consorzio*

Programma Provvisorio di bonifica dell'ex Consorzio di bonifica Sinistra Oglio

Nel precedente piano generale il Consorzio di bonifica Sinistra Oglio si è trovato ad affrontare problematiche legate alla scarsità 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 ad un reticolo vetusto e scarsamente efficiente anche perché essendo un reticolo per la maggior parte promiscuo si trova ad affrontare regimi idraulici notevolmente diversi in stazione irrigua e jemale. Il proliferare di gestori del reticolo inoltre non ha aiutato in una pianificazione e programmazione compatta volta a massimizzare l'efficacia della distribuzione e della salvaguardia del territorio.

Le criticità descritte costituiscono ancora delle priorità per il Consorzio Oglio Mella 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 nuove tipologie di interventi molto diverse tra loro tra cui azioni di riordino irriguo di lungo periodo, impermeabilizzazioni e risistemazioni del reticolo al fine di ridurre le perdite, l'installazione di misuratori per il monitoraggio e controllo della risorsa irrigua. 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 soprattutto attraverso interventi di risistemazione del reticolo. Elementi innovativi nel presente Piano Comprensoriale sono la proposta di realizzare un canale di gronda che risolverebbe una buona parte delle problematiche di allagamento della zona Nord della pianura bresciana e la proposta di realizzare vasche di spaglio.

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
L'ex Consorzio di bonifica Sinistra Oglio gestiva l'irrigazione su un territorio pari Il reticolo consortile è un reticolo a carattere promiscuo che può essere suddiviso in: • torrenti naturali della zona asciutta a Nord (montagna e alta Franciacorta), formatisi anticamente e gestiti dall'Ufficio del genio Civile; • canali artificiali di grande derivazione del fiume Oglio, realizzati nella quasi totalità nella prima metà del secondo millennio; • canali che utilizzano acqua di fontanile, per la parte meridionale del comprensorio con impinguamento dei pozzi di cui all'elenco precedentemente illustrato. La rete artificiale, gestita da consorzi e da organizzazioni irrigue risulta dal piano strutturalmente e funzionalmente consolidata, relativamente affidabile e abbastanza estesa sul territorio.
Criticità/opportunità e bisogni
Si riscontra una generale scarsità d'acqua disponibile all'irrigazione che non rende possibile l'estensione dell'irrigazione ai territori non serviti e che suggerisce di procedere in futuro a eseguire consistenti riordini irrigui anticipati dalla necessità di unificare la gestione del reticolo sotto ad un unico ente responsabile. La presenza di molteplici enti sul territorio che gestiscono autonomamente porzioni di reticolo, infatti, complica la situazione per quanto riguarda lo stato di efficienza del reticolo stesso perché la manutenzione ordinaria viene eseguita in modo non omogeneo all'interno del comprensorio consortile in funzione delle risorse dell'ente che l'avrebbe in carico. Lo stato generale di conservazione della rete artificiale risulta mediocre tale da inficiare il grado di efficienza della rete. Il reticolo che per la maggior parte ha entrambe le funzioni di irrigazione e di smaltimento della portata, è soggetto ad incremento di portata non sostenuto dalla rete nel caso in cui durante il periodo irriguo vi siano anche eventi intensi di precipitazione. In questi casi si registrano esondazioni sui territori limitrofi al reticolo consortile. Il reticolo consortile inoltre risulta non monitorato con impatti negativi sul controllo e sulla gestione delle portate scaricate nella rete in condizioni di eventi meteorologici intensi; questo fenomeno è particolarmente critico considerati gli importanti incrementi della componente di territorio urbanizzata. Inoltre, lo scarico delle reti di fognatura urbana non perfettamente depurata e gli scarichi agricoli hanno portato la qualità delle acque consortili a condizioni piuttosto critiche. Per quanto attiene alla funzione irrigua del reticolo si rileva che più del 90% dei canali primari e secondari utilizzati per l'irrigazione a scorrimento sono in terra privi di impermeabilizzazione e, per tale motivo, poco efficienti dal punto di vista del trasporto della risorsa irrigua e che una buona parte delle condotte sotterranee degli impianti pluviorrigui risulta obsoleta e bisognosa di sostituzioni. Per il reticolo secondario non gestito dal Consorzio le principali considerazioni sono legate all'assenza di controllo per quanto riguarda i prelievi e la distribuzione attraverso reticolo e prevalente funzione irrigua gestito da Enti irrigui privati e all'assenza di monitoraggio e controllo per quanto riguarda il reticolo a prevalente funzione di bonifica gestito dal Genio Civile; tale reticolo inoltre non è dotato di impianti di sollevamento nemmeno dove sembra non esserci un recapito finale. Il territorio agricolo risulta complessivamente trascurato dal punto di vista ambientale anche a causa della realizzazione di numerose nuove infrastrutture, soprattutto viarie, che ne hanno frammentato le estensioni portando alla riduzione delle dimensioni delle imprese agricole e inficiando in questo modo l'efficacia del sistema di irrigazione che era stato pensato per una altra struttura del territorio. Tra le opportunità che il territorio bresciano offre vi è sicuramente il pregio ambientale della zona della Franciacorta che riveste una valenza turistico/ricreativo richiamando numerosi turisti a visitare le cantine e le zone pregevoli dal punto di vista naturalistico e ambientale.
Strategie
A livello territoriale le strategie che si evincono dal piano sono:

- garantire la sicurezza idraulica del comprensorio;
- garantire il mantenimento della risorsa irrigua per l'agricoltura, non essendo ipotizzabile, per il comprensorio irrigato, coltivare senza poter disporre almeno delle attuali quantità di acqua irrigua;
- programmare riordini irrigui allo scopo di poter ottenere nuove disponibilità di acqua per le parti di territorio nella quale la risorsa scarseggia e particolarmente per quelle che ne sono prive;
- tutelare la qualità delle acque, promuovendo azioni di controllo e tutte quelle necessarie per migliorane la qualità, intervenendo sulle fonti di inquinamento;
- ridurre i costi di manutenzione e di esercizio, intesi come ricerca di sistemi e metodologie automatizzate, in sostituzione dell'intervento umano;
- conservare e riqualificare l'ecosistema agrario e ambientale del comprensorio, promuovendo tutte quelle azioni dirette e indirette che possono determinare il recupero ambientale delle zone meritevoli;
- realizzazione di reti ed impianti versatili, allo scopo di introdurre eventualmente nuove tecnologie e modalità irrigue;
- realizzare reti che contribuiscano alla sicurezza idraulica del territorio;
- eseguire interventi con impatto nullo o almeno irrilevante sull'ambiente;
- studiare la possibilità di sfruttamento idroelettrico delle acque in uso.

Obiettivi operativi

Gli obiettivi prioritari programmati per il reticolo consortile che è un reticolo promiscuo sono volti principalmente alla predisposizione di un programma di riordino irriguo e di sistemazione dei canali primati e di quelli più importanti secondari della parte dei distretti operativi al fine di ovviare alle sempre più frequenti crisi idriche.

Le opere finalizzate al raggiungimento di tale obiettivo sono interventi di risezionamento dei canali esistenti mediante rivestimento delle sponde e fondo di tipo conservativo (a minimo impatto ambientale).

Opere irrigue e di bonifica

1	Progetto per la manutenzione straordinaria e verifica delle pompe e dei trasformatori installati presso le Centrali Vetra, Tonelli e Balduzza, nel distretto Franciacorta	300 M£	Prioritario
2	Progetto per la manutenzione straordinaria dei canali irrigui a scorrimento del distretto Franciacorta	1'760 M£	Prioritario
3	Progetto per la manutenzione straordinaria delle reti di impianti pluvioirrigui (Vetra, Tonelli e Balduzza)	2'580 M£	Prioritario
4	Progetto per l'installazione di telecomandi e telecontrolli delle regolazioni del Canale Fusia e Franciacorta di alimentazione delle bocche irrigue e delle stazioni di pompaggio consorziali della Franciacorta Centrale	360 M£	Non prioritario
5	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria lungo il canale principale del Distretto "Seriola Nuova"	950 M£	Prioritario (incluso nello schema di previsione triennale)
6	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione	650 M£	Prioritario (incluso nello schema di previsione triennale)

	straordinaria lungo il canale principale del Distretto "Seriola Nuova" in località Cascina Cortivello in comune di Castegnato		
7	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria lungo il canale principale del Distretto "Seriola Nuova" con fornitura e posa in opera di canalette prefabbricate	300 M£	Prioritario
8	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria lungo il canale principale del Distretto "Seriola Nuova" in località Cascina Novaglio in comune di Coccaglio	600 M£	Prioritario
9	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria lungo il canale principale del Distretto "Seriola Nuova" in località S. Bernando in comune di Ospitaletto	500 M£	Prioritario
10	Progetto per l'esecuzione di opere di manutenzione straordinaria lungo il canale principale del Distretto Castrina	5'400 M£	Prioritario
11	Progetto per la sistemazione del canale principale Travagliata-Trenzana in comune di Pontiglio	2'865,5 M£	Prioritario
12	Progetto per l'esecuzione di lavori di manutenzione straordinaria di un tratto del canale principale Travagliata-Trenzana in comune di Pontiglio		
13	Progetto per la costruzione di un muro di sponda destra in località Rivolta del Comune di Chiari, a ricostruzione dell'argine tra il canale e la pubblica via		
14	Progetto per la sistemazione del canale principale Travagliata-Trenzana in comune di Pontiglio nel tratto a monte e a valle della S.S. Pontiglio	460 M£	Prioritario

15	Progetto per la esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria in comune di Chiari località Rivolta	500 M£	Prioritario
16	Progetto per la esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria in comune di Trenzano sul canale principale Baioncello	380 M£	Prioritario
15	Progetto per la esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria del canale principale Travagliata-Trenzana in comune di Chiari, località Olmi	450 M£	Prioritario (incluso nello schema di previsione triennale)
16	Progetto per la esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria in comune di Castrezzato, sul canale principale Travagliata-Trenzana	1'650 M£	Prioritario
17	Progetto per la esecuzione dei lavori di manutenzione straordinaria in comune di Berlingo e Travagliato sul canale principale Travagliata	2'300 M£	Prioritario
18	Progetto dei lavori di manutenzione straordinaria lungo i canali consorziali del distretto Travagliata	1'950 M£	Prioritario
19	Progetto dei lavori di manutenzione straordinaria lungo i canali consorziali del distretto Trenzana	1'300,75 M£	Prioritario
20	Progetto per la realizzazione di un bacino di accumulo e di laminazione in comune di Castrezzato, località Ponte Quadrello	390 M£	

Altre iniziative specifiche

La salvaguardia degli spazi integri disponibili all'agricoltura, delle aree in cui si coltivano prodotti ad alta qualità d'origine o ad elevato valore aggiunto e delle infrastrutture a supporto di tale agricoltura, è ritenuta prioritaria per il Consorzio e comporta necessariamente la tutela:

- delle aree soggette a produzioni tipiche di pregio, od intensive, indipendentemente dall'ambito territoriale;
- delle aree integre nelle quali sia possibile effettuare una corretta conduzione e programmazione agronomica;
- delle aree servite da investimenti pubblici strutturali, da sistemazioni idraulico agrarie, che consentono il raggiungimento di un elevato valore fondiario e validità produttiva agricola.

Le azioni di tutela del territorio agricolo dovrebbero prevedere:

- la partecipazione del Consorzi di bonifica, tramite le scelte disposte col programma, alla formazione dei piani territoriali urbanistici e ai programmi di difesa dell'ambiente contro l'inquinamento;
- l'individuazione e progettazione delle opere pubbliche di bonifica ed irrigazione e delle altre azioni rivolte alla tutela e valorizzazione del territorio rurale, ivi compresa la tutela delle acque di bonifica e di irrigazione;

- la tutela delle aziende agricole più vitali e delle agricole di pregio, nelle quali i cambi di destinazione d'uso dovrebbero essere possibili solo qualora sia assicurata l'integrità dell'azienda;
- la tutela delle realtà agricole produttive considerate vitali da smembramenti conseguenti alla costruzione di opere a rete, che dovranno adottare tracciati che salvaguardino le stesse, e dove non fosse possibile, attuare interventi di ristrutturazione e ricomposizione fondiaria sui quali venga chiamato ad esprimersi preventivamente il Consorzio.

Per quanto riguarda la componente ambientale, la tutela delle risorse naturalistiche si può riassumere in:

- individuazione delle aree a particolare valenza naturalistica, da proporre agli enti territoriali in sede di pianificazione;
- individuazione degli orientamenti colturali che consentano il mantenimento degli equilibri naturalistico ambientali e azioni specifiche volte alla rinaturalizzazione;
- partecipazione del Consorzio all'attività di gestione delle zone a parco ricadenti nel comprensorio consortile;
- salvaguardia della qualità delle acque irrigue e di colo;
- individuazione delle modalità di smaltimento dei reflui zootecnici e dei fanghi suo suolo agricolo;
- salvaguardia delle opere pubbliche di bonifica e dell'assetto idraulico del territorio.
- salvaguardia delle falde acquifere e delle risorgive, mediante azioni di revisione dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche dei centri urbani;
- previsione di utilizzare sistemi irrigui che costituiscano efficace apporto alla falda sia in periodo irriguo che al di fuori dello stesso;
- monitoraggio delle captazioni di acque pubbliche da parte di privati, e incentivazione di un sistema di utilizzo integrato con i programmi di riordino irriguo.

2 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUANTITATIVI

Deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema irriguo, articolato nelle sue componenti: fonti e 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.

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella gestisce direttamente l'irrigazione su una superficie comprensoriale di ettari 15.881,01, nella restante parte del territorio consortile, oltre alla parte priva di irrigazione:

- zona a nord montana e pedemontana della superficie di complessivi ettari 9893.85;
- aree urbane corrispondenti a circa ettari 20082.28.

La restante parte di ettari 53217.41 della parte irrigua è gestita da numerosi organismi irrigui di natura privatistica.

In Figura 29 è riportata la cartografia d'inquadramento del territorio con evidenziata la porzione direttamente gestita dal consorzio.

Questa è costituito prevalentemente dai territori appartenenti agli ex Consorzi di Bonifica:

- Sinistra Oglio, di ettari 10191.47;
- Biscia Chiodo Prandona di ettari: 3676.09;
- Capriana (allo stato attuale in fase di confluenza) di ettari: 418.88;
- Consorzio Federativo del Mella (per il quale sono avviate le procedure di aggregazione) di ettari: 1594.43.

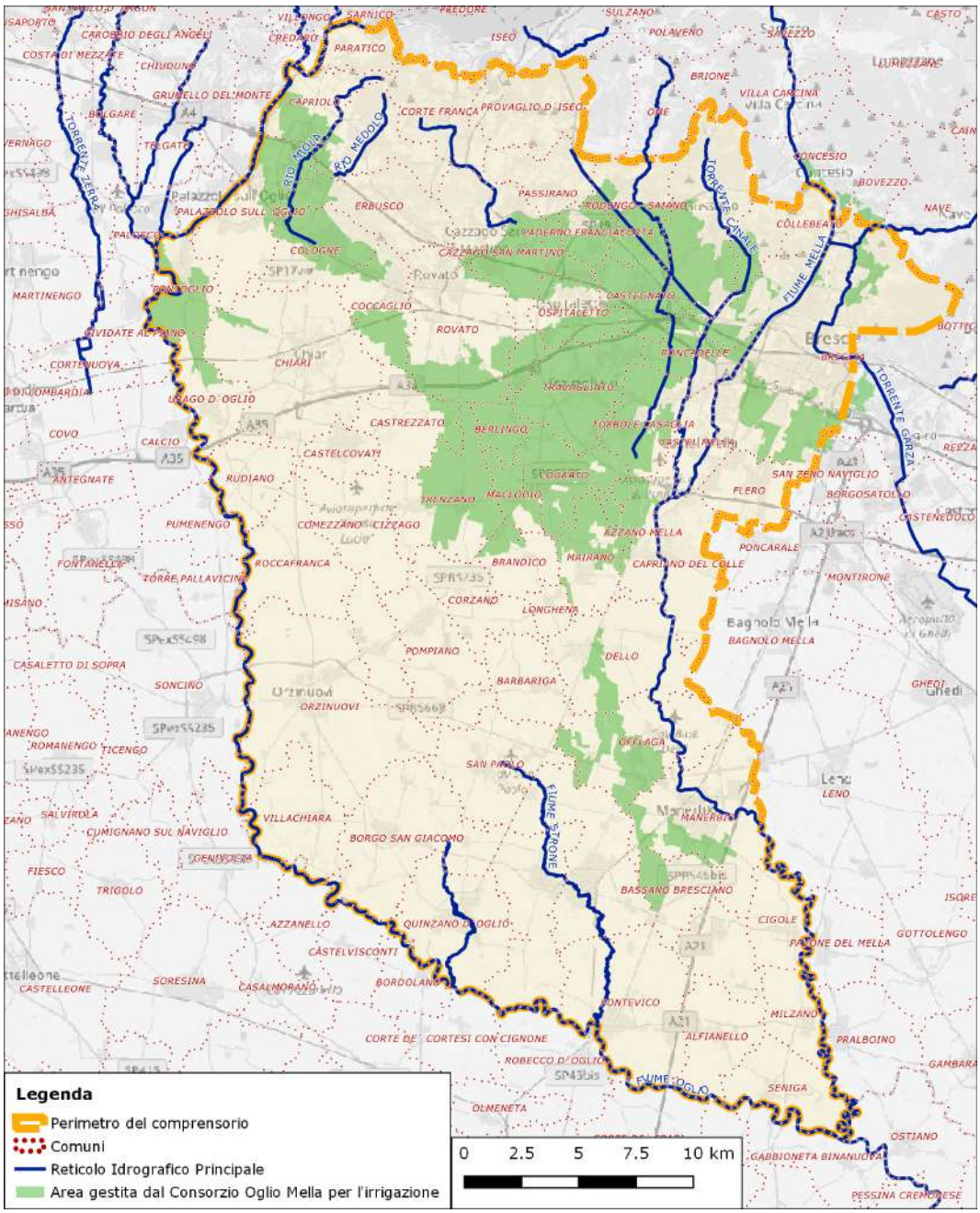


Figura 29 - Cartografia di inquadramento del comprensorio.

Nelle successive Tabella 16, Tabella 17 e Tabella 18 è illustrata nei casi rispettivamente di Sinistra Oglio, Biscia-Chiodo-Prandona e del Consorzio Federativo del Mella l'articolazione territoriale in bacini irrigui.

Tabella 16 – Articolazione territoriale dell'ex Consorzio di Bonifica Sinistra Oglio.

EX CONSORZIO DI BONIFICA SINISTRA OGLIO	SUP. (ha)
TRENZANA	1680.3788
TRAVAGLIATA	1295.6819
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (H)	34.6992
BAIONCELLO DI LOGRATO	396.2835
VASO FIUME DI TRENZANO	295.3351

SERIOLA NUOVA	2357.9032
CASTRINA	1899.4277
FRANCIACORTA (A)	123.3669
FRANCIACORTA SCORRIMENTO (B)	107.0981
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA NORD (C)	306.5193
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (D)	1099.2333
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BALDUZZA (E)	319.9931
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE TONELLI (F)	72.6883
FRANCIACORTA A SCORRIMENTO TONELLI	185.1435
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BOMINI (G)	17.7196
TOTALE	*10191.4716*

Tabella 17 – Articolazione territoriale dell'ex Consorzio di Bonifica delle paludi Biscia, Chiodo e Prandona.

EX CONSORZIO DI BONIFICA DELLE PALUDI BISCIA CHIODO E PRANDONA	SUP. (ha)
FONTANELLA	194.2682
P. PRANDONA - VASO MOLINA ALTA	134.3185
POZZO MALCOPIA	103.8863
POZZO NAVATE	218.4952
POZZO PERSELLO	162.2125
POZZO PRANDONA	214.6303
POZZO TESA	249.2768
POZZO TORBOLE	238.0968
VASI MANERBINO	17.1021
VASI MANERBINO I + CIGNANA	363.9497
VASI MANERBINO III	103.8790
VASO ACQUANEGRA	35.3279
VASO ADACQUADORA	182.6545
VASO BAVIONA	293.4997
VASO BELLETTINA BASSA	138.7905
VASO QUADRETTO	236.5671
VASO CALCAGNA BASSA	241.1413
VASO CONDOTTA	321.7888
VASO MANERBINO I	59.4412
VASO MANERBINO II	33.6884
VASO POLETTA	133.0744
TOTALE	*3676.0892*

Tabella 18 – Articolazione territoriale dell Consorzio Federativo del Mella.

FEDERATIVO UTENZE MELLA	SUP. (ha)
VASO GARZETTA	42.5809
VASO CODIGNOLE	332.2907
FIUME CELATO	59.8116
FIUME GRANDE INFERIORE	258.7878
FIUME GRANDE SUPERIORE	155.0222

ROGGIA PORCELLAGA	190.5430
ROGGIA URAGA	178.0092
VASO GUZZETTO	59.9441
VASO MOLIN DEL BROLO	0.8095
FEDERATIVO UTENZE MELLA	80.9761
COBIADA	89.0216
FOSSETTA CANALONE	58.2813
GARZETTA DELLE FORNACI	88.3571
TOTALE	*1594.4351*

Per quanto riguarda i comprensori irrigui non gestiti, che nell'indagine territoriale sono stati individuati nel numero di 102, di seguito (Tabella 19) si riportano quelli maggiormente significativi sotto l'aspetto delle dimensioni (superfici maggiori di 500 ha.

Tabella 19 – Conprensori irrigui con supefici significative (S>500 ha) fra quelli non gestiti dal Consorzio.

BACINO IRRIGUO	SUP (ha)	BACINO IRRIGUO	SUP (ha)
GAMBARESCA	5199.9461	CALCAGNA	767.9732
SERIOLA VECCHIA	2140.1135	QUINZANELLA	767.5103
FRANCIACORTA ASCIUTTO	1994.4268	RIVOLTELLA	736.0289
CESARESCA	1957.2606	VASO VECCHIO	725.3047
COMUNA	1675.2299	SERIOLETTA	710.9945
BATTISTELLA	1636.6018	BRANDICO	703.6209
FUSIA 3. ROVATO	1500.8700	CONTA GRIFFA	691.8983
CALINA	1421.1039	CORTEFRANCA	661.2628
BAIONA DI CHIARI	1403.3409	GARZA DI BAGNOLO MELLA	624.2705
RUDIANA	1279.3419	CAMPAGNA	622.1721
MOLINA	1253.9234	SAVORIA FORMANA	620.7368
CASTELLANA	1226.8914	MOVICA	618.4461
MARTINONI	1124.1955	VASO FIUME DI ORZIVECCHI	610.8067
VESCOVADA	1032.1324	QUINZANA	591.3213
FUSIA 3. CHIARI	1017.4663	MANDOLOSSA	576.4608
BOCCA CONTA	1007.3821	CONSORZIO IRRIGUO DELLA ROGGIA GAZZADIGA	557.1519
FUSIA 3. PALAZZOLO	938.6678	GATTINARDO	511.9796
BASSANA	850.9993	FORATINO	508.2553
PROVAGLIA	776.9439		

2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale

Quasi metà dell'intera portata utilizzata a fini irrigui dal Consorzio è derivata dal fiume Oglio, emissario del lago d'Iseo. Questo è il 6° lago italiano con superficie di 250 km^2 e 85 Mm^3 di volume utile d'invaso, alimentato da un bacino imbrifero di 1842 km^2. Il lago d'Iseo è dal 1933 regolato a Sarnico da uno sbarramento presidiato da paratoie; l'escursione massima prevista da concessione è di 1.40 m, compresa fra l'altezza minima di -0.30 m massima di 1.10 m sullo zero idrometrico (185.15 m s.m.m.), e permette di irrigare i tre importanti comprensori di Bergamo, Brescia e Cremona. La portata d'acqua derivata dall'Oglio per il comprensorio, sia gestito direttamente o da altri soggetti operanti nell'irrigazione è di 43.731 m^3/s, di cui 43.131 m^3/s a gravità e 0.600 m^3/s mediante sollevamento meccanico direttamente dall'alveo dell'Oglio, per alimentare l'impianto pluvirriguo del sottocomprensorio Franciacorta.

Per la parte che deriva dal Fiume Mella il comprensorio consortile può essere suddiviso in territori appartenenti al Federativo del Mella nella parte nord con interessamento dei territori comunali dei comuni di Brescia, Collebeato, Roncadelle e Flero, e per la parte centro e sud est da consorzi irrigui o di miglioramento fondiario in buona parte riconducibili al soppresso miglioramento fondiario di II grado Mella e Fontanili.

La portata d'acqua derivata dal Mella per il comprensorio, sia gestito direttamente o da altri soggetti operanti nell'irrigazione è di 14.350 m^3/s, di cui 2.980 mediante sollevamento meccanico operato dai consorzi d'irrigazione:

- Consorzio Sollevamento Canalotto;
- Compartita Acque di Pavone Mella Consorzio Roggia Santa Giovanna;
- Consorzio Irriguo Vaso Cigola;
- Consorzio Vaso Martinoni e Utenze Consociate.

Per la parte di comprensorio corrispondente alla zona dei fontanili, nella quale la portata d'acqua utilizzata per l'irrigazione è rappresentata dalla sommatoria delle portate dei fontanili, dei pozzi di impinguamento e delle colatizie proveniente da monte, si individua la zona al disciolto Consorzio di Bonifica Biscia-Chiodo-Prandona, direttamente gestita dal consorzio di bonifica, articolata nel "Vecchio Comprensorio" e nel più recente ampliamento "Roggia Manerbia", e la parte sud vera e propria, con gestione privatistica fino a lambire il fiume Oglio, il cui valore assomma complessivamente a circa 50.16 m^3/s.

La disponibilità d'acqua concessionata per l'intero comprensorio irrigato, sommando quella di superficie e quella del sottosuolo risulta complessivamente pari a 108.241 m^3/s.

In Figura 30 sono riportati i corpi idrici e le principali opere a fini irrigui.

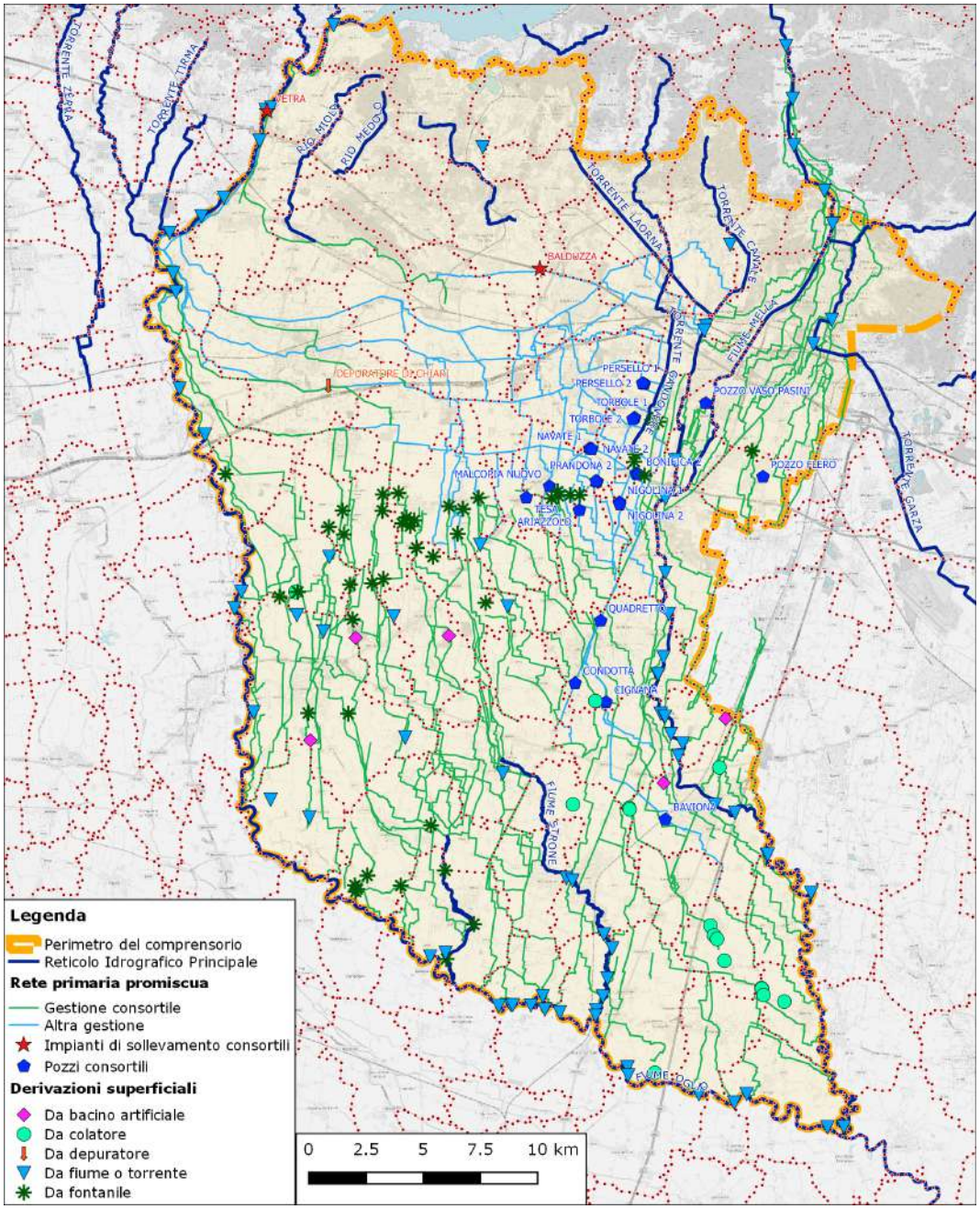


Figura 30 - Corpi idrici e principali opere a fini irrigui.

Oltre alle utilizzazioni irrigue sopra descritte, in sponda sinistra del fiume Oglio esistono tre derivazioni ad uso idroelettrico di industriali privati: la Centrale di Capriolo (società Niggler e Kupfer), la Centrale di Urago (società Marzoli, ora IN.BRE. s.p.a.), e la Centrale in Pontoglio (SEVA), le cui acque, prelevate dall'Oglio, vengono reimmesse nello stesso fiume dopo essere state turbinate.

Nel comprensorio del Consorzio di Bonifica l'irrigazione praticata è del primo tipo totalitaria, secondo precise turnazioni stabilite dall'orario irriguo, in quanto il reticolo promiscuo irriguo – bonifica di adduzione e distribuzione consente una utilizzazione diretta dell'acqua da parte dell'utente consorziato. L'insieme delle opere irrigue e di bonifica nel tempo realizzate ed oggi esistenti consta infatti di un sistema di opere di presa da fiumi, canali adduttori, pozzi/fontanili per il prelievo della risorsa acqua e di una rete promiscua di canali strutturata per la distribuzione dell'acqua irrigua, nella maggior parte dei casi, direttamente al punto di consegna aziendale al limite della

proprietà privata. Per quanto riguarda il sistema irriguo, nell'intero comprensorio consortile è in uso il sistema a scorrimento, con prelievo dell'acqua dal canale per gravità.

A tale pratica spesso è associato l'uso dell'idrovora privata attivata dalla trattrice, che con prelievo dal canale e scarico direttamente sul terreno, consente di migliorare l'efficienza del sistema irriguo a scorrimento incrementando la velocità d'avanzamento del fronte d'acqua sul campo, oltre ad indirizzare il flusso d'acqua in modo maggiormente produttivo. Quanto sopra ad eccezione di una porzione del Bacino irriguo Franciacorta, ove l'irrigazione avviene mediante il sistema pluvirriguo, con prelievo dal Canale Franciacorta parte con impianto di pompaggio:

- denominato "Balduzza" in comune di Passirano,
- denominato "Ca del Diaol" in comune di Cazzago San Martino,

e parte con prelievo e pompaggio direttamente dal Fiume Oglio in località "Vetra" del comune di Capriolo.

2.1.1 Fonti

1. 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).
2. Allegare una carta della localizzazione delle fonti.
3. 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.
4. Fornire dati o stime sull'entità e la distribuzione dei riutilizzi interni (coli).

Con riferimento al sistema dei prelievi si riportano di seguito i risultati dell'esame effettuato sul database C.U.I. (Catasto Utenze Irrigue) fornito dalla Regione Lombardia, con l'individuazione delle principali fonti irrigue organizzate per tipologia e dimensioni (Tabella 20) e in base ai dati di concessione individuati nel citato database (Tabella 21).

Tabella 20 – Riassunto delle principali fonti irrigue suddivise per tipologia. Sono riportate le portate di concessione.

CONCESSIONARIO	DERIVAZIONI DA ACQUE SUPERFICIALI A GRAVITA'	DERIVAZIONI DA ACQUE SUPERFICIALI CON POMPAGGIO	FONTANILI	POZZI
	Q_conc. [l/s]	Q_conc. [l/s]	Q_conc. [l/s]	Q_conc. [l/s]
CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	24497.08	600.00	770.00	2425.00
CONSORZI IRRIGUI	35216.92	3780.00	8653.00	8270.31
SOGGETTI PRIVATI	2557.37		425.00	21047.18

Tabella 21 – Elenco delle grandi derivazioni del Comprensorio Oglio Mella con riportata tipologia e portata di concessione.

ORIGINE	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	TIPOLOGIA	Q_conc. [l/s]	TIPO_DER
FIUME OGLIO	ROGGIA BAIONA	PONTOGLIO	C. SERIOLA BAIONA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	2897	GRAVITA
FIUME MELLA	SOLLEVAMENTO S. GIOVANNA	CIGOLE	COMPARTITA ACQUE DI PAVONE MELLA, CONSORZIO ROGGIA SANTA GIOVANNA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1200	SOLLEVAMENTO
FONTANILI	COMUNA	RUDIANO	C. IRRIGUO ROGGIA COMUNA	DERIVAZIONE DA FONTANILE	1500	GRAVITA
FIUME MELLA	ROGGIA GAMBARESCA	DELLO	C. DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO GAMBARESCA CONTA E CALINA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	2000	GRAVITA
FIUME MELLA	MARTINONI E UTENZE	CIGOLE	C. VASO MARTINONI E UTENZE CONSOCIATE	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1400	SOLLEVAMENTO
FONTANILI VARI		TORBOLE CASAGLIA	C. DEL VASO QUINZANELLA	DERIVAZIONE DA FONTANILE	1250	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VESCOVADA	PONTOGLIO	C. ROGGIA RUDIANA E ROGGIA VESCOVADA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1966	GRAVITA
FIUME STRONE	VASI SERIOLA E SCAVEZZA	PONTEVICO	C. SERIOLA SCAVEZZA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1200	GRAVITA
FIUME MELLA		VILLA CARCINA	C. GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	6000	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA CASTELLANA E BAIONCELLO	PONTOGLIO	C. IRRIGUO ROGGIA CASTELLANA/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	4138	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA CASTRINA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	4216	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA FUSIA ADDUTTORE	PARATICO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA/C. IRRIGUO VASO GENERALE ROGGIA FUSIA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	8018	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VETRA ADDUTTORE	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. IRRIGUO SERIOLA VECCHIA DI CHIARI/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	5418.5	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VETRA ADDUTTORE	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. IRRIGUO SERIOLA VECCHIA DI CHIARI/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	5419	GRAVITA
FIUME OGLIO	CANALE ADDUTTORE TRAVAGLIATA-TRENZANA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	6182	GRAVITA

La stessa analisi ripetuta sui valori di portata effettivamente prelevati (1996-2016) sulla base dei dati desunti in archivio del consorzio o assunti in base alle consuetudini irrigue nel comprensorio non gestito, porta ai risultati illustrati nelle Tabella 22 e Tabella 23. Le assunzioni introdotte per alcune delle tipologie di fonti riportate in tabella sono descritte nel dettaglio nel Capitolo 2.3.2.1.1.

Tabella 22 – Riassunto delle principali fonti irrigue suddivise per tipologia. Sono riportate le portate effettivamente prelevate (1996-2016) o derivanti dalle assunzioni descritte al Capitolo 2.3.2.1.1.

CONCESSIONARIO	**DERIVAZIONI DA ACQUE SUPERFICIALI A GRAVITA'**	**DERIVAZIONI DA ACQUE SUPERFICIALI CON POMPAGGIO**	**FONTANILI**	**POZZI**
	Q_prelevate [l/s]	**Q_prelevate [l/s]**	**Q_prelevate [l/s]**	**Q_prelevate [l/s]**
CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	19371.28	255.00	770.00	2410.00
CONSORZI IRRIGUI	29632.92	3780.00	8541.50	13397.98
SOGGETTI PRIVATI	3124.42		425.00	31853.14

Tabella 23 – Elenco delle grandi derivazioni del Comprensorio Oglio Mella con riportata tipologia e portata effettivamente prelevata (1996-2016).

ORIGINE	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	TIPOLOGIA	Q_prel. [l/s]	TIPO_DER
FIUME OGLIO	ROGGIA BAJONA	PONTOGLIO	C. SERIOLA BAIONA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	2367	GRAVITA
FIUME MELLA	SOLLEVAMENTO S. GIOVANNA	CIGOLE	COMPARTITA ACQUE DI PAVONE MELLA, CONSORZIO ROGGIA SANTA GIOVANNA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1200	SOLLEVAMENTO
FONTANILI	COMUNA	RUDIANO	C. IRRIGUO ROGGIA COMUNA	DERIVAZIONE DA FONTANILE	1500	GRAVITA
FIUME MELLA	ROGGIA GAMBARESCA	DELLO	C. DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO GAMBARESCA CONTA E CALINA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	2000	GRAVITA
FIUME MELLA	MARTINONI E UTENZE	CIGOLE	C. VASO MARTINONI E UTENZE CONSOCIATE	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1400	SOLLEVAMENTO
FONTANILI VARI		TORBOLE CASAGLIA	C. DEL VASO QUINZANELLA	DERIVAZIONE DA FONTANILE	1250	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VESCOVADA	PONTOGLIO	C. ROGGIA RUDIANA E ROGGIA VESCOVADA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1616.67	GRAVITA
FIUME STRONE	VASI SERIOLA E SCAVEZZA	PONTEVICO	C. SERIOLA SCAVEZZA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	1200	GRAVITA
FIUME MELLA	RETICOLO UTENZE FEDERATIVO	VILLA CARCINA	C. GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	3289.2	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA CASTELLANA E BAIONCELLO	PONTOGLIO	C. IRRIGUO ROGGIA CASTELLANA/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	3308	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA CASTRINA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	3462	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA FUSIA ADDUTTORE	PARATICO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA/C. IRRIGUO VASO GENERALE ROGGIA FUSIA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	6661	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VETRA ADDUTTORE	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. IRRIGUO SERIOLA VECCHIA DI CHIARI/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	3955	GRAVITA
FIUME OGLIO	ROGGIA VETRA ADDUTTORE	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. IRRIGUO SERIOLA VECCHIA DI CHIARI/C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	3955	GRAVITA
FIUME OGLIO	CANALE ADDUTTORE TRAVAGLIATA-TRENZANA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	C. DI BONIFICA OGLIO MELLA	DERIVAZIONE DA FIUME O TORRENTE	4764	GRAVITA

Per le derivazioni irrigue dal fiume Oglio sono disponibili le portate medie giornaliere derivate effettivamente nell'intervallo di tempo 1996-2016. A titolo d'esempio si riportano nel seguito massime, minime e medie dei dati relativi alla Roggia Castrina (Tabella 24) e al canale adduttore Travagliata-Trenzana (Tabella 25) in Comune di Palazzolo sull'Oglio.

Tabella 24 – Andamento delle portate derivate nel periodo giugno-agosto dal 2007 al 2016 nella Roggia Castrina (Comune di Palazzolo sull'Oglio).

Roggia Castrina 2007 - 2016										
portata derivata (m^3/s) negli anni	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	3.01	3.75	4.08	3.56	4.01	3.77	3.22	3.19	3.05	3.11
minima	0.60	1.46	2.52	1.34	2.79	0.63	0.00	0.63	0.64	0.57
massima	4.18	4.84	4.50	4.37	4.56	4.60	4.33	4.83	3.96	4.25

Tabella 25 – Andamento delle portate derivate nel periodo giugno-agosto dal 2007 al 2016 nel canale adduttore Travagliata-Trenzana (Comune di Palazzolo sull'Oglio).

Adduttore Travagliata-Trenzana										
portata derivata (m^3/s) negli anni	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	3.98	4.85	5.55	4.90	5.67	5.15	4.54	4.89	4.44	4.19
minima	1.17	1.29	4.36	2.14	2.98	3.51	1.16	1.40	1.39	1.66
massima	5.71	7.05	6.15	6.41	6.28	5.90	5.98	6.55	6.05	5.96

L'andamento delle portate giornaliere nella stagione irrigua per il decennio preso in considerazione è riportato nella Figura 31 per la Roggia Castrina e nella Figura 32 per il canale adduttore Travagliata-Trenzana.

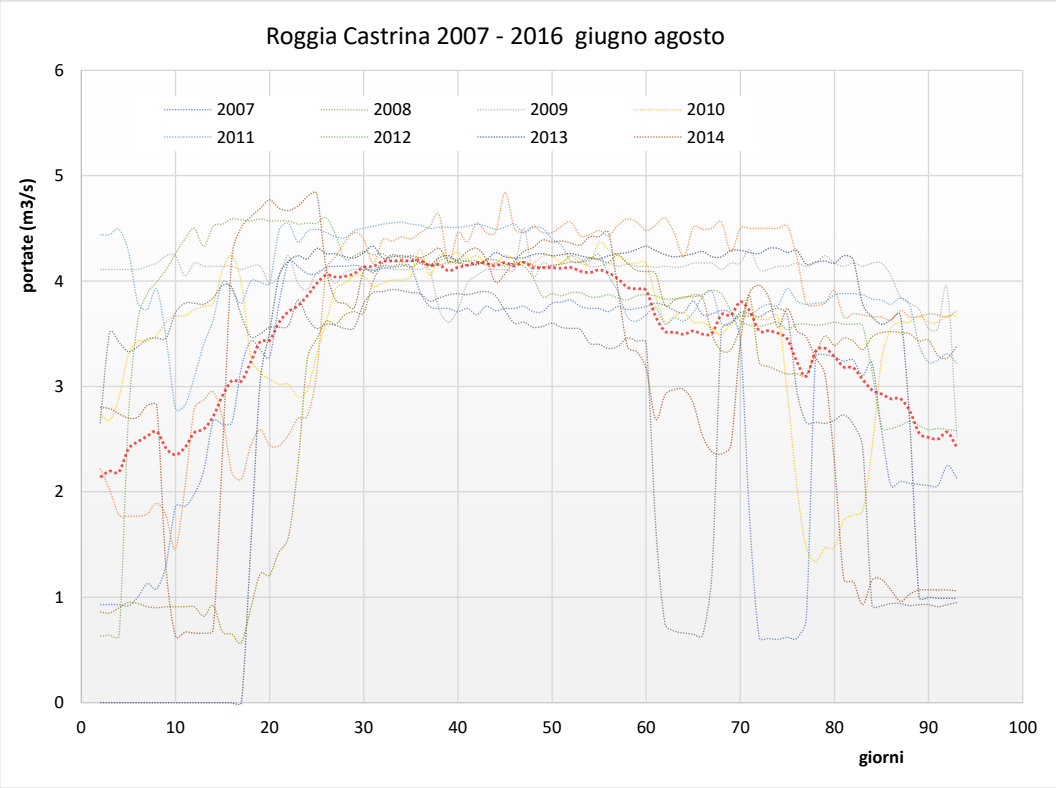


Figura 31 – Andamento delle portate giornaliere da giugno ad agosto nel decennio 2007-2016 nella Roggia Castrina.

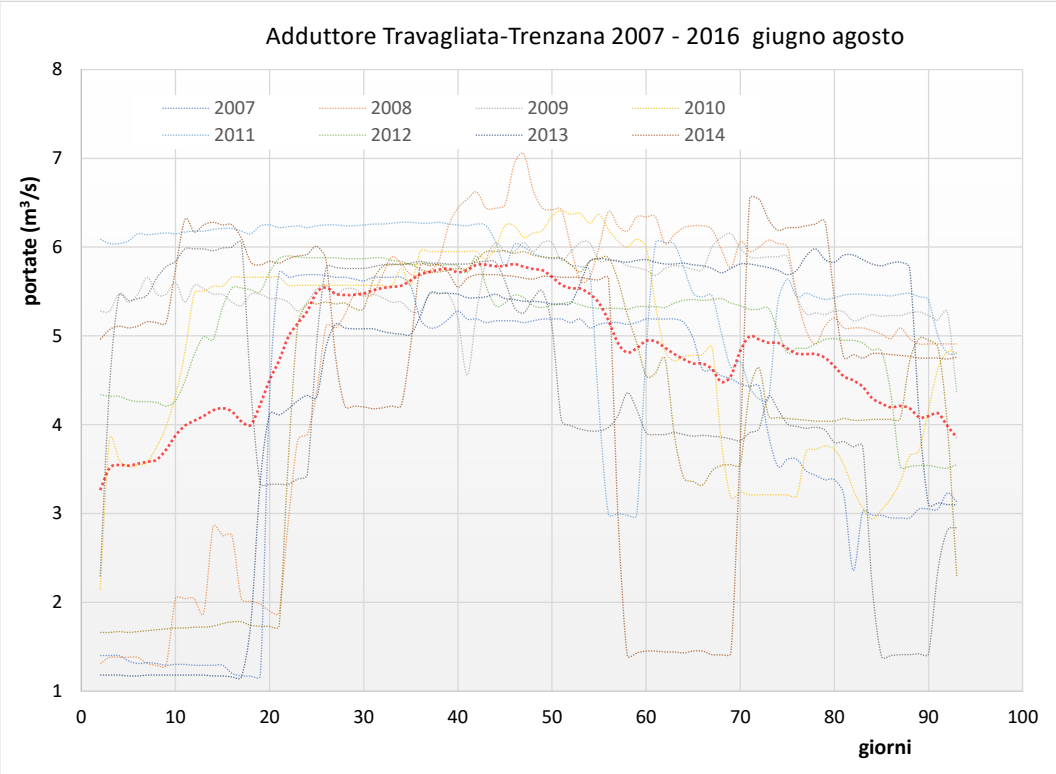


Figura 32 – Andamento delle portate giornaliere da giugno ad agosto nel decennio 2007-2016 nel canale adduttore Travagliata-Trenzana.

Per le derivazioni dal Fiume Mella, i dati disponibili si riferiscono esclusivamente ai prelievi del Consorzio Generale Federativo del Mella che sono effettuati lungo l'asta fluviale a monte della città di Brescia (in prossimità del confine a nord del Consorzio), nei seguenti punti di presa:

- di Ponte Noboli di Sarezzo – Villa Carcina, in sponda destra la cui sezione di misura è situata qualche chilometro a valle in comune di Villa Carcina (Stazione 10);
- della Serioletta di Villa Carcina, in sponda sinistra, in località Pendezza – Pregno di Villa Carcina (Stazione 11);
- della Roggia Cobiada in sponda destra, in località Campagnola in comune di Collebeato (Stazione 9);
- del Bova – Fiume Grande, in sponda sinistra del Mella, in sponda sinistra località Stocchetta di Brescia (Stazione 12).

Lo schema planimetrico delle derivazioni, con le posizioni delle citate stazioni di misura, è riportato nella Figura 47.

Va inoltre segnalata l'esistenza di una piccola derivazione continua di 0.06 m^3/s denominata Bocchetto Noboli posta sul canale derivatore di ponte Nobili a monte dell'impianto idroelettrico di Cogozzo e della stazione di misura n. 10.

Nel seguito sono raccolti in formato tabellare (Tabella 26, Tabella 27, Tabella 28, Tabella 29) e grafico (Figura 33, Figura 34, Figura 35, Figura 36) i dati di portata raccolti dal Consorzio Generale Federativo per il periodo giugno–agosto degli anni 1989 e 1990, e la serie storica del decennio 2007–2016. Tali dati danno misura delle portate derivate dall'asta del Mella e della loro variazione nel tempo, dovuta non solo dagli andamenti stagionali ma anche dai rilasci per DMV effettuati dagli anni 2000 e dalla contrazione dei comprensori irrigui a seguito dell'urbanizzazione di rilevanti porzioni del territorio cittadino. Relativamente allo stesso periodo, in Tabella 30 e in Figura 37 sono riportati i totali delle portate derivate dal fiume Mella dal Consorzio Generale Federativo, tenendo conto anche della derivazione di Bocchetto Noboli per la portata continua Q=0.06 m3/s.

Tabella 26 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione di Ponte Noboli di Sarezzo – Villa Carcina.

Stazione n. 10 - Canale Destra Villa Carcina - Federativo Giugno - Agosto													
portata derivata negli anni (m^3/s)	**1989**	**1990**		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	2.89	2.40		2.25	1.95	1.76	1.57	1.45	1.22	1.19	1.25	1.22	1.21
minima	2.18	2.08		1.19	1.03	0.93	0.83	0.77	0.65	0.63	0.66	0.64	0.64
massima	3.72	2.81		3.14	2.72	2.46	2.19	2.02	1.70	1.65	1.74	1.70	1.69

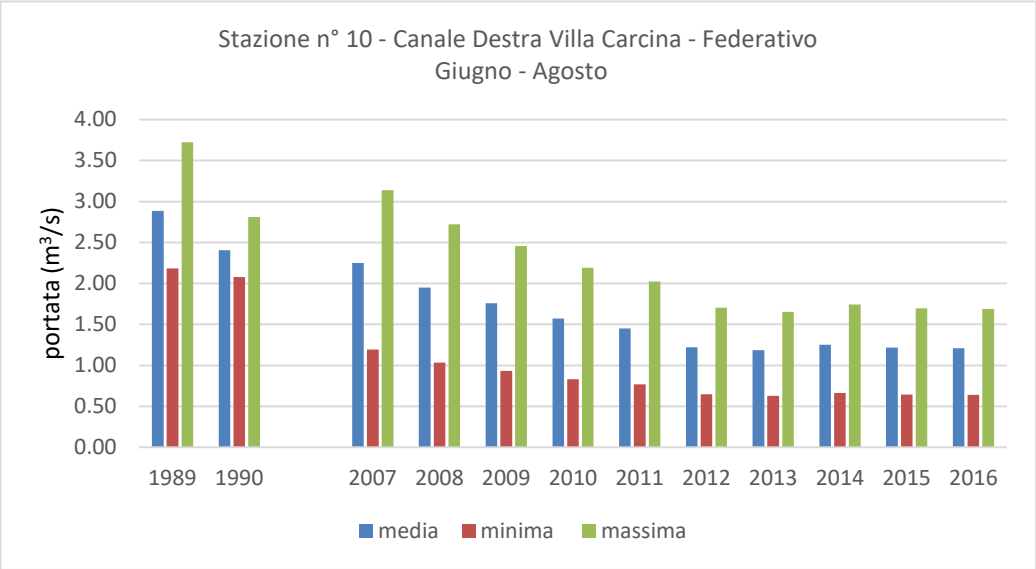


Figura 33 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione di Ponte Noboli di Sarezzo – Villa Carcina.

Tabella 27 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione della Serioletta di Villa Carcina (località Pendezza).

Stazione n. 11 - Loc. Pendezza Villa Carcina - Serioletta Giugno - Agosto													
portata derivata negli anni (m³/s)	**1989**	**1990**		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	0.32	0.18		0.15	0.18	0.17	0.18	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16
minima	0.28	0.05		0.08	0.10	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09
massima	0.63	0.29		0.21	0.25	0.24	0.24	0.20	0.24	0.22	0.23	0.22	0.23

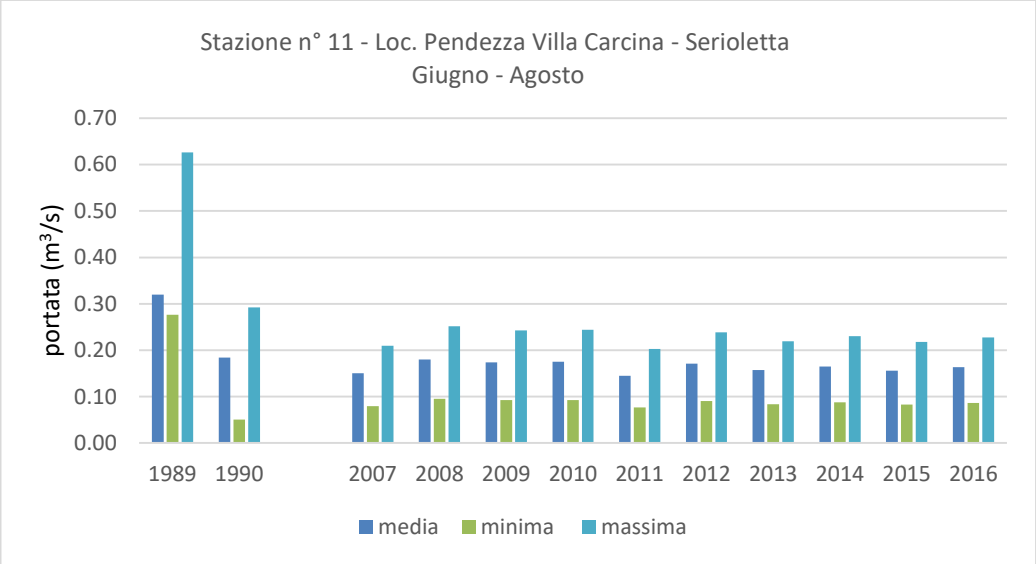


Figura 34 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione della Serioletta di Villa Carcina (località Pendezza).

Tabella 28 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione della Roggia Cobiada (località Campagnola in comune di Collebeato).

Stazione n. 9 - Loc. Campagnola Collebeato - Cobiada Giugno - Agosto													
portata derivata negli anni (m^3/s)	**1989**	**1990**		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	0.87	0.91		0.92	0.93	0.91	0.98	0.81	0.77	0.76	0.75	0.71	0.76
minima	0.40	0.55		0.49	0.49	0.48	0.52	0.43	0.41	0.40	0.40	0.38	0.40
massima	1.22	1.27		1.28	1.30	1.27	1.37	1.13	1.07	1.06	1.05	0.99	1.06

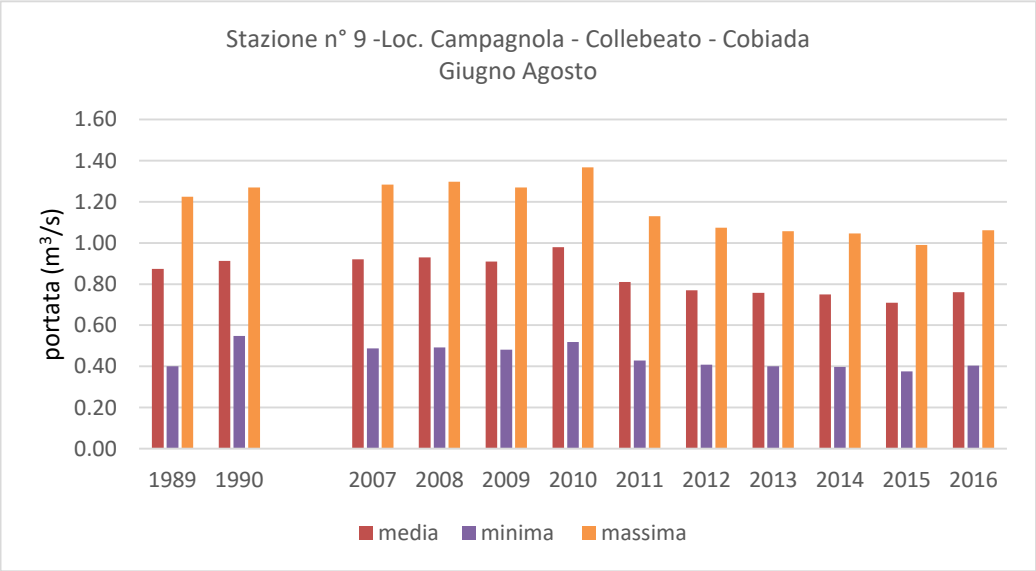


Figura 35 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione della Roggia Cobiada (località Campagnola in comune di Collebeato).

Tabella 29 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione del Bova – Fiume Grande (località Stocchetta di Brescia).

Stazione n° 12 - Loc. Stocchetta Brescia - Fiume Grande/Bova Giugno - Agosto													
portata derivata negli anni (m³/s)	**1989**	**1990**		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	0.64	0.75		0.80	0.85	0.92	0.95	0.87	1.10	1.17	1.20	1.10	1.16
minima	0.421	0.48		0.42	0.45	0.49	0.50	0.46	0.58	0.62	0.64	0.58	0.61
massima	0.86	1.02		1.12	1.19	1.28	1.33	1.21	1.54	1.63	1.67	1.54	1.62

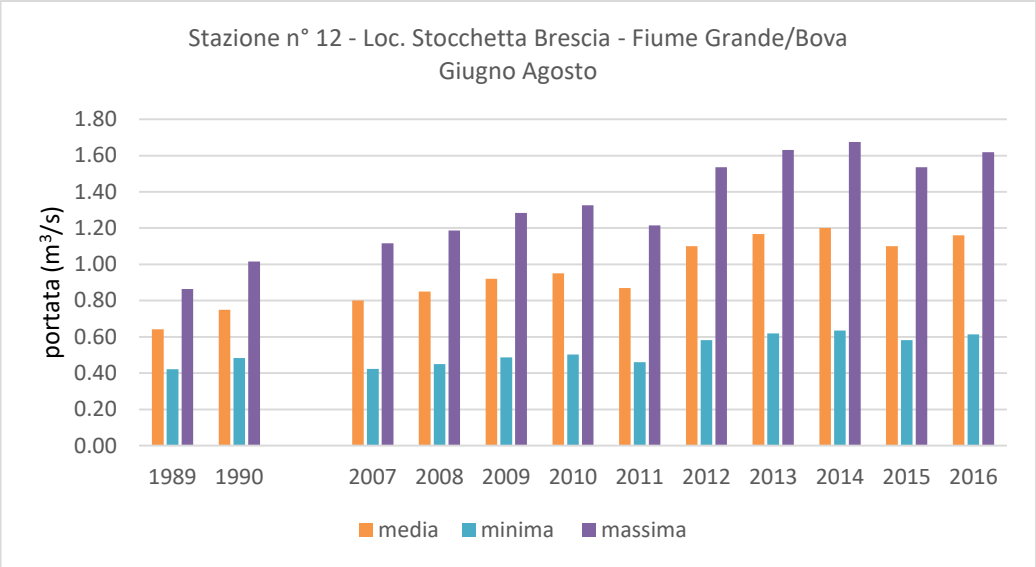


Figura 36 – Portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella nella derivazione del Bova – Fiume Grande (località Stocchetta di Brescia).

Tabella 30 – Totale delle portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella dal Consorzio Generale Federativo.

Riepilogo totale Portate Derivate del Consorzio Generale Federativo del Mella Giugno - Agosto													
portata derivata negli anni (m^3/s)	**1989**	**1990**		**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
media	4.78	4.31		4.18	3.97	3.82	3.73	3.33	3.32	3.33	3.42	3.24	3.35
minima	3.34	3.22		2.24	2.13	2.05	2.00	1.79	1.78	1.79	1.84	1.74	1.80
massima	6.50	5.45		5.81	5.52	5.31	5.19	4.63	4.61	4.62	4.75	4.50	4.66

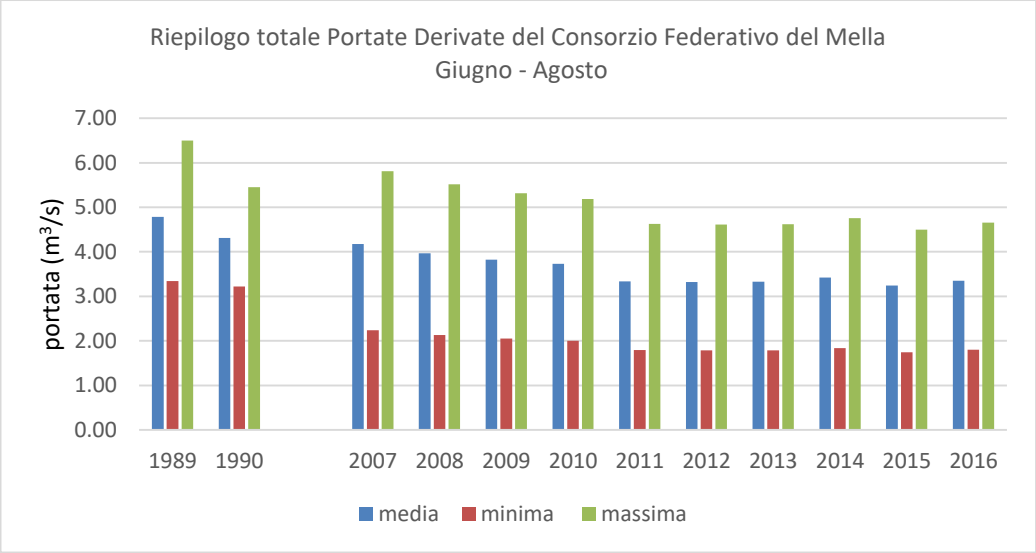


Figura 37 – Totale delle portate prelevate fra giugno ed agosto negli anni 1989, 1990, 2007-2016 dal fiume Mella dal Consorzio Generale Federativo.

Tra le varie fonti a scopo irriguo, sono da menzionare i pozzi consortili e i fontanili. In sono anche da Di seguito si riportano invece l'elenco dei pozzi consortili unitamente alle caratteristiche principali degli stessi.

Tabella 31 – Elenco dei pozzi consortili e principali caratteristiche degli stessi.

NOME IMPIANTO	NOME COLONNA	CANALE RICETTORE	COMUNE	PROV	Q conc. [l/s]	Portata Assegnata [l/s]	COMPRENSORI SERVITI	SUPERFICIE [ha]
PERSELLO	PERSELLO 1	PERSELLO	TORBOLE CASAGLIA	BS	150	120	FONTANELLA - POZZO PERSELLO - VASO ACQUANEGRA	392
	PERSELLO 2	PERSELLO	TORBOLE CASAGLIA	BS	150	120		
TORBOLE	TORBOLE 1	TORBOLE	TORBOLE CASAGLIA	BS	100	120	POZZO TORBOLE - VASO ADACQUADORA	288
	TORBOLE 2	TORBOLE	TORBOLE CASAGLIA	BS	100	120		
BONIFICA	BONIFICA 1	BONIFICA-POLETTA	AZZANO MELLA	BS	165	150	VASO POLETTA - VASO ADAQUADORA	266
	BONIFICA 2	BONIFICA-POLETTA	AZZANO MELLA	BS	165	120		
NAVATE	NAVATE 1	NAVATE	LOGRATO	BS	125	120	POZZO NAVATE	218
	NAVATE 2	NAVATE	LOGRATO	BS	125	120		
TESA	TESA	TESA	MACLODIO	BS	120	120	POZZO TESA	249
MALCOPIA	MALCOPIA NUOVO	MALCOPIA	LOGRATO	BS	140	120	POZZO MALCOPIA	104
NIGOLINE	NIGOLINA 1	MANERBIA	AZZANO MELLA	BS	150	150	VASO MANERBINO I - VASO MANERBINO II - VASO MANERBINO III - VASI MANEBRBINO - VASO CALCAGNA BASSA	455
	NIGOLINA 2	MANERBIA	AZZANO MELLA	BS	150	150		
PRANDONA	PRANDONA 1	PRANDONA	MAIRANO	BS	120	120	P. PRANDONA - VASO MOLINA - POZZO PRANDONA	349
	PRANDONA 2	PRANDONA	MAIRANO	BS	120	120		
ARIAZZOLO	ARIAZZOLO	ARIAZZOLO - BELLETTINA	MAIRANO	BS	90	90	VASO BELLETTINA BASSA	139
QUADRETTO	QUADRETTO	QUADRETTO-MORCOLA	DELLO	BS	90	90	VASO QUADRETTO	237
CONDOTTA	CONDOTTA	CONDOTTA	DELLO	BS	90	90	VASO QUADRETTO	322
CIGNANA	CIGNANA	CIGNANA	DELLO	BS	90	90	VASI MANERBINO I + CIGNANA	364
BAVIONA	BAVIONA	BAVIONA	MANERBIO	BS	90	90	VASO BAVIONA	293
CALINO	CALINO	CASTRINA	BERLINGO	BS	95	195	INTEGRAZIONE CASTRINA	84

Tabella 32 – Denunce dei volumi medi annui prelevati presso i pozzi consortili in concessione nel decennio 2007-2016.

NOME IMPIANTO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]
PERSELLO	945907	987034	740275	699149	863654	616896	575770	658022	555206	596333
TORBOLE	953856	995328	746496	705024	870912	622080	580608	663552	559872	601344
BONIFICA	1073088	1119744	839808	793152	979776	699840	653184	746496	629856	676512
NAVATE	953856	995328	746496	705024	870912	622080	580608	663552	559872	601344
TESA	476928	497664	373248	352512	435456	311040	290304	331776	279936	300672
MALCOPIA	476928	497664	373248	352512	435456	311040	290304	331776	279936	300672
NIGOLINE	1192320	1244160	933120	881280	1088640	777600	725760	829440	699840	751680
PRANDONA	957830	999475	749606	707962	874541	624672	583027	666317	562205	603850
ARIAZZOLO	357696	373248	279936	264384	326592	233280	217728	248832	209952	225504
QUADRETTO	365645	381542	286157	270259	333850	238464	222566	254362	214618	230515
CONDOTTA	349747	364954	273715	258509	319334	228096	212890	243302	205286	220493
CIGNANA	377568	393984	295488	279072	344736	246240	229824	262656	221616	238032
BAVIONA	345773	360806	270605	255571	315706	225504	210470	240538	202954	217987
CALINO	763085	796262	597197	564019	696730	497664	464486	530842	447898	650000

Tabella 33 – Principali fontanili del Consorzio di Bonifica Oglio-Mella.

DENOMINAZIONE	CONSORZIO GESTORE	CENNI DESCRITTIVI
VASO FIORITA	CONSORZIO GENERALE DELLE ACQUE DI BRANDICO	È SITUATO IN COMUNE DI TRENZANO A MATTINA DEL MULINO DELLA LAMA ED È DOTATO DI 30 TUBI CON L'ACQUA DEI QUALI SI IRRIGANO TERRENI IN COMUNE DI BRANDICO A PARTIRE DALLA CASCINA FIENIL NUOVO SINO ALLA CASCINA BELFIORE.
VASO OGNATA	CONSORZIO DEL VASO OGNATA	LE SORGENTI DEL VASO OGNATA SITUATE IN COMUNE DI TRENZANO SONO COSTITUITE DA DUE RAMI PRINCIPALI DENOMINATI RAMO MATTINA E RAMO SERA I QUALI SI UNISCONO IN PROSSIMITÀ DELLA CASCINA BETTOLINO. I DUE RAMI SONO DOTATI DI 160 TUBI E IRRIGANO TERRENI IN COMUNE DI BARGNANO.
VASO BARBARESCA	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO SERIOLA BARBARESCA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI TRENZANO SUBITO AD EST DELL'ABITATO IN FREGIO ALLA STRADA RUDIANA. CON LE ACQUE DEL VASO BARBARESCA INTEGRATE DA QUELLE DI ALCUNI POZZI SI IRRIGANO CIRCA 510 ETTARI NEI COMUNI DI BARGNANO, FRONTIGNANO, BARBARIGA E FAVERZANO
VASO FIUME DI TRENZANO	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	NASCE IN COMUNE DI TRENZANO E LE SUE ACQUE DERIVANO DA SCOLI E SORGENTI SPARSE ALL'INTERNO DEL PAESE E SONO CONVOGLIATI MEDIANTE FOSSI E MANUFATTI DEL CANALE CHE SOTTOPASSA LA SACRESTIA DELLA CHIESA PARROCHIALE DOVE ASSUME IL NOME DI VASO FIUME. TALI ACQUE SONO A SERVIZIO IRRIGUO DI TERRITORI NEI COMUNI DI TRENZANO, CORZANO E POMPIANO PER CIRCA 223 ETTARI.
VASO CONTA GRIFFA	CONSORZIO VASO CONTA GRIFFA	HA LA TESTA DI FONTE IN FREGIO ALLA STRADA RUDIANA SOPRA LA CASCINA BILZAGNO. SUBITO A VALLE DELL'ABITATO DI TRENZANO IL VASO CONTA È DOTATO DI NUMEROSI TUBI E LE SPONDE SONO RITAGLIATE DA NUMEROSE ANSE (OCCHI DI

DENOMINAZIONE	CONSORZIO GESTORE	CENNI DESCRITTIVI
		FONTANILE) CHE FAVORISCONO IL DRENAGGIO DELL'ACQUA
VASO MASINA	N.P.	HA ORIGINE IN COMUNE DI TRENZANO A SUD DELLA ZONA INDUSTRIALE IN PROSSIMITÀ DELLA SANTELLA DI SAN VALENTINO. HA TRE TESTE DI FONTE E IL CANALE PRINCIPALE RICEVE LE ACQUE DI DUE CANALI SORGENTIZI CON NUMEROSI FONTANILI. DOPO UN LUNGO PERCORSO SI UNISCE PRIMA AL VASO FONTANA E POI AL VASO MARTINENGA.
VASO FIUME DI COSSIRANO	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO DEL VASO FIUME DI COSSIRANO E DEI RAMI DERIVATI.	HA INIZIO CON UN'AMPIA TESTA DI FONTE NELL'ABITATO DI COSSIRANO ALIMENTATA DA 40 TUBI E DA ACQUA NASCENTE DALLA NUMEROSE GROTTE APERTE A VOLTINO NELLA MURATURA A SECCO CHE DELIMITA LA FONTE.
VASO ARIAZZOLO	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI LOGRATO DALLA CASCINA PRANDONINA ALLA STRADA BIANCA CONSORZIALE. COSTITUTO DA 20 TUBI NORTHON È A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNI DI LOGRATO E MAIRANO
VASO BELLETINA	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI LOGRATO DALLA CASCINA LAME ALLA STRADA BIANCA CONSORZIALE. COSTITUTO DA 54 TUBI NORTHON È A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNE DI MAIRANO
VASO CAISI'	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA A OVEST DELLA CASCINA LAMA ALLA STRADA BIANCA CONSORZIALE. COSTITUTO DA 93 TUBI NORTHON È A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNE DI MAIRANO
VASO POLETTA	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA DALLA CASCINA SALVELLO SINO ALLA S.P. 19. COSTITUTO DA 30 TUBI NORTHON È A SERVIZIO DEI TERRENI NEI COMUNI DI MAIRANO, AZZANO MELLA E DELLO
VASO MOLINA	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI MAIRANO DALLA VILLA EMMA SINO ALLA STRADA BIANCA CONSORZIALE. COSTITUTO DA 91 TUBI NORTHON È A SERVIZIO DEI TERRENI NEI COMUNI DI MAIRANO, AZZANO MELLA E DELLO

Per quanto riguarda l'entità dei riutilizzi interni sotto forma di coli, data la conformazione del comprensorio dominato a monte prevalentemente dalle derivazioni superficiali da fiume o torrenti, connotato per la maggior parte dal sistema irriguo a scorrimento, con consistenti volumi di adacquamento e scarsa efficienza, il sistema del ricircolo delle acque utilizzate vede prevalentemente la falda come ulteriore vettore delle colature per gli utilizzi nella parte centro sud del comprensorio con prelevo dalla stessa mediante impianti di sollevamento (pozzi) o derivati per risorgenza della stessa (fontanili).

2.1.2 Adduzione

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:

1. geometria della sezione, pendenza, caratteristiche idrauliche e portata di progetto dei canali a superficie libera;
2. geometria della sezione, caratteristiche idrauliche e portata di progetto delle condotte in pressione;

3. funzione; manovra (manuale, automatizzata); controllo (locale o remoto) degli organi di regolazione.

La rete consortile, che ha contemporaneamente funzione irrigua e idraulica (promiscua), è costituita da canali adduttori e primari a gravità graficamente riportati nella planimetria di Figura 30.

Nella parte di comprensorio attualmente gestita si individuano canali adduttori principali con uno sviluppo complessivo di circa 330 km, che è possibile riconoscere come di seguito elencato in Tabella 34.

Tabella 34 – Canali adduttori (principali) gestiti dal Consorzio Oglio Mella.

NOME CANALE	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO	USO
SERIOLA NUOVA	66105	1	C	PROMISCUO
ADDUTTORE TRENZANA-TRAVAGLIATA	22261	1	C	PROMISCUO
ROGGIA TRAVAGLIATA	36972	1	C	PROMISCUO
ROGGIA CASTRINA	52801	1	C	PROMISCUO
FRANCIACORTA	7620	1	C	PROMISCUO
ROGGIA VETRA ADDUTTORE	9491	1	C	PROMISCUO
ROGGIA TRENZANA	19973	1	C	PROMISCUO
ROGGIA BAIONCELLO DI LOGRATO E MACLODIO	22635	1	C	PROMISCUO
VASO FIUME DI TRENZANO	2258	1	C	PROMISCUO
VASO MANERBIA - B.C.P.	27943	1	C	PROMISCUO
VECCHIO COMPRENSORIO - B.C.P.	62524	1	C	PROMISCUO
TOTALE	*330583*			

Analogamente è possibile individuare un reticolo di canali che per caratteristiche e funzioni possono essere riconosciuti come facenti parte del sistema di distribuzione dell'acqua irrigua. Anche questi (Tabella 35) in condizioni di emergenza idrologica e in presenza di eventi intensi svolgono funzioni di bonifica per l'allontanamento delle acque che ad essi provengono per tramite del reticolo principale adduttore o direttamente dal bacino tributario proprio. Lo sviluppo complessivo di tale reticolo risulta di circa 490 km.

Tabella 35 – Canali distributori (secondari) gestiti dal Consorzio Oglio Mella.

NOME CANALE	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO	USO
SERIOLA NUOVA	156658	3	C	PROMISCUO
ADDUTTORE TRENZANA-TRAVAGLIATA	13700	3	C	PROMISCUO
ROGGIA TRAVAGLIATA	71408	3	C	PROMISCUO
ROGGIA CASTRINA	120282	3	C	PROMISCUO
FRANCIACORTA	23251	3	C	PROMISCUO
ROGGIA VETRA ADDUTTORE	265	3	C	PROMISCUO
ROGGIA TRENZANA	41463	3	C	PROMISCUO
ROGGIA BAIONCELLO DI LOGRATO E MACLODIO	12162	3	C	PROMISCUO
VASO FIUME DI TRENZANO	1079	3	C	PROMISCUO
VASO MANERBIA - B.C.P.	9836	3	C	PROMISCUO

VECCHIO COMPRENSORIO - B.C.P.	40411	3	C	PROMISCUO
TOTALE	*490514*			

Come illustrato nel successivo paragrafo 2.1.4, parte di comprensorio consortile è irrigato a pioggia, e specificatamente il comprensorio della Franciacorta. L'acqua dell'impianto di irrigazione a pioggia viene captata parte direttamente dal fiume Oglio, corrispondente ad una portata di 0.600 m^3/s che alimenta gli impianti denominati Vetra, mentre 0.500 m^3/s vengono derivati tramite il canale Fusia, che ha la presa sul lago d'Iseo. Complessivamente quindi l'impianto pluvirriguo del Franciacorta utilizza una portata complessiva di 1.100 m^3/s. La dotazione irrigua viene pompata, tramite diverse stazioni di pompaggio, nella rete di condotte sotterranee (Tabella 36), dalle quali gli utenti derivano direttamente per l'irrigazione delle loro colture.

Tabella 36 – Principali condotte sotterranee e loro sviluppo a servizio dell'impianto pluvirriguo del Franciacorta.

NOME IMPIANTO	LUNGHEZZA (m)
CENTRALE BOMINI	2841
FRANCIACORTA VETRA NORD	9513
FRANCIACORTA VETRA SUD	19964
CENTRALE BALDUZZA	8258
CENTRALE TONELLI	6853
TOTALE CONDOTTE TUBATE	*47429*

Nell'ambito del comprensorio consortile è possibile individuare tra le opere di derivazione superficiale dal fiume Oglio e dal Fiume Mella le infrastrutture di adduzione principali elencate rispettivamente in Tabella 37 e Tabella 38.

Tabella 37 – Infrastrutture di derivazione superficiale dal fiume Oglio e loro caratteristiche principali.

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
d00463	VASO ARRIVABENA	VEROLAVECCHIA	CONSORZIO IRRIGUO VASO ARRIVABENE	Esercitata in sponda sinistra del fiume Oglio, in comune di Verolavecchia, località Monticelli d'Oglio, mediante impianto di sollevamento posizionato direttamente sulla sponda sx del fiume, al servizio del Consorzio Irriguo Arrivabene. Derivazione esercitata con sollevamento.	300	300

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
d00160	ROGGIA BAJONA	PONTOGLIO	CONSORZIO SERIOLA BAIONA	Esercitata in sponda sinistra del fiume Oglio, in comune di Pontoglio, località Prati Verdi, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione con paratoie di modulazione canale di derivazione a cielo aperto e al servizio del Consorzio Irriguo Roggia Baiona. Derivazione esercitata a gravità.	2897	2367
d00344	CONTA	ROCCAFRANCA	CONSORZIO DELLA ROGGIA CONTA DI BARCO	Esercitata in sponda sinistra del fiume Oglio, in comune di Roccafranca, località Cascina Colomberino, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione, canale di derivazione a cielo aperto e al servizio del Consorzio Irriguo Conta di Barco. Derivazione esercitata a gravità.	750	750
d00435	SOLLEVAMENTO DA OGLIO - GAMBARINA DI SENIGA	SENIGA	CONSORZIO IRRIGUO ROGGIA GAMBARINA	Esercitata in sponda sinistra su un'ansa del fiume Oglio, in comune di Seniga, località c.na Feniletto, mediante impianto di	800	800

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
				sollevamento al servizio del Consorzio Irriguo Roggia Gambarina. Derivazione esercitata con sollevamento.		
d00151	ROGGIA MOLINA	URAGO D'OGLIO	CONSORZIO GENERALE DELLA ROGGIA MOLINA	Esercitata in sponda sinistra mediante doppia traversa fluviale del tipo fissa, manufatto di presa, canale a cielo aperto e manufatto scaricatore con restituzione delle acque direttamente al fiume oglio in prossimità della presa. Derivazione esercitata a gravità.	1190	1259
d00161	ROGGIA VESCOVADA	PONTOGLIO	CONSORZI ROGGIA RUDIANA E ROGGIA VESCOVADA	Derivazione in sponda sinistra Oglio in comune di Urago d'Oglio mediante traversa fluviale fissa, manufatto di derivazione munito di paratoie di intercettazione arresto e modulazione delle portate, canale a cielo aperto al servizio della Roggia Rudiana e Vescovada. Derivazione esercitata a gravità.	2845	2343
d00150	IMPIANTO PLUVIRRIGUO FRANCIACORTA VETRA	CAPRIOLO	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	Esercitata in sponda sinistra del fiume Oglio, in comune di Capriolo, località Via Valle, mediante impianto di	600	255

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
				sollevamento a servizio del Comparto pluvirriguo Franciacorta del Consorzio di Bonifica Oglio Mella Derivazione esercitata con sollevamento.		
d00162	ROGGIA CASTELLANA E BAIONCELLO	PONTOGLIO	CONSORZIO IRRIGUO ROGGIA CASTELLANA	Derivazione in sponda sinistra Oglio in comune di Pontoglio loc Maglio mediante traversa fluviale fissa, manufatto di derivazione munito di paratoie di intercettazione arresto e modulazione delle portate, canale a cielo aperto al servizio della Roggia Castellana. Derivazione esercitata a gravità.	4564	3308
d00158	ROGGIA CASTRINA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	Derivazione in sponda sinistra Oglio in comune di Palazzolo sull'Oglio mediante soglia sommergibile, manufatto di derivazione munito di n. 4 paratoie di guardia e 2 paratoie di modulazione delle portate, canale a cielo aperto al servizio della Roggia Castrina. Derivazione esercitata a gravità.	4216	3462
d00155	ROGGIA FUSIA ADDUTTORE	PARATICO	CONSORZIO IRRIGUO VASO GENERALE ROGGIA FUSIA	Derivazione in comune di Paratico in località diga di Sarnico, di	8018	6661

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
				sbarramento e regolazione del lago d'Iseo, in sponda sinistra della diga stessa costituita da sbarramento mobile con opere di presa munite di paratoie di modulazione, canale a cielo aperto al servizio della roggia Fusia. Derivazione esercitata a gravità.		
d00157	ROGGIA VETRA ADDUTTORE	PALAZZOLO SULL'OGLIO	CONSORZIO IRRIGUO SERIOLA VECCHIA DI CHIARI	Derivazione in sponda sinistra Oglio in comune di Palazzolo sull'Oglio mediante sbarramento mobile costituito da 3 pile intermedie in alveo e 4 paratoie, manufatto di derivazione munito di paratoie, canale a cielo aperto al servizio della Seriola Vechhia di Chiari. Derivazione esercitata a gravità.	10837	7910
d00159	CANALE ADDUTTORE TRAVAGLIATA-TRENZANA	PALAZZOLO SULL'OGLIO	CONSORZIO DI BONIFICA OGLIO MELLA	Derivazione in sponda sinistra Oglio in comune di Palazzolo sull'Oglio loc. Traversa Marzoli mediante sbarramento mobile, manufatto di derivazione munito di n. 3 paratoie di modulazione delle portate, canale a cielo aperto al	6182	4764

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q [l/s] concessione	Q [l/s] assegnata
				servizio dei comprensori Trenzana e Travagliata. Derivazione esercitata a gravità.		

Le opere di presa da fiume Oglio di specifico interesse al servizio del comprensorio irriguo gestito del Consorzio, sono di seguito illustrate nel dettaglio.

Derivazione Trenzana-Travagliata

La derivazione Roggia Trenzana-Travagliata è situata in comune di Palazzolo (BS) presso l'ex sbarramento Marzoli (Figura 38), ora Iniziative Bresciane - IN.BRE. s.p.a., sulla sponda sinistra del fiume Oglio.

La portata viene dedotta dalla scala delle portate di uno stramazzo in parete sottile, registrando la misura dell'altezza del pelo liquido rispetto alla soglia tramite un idrometrografo meccanico (Figura 39).

Figura 38 – Derivazione Trenzana-Travagliata: vista da monte dello sbarramento sul fiume Oglio.

Figura 39 – Derivazione Trenzana-Travagliata: vista da monte del sistema di misurazione sulla roggia.

Derivazione Castrina

La derivazione della roggia Castrina è situata in comune di Palazzolo (BS) a valle del ponte romano. Le opere realizzate al suo servizio sono costituite da:

- una soglia sommergibile in alveo, con andamento planimetrico a V rovesciato (Figura 40);
- una presa sul fiume, con pilastri in pietra e cemento, con quattro paratoie piane perennemente aperte e due paratoie laterali con funzioni di sghiaiamento;
- un gruppo con due paratoie piane di regolazione poste circa sei metri a valle, manovrate ciascuna mediante due sistemi viti senza fine - pignone, azionate elettricamente (Figura 41);
- un casello di guardia in muratura, che contiene la stazione di teletrasmissione dati e le apparecchiature di alimentazione elettrica.

Dalla presa si diparte un canale a sezione rettangolare con larghezza 10.90 m, con sponde e fondo in calcestruzzo, nel quale è realizzata a 100 m circa a valle la stazione di misura delle portate derivate. Essa è costituita da modellatore a risalto, dotato di scala delle portate tarata mediante misure effettuate a valle del manufatto, con cadenza annuale o in caso di anomalie dei valori registrati.

Il rilascio del DMV dalle opere di derivazione è assicurato dalla presenza di un ribassamento di opportuno sviluppo nella soglia in alveo.

Figura 40 – Derivazione Castrina: vista della traversa a monte della derivazione.

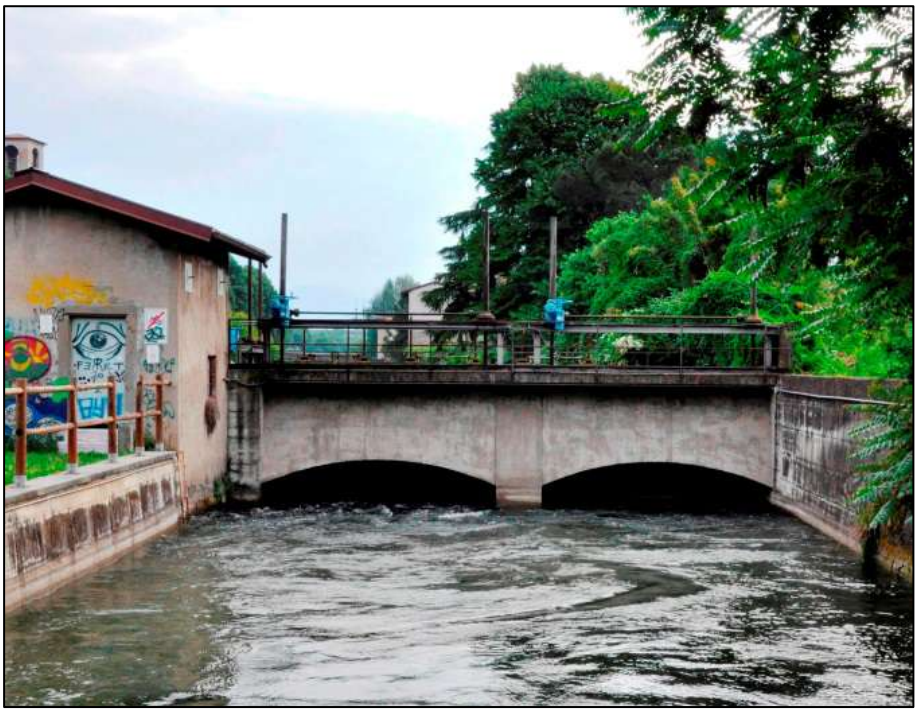


Figura 41 – Derivazione Castrina: vista da valle dell'opera di presa.

Derivazione Molina

La derivazione del Consorzio Roggia Molina è situata in comune di Urago d'Oglio (BS) a monte del centro abitato, e le opere realizzate al suo servizio sono costituite da:

- una soglia fluviale sommergibile, in pietrame e calcestruzzo, che origina dalla sponda destra e raggiunge con percorso obliquo la sponda opposta del fiume Oglio. Al termine della soglia, a fianco della presa, è situata una paratoia con funzione di luce sghiaiatrice;
- l'antica opera di presa, in muratura, con una paratoia piana movimentata a mano (Figura 42).

Figura 42 – Derivazione Molina. A sinistra: vista da monte della traversa; a destra: sistema di movimentazione della presa.

Dalla presa si diparte un canale a sezione rettangolare con larghezza 4.00 m, con sponde in muratura e fondo in terra, nel quale è realizzata a 100 m circa a valle la

stazione di misura delle portate derivate. Essa è costituita da modellatore a risalto, senza soglia di fondo e con restringimento laterale, ed i livelli di monte sono registrati in continuo da un idrometrografo con registratore su diagrammi settimanali, la cui taratura viene eseguita leggendo la quota indicata da un idrometro graduato ad intervallo di 1 cm; il modellatore è dotato di scala di portata, tarata mediante misure effettuate a valle della soglia, con cadenza annuale o in caso di anomalie dei valori registrati.

Derivazione Rudiana – Vescovada

La derivazione del Consorzio di Miglioramento Fondiario Roggia Rudiana e del Consorzio Roggia Vescovada è situata in comune di Pontoglio (BS), a valle dell'antico ponte nel centro del paese, e le opere realizzate al suo servizio sono costituite da:

- una soglia fluviale sommergibile, in calcestruzzo, che origina dalla sponda destra e raggiunge con percorso obliquo la sponda opposta del fiume Oglio (Figura 43);
- l'antica opera di presa, in muratura, con due paratoie piane movimentate a mano (Figura 44);
- subito a valle di essa, un'opera di presa moderna, costituita da un casello idraulico (Figura 45) nel quale sono contenute le due paratoie di derivazione, del tipo piano, movimentate da azionamenti manuali.

Figura 43 – Derivazione Rudiana – Vescovada: vista della traversa da monte.

Figura 44 – Derivazione Rudiana – Vescovada: vista della traversa da valle e dell'antica opera di presa.

Figura 45 – Derivazione Rudiana – Vescovada: vista del casello idraulico.

Dalla presa si diparte un canale a sezione rettangolare con larghezza 4.50 m, con sponde e fondo in calcestruzzo, nel quale è realizzata a 100 m circa a valle la stazione di misura delle portate derivate. Essa è costituita da misuratore a risalto, senza soglia di fondo e con restringimento laterale, tarata mediante misure di portata effettuate a valle del manufatto, con cadenza annuale o in caso di anomalie dei valori registrati.

Derivazione Castellana

La derivazione del Consorzio Roggia Castellana è situata in comune di Pontoglio (BS) e le opere realizzate al suo servizio sono costituite da:

- una soglia fluviale sommergibile, in calcestruzzo, che origina dalla sponda destra e raggiunge con percorso obliquo la sponda opposta del fiume Oglio (Figura 46a);
- un'opera di presa, costituita da tre paratoie di derivazione, del tipo piano con contrappeso, movimentate da azionamenti manuali posti in un casello sul lato sinistro, nel quale sono contenuti gli organi di manovra (Figura 46b e Figura 46c).

Figura 46 – Derivazione Castellana: a) vista generale della traversa; b) opera di presa; c) sistema di contrappesi delle paratoie piane; d) misuratore a risalto.

Dalla presa si diparte un canale a sezione rettangolare con larghezza 6.00 m, con sponde in calcestruzzo e fondo in sabbia e ciottoli, nel quale è realizzata a 200 m circa a valle la stazione di misura delle portate derivate. Essa è costituita da misuratore a risalto (Figura 46d), con soglia di fondo e senza restringimento laterale. I livelli di monte sono registrati in continuo da un idrometrografo con registratore su diagrammi settimanali, la cui taratura viene eseguita leggendo la quota indicata da un idrometro graduato ad intervallo di 1 cm; il misuratore a risalto ha scala delle portate nota, tarata mediante misure effettuate a valle della soglia, con cadenza annuale o in caso di anomalie dei valori registrati.

Come già ricordato, nella Tabella 38 è riportato l'elenco delle infrastrutture di derivazione superficiale dal fiume Mella e assieme alle loro principali caratteristiche.

Tabella 38 – Infrastrutture di derivazione superficiale dal fiume Mella e loro caratteristiche principali.

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q (l/s) concessione	Q (l/s) assegnata
d00357 - 386	ROGGIA BASSANA	OFFLAGA	CONSORZIO IRRIGUO ROGGIA BASSANA	Esercitata in sponda destra del fiume Mella, in comune di Offlaga, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione canale di derivazione a cielo aperto e al servizio del Consorzio Irriguo Roggia Bassana. Derivazione esercitata a gravità.	505	505
d00358	ROGGIA CALCAGNA	DELLO	CONSORZIO IRRIGUO VASO CALCAGNA GENERALE	Esercitata in sponda destra del fiume Mella, in comune di Dello in località Cimitero di Corticelle Pieve, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione, manufatto di scarico e sghiaiamento a fiume canale di derivazione a cielo aperto e al servizio del Consorzio Irriguo Vaso Calcagna. Derivazione esercitata a gravità.	800	800
d00383	ROGGIA CAPRIANA	CAPRIANO DEL COLLE	CONSORZIO DI BONIFICA ROGGIA CAPRIANA	Esercitata in sponda sinistra del fiume Mella, in comune di Capriano del Colle in località Fenili Belasi c.na Camadini, mediante opera di presa con propria traversa fissa, bocca di derivazione munita di 2 paratoie di modulazione, manufatto scaricatore di restituzione portate eccedenti al fiume Mella poco a valle della presa, canale di derivazione a cielo aperto a servizio del Consorzio di Bonifica	600	600

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q (l/s) concessione	Q (l/s) assegnata
				Roggia Capriana. Derivazione esercitata a gravità.		
d00382	ROGGIA GAMBARESCA	DELLO	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO GAMBARESCA CONTA E CALINA	Esercitata in sponda destra del fiume Mella, in comune di Dello in località Corticelle Pieve, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione canale di derivazione a cielo aperto e al servizio del Consorzio di Miglioramento Fondiario Gambaresca Conta Calina. Derivazione esercitata a gravità.	2000	2000
d00385 - 384	ROGGIA LUZZAGA	MANERBIO	CONSORZIO DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO ROGGIA LUZZAGA	Esercitata in sponda destra del fiume Mella, in comune di Dello, a valle di Corticelle mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo fisso, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione canale di derivazione a cielo aperto e manufatto scaricatore al servizio del Consorzio di Miglioramento Fondiario Luzzaga. Derivazione esercitata a gravità.	430	430
d00360	MARTINONI E UTENZE	CIGOLE	CONSORZIO VASO MARTINONI E UTENZE CONSOCIATE	Esercitata in sponda destra del fiume Mella, in comune di Cigole in località sollevamento Martinoni, mediante opera di presa con propria traversa fluviale del tipo mobile con n° 3 paratoie, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione canale di derivazione	1400	1400

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q (l/s) concessione	Q (l/s) assegnata
				parzialmente a cielo aperto e successivamente tubato fino alla limitrofa stazione di sollevamento al servizio del Consorzio Vaso Martinoni Utenze Consociate. Derivazione esercitata a gravità/sollevamento.		
d00359	ROGGIA MOVICA	CAPRIANO DEL COLLE	CONSORZIO ROGGIA MOVICA	Esercitata in sponda sinistra del fiume Mella, in comune di Capriano del Colle in località c.na Torricella, mediante opera di presa con propria traversa fissa, bocca di derivazione munita di paratoia di modulazione, manufatto di sfioro e restituzione portate eccedenti al fiume Mella a servizio del Consorzio Roggia Movica. Derivazione esercitata a gravità.	750	750
d00352	CANALE FEDERATIVO - NOBOLI	VILLA CARCINA	CONSORZIO GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	Esercitata in Noboli di Villa Carcina, mediante opera di presa in sponda destra che si giova della traversa fissa del canale della centrale di Cogozzo (Chi-na-co) al servizio delle derivazioni Roggia di San Viglio, Celato, Massarola, Marchesina e Serioletta di Concesio. Derivazione esercitata a gravità.	6000	1446
d00356	FIUME GRANDE - BOVA	COLLEBEATO	CONSORZIO GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	Esercitata in località Stocchetta in comune di Brescia, mediante opera di presa in sponda sinistra che si giova di una traversa fissa propria, e bocche di presa munite di paratoie al servizio della derivazione Fiume Grande e Vaso Bova.		932

COD_DER	RICETTORE	COMUNE	CONCESSIONARIO	DESCRIZIONE	Q (l/s) concessione	Q (l/s) assegnata
				Derivazione esercitata a gravità.		
d00353	SERIOLETTA DI VILLA CARCINA	VILLA CARCINA	CONSORZIO GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	Esercitata in località Pregno di Villa Carcina mediante opera di presa in sponda sinistra mediante traversa fissa e bocca munita di paratoia di modulazione al servizio della roggia Serioletta. Derivazione esercitata a gravità.		120
d00355	COBIADA	COLLEBEATO	CONSORZIO GENERALE FEDERATIVO UTENZE MELLA	Esercitata in località Campagnola di Concesio mediante opera di presa in sponda destra mediante traversa fissa e bocche di presa munite di paratoie mobili al servizio della derivazione Cobiada Uraga e Porcellaga. Derivazione esercitata a gravità.		791

Fra le principali infrastrutture, rientrano quelle che fanno capo al Consorzio Generale Federativo: in Figura 47 è riportato lo schema delle derivazioni e della rete dei canali consortili oltre alla posizione delle stazioni idrometriche di alcune delle quali (stazione 10, 11, 9 e 12) sono state riportati i valori di portata derivata nel paragrafo 2.1.1.

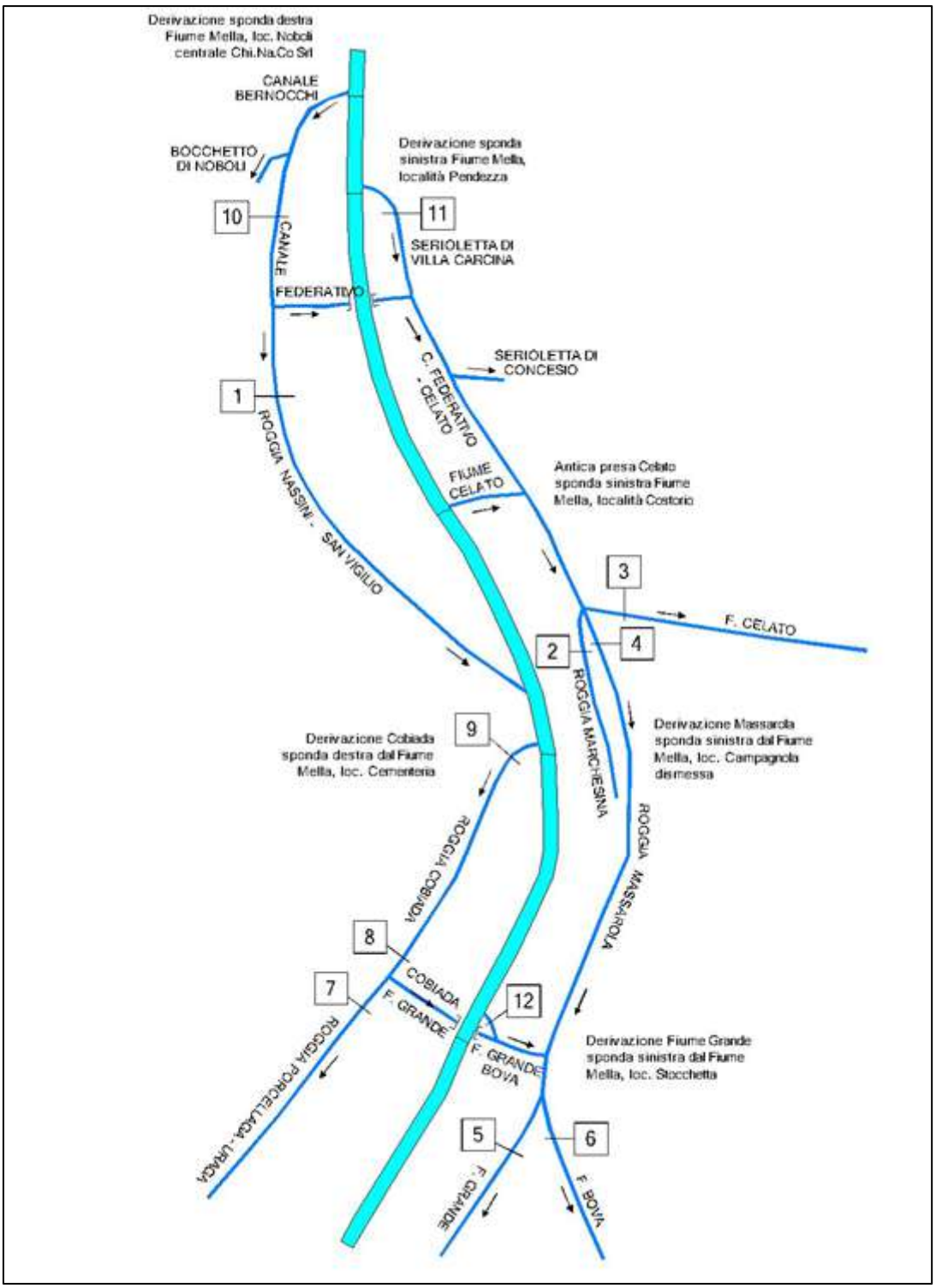


Figura 47 – Schema delle infrastrutture di derivazione dal fiume Mella che fanno capo al Consorzio Generale Federativo con indicate nei riquadri le stazioni di misura.

Derivazione di Ponte Noboli di Sarezzo (stazione 10)

Il Consorzio Generale Federativo deriva le acque di competenza a valle dello scarico della centrale idroelettrica di Cogozzo. La concessione attuale (D.G.R. del 16/06/1995 N°V - 69722) che disciplina la derivazione di Bocchetto Noboli (ex Mylius – A2a ecc. – ora Chi.Na.Co s.r.l.) e che viene utilizzata per alimentare la centrale di Cogozzo, riporta un DMV di 0.698 m^3/s.

Figura 48 – Derivazione di Ponte Noboli: vista laterale della traversa.

Derivazione della Serioletta di Villa Carcina (stazione 11)

Il Consorzio Generale Federativo deriva le acque di competenza mediante bocca libera posta in sponda sinistra, poco a monte della travata in alveo Fiume.

L'opera di presa presenta soglia di fondo posta alla stessa quota della sommità del coronamento della travata – salto di fondo, muratura di testa a protezione della presa ed anti - inghiaiamento; le portate in arrivo si dividono in proporzione geometrica basata sulle dimensioni delle rispettive larghezze libere.

Tale modalità consente la derivazione di esigue portate riferite alla complessiva portata del Fiume disponibili nella sezione fluviale, determinate come detto dalle dimensioni della presa, ma anche ed in particolare dal manufatto di misura, a modulatore a risalto, posto immediatamente a valle, che ne riduce ulteriormente la sezione utile, rigurgitando a monte le portate eccedenti la competenza.

Lungo il primo tratto della Serioletta posto in fregio alla sponda sinistra del F. Mella, l'argine destro funge da Sfioratore delle acque eccedenti in condizioni di morbida; nel tratto sono inoltre presenti n. 5 scaricatori, ed infine paratoia d'intercettazione e modulazione delle portate derivate. Il complesso sistema di scaricatori evidenzia la problematicità del regime di piena del F. Mella, della derivazione in sponda destra con la salvaguardia del territorio del comune di Villa Carcina dal rischio idraulico

Figura 49 – Particolari della derivazione della Serioletta di Villa Carcina.

Derivazione della Roggia Cobiada località Campagnola di Collebeato (Stazione 9)

Il Consorzio Generale Federativo deriva le acque di competenza mediante opera di presa in sponda destra, posta poco a monte della travata in alveo Fiume.

L'opera di presa presenta la soglia di fondo posta alla stessa quota della sommità del coronamento della travata che presenta a valle salti di fondo (Figura 50); le portate in arrivo vengono modulate da quattro paratoie della larghezza di circa 1 metro, poste nella muratura d'argine fiume, in apposito fabbricato con funzione di guardia rispetto al regime del fiume.

Immediatamente a valle insiste, in sinistra della Cobiada, un manufatto di scarico a fiume dotato di n. 3 paratoie di manovra della larghezza di circa 0.8 m, a valle del quale l'opera di presa si completa con n. 3 paratoie della larghezza di circa 1.15 m, con funzioni d'esercizio e modulazione delle portate (Figura 51) a valle delle quali trova origine il canale Cobiada, vettore delle acque destinate ai comprensori irrigui delle Rogge Cobiada, Uraga e Porcellana.

Nel primo tratto della Roggia Cobiada è installata, in sponda sinistra, la strumentazione di rilievo e registrazione delle altezze idrometriche, per la misura delle portate derivate.

La modalità costruttiva dell'opera di presa non consente il prelievo dell'intera portata del Fiume Mella, ma privilegia lo scorrimento verso valle, spesso favorito da

frequenti fenomeni di inghiaiamento della presa, con parziale occlusione delle luci delle paratoie di guardia.

Infatti, le acque disponibili nella sezione fluviale immediatamente a monte del prelievo, si dividono in proporzione geometrica basata sulle dimensioni delle rispettive larghezze libere, in base alle quali appare evidentemente privilegiato lo scorrimento verso valle, oltre al richiamo conseguente al dislivello suddiviso in salti di fondo a valle della travata stessa.

Figura 50 – Derivazione della Roggia Cobiada: vista da monte della travata e della derivazione.

Figura 51 – Derivazione della Roggia Cobiada: vista da valle delle paratoie per la modulazione delle portate.

Derivazione del Bova – Fiume Grande (Stazione 12)

Il Consorzio Generale Federativo deriva le acque di competenza del vaso Fiume Grande e derivate, mediante opera di presa in sponda sinistra, posta poco a monte della travata in alveo Fiume, in località Stocchetta di Brescia (Figura 52).

L'opera di presa presenta soglia di fondo posta alla stessa quota della sommità del coronamento della travata che presenta a valle salti di fondo; le portate in arrivo vengono regolate da tre paratoie, di guardia ed esercizio, poste nella muratura d'argine sinistra fiume.

Immediatamente a valle della derivazione, con innesto nel vaso Fiume Grande Promiscuo, insiste, in destra, collegamento, mediante manufatto a sifone del Mella, con la Roggia Cobiada. Successivamente, verso valle in sponda destra del vaso Fiume, sono individuabili n. 2 manufatti di scarico, dotati di paratoie, con restituzione delle portate derivate al F. Mella (Figura 53).

A valle trova origine il canale Fiume Grande promiscuo, vettore delle acque destinate ai comprensori irrigui delle Rogge Bova – Dragone destro e sinistro, Fiumicella, Fiume Grande Superiore e Fiume Grande Inferiore.

Il tratto di canale di collegamento con la Roggia Cobiada, nel territorio del comune di Collebeato, è dotato di scarico diretto nel F. Mella, con immissione in sponda destra.

Nel suo percorso, poco a valle dalla presa, il Vaso Fiume Grande, riceve l'immissione, in sponda destra, della Roggia Massarola e successivamente dopo tratto di tracciato rettilineo si individua il partitore del Fiume Bova, derivazione in sponda sinistra, e del F. Grande in sponda destra. In corrispondenza del partitore si trova la sezione di misura con passerella ed aste idrometriche per la rilevazione dei livelli e della conseguente portata derivata (Figura 54).

L'opera di presa, nella sua attuale configurazione, non consente il prelievo dell'intera portata del Fiume Mella, ma privilegia lo scorrimento verso valle favorito da frequenti fenomeni di inghiaiamento della presa, a seguito della frequente parziale occlusione delle luci delle paratoie, e dal profilo di chiamata indotto nel pelo libero delle acque fluviali dai salti di fondo posti a valle della travata stessa.

Figura 52 – Derivazione del Bova – Fiume Grande: ponte sul fiume Mella e salti di fondo a valle.

Figura 53 – Derivazione del Bova – Fiume Grande: vista dello scarico e paratoie regolatrici.

Figura 54 – Derivazione del Bova – Fiume Grande: viste della sezione di misura e paratoia dello scaricatore.

2.1.3 Distribuzione

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 e alla funzione.

Dalla rete consortile si diparte la rete terziaria aziendale e interaziendale gestita da gruppi o da singoli utenti irrigui che trasporta le portate irrigue sui singoli appezzamenti. L'efficienza di distribuzione è intimamente legata alla struttura dei canali e al loro grado di manutenzione. La rete primaria e secondaria è costituita per la quasi totalità da canali in terra. Solo una minima percentuale della rete è costituita da canali impermeabilizzati (tombotti, manufatti scatolari, canalette, ecc.) in genere localizzati nei centri abitati. La rete distributrice terziaria sia interaziendale che aziendale è invece costituita esclusivamente da canali in terra. Le perdite di alveo, per percolazione e infiltrazione nel sottosuolo, data la permeabilità e la capacità di drenaggio dei terreni precedentemente descritta, è in genere medio-alta e si attesta attorno a valori medi nell'ordine del 30%.

Detto valore medio, nel reticolo consortile è stato valutato dal Consorzio di Bonifica sulla base di misure sperimentali effettuate nei diversi anni di gestione ed esercizio della

rete di rogge derivanti dal fiume Oglio e Mella, nonché dai principali canali dell'ex-Consorzio Biscia Chiodo Prandona.

Sulla base delle indagini eseguite, pur ricordando che in alcune zone del comprensorio sono stati rivestiti alcuni tratti di canalizzazioni, per eliminare le perdite, le stesse sono tali da incidere in misura determinante su tutte le reti irrigue comprensoriali.

A confermare questa constatazione concorrono diversi fattori, che possono qui riassumersi nel modo seguente:

- lunghezza delle canalizzazioni;
- natura del terreno, sul quale scorre l'alveo dei canali, quando non rivestiti;
- la pendenza dei canali adduttori;
- la dimensione della sezione bagnata, in rapporto alla variabilità della portata in transito nei diversi periodi della stagione irrigatoria;
- la promiscuità, molto frequente, di molti canali della rete destinati anche a convogliare acque meteoriche di colo;
- l'intermittenza dell'esercizio di molte derivazioni, il cui alveo può restare asciutto a lungo nell'ambito del turno irriguo.
- Per quanto riguarda la dislocazione dei disperdimenti e la distribuzione degli stessi, generalmente non uniforme, è opportuno distinguere:
- le perdite lungo i canali derivatori dalle prese sul fiume ed adduttori principali, comprese le relative diramazioni;
- le perdite lungo i canali adduttori secondari e distributori.

Da ultimo l'influenza dell'evaporazione, non trascurabile specie nel periodo di maggiore calura estiva.

Non si dispone invece di misurazioni che consentono valutazioni circa le perdite di alveo sulla rete distributrice privata, ma considerato che questa ha una lunghezza complessiva stimata pari al 50-60% della rete consortile, il contributo complessivo delle perdite sulla rete distributrice privata aziendale e interaziendale è nel suo complesso ragionevolmente valutabile in un ulteriore 15% della portata residua trasportata al netto delle perdite di cui sopra. La stima delle perdite d'alveo complessive (rete primaria e secondaria consortile + reti aziendali) rispetto alle portate iniziali derivate risulta pari a circa il 40%.

Il valore percentuale delle perdite risulta particolarmente elevato, se confrontato con i valori caratteristici degli altri comprensori.

2.1.4 Metodi irrigui

Fornire dati sull'utilizzo dei principali metodi irrigui (scorrimento, infiltrazione per solchi, sommersione, aspersione, irrigazione localizzata, subirrigazione). Allegare cartografia dei metodi irrigui.

Il territorio del Comprensorio di Bonifica Oglio Mella è interessato da diversi metodi di irrigazione, che possono essere classificati nelle due macro-categorie "irrigazione per scorrimento" ed "irrigazione pluvirrigua" o "per aspersione". In Figura 55 sono graficamente riportate le porzioni del territorio consortile gestite con i due metodi dal Consorzio Oglio Mella.

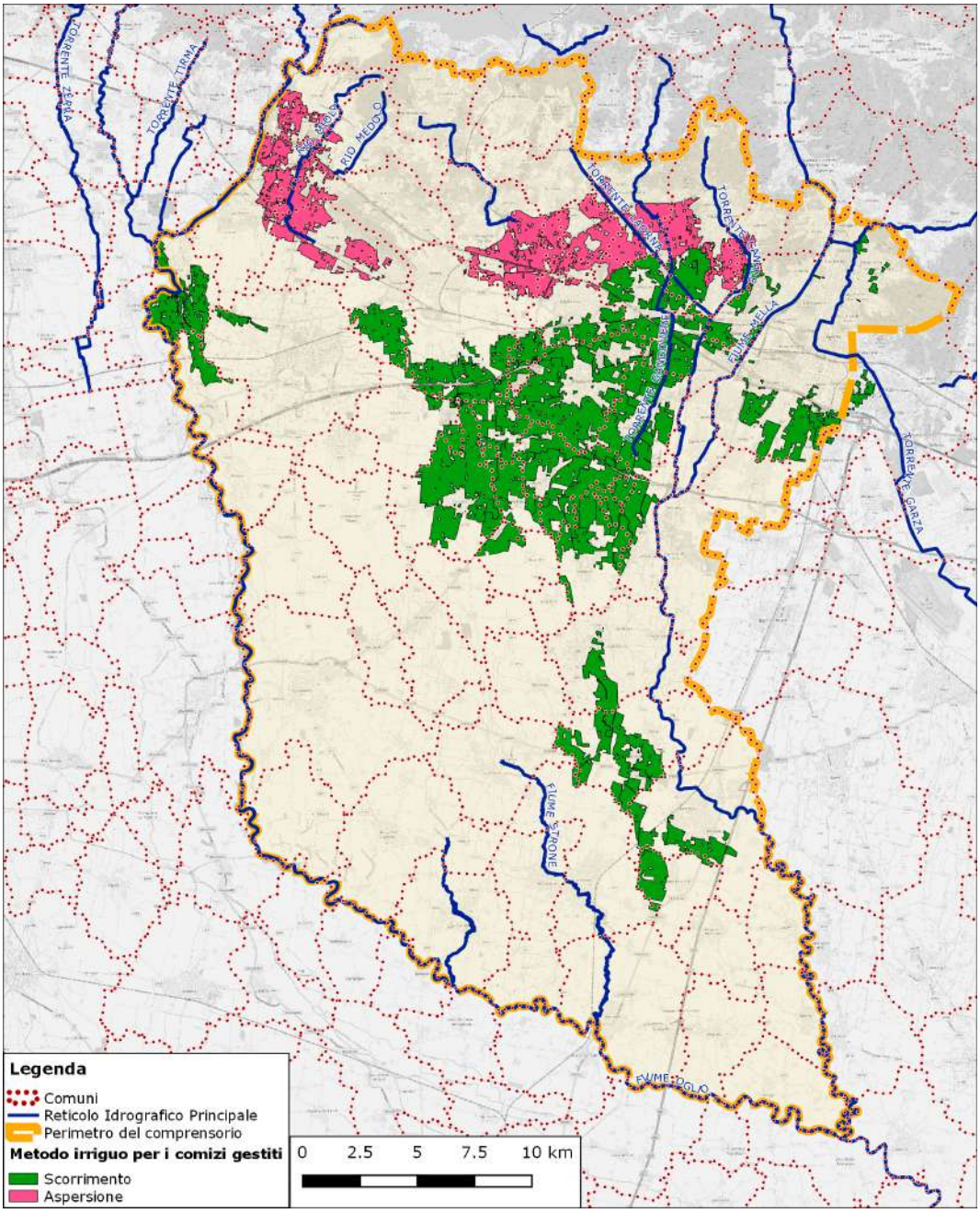


Figura 55 - Porzioni del territorio consortile gestite dal Consorzio Oglio Mella interessato irrigazione a scorrimento e per aspersione.

I metodi irrigui prevalenti nel comprensorio sono lo scorrimento superficiale e l'infiltrazione laterale da solchi. I metodi per scorrimento superficiale e per infiltrazione laterale da solchi, per ragioni legate alle variazioni della velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno durante l'adacquata e alle relazioni tra queste variazioni e l'uniformità di distribuzione dell'acqua lungo ciascuna unità irrigua, sono indicati per terreni relativamente spessi, per colture dotate di apparato radicale profondo e che non richiedono turni irrigui brevi. Con questi metodi la lunghezza dell'unità irrigua (spianata, solco) deve essere adeguata alla permeabilità e alla pendenza del terreno, mentre il modulo unitario deve essere proporzionato alla permeabilità del terreno durante l'adacquata e al volume areico specifico di adacquamento. Con questi metodi irrigui, a causa dell'inevitabile differenza di permanenza dell'acqua ai due estremi dell'unità irrigua (spianata e solco), determinata dalla differenza tra i tempi di avanzamento e i

tempi di recessione della lama d'acqua, necessariamente si verificano notevoli perdite di acqua per percolazione profonda che decrescono dall'inizio alla fine dell'unità irrigua. Oltre a queste perdite profonde, si verificano anche perdite per colature terminali. Le perdite per percolazione profonda possono essere contenute dimensionando accuratamente le variabili irrigue insite nel metodo (ampiezza della unità irrigua; orario di adacquamento modulo unitario). Le perdite di acqua e di soluti per colature terminali invece, si possono contenere adottando moduli unitari differenziati durante l'adacquata e sospendendo quest'ultima quando l'acqua ha percorso circa 2/3 dell'intera lunghezza dell'unità irrigua. Con questi metodi irrigui l'efficienza distributiva sul campo, intesa come rapporto tra il volume di acqua trattenuto nel volume di terreno esplorato dalle radici e il volume di acqua distribuita, solitamente è in genere piuttosto bassa. Questi metodi irrigui sono adatti per le colture cerealicole, foraggere, leguminose di pieno campo.

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:

1. Fonti di alimentazione.
2. Portata nominale (o aliquota della portata nominale) di ogni fonte.
3. Tipo distribuzione (continua, turnata, domanda, soccorso).
4. Turno irriguo.
5. Canali alimentanti.

Procedere alla suddivisione dei territori in sub-aree (distretti irrigui e, se possibile, comizi irrigui) con attributi omogenei e allegare carta della distribuzione delle dotazioni irrigue nominali (portata nominale/superficie irrigabile) nel comprensorio.

Devono quindi essere delineate le modalità operative di ciascun ente e il coordinamento tra i diversi enti. In particolare vanno definiti:

6. Regole e criteri operativi generali.
7. Procedure di assegnazione dell'acqua agli utilizzatori.
8. Struttura della tariffazione dell'acqua.
9. Procedure operative straordinarie per la gestione delle siccità (compreso il trasferimento di diritti all'interno del comprensorio e tra comprensori).
10. Addestramento e 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.

Per quanto concerne i territori irrigati e gestiti dal Consorzio Oglio Mella la Tabella 39 riporta gli elementi caratteristici, ovvero, per ciascun sottobacino, la portata complessiva disponibile, la dotazione irrigua e la superficie irrigua. In Figura 56 è riportata la suddivisione del territorio consortile in comizi irrigui con indicate le relative dotazioni.

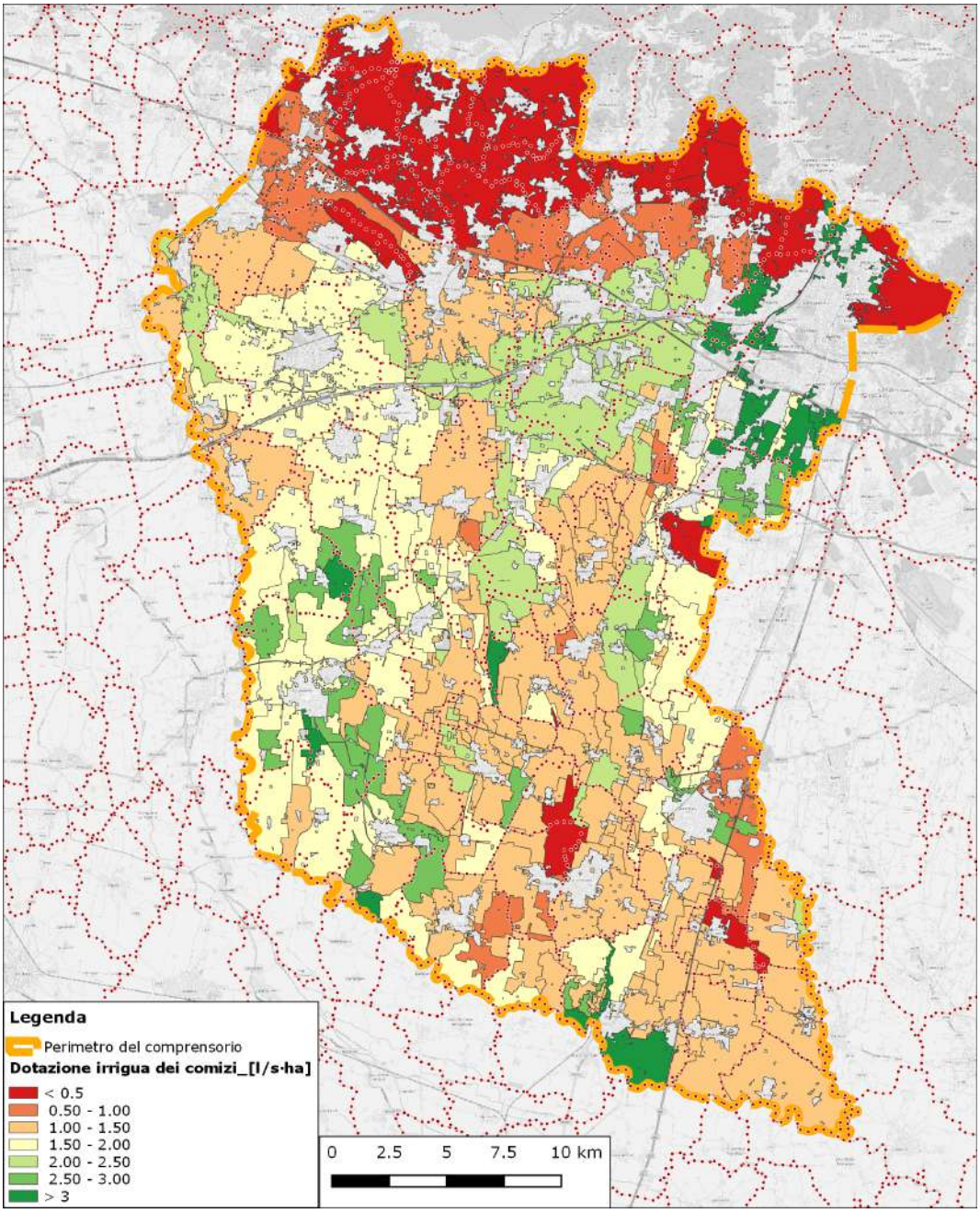


Figura 56 - Suddivisione del territorio consortile in comizi irrigui con indicate le relative dotazioni.

Tabella 39 – Suddivisione del territorio consortile gestito dal Consorsio Oglio Mella in sottobacini irrigui e caratteristiche degli stessi.

BACINI IRRIGUI COMPRENSORIO GESTITO			
NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	**Portata totale (l/s)**	**SUPERFICIE (ha)**	**Portata specifica (l/s*ha)**
BAIONCELLO DI LOGRATO	717.63	396.28	1.811
BISCIA CHIODO E PRANDONA	4,718.21	3,481.82	1.355
FONTANELLA	152.35	194.27	0.784
FRANCIACORTA (A)	219.65	123.37	1.780

FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BALDUZZA (E)	249.64	319.99	0.780
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BOMINI (G)	20.42	17.72	1.153
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE TONELLI (F)	79.74	72.69	1.097
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA NORD (C)	289.84	306.52	0.946
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (D)	585.87	1,099.23	0.533
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (H)	10.79	34.70	0.311
FRANCIACORTA A SCORRIMENTO TONELLI	371.40	185.14	2.006
FRANCIACORTA SCORRIMENTO (B)	188.16	107.10	1.757
SERIOLA NUOVA	5,085.47	2,357.90	2.157
TRAVAGLIATA	3,190.21	1,295.68	2.462
TRENZANA	2,309.82	1,680.38	1.375
VASO FIUME DI TRENZANO	455.61	295.34	1.543
CASTRINA	4,426.37	1,899.43	2.330
SUPERFICIE TOTALE IRRIGATA		13,867.56	

Nei territori gestiti il sistema irriguo prevalente è lo scorrimento fatta ad eccezione dell'unico comprensorio, quello della Franciacorta evidenziato in giallo nella tabella, dove l'irrigazione è del tipo pluvirriguo. L'organizzazione del servizio irriguo è del tipo turnato con periodicità variabile da 7. 5 a 12.5 giorni.

Per il comprensorio non direttamente gestito l'analisi dei dati disponibili si evidenzia nella successiva Tabella 40.

Tabella 40 – Bacini irrigui del territorio consortile non gestiti dal Consorzio Oglio Mella.

NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)	NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)
ARRIVABENA	410.43	305.12	1.345	ISORELLA	449.65	144.03	3.122
AVEROLDA	919.61	497.74	1.848	LONGHENA	20.41	287.83	0.071
BAIONA DI CHIARI	2491.90	1403.34	1.776	LUSIGNOLO	505.56	225.60	2.241
BARBARESCA E POZZO S. NAZZARO	335.68	151.30	2.219	LUZZAGA	537.74	211.37	2.544
BASSANA	854.21	851.00	1.004	MACINA CASTELMELLA	434.52	150.19	2.893
BATTISTELLA	2062.15	1636.60	1.260	MANDOLOSSA	922.47	576.46	1.600
BIANCA	491.65	339.26	1.449	MARTINONI	1492.34	1124.20	1.327
BOCCA CONTA	1545.09	1007.38	1.534	MOLINA	2191.43	1253.92	1.748
BRANDICO	937.67	703.62	1.333	MOVICA	1046.28	618.45	1.692
BRASSAGA	286.21	101.27	2.826	OGNATA	269.62	257.11	1.049
CALCAGNA	1457.61	767.97	1.898	PASINI E POZZO 6	561.75	359.76	1.561
CALINA	1828.61	1421.10	1.287	POZZO CASCINA DELL'ORA	93.67	49.88	1.878
CAMPAGNA	930.97	622.17	1.496	POZZO DI COSSIRANO	266.88	145.51	1.834
CAMPAZZO	284.66	98.36	2.894	POZZO DOSSA	71.20	90.54	0.786
CANALOTTO RUZZA E BOTTA	286.24	349.98	0.818	POZZO FLERO FRANA	737.45	263.55	2.798
CAPRIANA	771.98	418.88	1.843	POZZO FLERO PARTE	510.41	179.86	2.838
CAROSA	324.47	164.30	1.975	POZZO TORRAZZA	91.74	29.62	3.098

NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)
CARPENA E CARPENETTA	538.75	177.22	3.040
CASTELLANA	2333.32	1226.89	1.902
CESARESCA	2676.48	1957.26	1.367
CHIZZOLA	915.36	384.62	2.380
CIGOLA	223.06	107.67	2.072
COMUNA	4590.13	1675.23	2.740
CONSORZIO IRRIGUO DELLA ROGGIA GAZZADIGA	400.38	557.15	0.719
CONTA CODIGNANO	390.24	150.45	2.594
CONTA GRIFFA	906.55	691.90	1.310
CONTINA	236.09	182.01	1.297
CORTEFRANCA	178.42	661.26	0.270
CORTICELLE	600.09	211.05	2.843
FARFENGA	518.62	201.64	2.572
FEDERATIVO UTENZE MELLA	4346.77	1447.93	3.002
FEROLDINA	194.11	158.73	1.223
FIUME DI CODIGNANO	231.67	487.55	0.475
FIUME DI COSSIRANO	393.67	186.76	2.108
FIUME DI S. PAOLO	527.34	328.12	1.607
FIUME E POZZO S. GIORGIO	39.32	51.22	0.768
FIUMICELLO DI CREMEZZANO E POZZO	168.21	71.34	2.358
FONTANILE CHIAVICONE	495.51	264.03	1.877
FORATINO	870.09	508.26	1.712
FOSSETTA CANALONE	194.45	58.28	3.336
FOSSO NUOVO	197.18	86.42	2.281
FOSSO SANDRO	543.18	198.10	2.742
FRANCIACORTA ASCIUTTO	1297.31	1994.43	0.650
FUSIA 3. CHIARI	1965.47	1017.47	1.932
FUSIA 3. PALAZZOLO	1376.64	938.67	1.467
FUSIA 3. ROVATO	2167.57	1500.87	1.444
FUSIA-BOCCA MIRANDOLA	589.07	408.51	1.442

NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)
POZZO VEDOSELLI	452.62	267.38	1.693
PROVAGLIA	1246.60	776.94	1.604
QUINZANA	513.69	591.32	0.869
QUINZANELLA	1861.41	767.51	2.425
RICUPERONE	169.57	100.43	1.689
RIVOLTELLA	868.04	736.03	1.179
ROBIOLO	115.78	46.61	2.484
ROGGIA FRATTA	375.64	102.43	3.667
ROGGIA GABIANA	424.39	366.54	1.158
ROGGIA GAMBALONE	289.64	287.75	1.007
RUDIANA	1828.90	1279.34	1.430
SAVARONA	408.66	293.79	1.391
SAVARONELLO-MARCHETTO	501.53	187.50	2.675
SAVORIA FORMANA	1230.93	620.74	1.983
SERIOLA VECCHIA	4063.91	2140.11	1.899
SERIOLETTA	2394.91	710.99	3.368
SERIOLETTA DI ORZINUOVI	68.51	40.30	1.700
STORNELLO	37.21	16.16	2.302
TORCOLA	249.14	188.15	1.324
VALLONE	242.21	153.36	1.579
VASI UNITI DI FLERO	114.14	41.03	2.782
VASO ARIAZZOLO DI TRENZANO	165.32	88.52	1.868
VASO CASTELLARO	155.48	57.25	2.716
VASO COMEZZANA E POZZI	521.82	182.83	2.854
VASO E POZZO SERIOLETTA	97.05	50.23	1.932
VASO FIUME DI ORZINUOVI	441.25	113.40	3.891
VASO FIUME DI ORZIVECCHI	942.61	610.81	1.543
VASO FIUME INFERIORE FENILI	333.42	190.88	1.747
VASO FONTANONE E POZZI	652.37	231.27	2.821
VASO ORIOLO	201.19	148.87	1.351

NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)
GAMBALONE	665.22	354.62	1.876
GAMBARESCA	6145.07	5199.95	1.182
GARZA DI BAGNOLO MELLA	1050.61	624.27	1.683
GARZETTA DELLE FORNACI	172.44	88.36	1.952
GATTINARDO	562.93	511.98	1.100
GEMELLA	180.94	105.79	1.710

NOME SOTTO BACINO IRRIGUO	portata totale (l/s)	superficie (ha)	portata specifica (l/s*ha)
VASO PICCHIOSA	45.30	43.02	1.053
VASO POZZA	194.08	122.99	1.578
VASO RECUPERONE	200.96	76.10	2.641
VASO VECCHIO	1294.95	725.30	1.785
VESCOVADA	2021.04	1032.13	1.958
VINCELLATA	461.24	259.60	1.777
SUPERFICIE TOTALE IRRIGATA		*55230.86*	

Per quanto concerne i criteri operativi gestionali del sistema irriguo all'interno del comprensorio consortile gestito, questi sono interamente riportati all'interno del "Regolamento Irriguo Consortile" che rappresenta lo strumento istituzionale di gestione specifica da parte del Consorzio ed è riportato in Appendice. Dallo stesso ci si limita a riportare nel seguito alcune parti particolarmente significative.

La stagione irrigua viene individuata con inizio dal 1 aprile e termina il 30 settembre di ogni anno; entro la stagione irrigua viene definito un periodo di alta idroesigenza fissato dal 15 maggio al 30 agosto periodo nel quale è consentita l'accensione dei pozzi e dei sollevamenti per l'irrigazione a scorrimento e a pioggia. Tale arco temporale può subire variazioni in funzione delle esigenze colturali e dell'andamento meteorologico, con deliberazione in tal senso del Consiglio di amministrazione del Consorzio.

Gli orari turnali predisposti dal Consorzio per ogni comprensorio irriguo, coprono l'arco temporale compreso fra le ore 0:00 del 1 aprile sino alle ore 24:00 del 30 settembre; gli utenti devono attenersi scrupolosamente a detti orari, forniti a ciascuno di essi, utilizzando esclusivamente la dotazione oraria assegnata a ciascun utente, salvo eventuali diverse disposizioni impartite dalla Direzione consorziale. Si vieta in modo assoluto l'utilizzo di acqua al di fuori del proprio orario di competenza e per scopi diversi da quelli irrigui, fatto salvo per interventi di antincendio. La disponibilità di acqua irrigua è regimata dal Consorzio e nessuno ne può fare commercio; eventuali permute possono essere consentite sempreché non rechino pregiudizio a terzi, siano giustificate e siano preventivamente richieste ed autorizzate dal Consorzio.

L'accensione e lo spegnimento dei pozzi e dei sollevamenti nel periodo di alta idroesigenza è determinata dalla Direzione del Consorzio, verificate le esigenze colturali della pluralità dell'utenza e le condizioni idroclimatiche legate all'andamento meteorologico (es. consistenti precipitazioni meteorologiche). A tal fine il Consorzio dispone di una rete pluviometrica propria e inoltre si avvale dei dati meteo prodotti da enti territoriali istituzionali dai quali desumere gli apporti idrici meteorici locali. In caso di eventi che producano una piovosità utile pari ad almeno 3 – 5 mm/giorno a seconda dello stato fenologico delle colture, dei terreni e dell'epoca, la Direzione del Consorzio può determinare il fermo tecnico del pozzo per un periodo pari al turno irriguo o ad una porzione significativa dello stesso. In detta condizione l'orario riprenderà la propria cadenza con l'utente collocato nella ruota al momento di riavvio del pozzo.

È fatto divieto all'utente che non intenda usufruire del proprio turno di irrigazione, in particolare nel periodo di alta idroesigenza, di cedere acqua a terzi o farne usi diversi da quello irriguo; unico soggetto titolato a disporre della dotazione idrica non utilizzata è il Consorzio. Pertanto, l'utente, in caso di non utilizzo, deve avvisare tempestivamente il personale di sorveglianza del Consorzio. La dotazione irrigua resa disponibile sarà a disposizione del Consorzio che ne farà l'utilizzo opportuno. L'utente, nelle ore di

irrigazione a lui spettanti, può disporre come vuole sul proprio fondo dell'acqua di irrigazione per la parte compresa nel catasto consorziale, nel rispetto del singolo sottocomprensorio di pertinenza con divieto di qualsiasi atto che procuri inutili dispersioni o danni a terzi.

La distribuzione dell'acqua per l'irrigazione a pioggia viene effettuata secondo il piano di erogazione, che si trova depositato presso gli Uffici del Consorzio, ed aggiornato in relazione al catasto consorziale. Sempre che sussista la disponibilità idrica, l'irrigazione ha inizio alle ore 0,00 del giorno 1 giugno e termina alle ore 24,00 del giorno 31 agosto di ogni anno. Tuttavia, per soddisfare particolari esigenze colturali, il Consorzio, può anticipare l'inizio o posticipare la fine del periodo di irrigazione oppure può accordare distribuzioni di acqua fuori dal periodo, con portate e pressioni che potranno essere disponibili sempre a seconda della disponibilità. La distribuzione dell'acqua alle singole utenze viene regolata da turni ed orari compilati dall'Ufficio Tecnico consortile.

Qualora si verificassero abbondanti piogge o temporali che consentano, a insindacabile giudizio dell'ufficio tecnico, la sospensione del servizio irriguo, è fatto obbligo agli utenti di cessare immediatamente l'irrigazione e di chiudere l'idrante. A carico dei trasgressori di tale norma si applicano le procedure sanzionatorie definite dal Regolamento di Gestione della Polizia Idraulica del Consorzio di bonifica Oglio Mella

2.3 Bilancio idrologico comprensoriale

Il bilancio idrologico è, di fatto, la contabilità delle risorse idriche immagazzinate e fluenti in un determinato sistema fisico e in un assegnato intervallo di tempo. La sua cruciale importanza, quindi, è nota a tutti gli operatori del settore e non merita ulteriori commenti. Al fine della sua corretta implementazione, però, è fondamentale, innanzitutto, definire con chiarezza i confini del sistema fisico a cui si applica il bilancio. Nel caso del bilancio idrologico comprensoriale il sistema fisico comprende la rete dei canali di irrigazione e lo strato di suolo delimitato superiormente dalle superfici dei territori irrigati e inferiormente dalla profondità massima entro cui è ancora attivo l'attingimento da parte degli apparati radicali delle colture. I principali flussi che devono essere presi in considerazione, di conseguenza, sono:

INGRESSI - portate irrigue delle diverse fonti; precipitazioni nette; ricircoli interni; apporti di umidità per risalita capillare

USCITE - perdite di adduzione e distribuzione; percolazione profonda; evaporazione dal suolo e traspirazione delle colture; deflusso superficiale.

I termini di invaso sono rappresentati dai volumi d'acqua contenuti nello strato di suolo agrario e nella rete dei canali. Il bilancio idrologico può essere applicato a diversi livelli di dettaglio: per esempio, può essere applicato all'intero comprensorio o a uno o più comizi irrigui; può essere predisposto su base annua, sulla sola stagione irrigua, o su intervalli di tempo più brevi. Evidentemente, maggiore è il dettaglio, maggiore è il contenuto informativo del bilancio; al tempo stesso, però, maggiore è la quantità dei dati richiesti e più complesse sono le procedure di calcolo che si rendono necessarie. È quindi importante sottolineare che bisogna evitare di forzare l'applicazione del bilancio al di là di quanto è consentito dai dati a disposizione e dagli strumenti di calcolo che si è in grado di applicare. Nell'ambito dell'attività di pianificazione comprensoriale un obiettivo ragionevole è quello di realizzare bilanci su base mensile, o almeno stagionale. Se ciò risultasse impossibile per la carenza di dati e di mezzi, è opportuno che si prenda in considerazione il potenziamento delle attività e dei sistemi di monitoraggio, attribuendogli un'elevata priorità tra interventi e azioni da realizzare. Un bilancio idrologico accurato, infatti, è certamente un elemento fondamentale per un'efficace pianificazione e gestione delle risorse idriche.

2.3.1 Reti di monitoraggio e disponibilità di dati

Si rimanda al Paragrafo 1.1.2.1 per il dettaglio dei dati climatici e al Paragrafo 2.1 per il dettaglio dei dati di portata e di dotazione irrigua disponibili e utilizzati nell'elaborazione del Bilancio idrologico.

2.3.2 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 al fine di ottenere una corretta spazializzazione dei dati ed un'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 è stato applicato. Nel caso del bilancio idrologico comprensoriale in oggetto, 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, non irrigati ed impermeabili (definite dall'uso del suolo all'interno del comprensorio), 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).

L'interpolazione spaziale 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, ampiamente diffusa in letteratura (Allen et. al., 1998 - Appendice).

In particolare, la specifica classificazione d'uso del suolo derivata dalla cartografia regionale DUSAF è stata aggregata secondo tipologie colturali similari definendo le 10 classi colturali riportate nella seguente tabella. 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 41 – 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: mais2
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 per il 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 utilizzato relativamente alla distribuzione dell'uso del suolo sia da ritenersi più che adeguato in relazione agli obiettivi ed ai dati resi disponibili. L'incertezza infatti nella conoscenza del sistema nel suo complesso, l'indisponibilità di dati utili alla calibrazione del modello, l'attribuzione dei parametri sulla base di sole informazioni di letteratura, nonché l'incertezza nella conoscenza dei flussi irrigui in ingresso al sistema in gran parte del territorio consortile, renderebbero più incerta l'attendibilità dei risultati, con un effetto negativo che compenserebbe il beneficio indotto da un incremento della complessità del sistema modellato.

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 42.

Tabella 42 - Classificazione dei terreni secondo lo schema Soil Survey.

Soil type	Simbolo	Tessitura di suolo
Sand	S	Sabbia o sabbioso

[2] Da dati SIARL il mais costituisce la coltura predominante riguardo i seminativi, le colture cerealicole sono state ricomprese all'interno di detta classe.

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 invece sulla base di soli dati di letteratura (cfr., Appendice - Dingmann, 2002), in assenza di informazioni di dettaglio utili alla quantificazione dei parametri stessi ovvero alla calibrazione del modello. Questo naturalmente rappresenta una importante fonte di incertezza 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 metodologica (cfr. Appendice), il modello utilizzato 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 in Tabella 43. Si osservi come l'attribuzione di un unico valore a ciascuna tipologia di suolo laddove evidentemente sussiste un intervallo caratteristico di variazione dei parametri rappresenti un altro elemento di incertezza rispetto all'affidabilità 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 motivo essenziale per cui è stato necessario attribuire valori medi di letteratura.

Tabella 43 – Parametri caratteristici (nell'ordine conducibilità idraulica satura, potenziale matriciale a saturazione, porosità, parametro di non linearità dell'eq. Di Clapp-Hornberger, capacità di campo, punto di appassimento, e volume di adacquamento attribuiti alle differenti tipologie di suolo sulla base di dati di letteratura (Dingmann, 2002; Allen et al., 1998).

Tessitura terreno	Khsat [mm/s]	Psi [mm]	Porosità	b	Theta FC	Theta WP	RAW [mm]
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 utilizzata (250*250 m) è stata scelta sulla base delle specifiche caratteristiche del territorio. Tale dimensione spaziale è stata guidata 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: 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, e 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 ad ogni passo temporale sfruttando solamente le stazioni attive in quel frangente. 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 aggregati a scala mensile, come proposto dalle Linee Guida.

Di seguito vengono dettagliate compiutamente le varie componenti del bilancio idrologico secondo l'impostazione metodologica adottata.

2.3.2.1 *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. Per comodità, la variazione di volume immagazzinato è stata inclusa al secondo membro dell'equazione. Nel seguito, ciascuno dei termini coinvolto nel bilancio viene descritto in modo sintetico.

2.3.2.1.1 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, di seguito si riporta il dettaglio delle informazioni così come elaborate nell'analisi del bilancio idrologico comprensoriale. In particolare, per quanto concerne i prelievi da fonte idrica superficiale risultano disponibili i dati di prelievo con scala di aggregazione giornaliera solamente per un limitato set di punti di prelievo. Tale elemento ha rappresentato un elemento limitante nella stima affidabile delle quantità veicolate al sistema. Analoga considerazione vale per quanto concerne i dati relativi agli attingimenti da falda, la disponibilità infatti di sole informazioni riguardo i valori di concessione o volumi medi di prelievo annuo costituisce un'ulteriore e significativa fonte di incertezza nella valutazione dei flussi in ingresso al sistema.

Si osservi inoltre 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 15 aprile al 15 settembre) e dalle necessità operative del consorzio.

Nelle seguenti tabelle si riportano in sintesi i dati quantitativi di prelievi registrati alle 3 prese sul fiume Oglio per le quali sono disponibili registrazioni in continuo con cadenza giornaliera nel periodo di elaborazione del bilancio idrologico (01/01/2006 – 31/12/2015). Sono state considerate separatamente le derivazioni indicate come continue durante l'arco dell'anno (Tabella 44) e quelle che invece interessano il solo periodo estivo (Tabella 45).

Tabella 44 - Portate medie di prelievo nelle rogge principali, dati registrati alle fonti per derivazioni continue durante l'anno.

MESE / PORTATE [m³/s]	**Trenzana**	**Castrina**
1	*0.957*	*0.503*
2	*0.699*	*0.520*
3	*0.528*	*0.312*
4	*0.807*	*0.238*
5	*2.027*	*1.311*
6	*4.373*	*3.151*
7	*5.399*	*3.977*
8	*4.411*	*3.125*
9	*2.871*	*1.621*
10	*1.675*	*1.052*
11	*1.339*	*0.664*
12	*1.233*	*0.574*
MEDIA	*2.203*	*1.427*

Tabella 45 - Portate medie di prelievo nelle rogge principali, dati registrati alle fonti per derivazioni estive

MESE / PORTATE [m³/s]	**Franciacorta (sollevamento)**
1	0.000
2	0.000
3	0.000
4	0.005
5	0.020
6	0.159
7	0.398
8	0.185
9	0.002
10	0.000
11	0.000
12	0.000
MEDIA	0.065

All'interno del comprensorio sono poi presenti diverse derivazioni superficiali che, secondo i dati disponibili risultano essere o continuative o con modalità di prelievo non nota. Per tutte queste derivazioni non risultano disponibili dati di prelievi in continuo alla fonte. Riguardo le suddette fonti, risultano noti in modo non completo per ciascuna fonte i seguenti fattori:

- i valori di portata di portata massima di concessione;
- la portata media derivata;
- la portata complessiva relativa a più fonti qualora vi sia la presenza di concessioni relative ad una pluralità di fonti.

I dati disponibili sono stati utilizzati per quantificare la portata irrigua nel periodo estivo prelavata da ciascuna fonte e, conseguentemente, la dotazione irrigua assegnata ai comizi da questa serviti.

Le portate assegnate ai singoli comizi pertanto sono stati calcolati attribuendo a queste i seguenti valori:

- la portata massima di concessione se presente nel catasto;
- la portata media qualora non ci siano indicazioni della portata massima derivata;
- la portata complessiva suddivisa tra fonti qualora sia presente la portata media totale.

Per le derivazioni dal fiume Oglio la portata assegnata corrisponde alla media del periodo estivo (giugno—agosto) effettivamente derivata dal 1996 al 2016 calcolata elaborando le portate medie giornaliere disponibili da misurazioni del Consorzio dell'Oglio.

Per le derivazioni dal fiume Mella di competenza del Consorzio Generale Federativo Utenze del Mella la portata assegnata corrisponde alla massima estiva (giugno—agosto) richiesta in fase di rinnovo della concessione, in quanto coincidente con la portata effettiva derivata nell'ultimo quinquennio.

Risultano poi presenti una serie di derivazioni superficiali intestate a soggetti privati che non hanno riferimenti oggettivi di geo-referenziazione. Queste fonti sono state assegnate ai vari comizi tenendo conto dei comuni di captazione e dei corsi d'acqua dai quali vengono derivate le portate irrigue e la loro corrispondenza con il nominativo dei comizi irrigui.

Per quanto riguarda la portata assegnata a tali prelievi il criterio è il seguente:

- portata massima di concessione se presente nel catasto;
- portata media (nel seguito qmed) moltiplicata per un fattore uguale a 4 se qmed è < di 20 l/s;
- portata media moltiplicata per 3 se qmed è > di 20 l/s e < 50 l/s;
- portata media moltiplicata per 2 se qmed è > di 50 l/s e < 100 l/s;
- portata media moltiplicata per 1,5 se qmed è > di 100 l/s e < 150 l/s;
- portata media moltiplicata per 1 se qmed è > di 150 l/s.

All'interno del comprensorio sono presenti anche una serie di derivazioni superficiali intestate sia ai Consorzi di Irrigazione che al Consorzio di Bonifica Oglio Mella (per i soli fontanili della Roggia Manerbia) che non hanno riferimenti che ne consentano una corretta geo-referenziazione. Per quanto riguarda quelle intestate direttamente al Consorzio di Bonifica Oglio Mella sia per l'assegnazione del comizio che della portata assegnata è stato utilizzato il criterio della conoscenza diretta per la suddivisione della portata concessa sui singoli sotto-comprensori. Per quanto riguarda quelle intestate ai

vari consorzi di irrigazione gestiti da altri soggetti, le fonti sono state assegnate ai vari comizi tenendo conto dei comuni di captazione e del corso d'acqua ricettore e del nome del consorzio d'irrigazione titolare della concessione. I criteri di assegnazione delle portate nominali per queste fonti sono gli stessi menzionati in precedenza.

Sulla base del procedimento descritto è stato pertanto possibile assegnare un valore di portata a tutte le derivazioni superficiali e, conseguentemente, a tutti i comizi irrigati.

Per quanto concerne i prelievi da falda sono invece stati distinti i seguenti casi:

1. derivazioni geo-referenziate da pozzi concessionati e gestiti dal Consorzio di Bonifica Oglio Mella. Le portate assegnate ai singoli comizi coincidono con il valore di targa della pompa in quanto coincidente con la portata massima effettivamente derivata.
2. Pozzi Ex C.B. 10. In questa categoria sono ascrivibili una serie di pozzi geo-referenziati non gestiti direttamente dal consorzio, ma in gran parte noti. Le portate assegnate derivano dagli approfondimenti eseguiti per ogni singolo pozzo e/o da valutazioni che tengono conto di vari fattori quali pompe istallate, conoscenza diretta del gestore, riscontri in campagna e etc.
3. Pozzi intestati a differenti Consorzi di Irrigazione che non hanno riferimenti di geo-referenziazione. Le fonti sono state assegnate ai vari comizi tenendo conto dei comuni di captazione e del nome del consorzio d'irrigazione.
   Per quanto concerne la portata assegnata il criterio è il seguente:

   - portata massima di concessione se presente nel catasto;
   - portata media moltiplicata per 4 se qmed è < = di 20 l/s;
   - portata media moltiplicata per 3 se qmed è > di 20 l/s e < 50 l/s;
   - portata media moltiplicata per 2 se qmed è > di 50 l/s e < 100 l/s;
   - portata media moltiplicata per 1,5 se qmed è > di 100 l/s e < 150 l/s;
   - portata media moltiplicata per 1 se qmed è > di 150 l/s;
4. Pozzi intestati a soggetti privati senza una geo-referenziazione ma solo con l'indicazione del comune di captazione. Le portate sono state assegnate a ciascuna fonte secondo il criterio descritto al punto precedente. Successivamente è stata determinata la portata complessiva assegnata per ciascun comune del comprensorio facendo la sommatoria delle varie fonti e determinata l'incidenza della superfice irrigata di ogni comizio sulla superficie irrigata dei singoli comuni. Ad ogni singolo comizio viene quindi assegnata una frazione della portata totale per comune pari all'incidenza percentuale di ogni comizio sul comune di riferimento.

I pozzi della tipologia 1 sommano in totale a circa 2.5 m^3/s. I pozzi della tipologia 2 e 3 sommano in totale a circa 13.3 m^3/s. Infine, i pozzi della tipologia 4 sommano in totale a circa 31.8 m^3/s.

L'applicazione di un modello idrologico in continuo e conseguentemente la finalità perseguita di sviluppare un bilancio idrologico alla scala comprensoriale con cadenza temporale quantomeno mensile necessita di disporre non solo di un valore medio di prelievo per ciascuna fonte ma, parimenti, di attribuire un andamento temporale ai flussi irrigui entranti nel sistema.

Il procedimento adottato per l'assegnazione di una distribuzione temporale dei volumi prelevati può essere riassunto nei seguenti punti:

1. sulla base dei dati in continuo disponibili per le 3 derivazioni note è stato valutato l'andamento temporale dei prelievi durante l'anno con riferimento al valore di

concessione ricavando pertanto una percentuale di sfruttamento della fonte stessa (Tabella 46). Gli andamenti temporali così ricavati sono stati confrontati fra loro in Figura 57, dove sono anche riportate le medesime informazioni ottenute in comprensori di bonifica ed irrigazione adiacenti in cui vi sia una maggiore disponibilità di dati, in modo da poter individuare la congruenza dell'andamento medio ottenuto dai pochi dati disponibili per il Consorzio Oglio Mella. Considerata la scarsa disponibilità di informazioni disponibili, e alla luce dell'analogia degli andamenti temporali individuati nei diversi casi si è optato per utilizzare le percentuali di sfruttamento associate alla presa di roggia Castrina quale riferimento per l'attribuzione dell'andamento temporale delle portate derivate attraverso tutte le derivazioni superficiali con prelievo in continuo all'interno del comprensorio consortile. Nel caso di derivazioni estive (solo Franciacorta) viene attribuito l'andamento noto, così come ricavato dai dati resi disponibili per tale fonte.

Tabella 46 - andamento temporale dei prelievi durante l'anno con riferimento al valore di concessione relativamente alle fonti con misurazione in continuo

	Trenzana	**Castrina**	**Franciacorta**
Q conc. [m³/s]	**6.182**	**4.216**	**0.6**
MESE	*IN MEDIA %*	*IN MEDIA %*	*IN MEDIA %*
1	*15.5*	*11.9*	*0.0*
2	*11.3*	*12.3*	*0.0*
3	*8.5*	*7.4*	*0.0*
4	*13.1*	*5.6*	*0.9*
5	*32.8*	*31.1*	*3.3*
6	*70.7*	*74.7*	*26.5*
7	*87.3*	*94.3*	*66.4*
8	*71.3*	*74.1*	*30.8*
9	*46.4*	*38.4*	*0.3*
10	*27.1*	*25.0*	*0.0*
11	*21.7*	*15.7*	*0.0*
12	*19.9*	*13.6*	*0.0*

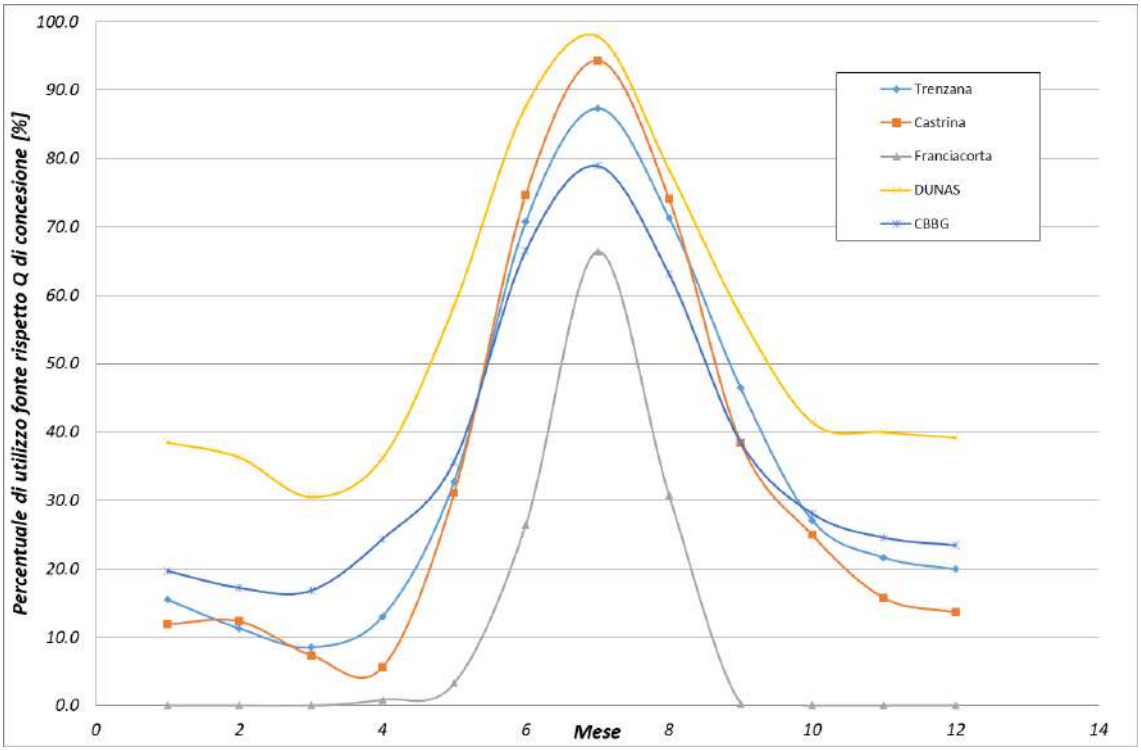


Figura 57 – Confronto tra le percentuali di sfruttamento delle derivazioni superficiali con dotati noti e gli sfruttamenti delle fonti superficiali in consorzi di bonifica limitrofi

2. Considerato che per ciascun comizio irriguo e ciascuna fonte ad esso collegata è stato assegnato un valore di portata medio nominale utilizzato durante il trimestre giugno-agosto, è stato possibile stimare, relativamente alle tre derivazioni con dati in continuo, il valore percentuale medio mensile di utilizzo della fonte rispetto al valor medio di prelievo estivo alla fonte stessa (Tabella 47). Pertanto, una volta individuato l'andamento di riferimento di cui al punto 1), è stato attribuito a ciascuna fonte, per la quale fosse noto unicamente il valore di prelievo medio estivo, l'andamento temporale medio della roggia Castrina.

Tabella 47 andamento temporale dei prelievi durante l'anno con riferimento al valore di portata media prelevata nel trimestre giugno-agosto relativamente alle fonti con misurazione in continuo

	Trenzana	**Castrina**	**Franciacorta**
Q media estiva [m3/s]	**4.764**	**3.462**	**0.255**
MESE	*IN MEDIA %*	*IN MEDIA %*	*IN MEDIA %*
1	20.1	14.5	0.0
2	14.7	15.0	0.0
3	11.1	9.0	0.0
4	16.9	6.9	2.0
5	42.5	37.9	7.7
6	91.8	91.0	62.3
7	113.3	114.9	156.2
8	92.6	90.3	72.5
9	60.3	46.8	0.7
10	35.2	30.4	0.0

11	28.1	19.2	0.0
12	25.9	16.6	0.0

3. Per quanto concerne invece i prelievi da falda, si è partiti dall'ipotesi che la portata massima nominale prelevata da falda, valutata secondo quanto dettagliato in precedenza, venga sfruttata in percentuali variabili durante la stagione irrigua secondo il seguente criterio:
   - 20% della portata massima nominale nel mese di aprile;
   - 30% della portata massima nominale nel mese di maggio;
   - 40% della portata massima nominale nel mese di giugno;
   - 100% della portata massima nominale nel mese di luglio;
   - 80% della portata massima nominale nel mese di agosto;
   - 40% della portata massima nominale nel mese di settembre.

I dati disponibili, invece, non permettono una quantificazione dei volumi irrigui prelevati da falda mediante affioramenti spontanei o fontanili. Nel riepilogo in Tabella 52 sono quindi state scorporate le derivazioni superficiali da quelle da pozzo indicando per ciascun comizio il valore di portata media (l/s) attribuita allo stesso in termini di dotazione irrigua nominale come riportato. I dati complessivi (somma di portate note registrate e portate stimate disponibili) così elaborati ed utilizzati per sviluppare il bilancio idrologico sono riportati in Tabella 48.

Tabella 48- 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	9.801
2	9.849
3	6.020
4	14.529
5	39.393
6	79.006
7	123.397
8	97.674
9	50.438
10	20.176
11	13.016
12	11.333
Media	*63.356*

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 considera, 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 [RC]

Il termine di risalita capillare, e di conseguenza i suoi effetti nel bilancio idrologico sono stati trascurati. La mancanza di disponibilità di dati di soggiacenza di falda nel territorio, infatti, non rende possibile 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 della falda e la relativa soggiacenza all'interno dell'intero comprensorio. Tali dati dovrebbero poi essere utilizzati per 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 l'effetto della risalita capillare sul bilancio comprensoriale. 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.

2.3.2.1.2 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 dell'acqua nel suolo da parte delle piante, e dalle tempistiche e le 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 alcuni problematiche. Infatti, applicazioni modellistiche dettagliate richiedano un altrettanto raffinata descrizione delle forzanti. All'interno del perimetro consortile esiste però un eterogeneo grado di conoscenza informativa, con una generalizzata carenza di informazioni in merito alla gestione puntuale del sistema irriguo, soprattutto in aree non gestite direttamente dal Consorzio di Bonifica. Analisi modellistiche di dettaglio in tali circostanze debbono attestarsi sul grado di conoscenza minimo disponibile all'interno del territorio analizzato per non forzare le analisi oltre il limite di affidabilità del modello e dei dati.

L'efficienza irrigua e quella di adduzione dei differenti comizi è stata definita 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.

Le informazioni a disposizione sulle efficienze e le modalità irrigue all'interno del territorio consortile non sono molte: dove sono disponibili dati, l'efficienza del comizio è sempre ritenuta bassa, associata ad un metodo irriguo poco efficiente come quello dell'irrigazione a scorrimento o infiltrazione laterale da solchi. Analogamente, anche le efficienze di adduzione sono considerate poco elevate. L'unica eccezione è quella rappresentata dal comizio Franciacorta, dove viene utilizzato il metodo irriguo a pioggia.

Si è pertanto assunto per l'intero territorio (ad eccezione dei comizi serviti da Franciacorta) un metodo irriguo a scorrimento/infiltrazione laterale da solchi con efficienza del comizio e di adduzione definita dai valori recapitolati nel seguito (Tabella 49 - Tabella 51) e riassunti in Tabella 52. In particolare, sono stati assunti i seguenti valori di efficienza di adacquamento:

Tabella 49 - Efficienze irrigue dei vari metodi irrigui.

Metodo irriguo	Efficienza irrigua (%)
Sommersione	30
Scorrimento/Infiltrazione laterale da solchi	45
Aspersione	80
Microirrigazione	90

Anche i 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:

Tabella 50 - Efficienza dei sistemi irrigui – fonte ERSAF.

Metodo iriguo	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.	

In particolare per quanto concerne il metodo a scorrimento o infiltrazione laterale da solchi è stato assunto un valore medio tra di due range indicati in Tabella 50.

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 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 51. 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 51.

Tabella 51 - Efficienza dei sistemi di adduzione e distribuzione.

Efficienza di adduzione e distribuzione	Perdite percentuali dei volumi derivati
Scarsa	55
Bassa	40
Media	30
Alta	20
Ottima	10

Per quanto concerne le aree servite esclusivamente da pozzi è stata imposta una perdita media della rete di adduzione e distribuzione pari al 20% delle portate in ingresso, ipotizzando complessivamente una lunghezza del percorso di adduzione significativamente più bassa rispetto al caso di prelievo da fonte superficiale (recettore finale più vicino al prelievo effettivo).

Tabella 52 - Dettaglio relativo a ciascun comizio irriguo riguardo le dotazioni idriche nominali, le specifiche modalità irrigue e relative efficienze del sistema.

COMIZI IRRIGUI	PORTATA NOMINALE DA FONTE SUPERFICIALE (l/s)	PORTATA NOMINALE DA POZZO (l/s)	SUPERFICIE (ha)	DOTAZIONE IRRIGUA TOTALE (l/s*ha)	EFFICIENZA DI ADDUZIONE (percentuale o qualitativa)	EFFICIENZA DEL BACINO (percentuale o qualitativa)	METODO IRRIGUO (Scorrimento, pioggia, microirrigazione)
ARRIVABENA	300.00	110.43	305.12	1.35	bassa	bassa	scorrimento
AVEROLDA	400.00	519.61	497.74	1.85	bassa	bassa	scorrimento
BAIONA DI CHIARI	2367.00	124.90	1403.34	1.78	bassa	bassa	scorrimento
BAIONCELLO DI LOGRATO	529.28	188.35	396.28	1.81	bassa	bassa	scorrimento
BARBARESCA E POZZO S. NAZZARO	25.00	310.68	151.30	2.22	bassa	bassa	scorrimento
BASSANA	670.00	184.21	851.00	1.00	bassa	bassa	scorrimento
BATTISTELLA	255.00	1807.15	1636.60	1.26	bassa	bassa	scorrimento
BIANCA	100.00	391.65	339.26	1.45	bassa	bassa	scorrimento
BISCIA CHIODO E PRANDONA	590.00	4128.21	3481.82	1.36	bassa	bassa	scorrimento
BOCCA CONTA	1090.00	455.09	1007.38	1.53	bassa	bassa	scorrimento
BRANDICO	0.00	937.67	703.62	1.33	bassa	bassa	scorrimento
BRASSAGA	200.00	86.21	101.27	2.83	bassa	bassa	scorrimento
CALCAGNA	830.00	627.61	767.97	1.90	bassa	bassa	scorrimento
CALINA	574.00	1254.61	1421.10	1.29	bassa	bassa	scorrimento
CAMPAGNA	633.00	297.97	622.17	1.50	bassa	bassa	scorrimento
CAMPAZZO	200.00	84.66	98.36	2.89	bassa	bassa	scorrimento
CANALOTTO RUZZA E BOTTA	170.00	116.24	349.98	0.82	bassa	bassa	scorrimento
CAPRIANA	600.00	171.98	418.88	1.84	bassa	bassa	scorrimento
CAROSA	200.00	124.47	164.30	1.97	bassa	bassa	scorrimento
CARPENA E CARPENETTA	0.00	538.75	177.22	3.04	bassa	bassa	scorrimento
CASTELLANA	1720.16	613.16	1226.89	1.90	bassa	bassa	scorrimento
CASTRINA	3462.00	964.37	1899.43	2.33	bassa	bassa	scorrimento
CESARESCA	660.00	2016.48	1957.26	1.37	bassa	bassa	scorrimento
CHIZZOLA	529.28	386.08	384.62	2.38	bassa	bassa	scorrimento
CIGOLA	210.00	13.06	107.67	2.07	bassa	bassa	scorrimento
COMUNA	2668.42	1921.71	1675.23	2.74	bassa	bassa	scorrimento
CONSORZIO IRRIGUO DELLA ROGGIA GAZZADIGA	55.00	345.38	557.15	0.72	bassa	bassa	scorrimento
CONTA CODIGNANO	0.00	390.24	150.45	2.59	bassa	bassa	scorrimento
CONTA GRIFFA	300.00	606.55	691.90	1.31	bassa	bassa	scorrimento
CONTINA	200.00	36.09	182.01	1.30	bassa	bassa	scorrimento
CORTEFRANCA	15.00	163.42	661.26	0.27	bassa	bassa	scorrimento
CORTICELLE	0.00	600.09	211.05	2.84	bassa	bassa	scorrimento
FARFENGA	150.00	368.62	201.64	2.57	bassa	bassa	scorrimento
FEDERATIVO UTENZE MELLA	3289.20	1057.57	1447.93	3.00	bassa	bassa	scorrimento
FEROLDINA	0.00	194.11	158.73	1.22	bassa	bassa	scorrimento
FIUME DI CODIGNANO	100.00	131.67	487.55	0.48	bassa	bassa	scorrimento
FIUME DI COSSIRANO	175.00	218.67	186.76	2.11	bassa	bassa	scorrimento
FIUME DI S. PAOLO	0.00	527.34	328.12	1.61	bassa	bassa	scorrimento
FIUME E POZZO S. GIORGIO	0.00	39.32	51.22	0.77	bassa	bassa	scorrimento

COMIZI IRRIGUI	PORTATA NOMINALE DA FONTE SUPERFICIALE (l/s)	PORTATA NOMINALE DA POZZO (l/s)	SUPERFICIE (ha)	DOTAZIONE IRRIGUA TOTALE (l/s*ha)	EFFICIENZA DI ADDUZIONE (percentuale o qualitativa)	EFFICIENZA DEL BACINO (percentuale o qualitativa)	METODO IRRIGUO (Scorrimento, pioggia, microirrigazione)
FIUMICELLO DI CREMEZZANO E POZZO	50.00	118.21	71.34	2.36	bassa	bassa	scorrimento
FONTANELLA	0.00	152.35	194.27	0.78	bassa	bassa	scorrimento
FONTANILE CHIAVICONE	120.00	375.51	264.03	1.88	bassa	bassa	scorrimento
FORATINO	529.28	340.81	508.26	1.71	bassa	bassa	scorrimento
FOSSETTA CANALONE	80.00	114.45	58.28	3.34	bassa	bassa	scorrimento
FOSSO NUOVO	114.00	83.18	86.42	2.28	bassa	bassa	scorrimento
FOSSO SANDRO	200.00	343.18	198.10	2.74	bassa	bassa	scorrimento
FRANCIACORTA (A)	214.13	5.53	123.37	1.78	bassa	bassa	scorrimento
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BALDUZZA (E)	92.61	157.04	319.99	0.78	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE BOMINI (G)	5.72	14.71	17.72	1.15	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A PIOGGIA CENTRALE TONELLI (F)	22.98	56.76	72.69	1.10	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA NORD (C)	242.32	47.52	306.52	0.95	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (D)	288.64	297.23	1099.23	0.53	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A PIOGGIA VETRA SUD (H)	8.87	1.92	34.70	0.31	bassa	buona	aspersione
FRANCIACORTA A SCORRIMENTO TONELLI	277.34	94.06	185.14	2.01	bassa	bassa	scorrimento
FRANCIACORTA ASCIUTTO	10.00	1287.31	1994.43	0.65	bassa	bassa	scorrimento
FRANCIACORTA SCORRIMENTO (B)	182.93	5.23	107.10	1.76	bassa	bassa	scorrimento
FUSIA 3. CHIARI	1905.49	59.98	1017.47	1.93	bassa	bassa	scorrimento
FUSIA 3. PALAZZOLO	1333.84	42.80	938.67	1.47	bassa	bassa	scorrimento
FUSIA 3. ROVATO	1905.49	262.08	1500.87	1.44	bassa	bassa	scorrimento
FUSIA-BOCCA MIRANDOLA	571.65	17.42	408.51	1.44	bassa	bassa	scorrimento
GAMBALONE	245.00	420.22	354.62	1.88	bassa	bassa	scorrimento
GAMBARESCA	4992.00	1153.07	5199.95	1.18	bassa	bassa	scorrimento
GARZA DI BAGNOLO MELLA	325.00	725.61	624.27	1.68	bassa	bassa	scorrimento
GARZETTA DELLE FORNACI	120.00	52.44	88.36	1.95	bassa	bassa	scorrimento
GATTINARDO	200.00	362.93	511.98	1.10	bassa	bassa	scorrimento
GEMELLA	0.00	180.94	105.79	1.71	bassa	bassa	scorrimento
ISORELLA	0.00	449.65	144.03	3.12	bassa	bassa	scorrimento
LONGHENA	0.00	20.41	287.83	0.07	bassa	bassa	scorrimento
LUSIGNOLO	101.00	404.56	225.60	2.24	bassa	bassa	scorrimento
LUZZAGA	460.00	77.74	211.37	2.54	bassa	bassa	scorrimento
MACINA CASTELMELLA	134.00	300.52	150.19	2.89	bassa	bassa	scorrimento
MANDOLOSSA	600.00	322.47	576.46	1.60	bassa	bassa	scorrimento
MARTINONI	1400.00	92.34	1124.20	1.33	bassa	bassa	scorrimento
MOLINA	1454.76	736.68	1253.92	1.75	bassa	bassa	scorrimento
MOVICA	750.00	296.28	618.45	1.69	bassa	bassa	scorrimento
OGNATA	0.00	269.62	257.11	1.05	bassa	bassa	scorrimento
PASINI E POZZO 6	90.00	471.75	359.76	1.56	bassa	bassa	scorrimento
POZZO CASCINA DELL'ORA	30.00	63.67	49.88	1.88	bassa	bassa	scorrimento
POZZO DI COSSIRANO	0.00	266.88	145.51	1.83	bassa	bassa	scorrimento

COMIZI IRRIGUI	PORTATA NOMINALE DA FONTE SUPERFICIALE (l/s)	PORTATA NOMINALE DA POZZO (l/s)	SUPERFICIE (ha)	DOTAZIONE IRRIGUA TOTALE (l/s*ha)	EFFICIENZA DI ADDUZIONE (percentuale o qualitativa)	EFFICIENZA DEL BACINO (percentuale o qualitativa)	METODO IRRIGUO (Scorrimento, pioggia, microirrigazione)
POZZO DOSSA	0.00	71.20	90.54	0.79	bassa	bassa	scorrimento
POZZO FLERO FRANA	250.00	487.45	263.55	2.80	bassa	bassa	scorrimento
POZZO FLERO PARTE	0.00	510.41	179.86	2.84	bassa	bassa	scorrimento
POZZO TORRAZZA	0.00	91.74	29.62	3.10	bassa	bassa	scorrimento
POZZO VEDOSELLI	0.00	452.62	267.38	1.69	bassa	bassa	scorrimento
PROVAGLIA	640.00	606.60	776.94	1.60	bassa	bassa	scorrimento
QUINZANA	0.00	513.69	591.32	0.87	bassa	bassa	scorrimento
QUINZANELLA	1250.00	611.41	767.51	2.43	bassa	bassa	scorrimento
RICUPERONE	100.00	69.57	100.43	1.69	bassa	bassa	scorrimento
RIVOLTELLA	176.00	692.04	736.03	1.18	bassa	bassa	scorrimento
ROBIOLO	0.00	115.78	46.61	2.48	bassa	bassa	scorrimento
ROGGIA FRATTA	310.00	65.64	102.43	3.67	bassa	bassa	scorrimento
ROGGIA GABIANA	0.00	424.39	366.54	1.16	bassa	bassa	scorrimento
ROGGIA GAMBALONE	261.24	28.39	287.75	1.01	bassa	bassa	scorrimento
RUDIANA	1616.67	212.23	1279.34	1.43	bassa	bassa	scorrimento
SAVARONA	150.00	258.66	293.79	1.39	bassa	bassa	scorrimento
SAVARONELLO-MARCHETTO	120.00	381.53	187.50	2.67	bassa	bassa	scorrimento
SAVORIA FORMANA	450.00	780.93	620.74	1.98	bassa	bassa	scorrimento
SERIOLA NUOVA	3955.00	1130.47	2357.90	2.16	bassa	bassa	scorrimento
SERIOLA VECCHIA	3955.00	108.91	2140.11	1.90	bassa	bassa	scorrimento
SERIOLETTA	2289.00	105.91	710.99	3.37	bassa	bassa	scorrimento
SERIOLETTA DI ORZINUOVI	30.00	38.51	40.30	1.70	bassa	bassa	scorrimento
STORNELLO	0.00	37.21	16.16	2.30	bassa	bassa	scorrimento
TORCOLA	0.00	249.14	188.15	1.32	bassa	bassa	scorrimento
TRAVAGLIATA	2572.56	617.65	1295.68	2.46	bassa	bassa	scorrimento
TRENZANA	2191.44	118.38	1680.38	1.37	bassa	bassa	scorrimento
VALLONE	0.00	242.21	153.36	1.58	bassa	bassa	scorrimento
VASI UNITI DI FLERO	61.50	52.64	41.03	2.78	bassa	bassa	scorrimento
VASO ARIAZZOLO DI TRENZANO	0.00	165.32	88.52	1.87	bassa	bassa	scorrimento
VASO CASTELLARO	0.00	155.48	57.25	2.72	bassa	bassa	scorrimento
VASO COMEZZANA E POZZI	150.00	371.82	182.83	2.85	bassa	bassa	scorrimento
VASO E POZZO SERIOLETTA	0.00	97.05	50.23	1.93	bassa	bassa	scorrimento
VASO FIUME DI ORZINUOVI	300.00	141.25	113.40	3.89	bassa	bassa	scorrimento
VASO FIUME DI ORZIVECCHI	50.00	892.61	610.81	1.54	bassa	bassa	scorrimento
VASO FIUME DI TRENZANO	260.00	195.61	295.34	1.54	bassa	bassa	scorrimento
VASO FIUME INFERIORE FENILI	200.00	133.42	190.88	1.75	bassa	bassa	scorrimento
VASO FONTANONE E POZZI	240.00	412.37	231.27	2.82	bassa	bassa	scorrimento
VASO ORIOLO	120.00	81.19	148.87	1.35	bassa	bassa	scorrimento
VASO PICCHIOSA	0.00	45.30	43.02	1.05	bassa	bassa	scorrimento
VASO POZZA	0.00	194.08	122.99	1.58	bassa	bassa	scorrimento
VASO RECUPERONE	0.00	200.96	76.10	2.64	bassa	bassa	scorrimento
VASO VECCHIO	706.00	588.95	725.30	1.79	bassa	bassa	scorrimento

COMIZI IRRIGUI	PORTATA NOMINALE DA FONTE SUPERFICIALE (l/s)	PORTATA NOMINALE DA POZZO (l/s)	SUPERFICIE (ha)	DOTAZIONE IRRIGUA TOTALE (l/s*ha)	EFFICIENZA DI ADDUZIONE (percentuale o qualitativa)	EFFICIENZA DEL BACINO (percentuale o qualitativa)	METODO IRRIGUO (Scorrimento, pioggia, microirrigazione)
VESCOVADA	726.33	1294.71	1032.13	1.96	bassa	bassa	scorrimento
VINCELLATA	445.00	16.24	259.60	1.78	bassa	bassa	scorrimento
BRESCIA MOMPIANO	0.00	0.00	1026.12	0.00	bassa	bassa	scorrimento
BRESCIA OVEST COLLINARE	0.00	0.00	816.64	0.00	bassa	bassa	scorrimento
FRANCIACORTA VIGNETI ASCIUTTO	0.00	0.00	5672.15	0.00	bassa	bassa	scorrimento
GUSSAGO COLLINARE	0.00	0.00	1540.09	0.00	bassa	bassa	scorrimento
MONTENETTO	0.00	0.00	384.75	0.00	bassa	bassa	scorrimento
MONTEORFANO	0.00	0.00	454.10	0.00	bassa	bassa	scorrimento

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 vari 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 determini 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 possano trovare in condizioni di parziale stress idrico nelle fasi che intercorrono tra una irrigazione e la successiva, qualora il timing di irrigazione non collimi perfettamente con le richieste idriche governate da processi e dinamiche ambientali ovviamente non preordinate.

A tal proposito si sottolinea come la differenza tra l'evapotraspirazione reale indice dello stress idrico (considerando anche il contributo dell'irrigazione) e quella potenziale ricavata dal solo modello sia legata anche alle dotazioni irrigue disponibili nel territorio, oltre che all'incertezza nella stima modellistica dell'ET potenziale.

Il grafico in Figura 58 riporta il valore della dotazione idrica stimata graficato rispetto all'area cumulata del comprensorio. Dall'analisi del grafico si evidenzia come circa 20.000 ha afferiscano a porzioni del territorio corrispondenti ad aree urbanizzate mentre circa altri 10.000 ha corrispondono a porzioni di territorio non irrigate (dotazione idrica nulla). In tali aree lo stress idrico delle colture (anche spontanee ad esempio nelle zone collinari) avrà effetto sui risultati del bilancio idrologico aggregato a scala comprensoriale.

Si evidenzia poi come circa 10.000 ha presentino una dotazione irrigua piuttosto esigua in quanto inferiore ad 1,0 l/s ha.

Circa 40.000 ha hanno invece una dotazione tra 1 e 2 l/s. La rimanente porzione di territorio (circa il 20%) presenta dotazioni irrigue più significative (superiori a 2,0 l/s ha).

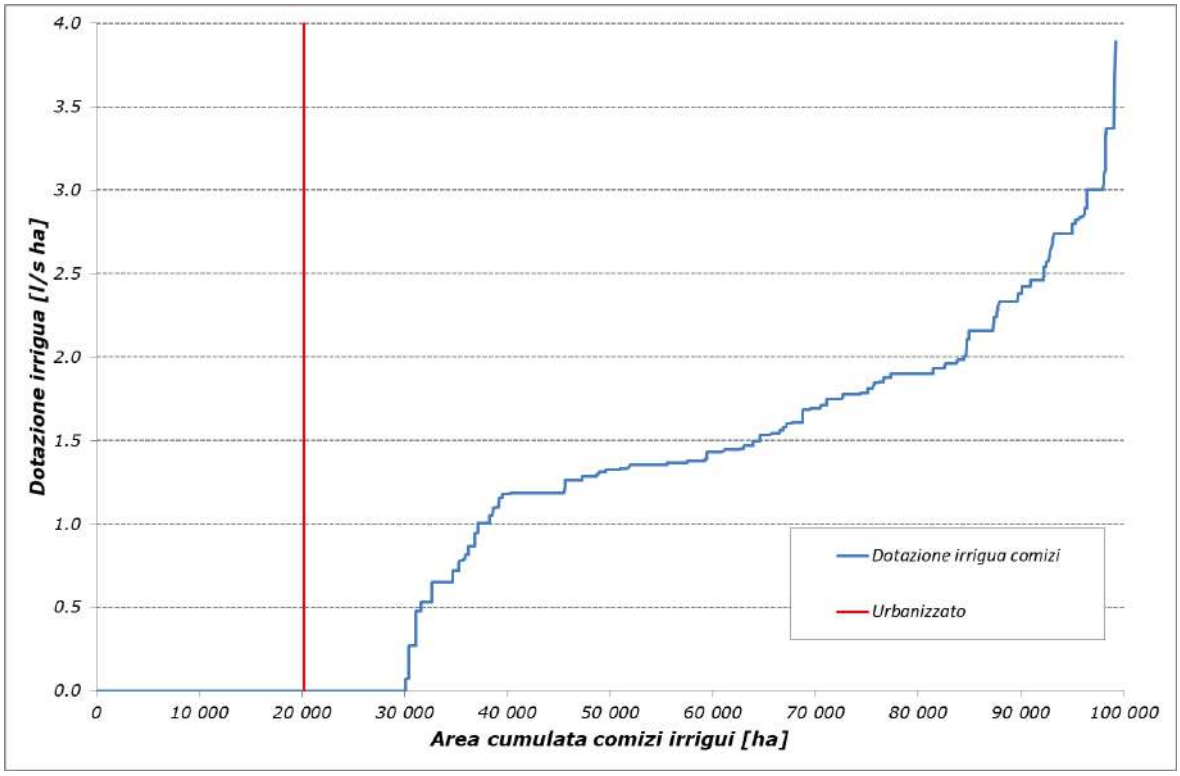


Figura 58 - dotazione idrica minima stimata per le diverse frazioni del territorio: per ciascun valore della dotazione idrica *d*, viene indicata la frazione di area del comprensorio che abbia una dotazione uguale o inferiore a *d.*

La valutazione del termine di evapotraspirazione è stata effettuata in funzione di caratteristiche del clima, del suolo, dell'umidità del terreno e del tipo di vegetazione sulla base del modello FAO (cfr., 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 utilizzato. Anche in questo caso, l'applicazione è 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, 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. Si osservi inoltre come l'elevata percentuale di superfici impermeabili (circa 20%) ricomprese all'interno del territorio consortile rappresenti l'elemento principale responsabile della formazione dei deflussi superficiali.

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.

2.3.2.2 *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 la maggior parte delle fonti irrigue da acque superficiali, i volumi effettivamente prelevati da falda non sono noti nella totalità delle fonti censite); ii) alla gestione del sistema

irriguo (modalità irrigue specifiche a scala locale, prevalentemente in porzioni di territorio gestite da soggetti esterni al Consorzio Oglio Mella);

- 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, Mella), questa assunzione non risulta ragionevole lungo i confini settentrionale e orientale del comprensorio consortile. È 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 Chiese). 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 utilizzato per l'analisi dei risultati è 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 dati in grado di supportare considerazioni e studi a livello di maggior dettaglio.

I risultati delle applicazioni condotte possono pertanto essere riepilogati nelle seguenti Tabella 53 e Tabella 54 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 53 - 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	80.247	25.404	14.496	64.954	15.293	22.590	32.751	15.242
Febbraio	72.441	25.529	23.358	58.444	13.997	18.848	29.059	15.318
Marzo	60.261	15.604	31.538	48.702	11.559	10.385	16.626	9.362
Aprile	88.157	37.659	54.142	71.051	17.106	9.937	37.936	3.155
Maggio	95.027	102.107	91.746	76.027	19.000	13.011	75.665	5.157
Giugno	72.068	204.783	134.823	57.687	14.381	6.251	133.361	9.720
Luglio	54.445	319.844	151.415	43.105	11.341	2.012	197.605	16.299
Agosto	87.001	253.172	132.130	68.669	18.331	4.619	159.440	12.939
Settembre	73.481	130.735	70.126	58.594	14.887	5.331	96.588	8.620
Ottobre	95.759	52.297	26.995	76.943	18.816	16.919	37.838	31.378
Novembre	113.509	33.738	20.624	91.327	22.182	36.183	49.678	20.243
Dicembre	67.719	29.376	15.497	54.404	13.315	21.381	33.131	17.625
Media	*80.029*	*102.521*	*63.907*	*64.171*	*15.858*	*13.891*	*74.973*	*13.755*

Tabella 54 - 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	79.95	25.31	14.44	15.24	22.51	32.63	15.19	4.996
Febbraio	72.02	25.38	23.22	13.92	18.74	28.89	15.23	-2.663
Marzo	75.83	19.63	39.69	14.55	13.07	20.92	11.78	-4.753
Aprile	72.10	30.80	44.28	13.99	8.13	31.03	2.58	2.814
Maggio	46.45	49.91	44.85	9.29	6.36	36.99	2.52	-3.777
Giugno	24.14	68.60	45.16	4.82	2.09	44.67	3.26	-7.833
Luglio	14.38	84.46	39.99	2.99	0.53	52.18	4.30	-1.171
Agosto	26.57	77.31	40.35	5.60	1.41	48.69	3.95	3.737
Settembre	37.58	66.85	35.86	7.61	2.73	49.39	4.41	4.243
Ottobre	72.57	39.63	20.46	14.26	12.82	28.68	23.78	10.880
Novembre	76.23	22.66	13.85	14.90	24.30	33.36	13.59	-1.129
Dicembre	67.08	29.10	15.35	13.19	21.18	32.82	17.46	-3.970
Media	*43.88*	*56.21*	*35.04*	*8.69*	*7.62*	*41.10*	*7.54*	*0.083*

Nel seguito vengono rappresentati i grafici relativi ai dati mostrati in Tabella 53 e Tabella 54, supportati da una attenta analisi dei risultati ottenuti.

Il primo dato significativo da analizzare riguarda la precipitazione media mensile, rappresentata in Figura 59. I risultati dei volumi/deflussi vengono riportati in milioni di metri cubi per mese [m³ 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 possono osservare due picchi di precipitazione, nei mesi primaverili ed autunnali, secondo l'andamento tipico del clima che caratterizza l'intera pianura padana, con il minimo più significativo osservato nel mese di luglio.

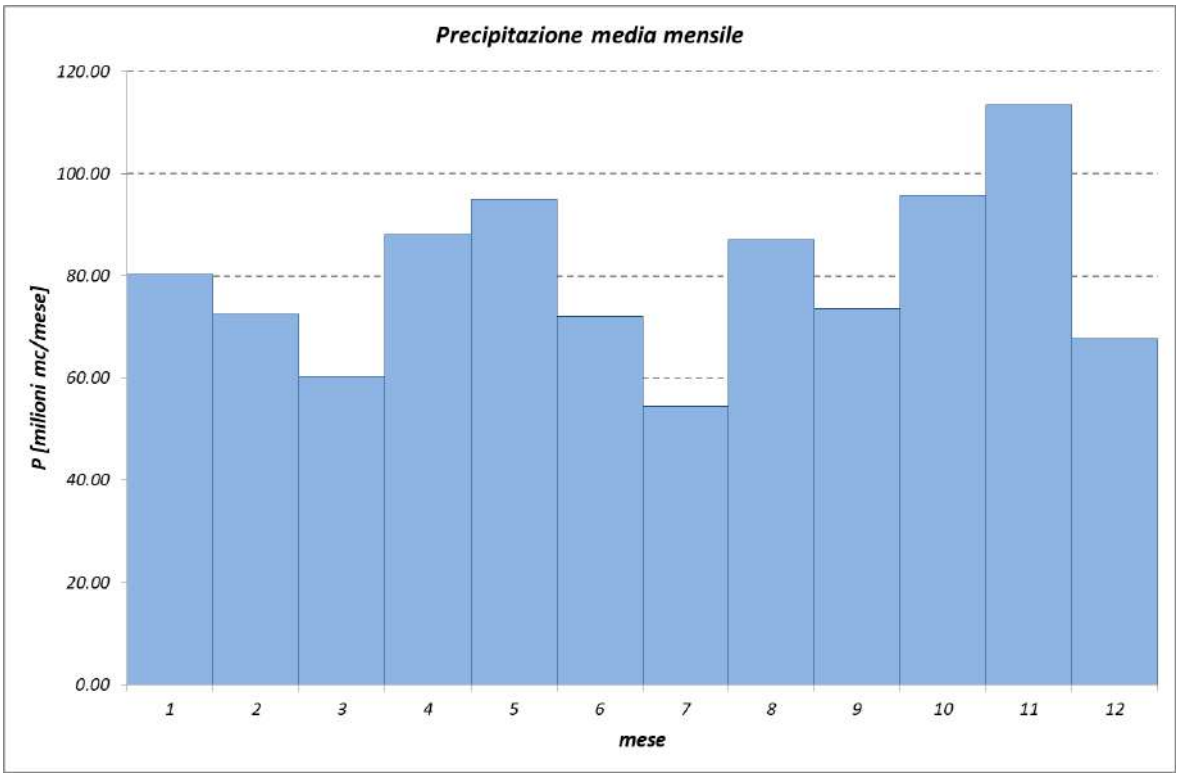


Figura 59- Volume medio mensile della precipitazione

Il termine che riguarda i volumi coinvolti nell'irrigazione è rappresentato in Figura 60. 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. Risulta evidente, oltre all'ovvia dinamica stagionale del contributo irriguo, come i volumi di irrigazione non siano positivi nei soli mesi nei quali viene effettuata la pratica irrigua: il Consorzio di bonifica mantiene infatti attivi gli attingimenti in generale durante tutto l'anno per soddisfare esigenze plurime, prevalentemente in risposta alla funzione paesaggistica ed ambientale svolta dalla rete di canali consortili.

In Figura 61 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 (maggio-settembre).

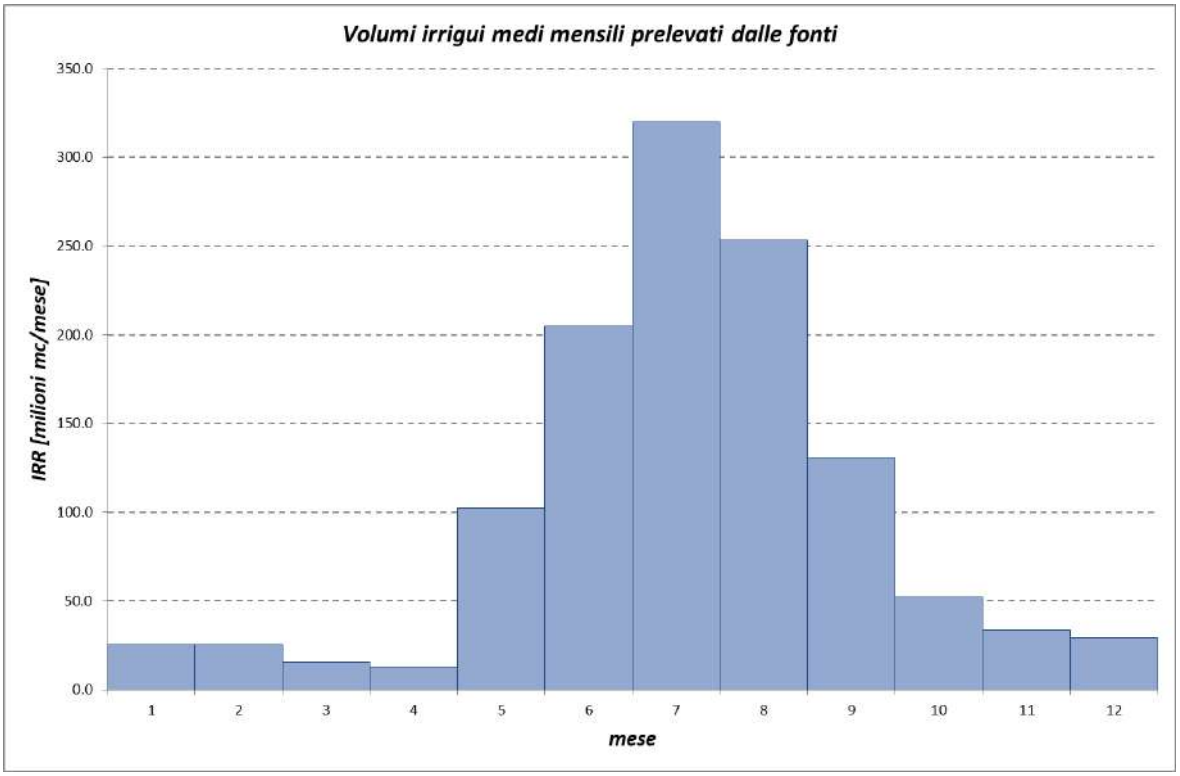


Figura 60 - Volume irriguo medio mensile prelevato alla fonte.

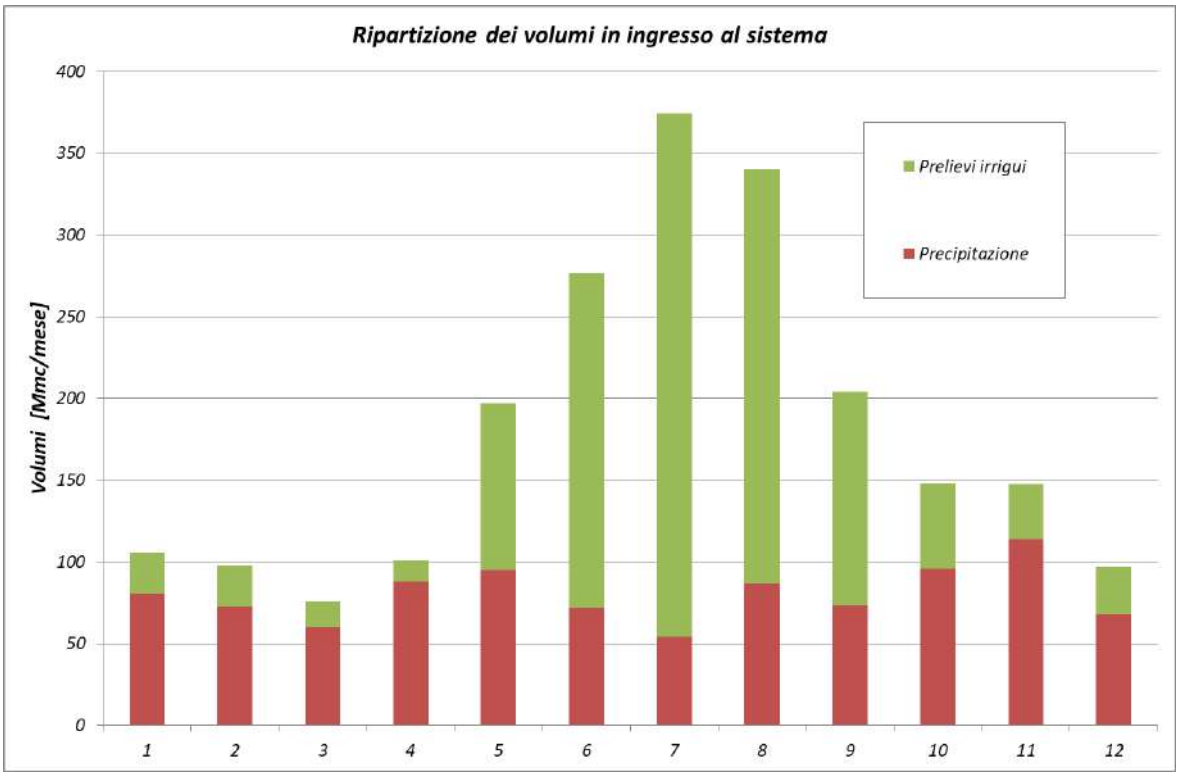


Figura 61 - Volume idrici complessivi in ingresso al sistema comprensoriale.

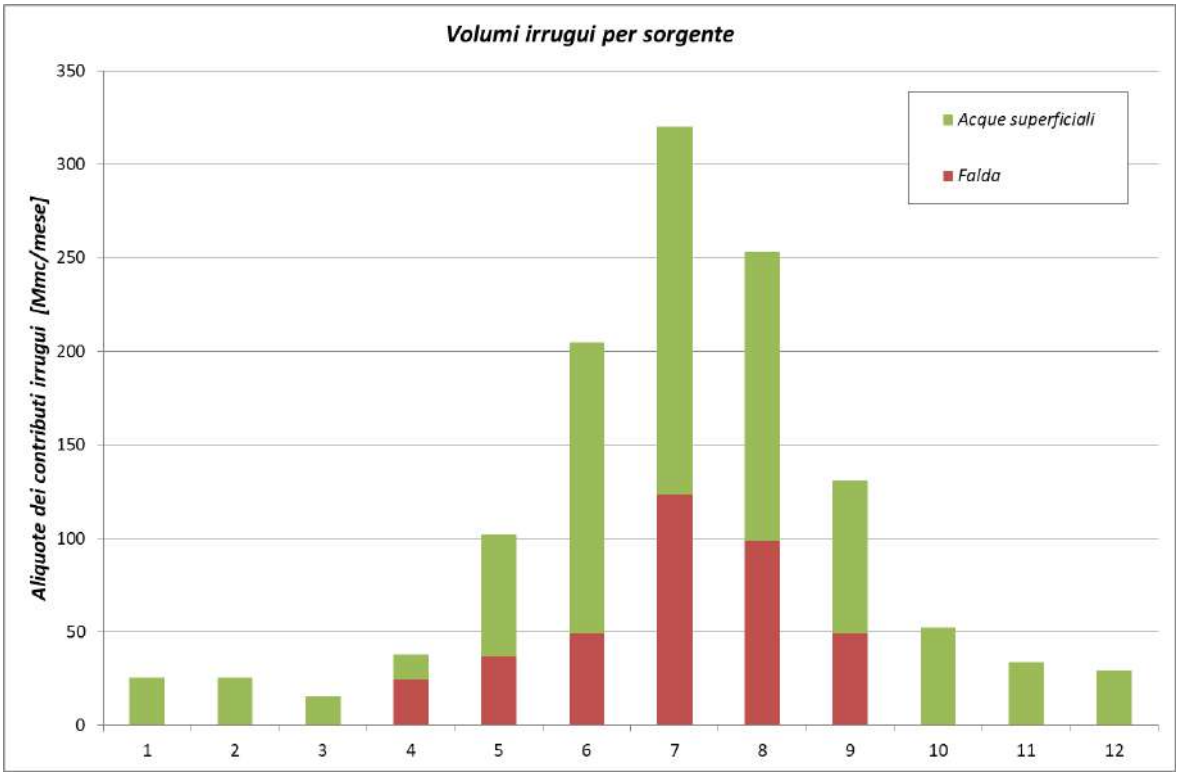


Figura 62 – Ripartizione dei volumi irrigui prelevati da falda e da fonte idrica superficiale.

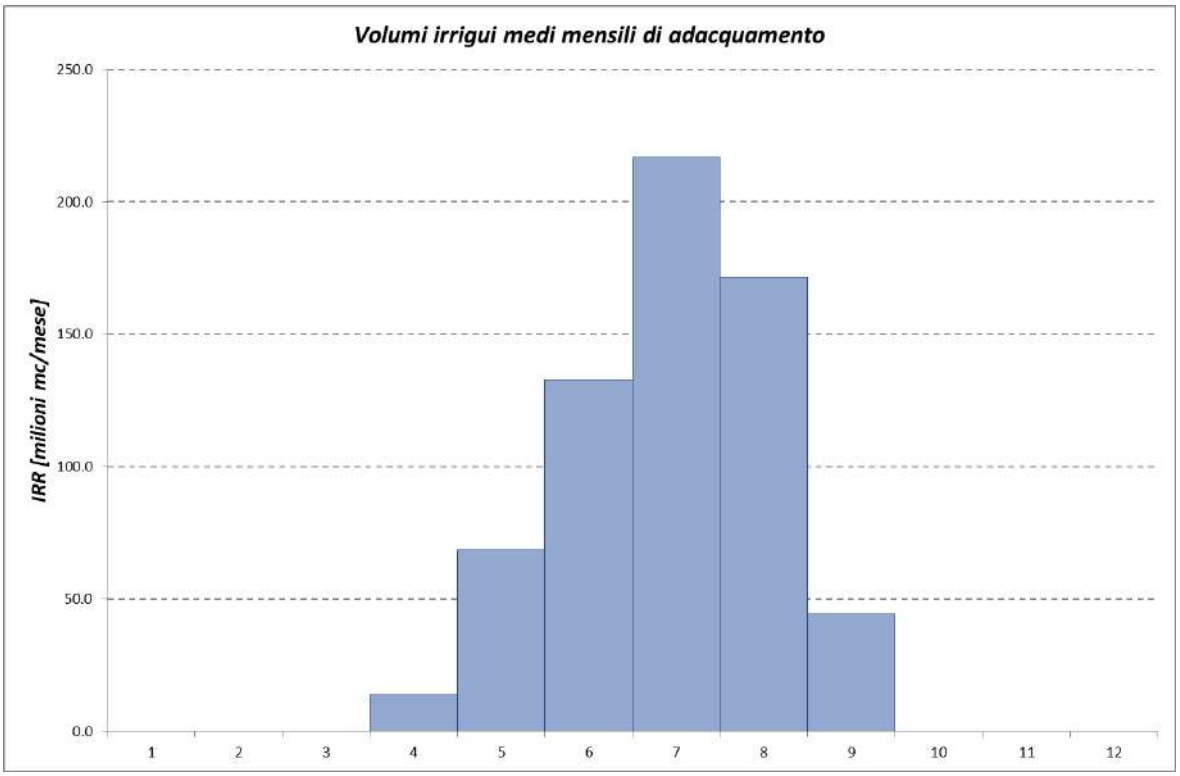


Figura 63 – Volumi stimati di adacquamento nei 12 mesi dell'anno.

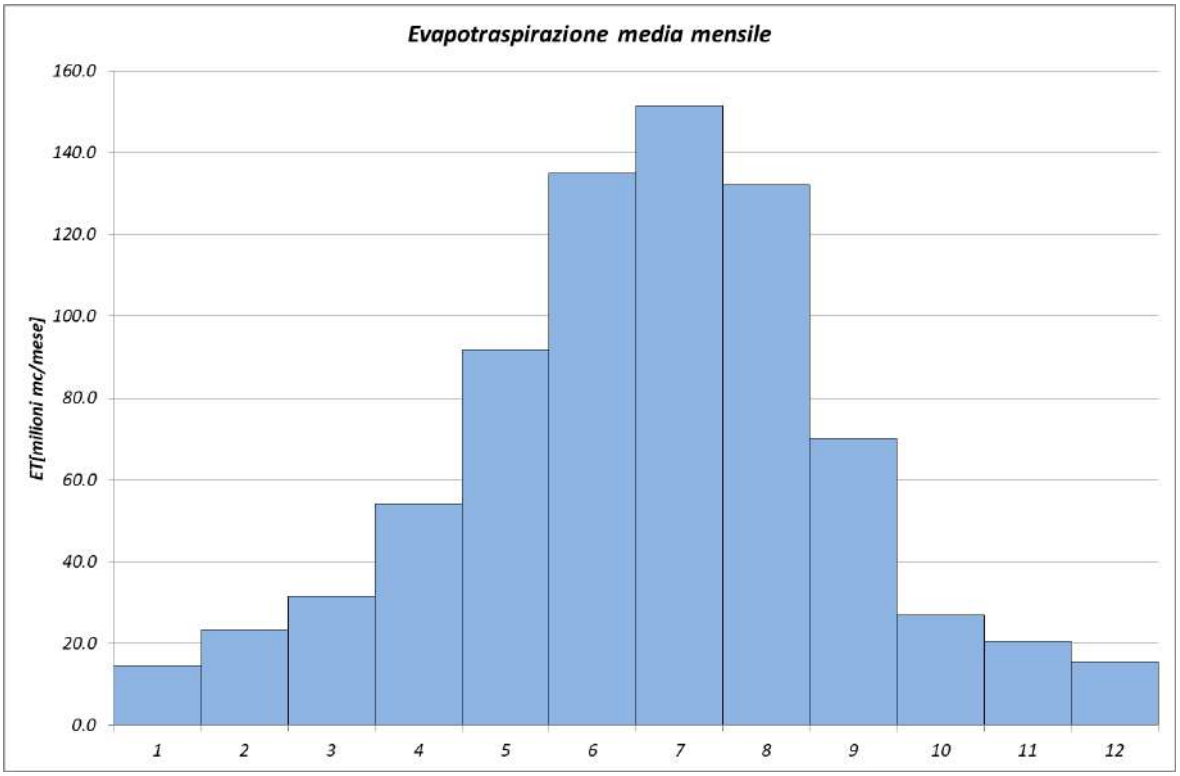


Figura 64 - Flussi di evapotraspirazione medi mensili.

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 64. 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 restituita all'atmosfera per effetto dei flussi evapotraspirativi. In Figura 65 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 irriguo dissipato per evapotraspirazione raggiunga percentuali anche superiori al 70% del flusso evapotraspirativo totale. L'irrigazione rappresenta infatti una risorsa fondamentale per il mantenimento delle pratiche colturali agricole in essere all'interno del territorio.

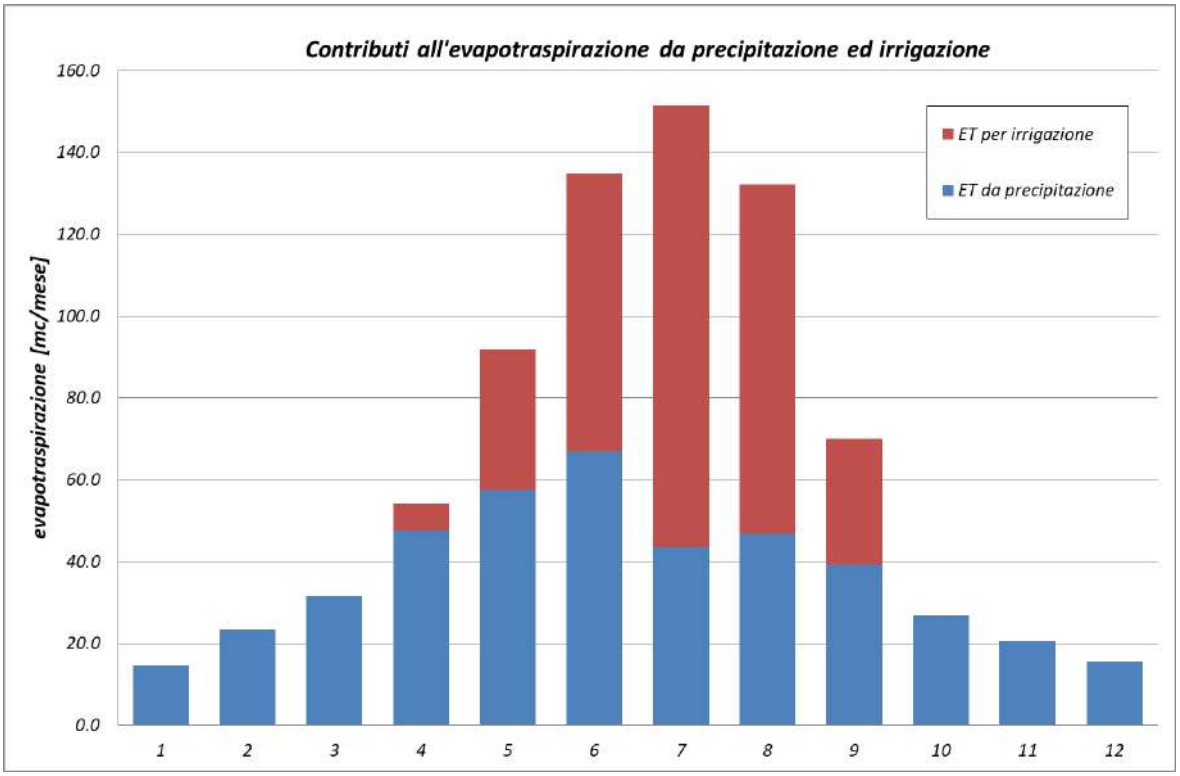


Figura 65 - Aliquote dei flussi evapotraspirativi imputabili a precipitazione ed irrigazione durante i 12 mesi dell'anno

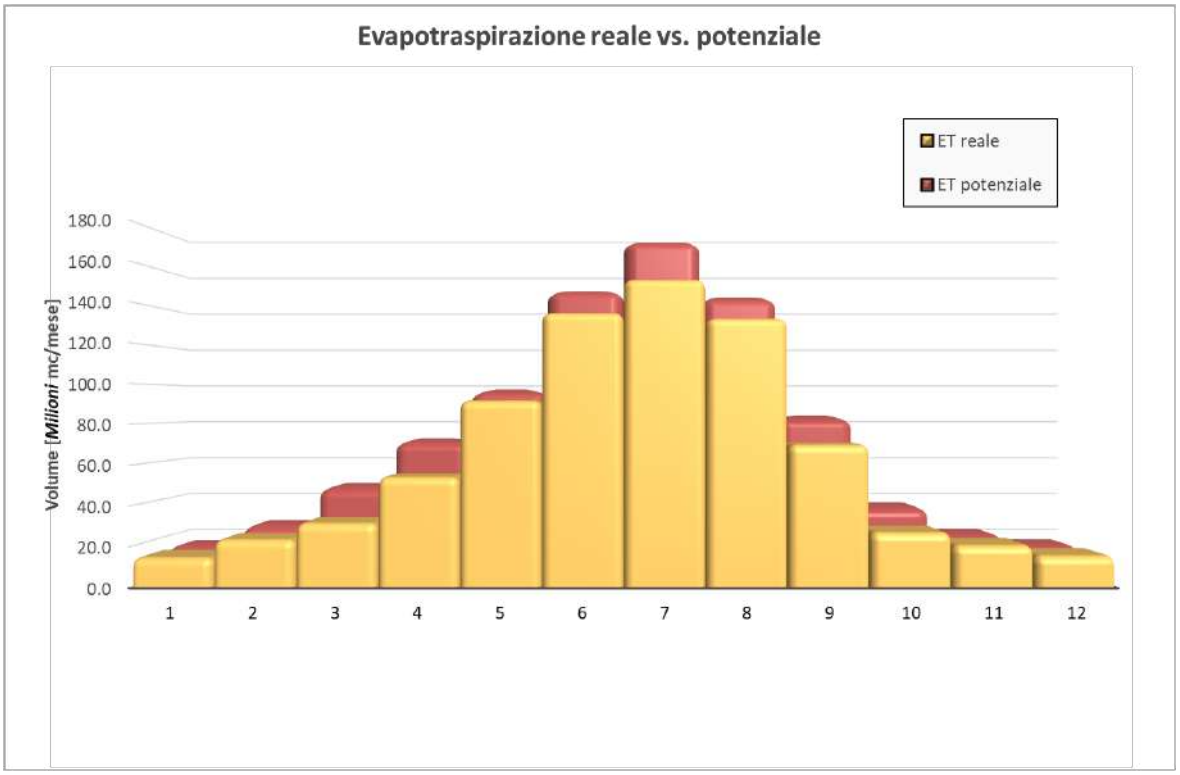


Figura 66 -– Flusso evapotraspirativo reale e potenziale, dato medio (in milioni di m^3) a scala comprensoriale durante i 12 mesi dell'anno.

Le simulazioni svolte suggeriscono che le colture durante i mesi estivi presentino comunque una limitata situazione di stress idrico (l'evapotraspirazione reale (ET) più piccola di quella potenziale (ET_0), Figura 66). Come si può osservare, 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 verdi non irrigate (dotazione irrigua nulla). Riparametrando pertanto il risultato ottenuto rispetto alle sole zone effettivamente note come irrigate, tenendo conto della presenza di zone con dotazione irrigua nulla e della presenza quindi di possibili fonti esterne non note o quantificabili, il grado di soddisfacimento della risorsa idrica effettivo sull'intero comprensorio risulterebbe superiore a quanto mostrato in Figura 66, con valori di soddisfacimento del fabbisogno colturale anche superiori al 90% nei periodi di maggior criticità (giugno-agosto). Vi è da osservare che tali risultati sono comunque soggetti ad una elevata incertezza per via di numerosi fattori. Fra questi, un ruolo cruciale è rivestito dall'incertezza nella stima dei prelievi e delle efficienze irrigue di applicazione e distribuzione (che hanno un impatto enorme sul risultato finale), e dall'incertezza nella stima modellistica dell'evapotraspirazione potenziale.

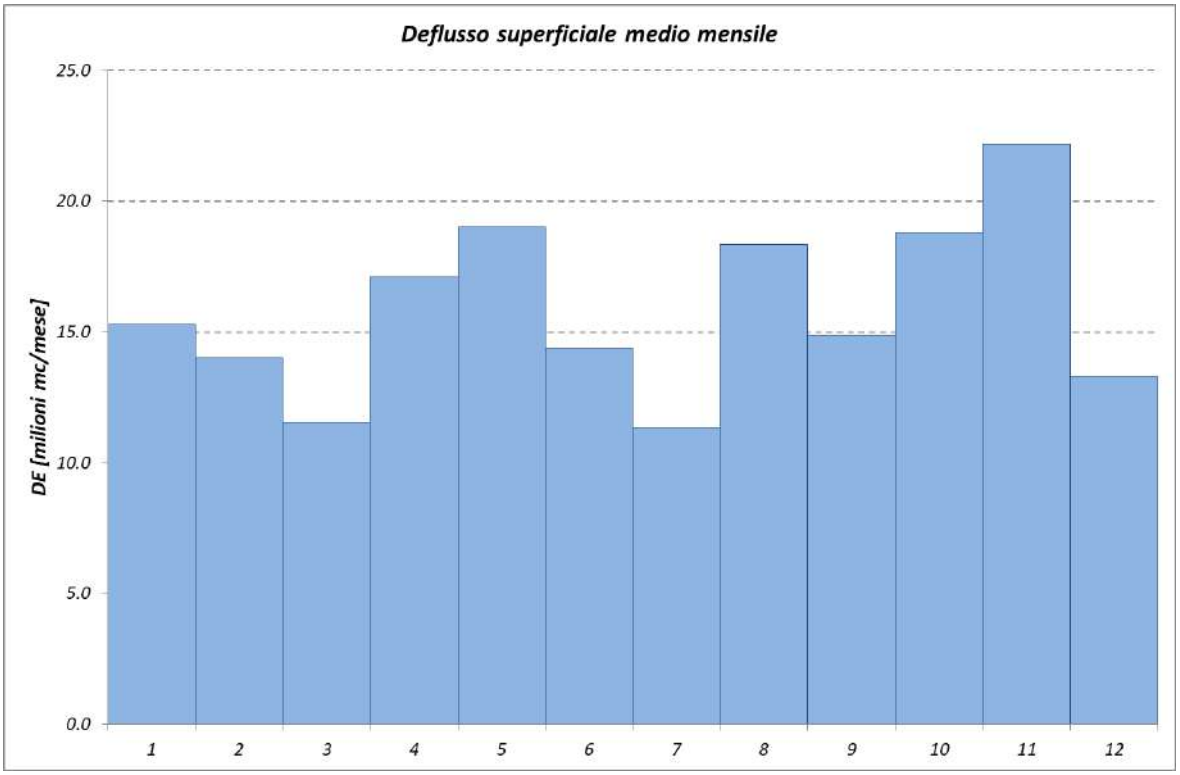


Figura 67 – Volumi defluiti superficialmente e recapitati alla rete di drenaggio.

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 67. 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 circa il 20% 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 68. 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.

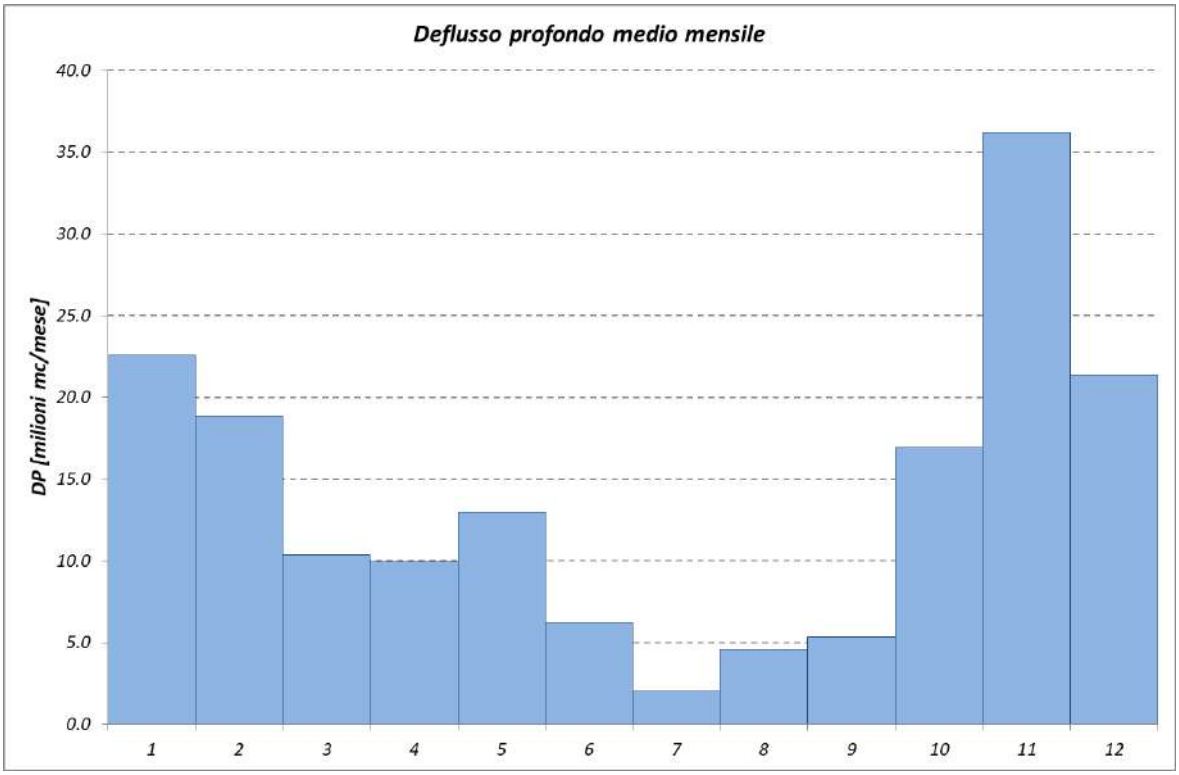


Figura 68 – Volumi defluiti sub-superficialmente e recapitati alla rete di drenaggio.

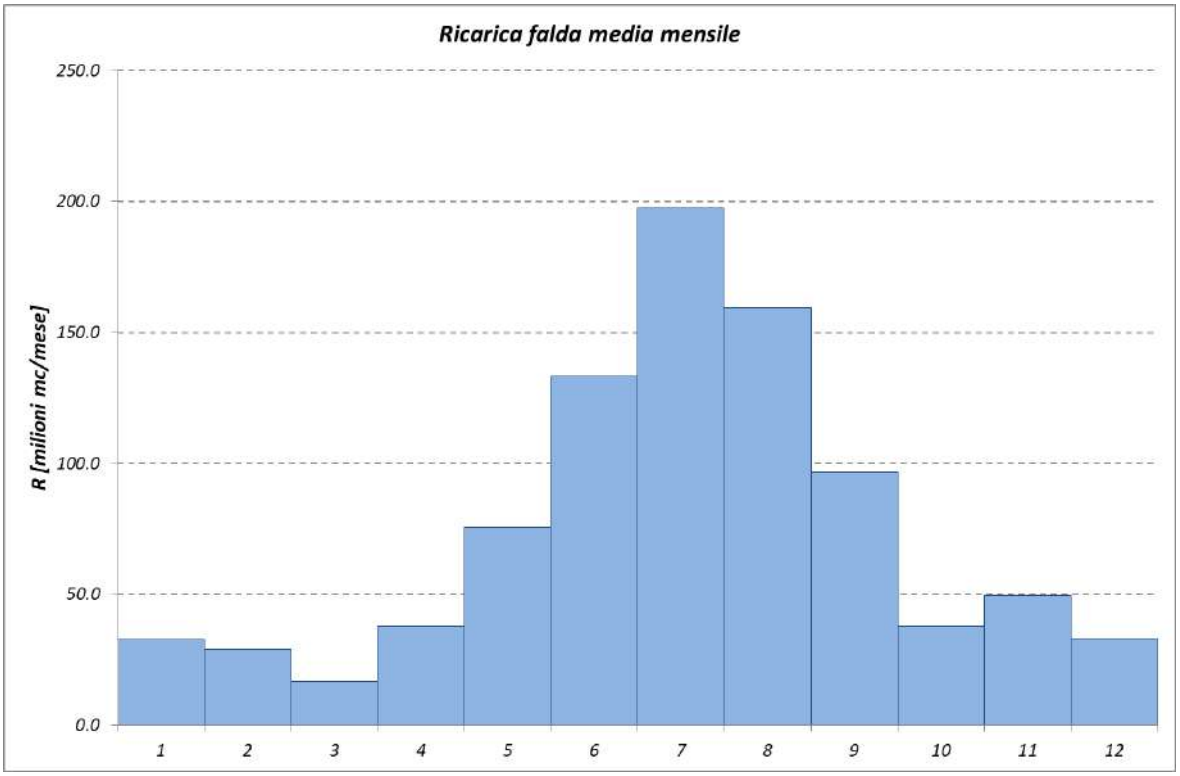


Figura 69– Volumi medi mensili di ricarica della falda.

Un termine che ricopre un ruolo fondamentale nel bilancio idrico consortile, per la quantità di volumi d'acqua coinvolti, 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.

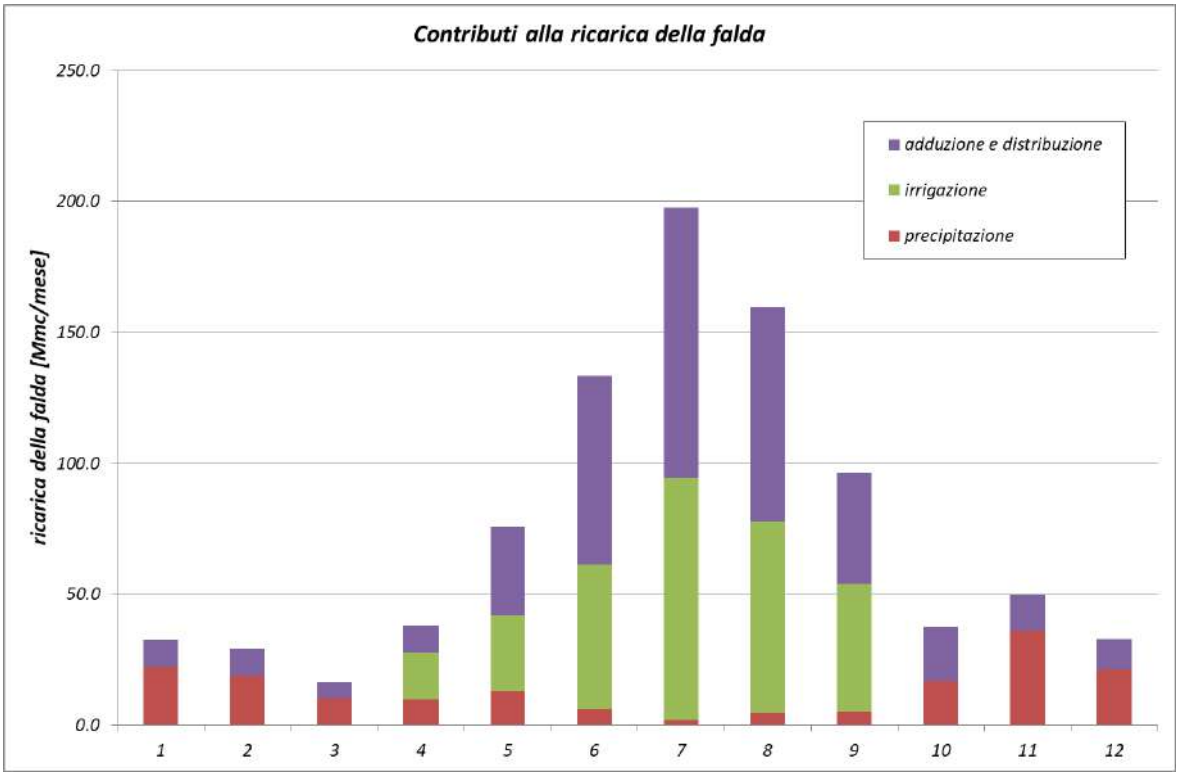


Figura 70– Volumi medi mensili di ricarica della falda ripartiti secondo i differenti termini sorgente.

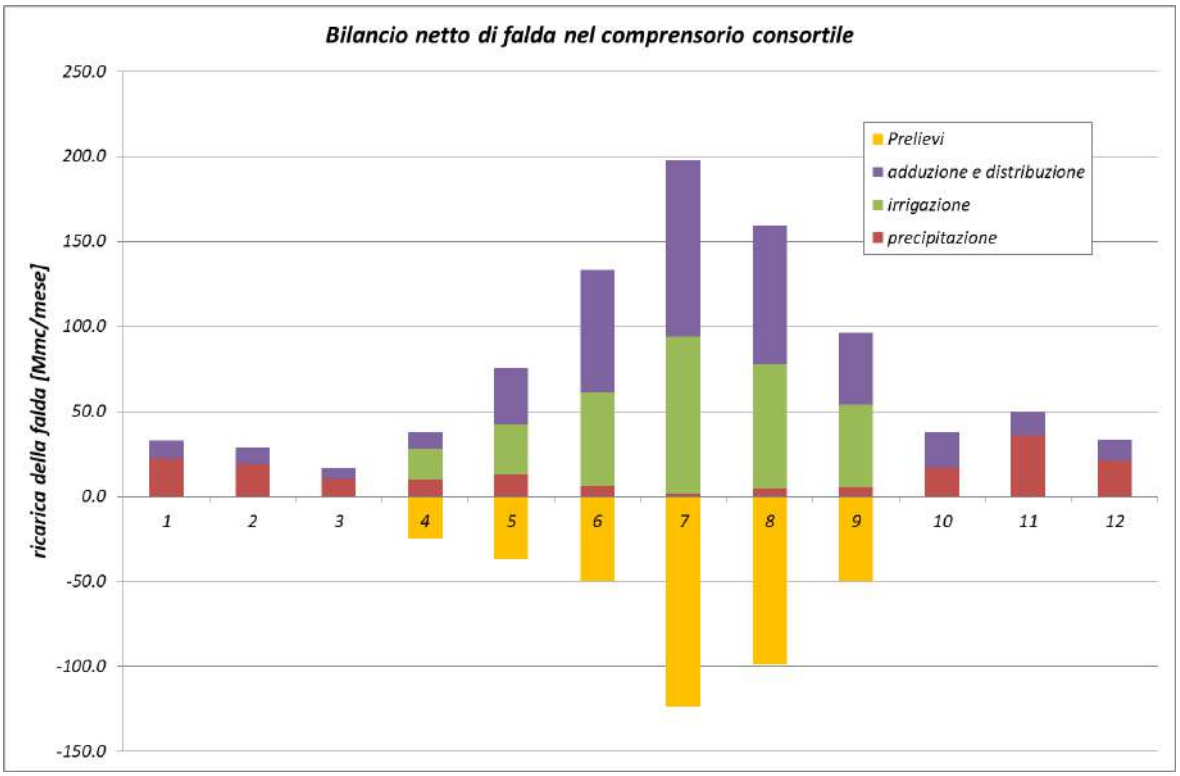


Figura 71– Bilancio netto di falda a scala comprensoriale.

Le rappresentazioni grafiche di Figura 70 e Figura 71 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 165 milioni di m³, le perdite per percolazione profonda dei volumi di adacquamento irriguo contribuiscono ad alimentare la falda con circa 315 milioni di m³ per anno, mentre le dispersioni dei canali contribuiscono con circa 415 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 380 milioni di m³ per anno (a fronte di circa 900 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 consortile 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.

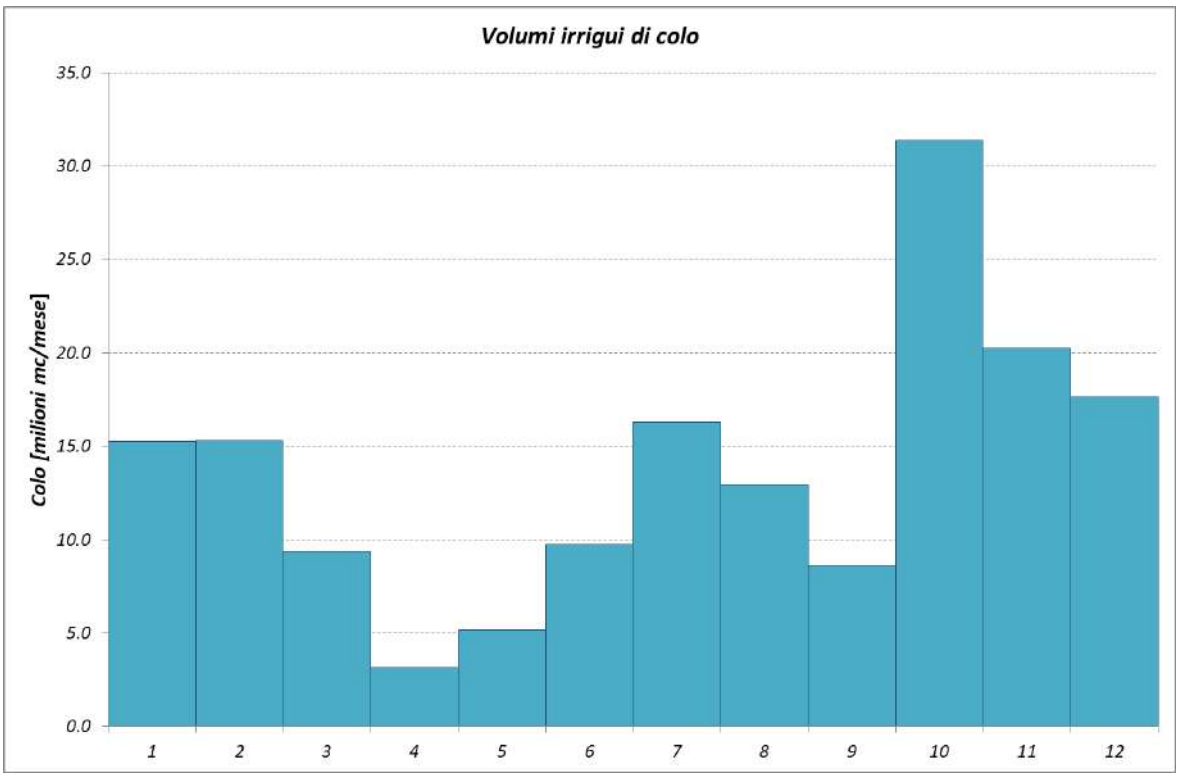


Figura 72– Colo dei volumi di adacquamento.

In Figura 72 viene mostrato come il termine di ricircolo sia presente durante tutto l'arco dell'anno. L'andamento temporale risulta strettamente legato ai prelievi alla fonte ed all'effettiva utilizzazione degli stessi nei vari peridi dell'anno.

I grafici mostrati nelle Figure che vanno da Figura 73 a Figura 84 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 "dissipazione" dei volumi idrici resi disponibili. La Figura 85 rappresenta infine la ripartizione del bilancio idrologico su scala annuale.

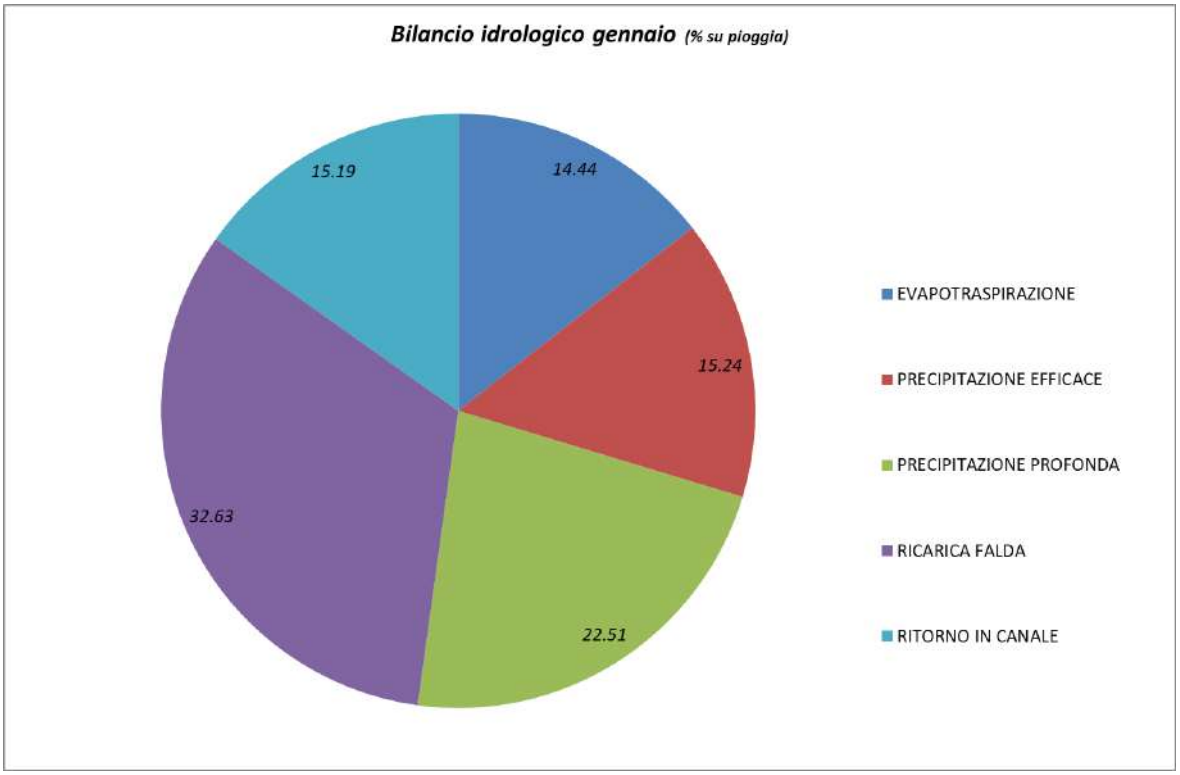


Figura 73- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di gennaio.

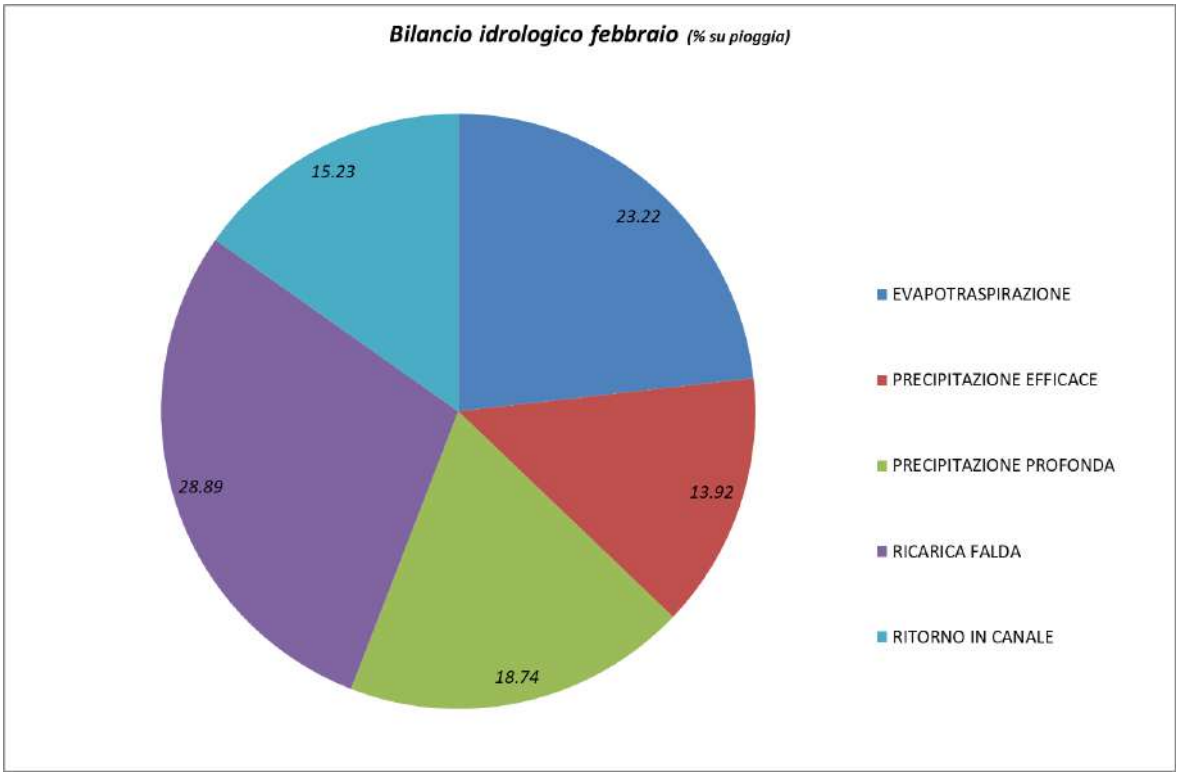


Figura 74- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di febbraio

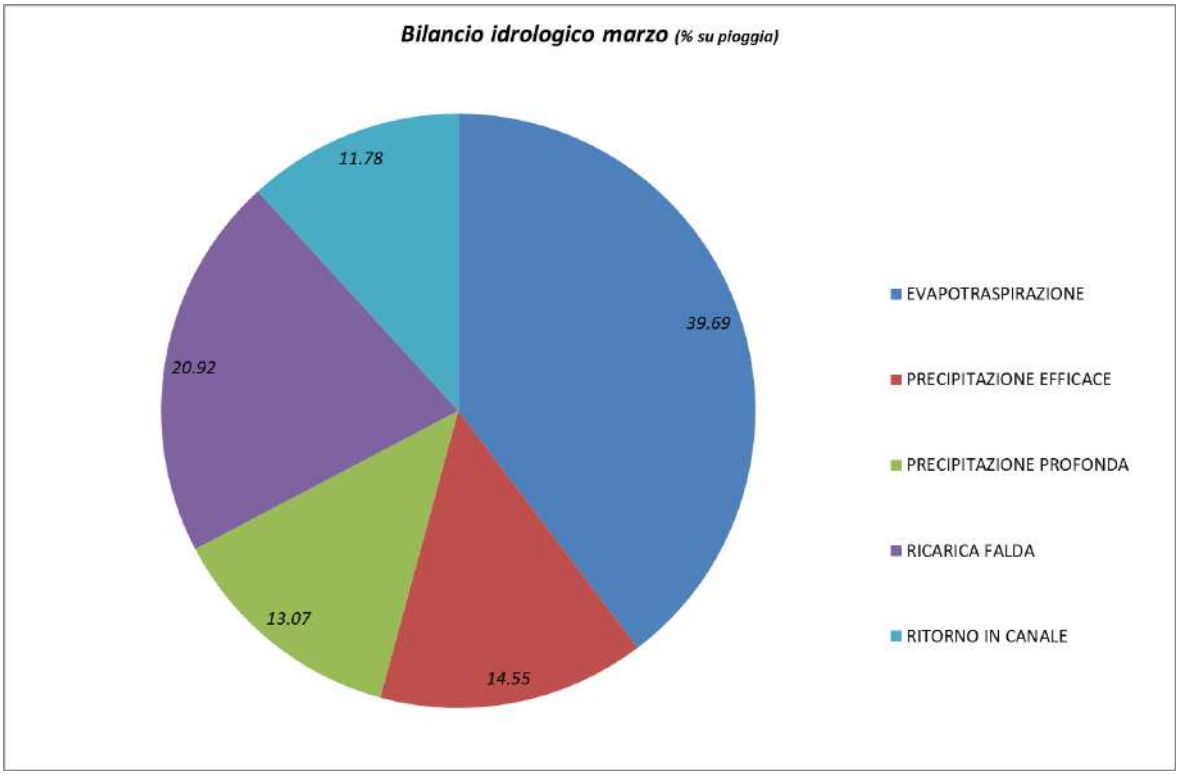


Figura 75- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di marzo

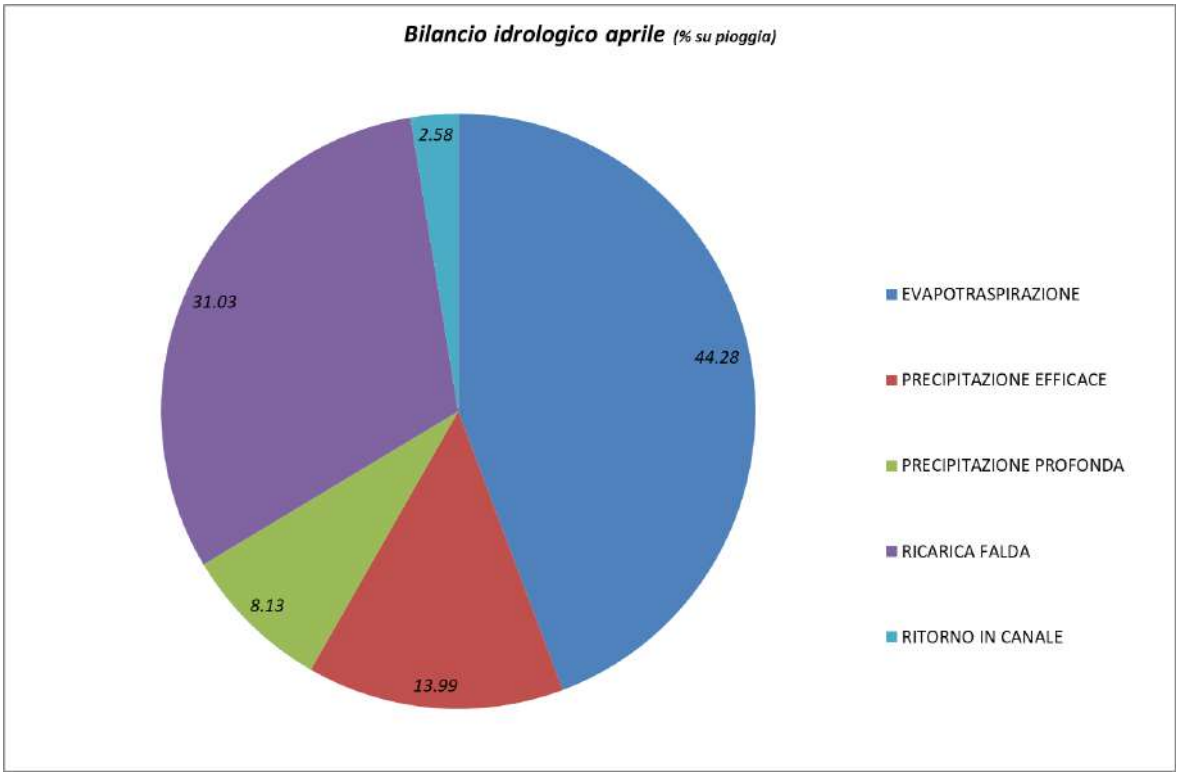


Figura 76- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di aprile

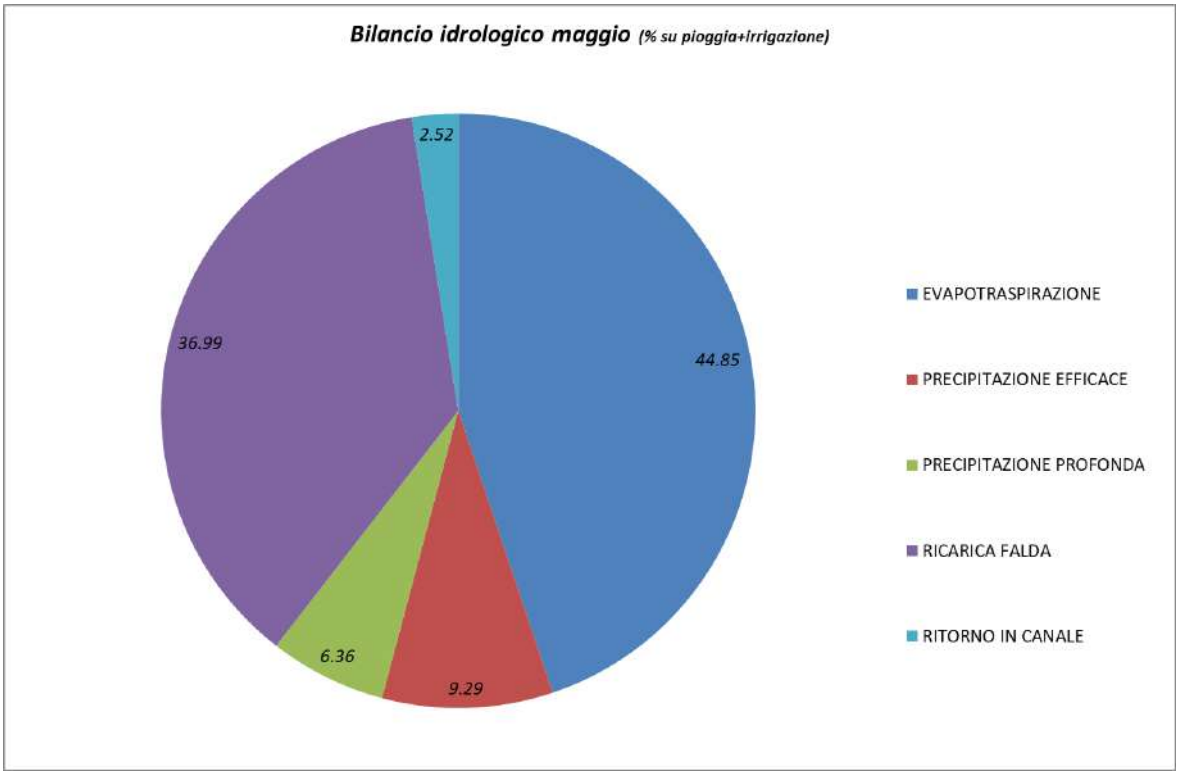


Figura 77- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di maggio

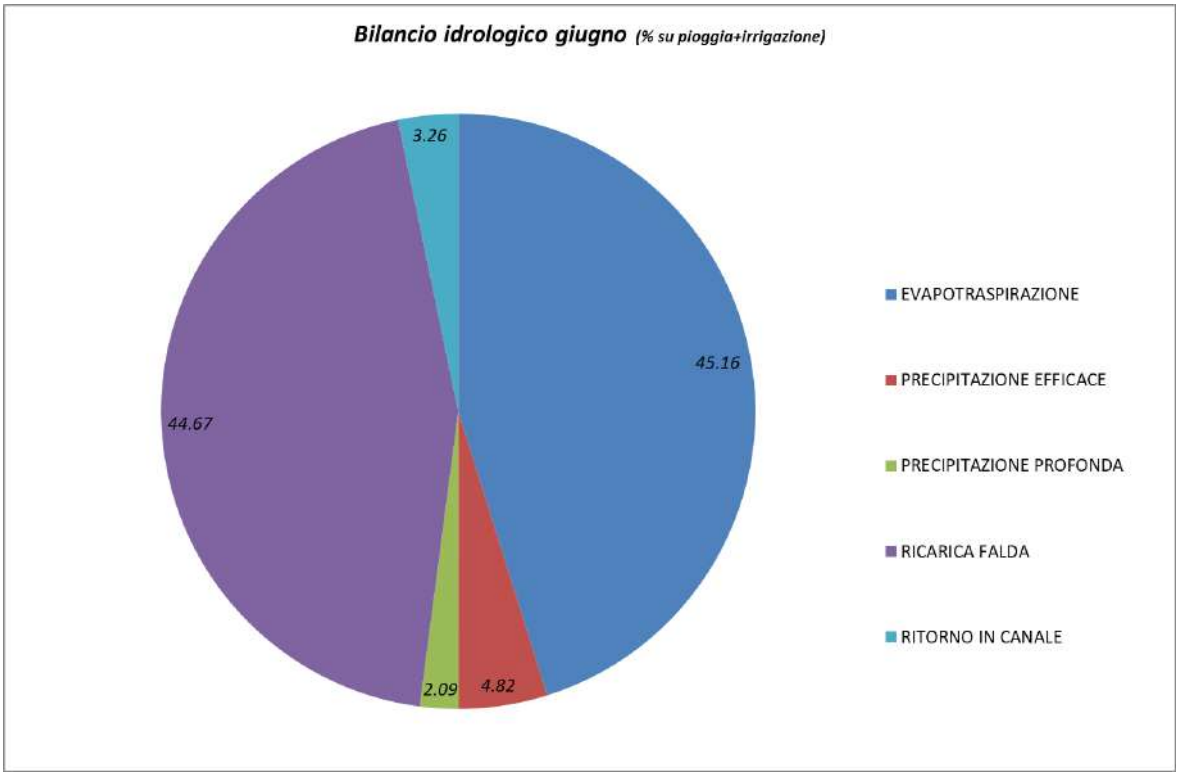


Figura 78 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di giugno

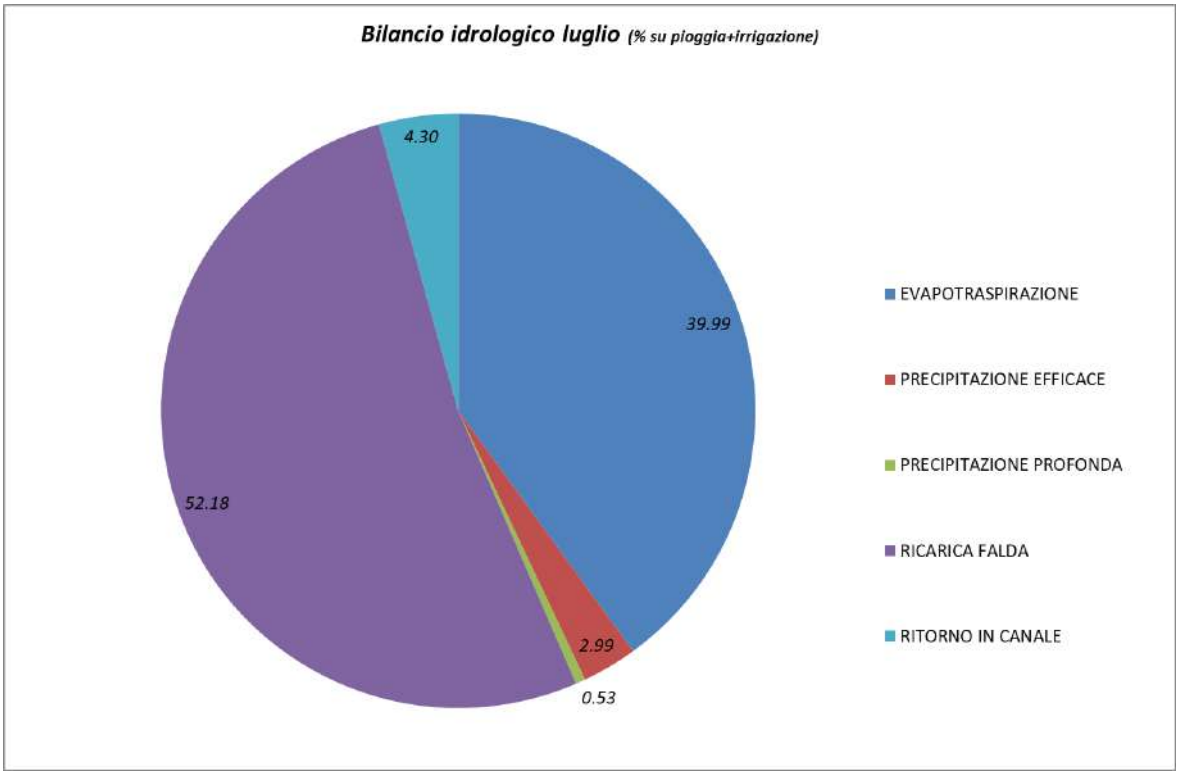


Figura 79- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di luglio

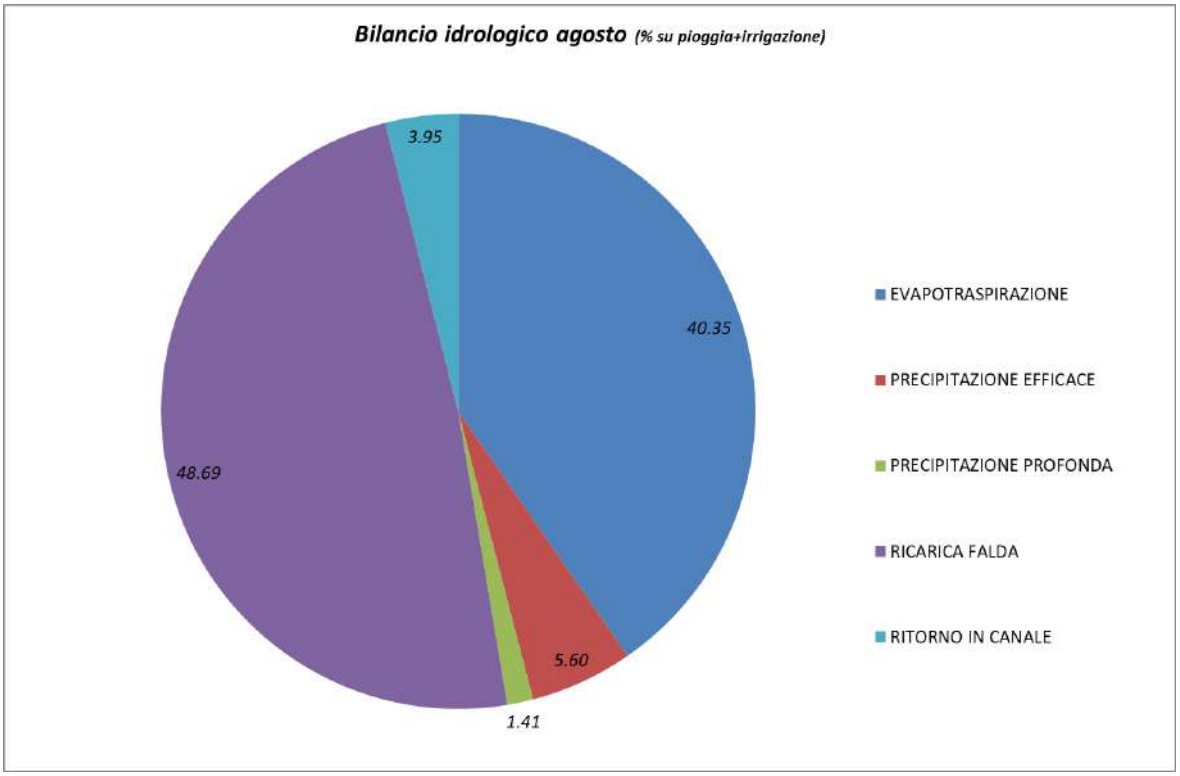


Figura 80- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di agosto

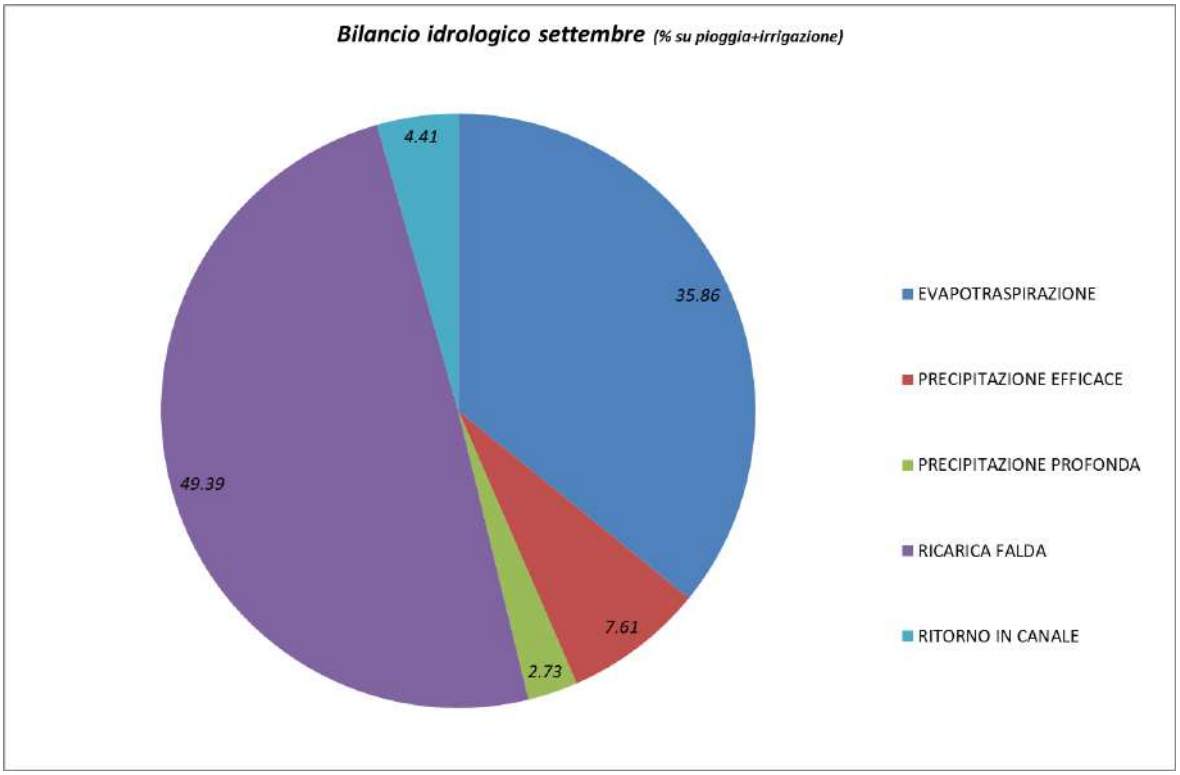


Figura 81 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di settembre

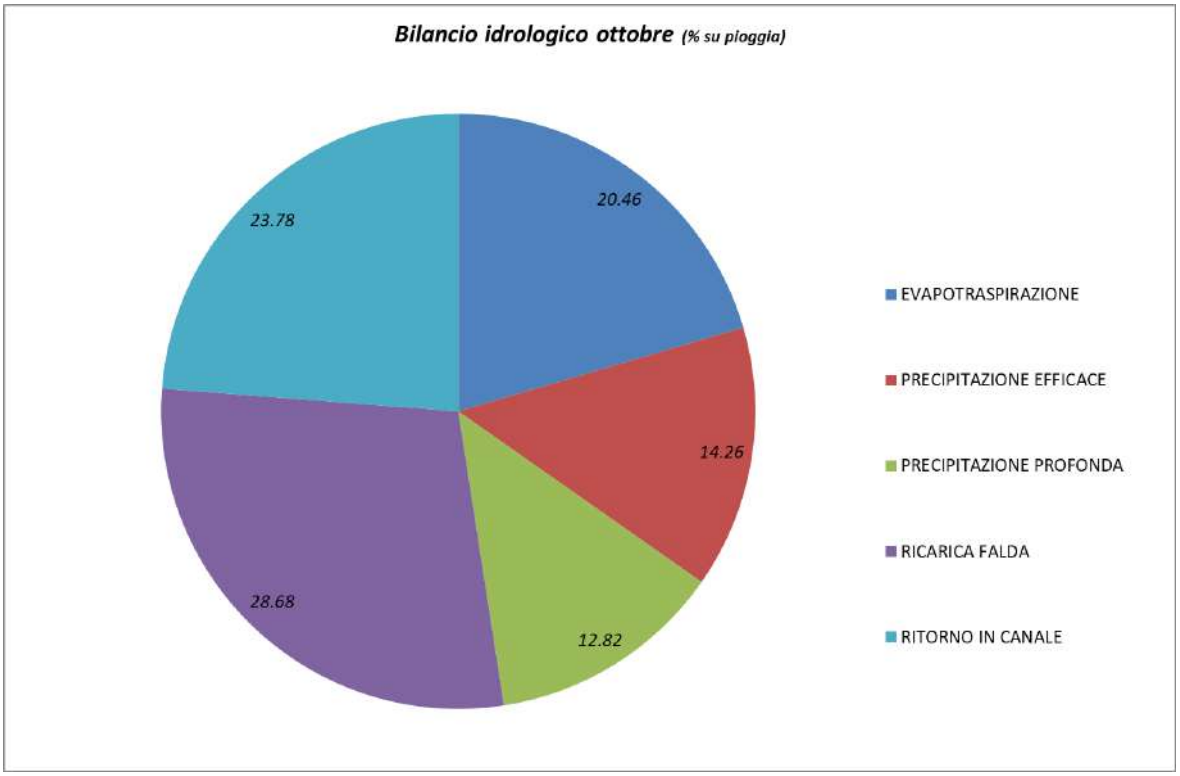


Figura 82- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di ottobre

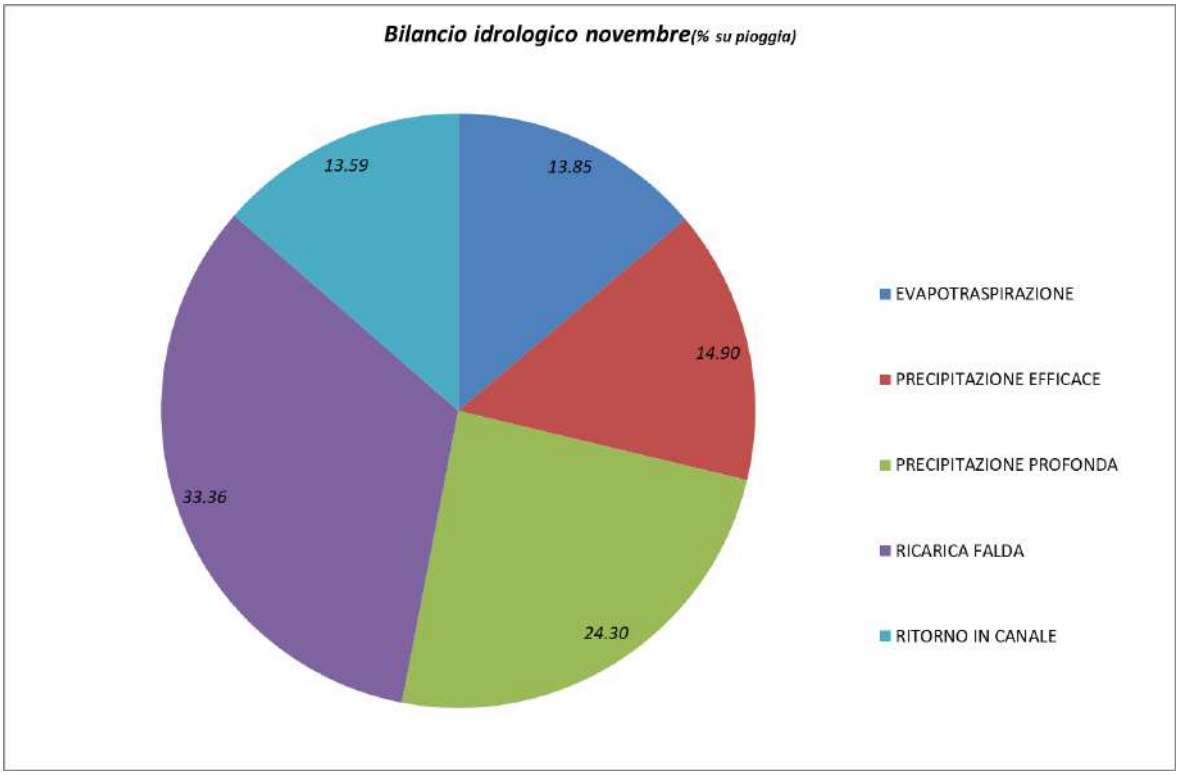


Figura 83- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di novembre

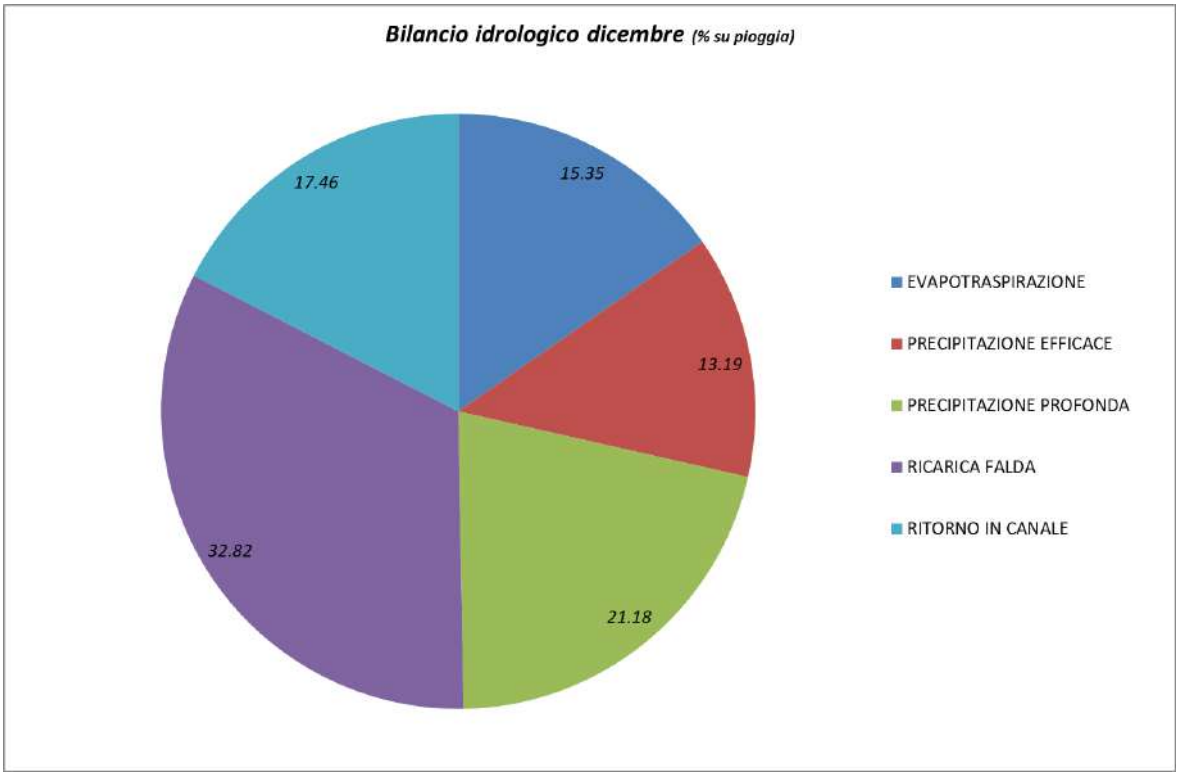


Figura 84 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile – mese di dicembre

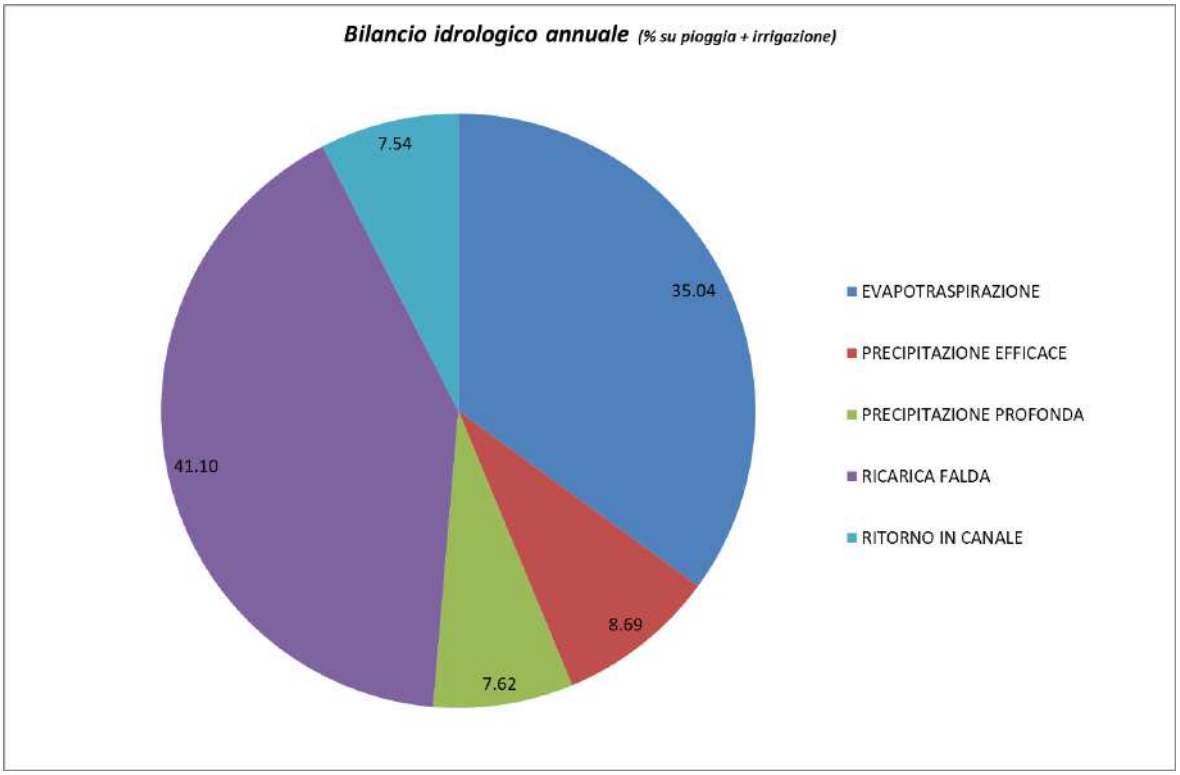


Figura 85- Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile.

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 oltre 1/3 nei mesi estivi e meno di 1/5 nei mesi invernali 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 il 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 40% degli 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 superiori al 40% degli apporti idrici totali nel periodo estivo. Le simulazioni svolte suggeriscono come i flussi irrigui risultino adeguati a garantire le richieste colturali evidenziandosi percentuali di soddisfacimento della richiesta inferiori di pochi punti percentuali inferiori al 100%. Questo risultato, tuttavia, è legato alla stima dei quantitativi irrigui effettivamente resi disponibili alle piante, che sono stati ricostruiti sulla base dei pochi dati di prelievo disponibili adottando comunque estrapolazioni ed utilizzando delle efficienze di distribuzione e di applicazione ricavate dalla letteratura. Tale dato è quindi caratterizzato da una certa incertezza, legata ad un quadro conoscitivo almeno in parte lacunoso (mancanza di dati di prelievo effettivi continui per la maggior parte delle 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 gioco. In questo contesto, lo sviluppo di attività che intendano migliorare il quadro conoscitivo relativo alle principali grandezze idrologiche in gioco potranno 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 dalle riforme della 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 Oglio Mella ha evidenziato le seguenti tipologie di criticità all'interno del proprio comprensorio:

- insufficienza generalizzata della risorsa idrica;
- scarso rendimento degli impianti di approvvigionamento;
- insufficienza della rete di monitoraggio delle portate.

2.4.1 Insufficienza generalizzata della risorsa

Le problematiche più rilevanti che si riscontrano nel comprensorio del Consorzio di bonifica Oglio Mella sono dovute alla frammentazione delle realtà irrigue che, su una vasta porzione del territorio consortile, sono caratterizzate da gestione privata. Questa situazione determina, purtroppo, un uso non coordinato e non ottimale della risorsa idrica che si manifesta con il ricorso ad importanti prelievi da falda e, talvolta, con la presenza di comprensori irrigui asciutti o con una dotazione irrigua insufficiente per l'esercizio irriguo. Tale condizione risulta aggravata nei periodi di massima richiesta.

Tra le principali criticità che interessano il reticolo in gestione al Consorzio, l'insufficienza generalizzata della risorsa irrigua definisce prioritario un riordino irriguo per ridurre le perdite di trasporto nella rete di adduzione e distribuzione, mediante la costruzione di manufatti che permettano di ridurre al minimo i costi di manutenzione e gestione del reticolo e che promuovano un risparmio complessivo della risorsa idrica.

2.4.2 Scarso rendimento degli impianti di approvvigionamento

Attualmente, le apparecchiature elettromeccaniche di sollevamento e rilancio dell'acqua a fini irrigui gestite dal consorzio appaiono usurate, vetuste e poco versatili rispetto alle esigenze di modernità delle tecniche irrigue. Inoltre, gli scarsi rendimenti degli impianti consortili aggravano i costi già elevati attualmente necessari per l'approvvigionamento idrico.

2.4.3 Insufficienza della rete di monitoraggio delle portate

Accanto alle criticità sopraelencate vi è anche la necessità identificata dal Consorzio Oglio Mella di estendere la rete di monitoraggio della propria rete irrigua. Attualmente infatti vi è una chiara difficoltà nella supervisione dei valori di portata della

rete di adduzione e distribuzione oltre all'impossibilità di reperire rapide informazioni su tutto il territorio relativamente al servizio irriguo, a causa di una parziale copertura del reticolo irriguo consortile con un sistema di telecontrollo.

Vi è inoltre la necessità di acquisire informazioni sui prelievi effettivi dai pozzi gestiti dai consorzi irrigui e dai soggetti privati presenti all'interno del comprensorio. Per la redazione del bilancio idrologico comprensoriale è infatti emersa l'insufficienza dei valori di portata di concessione da pozzi, richiedendo quindi di dover ricorrere ad assunzioni per una migliore stima di tali apporti.

L'esigenza di estendere la propria rete di monitoraggio è inoltre sancita dall'emanazione da parte della Giunta Regionale della recente DGR n.6035/2016 che ha stabilito precisi obblighi di monitoraggio dei volumi derivati.

La scarsità di dati evidenziata nei precedenti paragrafi è particolarmente gravosa per una corretta analisi dei termini del bilancio idrologico; per tale motivo tra le necessità sopra elenca vi è anche l'esigenza di approfondire la conoscenza che il Consorzio ha delle dinamiche di deflusso all'interno del proprio comprensorio per poter sviluppare nel tempo e in modo più compiuto il bilancio idrologico comprensoriale.

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

Non risultano, negli ultimi dieci anni, programmi ed azioni adottate dal Consorzio nell'ambito dell'uso irriguo delle acque.

2.5.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella 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 55.

Tabella 55 - Criticità identificate nel comprensorio, obiettivi specifici prefissati e azioni individuate nell'ambito Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi.

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
Insufficienza generalizzata della risorsa idrica	OS_2.01	Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione dei comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti	IRR_01	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare
	OS_2.02	Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua di 8811 ha	IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
	OS_2.03	Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità	IRR_03	Interventi su pozzi esistenti
	OS_2.04	Recupero della disponibilità idrica di circa 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato	IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui
	OS_2.05	Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile	IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui
	OS_2.09	Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo consortile per un valore stimato in circa 405.5 l/s	IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui
			IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato
Scarso rendimento degli impianti di approvvigionamento	OS_2.07	Risparmio di circa 200000 kWh annui pari a circa il 20% dei consumi attuali	IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia
Insufficienza della rete di monitoraggio delle portate	OS_2.06	Realizzazione di 1000 misure di portata in 10 anni	IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione
	OS_2.08	Installazione di 2 misuratori di portata	IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina
	OS_2.10	Installazione di 4 misuratori di portata entro il 19/12/2019 in adempimento alla DGR 6035/2016	IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016
Mancanza di conoscenza del territorio ai fini delle analisi per il bilancio idrologico	OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale

2.5.2.1 *Insufficienza generalizzata della risorsa*

Il Consorzio Oglio Mella pianifica i seguenti obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.01: Realizzazione di uno studio per la conversione del metodo irriguo;
- OS_2.02: Riorganizzazione dell'esercizio irriguo;
- OS_2.03: Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi;
- OS_2.04: Recupero della disponibilità idrica;
- OS_2.05: Redazione di uno studio per il riutilizzo delle acque depurate in agricoltura;
- OS_2.09: Riduzione delle perdite di trasporto nel reticolo consortile.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Realizzazione di uno studio per la conversione del metodo irriguo (OS_2.01)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di analizzare la possibilità di convertire l'irrigazione a scorrimento con metodi irrigui più efficienti è la IRR_01.

L'azione IRR_01 consiste in uno studio finalizzato all'identificazione di aree a scorrimento, attualmente caratterizzate da dotazione irrigua insufficiente, e vocate ad una trasformazione del sistema irriguo. Lo studio prevede di individuare e sperimentare nelle suddette aree nuove tecniche irrigue a maggiore efficienza.

Riorganizzazione dell'esercizio irriguo (OS_2.02)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di riorganizzare l'esercizio irriguo è la IRR_02.

L'azione IRR_02 prevede di coordinare le derivazioni superficiali dai fiumi Oglio e Mella attraverso la predisposizione di programmi di esercizio irriguo alternati. L'azione intende favorire l'ottimizzazione dei prelievi delle derivazioni secondarie e consentire l'irrigazione a scorrimento anche durante i periodi siccitosi con portate tali da conseguire una buona efficienza irrigua. Tale azione vedrà coinvolti i comizi Seriola Nuova, Travagliata, Trenzana, Castrina e Baioncello per una superficie complessiva di 8811 ha.

Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi (OS_2.03)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di garantire la portata di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrare le dotazioni irrigue in condizioni di emergenza è la IRR_03.

L'azione IRR_03 consiste nel:

- rifacimento delle colonne degli impianti di sollevamento di n. 7 pozzi esistenti: Nigoline 1, Nigoline 2, Persello 1, Persello 2, Torbole 2, Navate 1 e Navate 2.;
- installazione di Inverter per l'avviamento e la gestione dell'elettropompa su n. 11 pozzi esistenti: Ariazzolo, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto e Torbole.
- manutenzione del fabbricato del Pozzo Torbole;
- manutenzione degli organi di manovra su n. 13 pozzi e due paratoie: Ariazzolo, Baviona, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto, Tesa e Torbole.

Per gli impianti esistenti è prevista inoltre l'istallazione di periferiche di telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrauliche ed elettriche dell'impianto. Il sistema di telecontrollo consente l'avviamento e lo spegnimento da postazione remota e la modulazione delle portate irrigate. Trattandosi di impianti dislocati nel comprensorio la periferica di monitoraggio sarà dotata di pluviometro che, in caso di piogge significative, consentirà la sospensione del servizio e lo spegnimento dell'impianto.

Recupero della disponibilità idrica (OS_2.04)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di recuperare una portata irrigua di circa 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato è la IRR_04.

L'azione IRR_04 consiste in un intervento di ripristino della cava dismessa in comune di Castrezzato, in prossimità dei corsi d'acqua consortili Trenzana e Travagliata Ramo Comune, per lo stoccaggio di acque di natura meteorica provenienti dai bacini naturali sottesi ai corsi d'acqua oppure dallo stesso reticolo superficiale nei periodi di minor fabbisogno irriguo. L'intervento prevede l'invaso di complessivi 150000 m³ da

destinarsi in parte ad uso irriguo per l'integrazione di circa 60 l/s della portata disponibile nei periodi di massima richiesta.

In caso di precipitazioni intense, il restante volume sarà utilizzato con funzione di bonifica e di laminazione delle piene. L'azione prevede inoltre di realizzare le opere idrauliche necessarie alla captazione e alla restituzione dal reticolo superficiale. All'azione IRR_04 conseguiranno la formulazione del piano di gestione degli invasi per scopi irrigui e la proposta delle modalità di distribuzione della risorsa ai comprensori irrigui beneficiati dall'intervento.

Redazione di uno studio per il riutilizzo delle acque depurate in agricoltura (OS_2.05)

Il presente obiettivo potrà essere raggiunto attraverso l'azione IRR_05 che consiste in un censimento degli scarichi delle acque reflue depurate che potranno essere utilizzati a fini irrigui.

L'azione IRR-05 prevede di individuare i punti di scarico, di analizzare e verificare la capacità di ricezione del reticolo consortile superficiale e di individuare i comprensori irrigui beneficiari dello scarico. Sono inoltre previste eventuali revisioni delle dotazioni irrigue e riassegnazioni delle acque in esubero ai comprensori deficitari.

Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo consortile (OS_2.09)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di ridurre le perdite di adduzione e distribuzione pari a 405.5 l/s nel reticolo di competenza consortile sono la IRR_09 e la IRR_10.

L'azione IRR_09 prevede la manutenzione straordinaria di 10522 m di reticolo irriguo, finalizzata al recupero di una portata di circa 400 l/s, mediante interventi di impermeabilizzazione della rete, regolarizzazione dei tracciati, eliminazione delle inefficienze idrauliche di percorso e sistemazione dei manufatti di derivazione secondari e terziari.

In linea generale la manutenzione straordinaria può essere ricondotta ai seguenti tipi di intervento: posa di canalette prefabbricate in calcestruzzo in sede di canale esistente, realizzazione di nuovi tratti di canale in calcestruzzo gettato in opera, riprofilatura di canali in sezione naturale esistente con regolarizzazione e inerbimento dell'alveo e delle sponde, rifacimento manufatti di arresto e derivazione con posa di nuove paratoie metalliche.

L'azione IRR_10 prevede di recuperare la portata di circa 5.5 l/s mediante la rimozione dell'esistente tubazione ammalorata, il suo smaltimento e la sostituzione con una nuova rete di distribuzione in polietilene ad alta densità.

2.5.2.2 *Scarso rendimento degli impianti di approvvigionamento*

Il Consorzio Oglio Mella ha identificato il seguente obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.07: risparmio dei consumi attuali.

L'azione che concorre al raggiungimento del suddetto obiettivo è di seguito descritta nel dettaglio.

Risparmio dei consumi attuali (OS_2.07)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di risparmiare circa 200000 kWh annui, corrispondenti al 20% dei consumi attuali, è la IRR_07.

L'azione IRR_07 prevede:

- il rifacimento degli impianti di sollevamento Balduzza e Vetra mediante lo smantellamento degli impianti esistenti;

- la sostituzione delle elettropompe e il rifacimento della quadristica con installazione di Inverter per l'avviamento e la gestione delle pompe;
- l'istallazione di misuratori di portata;
- il rifacimento delle cabine elettriche di media e bassa tensione;
- l'installazione di un nuovo trasformatore in resine;
- l'istallazione di apparecchiature di telecontrollo per la gestione e l'acquisizione dei dati da remoto e la loro archiviazione.

2.5.2.3 *Insufficienza della rete di monitoraggio delle portate*

Il Consorzio Oglio Mella pianifica i seguenti obiettivi di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_2.06: Realizzazione di 1000 misure di portata;
- OS_2.08: Installazione di 2 misuratori di portata;
- OS_2.10: Installazione di 4 misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016.
- OS_2.11: Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Realizzazione di misure di portata (OS_2.06)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di realizzare 1000 misure di portata è la IRR_06.

L'azione IRR_06 consiste in una campagna di 100 misure di portata l'anno, dislocate su tutto il comprensorio, per l'individuazione dei tratti con maggiori perdite di adduzione e per la quantificazione della portata effettivamente prelevata dai pozzi gestiti da altri soggetti nel comprensorio.

Installazione di misuratori di portata (OS_2.08 e OS_2.10)

Due distinti obiettivi specifici mirano all'installazione di misuratori di portata nel reticolo consortile: l'obiettivo OS_2.08 mira all'installazione di 2 misuratori di portata per estendere l'esistente rete di monitoraggio delle portate; l'obiettivo OS_2.10 invece mira all'adempimento normativo per la misurazione delle portate derivate.

L'azione IRR_08 concorre all'obiettivo OS_2.08 mentre l'azione IRR_11 concorre all'obiettivo OS_2.10.

L'azione IRR_08 prevede l'installazione di misuratori di portata e di periferiche di monitoraggio e telecontrollo per l'acquisizione e l'archiviazione dei dati da remoto sulle rogge Travagliata, Trenzana e Castrina.

L'azione IRR_11 prevede l'installazione di n. 4 misuratori di portata, in adempimento alla normativa regionale DGR n. X/6035, rispettivamente sulla Seriola Nuova, sulla roggia Manerbia, sul canale Baioncello e sul Ramo Franciacorta.

Si osservi comunque che il Consorzio, in aggiunta alle azioni di integrazione della propria rete di monitoraggio sopra esposte, continuerà nella sua azione continuativa di acquisizione di informazioni e dati presso gli enti preposti (ARPA Lombardia in particolare) al fine di migliorare il monitoraggio delle risorse idriche nel proprio comprensorio ed in particolare i livelli della falda superficiale.

2.5.2.4 *Mancanza di conoscenza del territorio ai fini delle analisi per il bilancio idrologico*

Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale (OS_2.11)

L'azione IRR_13 nasce dalla consapevolezza del Consorzio che lo stato attuale di conoscenza del territorio, particolarmente per quanto riguarda le componenti necessarie ad una corretta valutazione dei flussi in ingresso e in uscita al comprensorio, è carente. L'azione si propone quindi di portare a termine uno studio conoscitivo che consenta di sviluppare e approfondire le analisi di bilancio idrologico comprensoriale (Paragrafo 2.3) messe a punto nel presente piano e risultate affette da approssimazioni a causa della scarsità di dati a disposizione del Consorzio.

2.5.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 56 e Tabella 57 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Usi irrigui delle acque – Aspetti qualitativi.

Tabella 56 - 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
MT_2	Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche	2a	OS_2.01	Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti	Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti
		2d	OS_2.09	Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo superficiale per un valore stimato in 405.5 l/s	Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo superficiale per un valore stimato in 125.5 l/s
		2h	OS_2.06	Realizzazione di 1000 misure di portata in 10 anni	Realizzazione di 1000 misure di portata in 10 anni
			OS_2.07	Risparmio di 200 GWh/anno	Risparmio di 60 GWh/anno
			OS_2.08	Installazione di 2 misuratori di portata	Installazione di 2 misuratori di portata
			OS_2.10	Installazione di 4 misuratori di portata entro il 19/12/2019 in adempimento alla DGR 6035/2016	Installazione di 4 misuratori di portata entro il 19/12/2019 in adempimento alla DGR 6035/2016
			OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
		2g	OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
MT_3	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	OS_2.02	Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua di 8811 ha	Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua di 8811 ha
			OS_2.07	Risparmio di circa 200000 kWh annui pari a circa il 20% dei consumi attuali	Risparmio di circa 60000 kWh annui pari a circa il 20% dei consumi attuali

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
		3b	OS_2.04	Recupero di una disponibilità idrica di 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato	Recupero di una disponibilità idrica di 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato
		3d	OS_2.03	Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità	Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità
		3e	OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
MT_4	Risparmio idrico, attitudine alla produzione agricola del suolo e sviluppo delle produzioni zootecniche e forestali	4a	OS_2.05	Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile	Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile

Tabella 57 - 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 o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
IRR_01	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare	OS_2.01	sì	Studio per l'identificazione di aree a scorrimento attualmente con dotazione insufficiente e vocate ad una trasformazione del sistema irriguo da scorrimento a sistemi con maggiore efficienza, individuazione e sperimentazione di nuove tecniche irrigue	Insufficienza generalizzata della risorsa; comprensori asciutti o con dotazione insufficiente	15'000,00	7'500,00	7'500,00	0,00	Azione diffusa
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile	OS_2.02	8811 ha	Coordinamento e pianificazione delle derivazioni superficiali dal fiume Oglio e dal fiume Mella per l'eventuale esercizio alternato delle derivazioni da fiume al fine di conseguire le portate minimali necessarie al soddisfacimento dei canali irrigui nei canali irrigatori principali. Predisposizione di programmi di esercizio irriguo turnato flessibile delle derivazioni secondarie che consenta l'ottimizzazione del corpo d'acqua ai fini dell'irrigazione a scorrimento anche durante i periodi siccitosi con portate tali da conseguire una buona efficienza irrigua. Tale azione coinvolgerà i comizi Seriola Nuova, Travagliata, Trenzana, Castrina e Baioncello	Inefficienza di gestione; portate idriche insufficienti per una efficiente irrigazione a scorrimento	22'500,00	22'500,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti	OS_2.03	2210 l/s	Rifacimento delle colonne degli impianti di sollevamento di sette pozzi esistenti: Nigoline 1, Nigoline 2, Persello 1, Persello 2, Torbole 2, Navate 1 e Navate 2. Posizionamento di inverter su 11 pozzi esistenti: Ariazzolo, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto e Torbole. Manutenzione del fabbricato del Pozzo Torbole. Manutenzione degli organi di manovra su 13 pozzi e due paratoie: Ariazzolo, Baviona, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto, Tesa e Torbole	Insufficienza delle portate in condizione di massima richiesta; dotazioni insufficienti per l'esercizio irriguo	1'495'625,00	448'687,50	1'046'937,50	0,00	Azzano Mella; Dello; Lograto; Maclodio; Mairano; Manerbio; Torbole Casaglia

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui	OS_2.04	60 l/s	Intervento di ripristino di una cava dismessa in comune di Castrezzato in prossimità di corsi d'acqua appartenenti al reticolo consortile (Trenzana-Travagliata Ramo Comune) per lo stoccaggio di acque di natura meteorica provenienti dal bacino naturale sotteso o dal reticolo superficiale consortile nei periodi di minor fabbisogno irriguo. Realizzazione di opere idrauliche di captazione dal reticolo superficiale e di restituzione mediante impianto di sollevamento e pompaggio e restituzione. Formulazione del piano di gestione dell'invaso per scopi irrigui e delle modalità di distribuzione della risorsa ai comprensori irrigui beneficiati. L'intervento prevede l'invaso di complessivi 150000 m³ di cui 75000 da destinarsi ad uso irriguo per l'integrazione con portata di circa 60 l/s per 15 giorni, il restante volume sarà utilizzato con funzione di bonifica	Carenza della risorsa idrica a scopi irrigui; possibilità di sfruttare invasi già presenti ed abbondanti nel territorio per lo stoccaggio di acqua ai fini irrigui	810’000,00	0,00	810’000,00	0,00	Castrezzato
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui	OS_2.05	sì	Individuazione dei punti di scarico, verifica del reticolo superficiale ricettore e sua appartenenza al reticolo consortile irriguo e individuazione dei comprensori irrigui beneficiati dello scarico. Eventuale revisione delle dotazioni irrigue e riassegnazione delle acque in esubero ai comprensori deficitari	Carenza della risorsa idrica a scopi irrigui; possibilità di sfruttare la portata in uscita dagli impianti di depurazione	20’000,00	20’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione	OS_2.06	1000 misure di portata	Campagna di misure di portata per l'individuazione dei tratti con maggiori perdite di adduzione, 100 misure l'anno dislocate su tutto il comprensorio	Inefficienza di gestione; insufficienza della risorsa per perdite di adduzione in rete	15’000,00	15’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia	OS_2.07	200 GWh/annui	Rifacimento degli impianti di sollevamento Balduzza e Vetra mediante smantellamento degli impianti esistenti, sostituzione delle elettropompe e rifacimento della quadristica con installazione di inverter per l'avviamento e la gestione delle pompe. Installazione di apparecchiature di telecontrollo delle variabili idrauliche ed elettriche dell'impianto per la gestione e acquisizione dei dati dello stesso da remoto e per la loro archiviazione	Costi elevati di approvvigionamento dell'acqua; scarso rendimento delle apparecchiature elettromeccaniche di sollevamento e rilancio a causa della loro vetustà ed usura	1’500’000,00	450’000,00	0,00	1’050’000,00	Capriolo; Cazzago San Martino
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina	OS_2.08	2 stazioni	Installazione di misuratori di portata e di periferiche di monitoraggio e telecontrollo per la manovra e l'acquisizione/archiviazione dei dati da remoto	Riparto non corrispondente agli effettivi fabbisogni irrigui a seguito dell'evoluzione delle superfici coltivate dei comprensori irrigui; mancanza di automazione nella gestione e controllo della rete	20’000,00	20’000,00	0,00	0,00	Castrezzato; Ospitaletto

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui	OS_2.09	400 l/s	Manutenzione straordinaria su 10522 m di rete irrigua mediante interventi di impermeabilizzazione della rete, regolarizzazione dei tracciati, eliminazione delle inefficienze idrauliche di percorso e sistemazione dei manufatti di derivazione secondari e terziari. In linea generale la manutenzione straordinaria può essere ricondotta ai seguenti tipi di intervento: posa di canalette prefabbricate in cls in sede di canale esistente, realizzazione di nuovi tratti di canale in cls gettato in opera, riprofilatura di canali in sezione naturale esistente con regolarizzazione e inerbimento dell'alveo e delle sponde, rifacimento manufatti di arresto e derivazione con posa di nuove paratoie metalliche	Insufficienza della risorsa per perdite di adduzione in rete superficiale; scarsa efficienza del sistema distributivo a pelo libero a seguito delle perdite di adduzione nel reticolo superficiale prevalentemente in sezione naturale in terra o nei tratti rivestiti oggetto di dissesti ed usura nel tempo	8’088’500,00	2’426’550,00	0,00	5’661’950,00	Azione diffusa
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato	OS_2.09	5.5 l/s	Rifacimento parziale degli impianti tubati in pressione mediante scavo, rimozione dell'esistente tubazione e suo smaltimento, realizzazione di nuova rete di distribuzione in polietilene ad alta densità	Insufficienza della risorsa per perdite di adduzione nella rete tubata in pressione e alti costi di gestione	450’000,00	450’000,00	0,00	0,00	Passirano; Paderno Franciacorta; Palazzolo sull'Oglio
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016	OS_2.10	4 stazioni	Installazione di 4 misuratori di portata in adempimento alla normativa regionale (D.G.R. 19/12/2016; n. X/6035) rispettivamente sulla Seriola Nuova, sulla roggia Manerbia, sul canale Baioncello e sul Ramo Franciacorta	Difficoltà nel controllo e supervisione dei valori di portata e del DMV; necessità di adeguamento ai regolamenti regionali	40’000,00	30’000,00	10000,00	0,00	Ospitaletto; Dello; Castelcovati; Rovato
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	OS_2.11	sì sì/no	Realizzare uno studio conoscitivo per lo sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Mancanza di conoscenza del territorio ai fini delle analisi per il bilancio idrologico	50’000,00	50’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Aspetti quantitativi						*12’526’625,00*	*3’940’237,50*	*1’874’437,50*	*6’711’950,00*	

Il reticolo idrico in gestione al Consorzio di bonifica Oglio Mella ha contemporaneamente funzione irrigua e idraulica (promiscua) ed è costituito da un insieme di opere di presa da fiumi principali (Oglio e Mella), da canali adduttori, da pozzi e fontanili per il prelievo della risorsa e da una rete promiscua di canali strutturata per la distribuzione dell'acqua irrigua.

La manifesta insufficienza della risorsa idrica richiama la necessità di migliorare la gestione del sistema irriguo nel suo complesso. L'obiettivo del risparmio e del recupero della risorsa è particolarmente importante perché in linea con la pianificazione europea, nazionale e regionale e perché è volto a ridurre una delle principali criticità del Consorzio di Bonifica Oglio Mella.

Il quadro conoscitivo sviluppato nel presente capitolo ha messo in luce, infatti, come la frammentazione delle realtà irrigue in questo territorio, spesso caratterizzate da una gestione privata del reticolo, determini un uso non coordinato e poco ottimale della risorsa idrica, sempre più spesso insufficiente all'esercizio irriguo. Ad aggravare la problematica della scarsa disponibilità della risorsa, si aggiungono la scarsa manutenzione della rete di adduzione e distribuzione, la vetustà delle apparecchiature di sollevamento e i costi elevati per l'approvvigionamento idrico.

Allo scopo di risolvere tali problematiche il Consorzio propone di realizzare studi per la conversione dei metodi irrigui in favore di tecniche a maggiore efficienza e per il riutilizzo delle acque depurate in agricoltura, di riorganizzare l'esercizio irriguo mediante il coordinamento e l'ottimizzazione dei prelievi dalle derivazioni superficiali e secondarie, di recuperare quantitativamente la risorsa idrica attraverso interventi straordinari, strutturali e gestionali, sul reticolo, sui pozzi, su aree dismesse e sugli impianti di approvvigionamento.

Un ulteriore ambito di azione riguarda il sistema di gestione e il 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.

Le azioni proposte richiedono nella loro totalità un budget di poco superiore a 12.5 milioni di euro. Il budget disponibile, e sul quale il Consorzio ha rimodulato gli obiettivi di piano, è di circa 5.8 milioni di euro. L'importo residuo, circa 6.7 milioni di euro, può essere reperito in toto o in parte mediante finanziamenti nazionali, regionali o mediante compartecipazione di altri Enti.

3 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUALITATIVI

Obiettivo di questo secondo capitolo sull'uso irriguo delle acque è quello di illustrare le conoscenze sullo stato ecologico e chimico dei corpi idrici naturali derivati e dei corpi idrici naturali e artificiali che attraversano il territorio del comprensorio, così come possono essere desunte dalle fonti disponibili a livello regionale e provinciale; in tale modo si deve riuscire a fornire un inquadramento dei principali fattori, legati all'attività irrigua, che possono produrre effetti negativi sulla qualità delle acque di falda e di superficie e sullo stato dei corpi idrici.

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 Oglio Mella 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 Programma 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 deriva portate da impiegare per la pratica irrigua. Ad esempio, il comprensorio è alimentato da diverse fonti presenti lungo il fiume Oglio, che rappresenta il confine occidentale del territorio di competenza consortile. Di conseguenza la qualità delle acque immesse nella rete consortile risentirà negativamente di un eventuale stato qualitativo carente del fiume Oglio in corrispondenza dei punti di presa consortili. Per tale motivo le analisi che seguono hanno incluso anche tutti i corpi idrici appartenenti al reticolo principale da cui il Consorzio 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 Mella.

Una ulteriore tipologia di corpi idrici superficiali del PTUA considerata ai fini delle analisi del presente capitolo è rappresentata da corpi idrici in gestione ad altri enti, come ad esempio Regione Lombardia o consorzi irrigui privati, che scorrono all'intero del

perimetro comprensoriale e sono a tutti gli effetti interconnessi al reticolo irriguo e di bonifica, con eventuali usi irrigui da parte di privati o enti irrigui autonomi.

I corpi idrici superficiali individuati dal PTUA e considerati per l'analisi dello stato qualitativo delle acque irrigue nel comprensorio sono rappresentati in Figura 86. La figura mostra i corpi idrici superficiali considerati per le analisi dello stato qualitativo (in blu) e quelli trascurati (in grigio), sulla base dei criteri descritti precedentemente. Sempre in grigio, ma con tratto dallo spessore ridotto, è rappresentato il reticolo irriguo comprensoriale, senza distinzione sulla base della competenza.

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 Oglio 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 confluenza in destra idrografica del torrente Cherio a Palosco (BG), il secondo tratto termina invece con la confluenza del fiume Strone in sinistra idrografica a Pontevico (BS), mentre l'ultimo tratto termina con la confluenza del fiume Mella in sinistra idrografica presso Ostiano (CR).

In generale, i corpi idrici superficiali considerati nelle analisi di qualità delle acque nel comprensorio del Consorzio Oglio Mella, e rappresentati in Figura 86 sono 26, tutti di tipo fluviale, non essendoci alcun corpo idrico lacustre all'interno del comprensorio. I 26 corpi idrici fluviali a loro volta si possono suddividere sulla base dell'appartenenza al reticolo consortile (competenza diretta del Consorzio Oglio Mella), al reticolo principale (competenza regionale a meno di accordi con il Consorzio) o in gestione ad altri enti autonomi. Il Consorzio ha diretta competenza su 5 corpi idrici fluviali in totale. I restanti 21 si suddividono tra reticolo principale (17 corpi idrici superficiali rappresentati dai fiumi Oglio, Mella e Strone e dai torrenti/rii Garza, Laorna-Gandovere, Mandolossa, Medolo e Miola) e reticolo in gestione ad altri enti (roggia Baioncello, vaso Fiume, vaso Quinzanello e roggia Vescovada).

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 (fiumi e torrenti) e artificiali (rogge e canali). 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 26 corpi idrici fluviali considerati sono prevalentemente naturali (17 in totale), in quanto per la maggior parte si tratta di corpi idrici appartenenti al reticolo principale. I corpi idrici caratterizzati da un regime artificiale, regolato dalle opere di derivazione che li alimentano, sono invece 9.

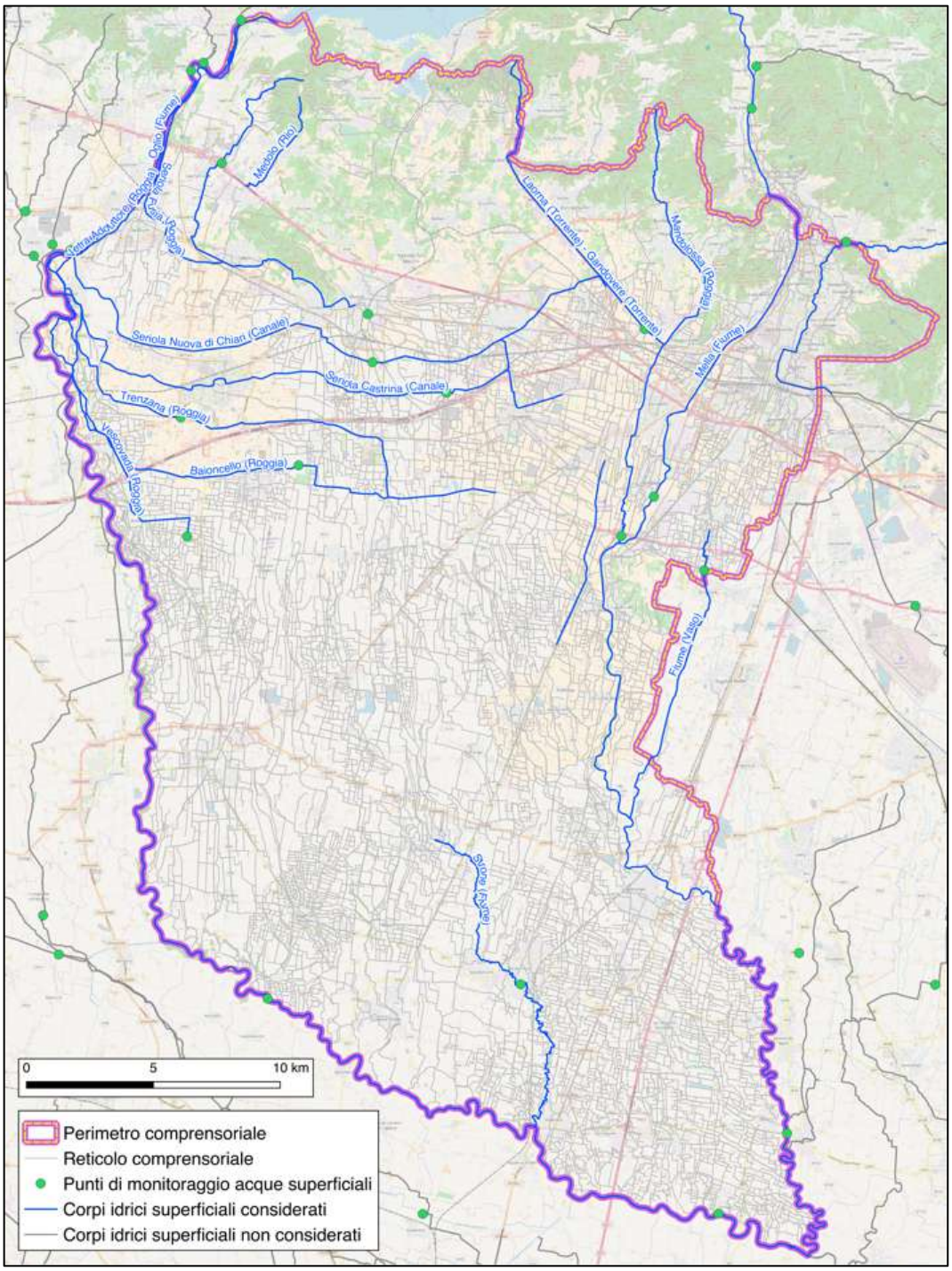


Figura 86 - Rappresentazione dei corpi idrici superficiali fluviali considerati sulla base di quanto identificato dal Programma di Tutela delle Acque all'interno del comprensorio (in blu), e dei punti di monitoraggio dello stato qualitativo delle acque superficiali condotti da Arpa nel periodo 2009-2014.

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 di Fondovalle (ISF), Superficiali (ISS), Intermedie (ISI) e Profonde (ISP). Il comprensorio del Consorzio Oglio Mella si estende su 9 corpi idrici sotterranei, dei quali 1 di fondovalle, 4 sono superficiali, 3 sono intermedi, e 1 è profondo:

- Idrostrutture Sotterranee di Fondovalle (ISF):
  - Valtrompia.
- Idrostrutture Sotterranee Superficiali (ISS):
  - Media pianura Bacino Adda – Oglio;
  - Media pianura Bacino Oglio - Mincio;
  - Alta pianura Bacino Adda – Oglio.
  - Alta pianura Bacino Oglio - Mella.
- Idrostrutture Sotterranee Intermedie (ISI):
  - Media pianura Bacino Adda - Mella – Oglio;
  - Media pianura Bacino Mella – Oglio – Mincio.
  - 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 86. 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 comprensorio Oglio Mella per i 26 corpi idrici fluviali considerati, è illustrato in Figura 87 e Figura 88, inoltre è analiticamente riportato in

Tabella 58.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali (o del potenziale ecologico nei casi di corpi idrici artificiali o fortemente modificati) identifica (Figura 87):

- stato ecologico Elevato per nessun corpo idrico superficiale;
- stato ecologico Buono per 4 corpi idrici superficiali, di cui 2 in gestione al Consorzio (roggia Seriola Fusia, roggia Trenzana), 1 appartenente al reticolo principale (un tratto del torrente Laorna-Gandovere) e 1 in gestione ad altri enti (roggia Vescovada);
- stato ecologico Sufficiente per 9 corpi idrici superficiali, di cui 2 in gestione al Consorzio (canale Seriola Castrina, canale Seriola Nuova di Chiari), 6 appartenente al reticolo principale (tre tratti del fiume Oglio, un tratto di fiume Mella, un tratto di fiume Strone e torrente Garza) e 1 in gestione ad altri enti (roggia Baioncello);
- stato ecologico Scarso per 5 corpi idrici superficiali, tutti appartenenti al reticolo principale (un tratto del fiume Mella, un tratto del fiume Strone, il rio Medolo, un tratto del torrente Laorna-Gandovere);
- stato ecologico Cattivo per nessun corpo idrico superficiale;
- stato ecologico Non Classificato per 8 corpi idrici fluviali superficiali, di cui 1 in gestione al Consorzio (roggia Vetra Adduttore), 5 appartenente al reticolo principale (due tratti della roggia Mandolossa e tre tratti del rio Miola) e 2 in gestione ad altri enti (vaso Fiume e vaso Quinzanello).

La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici fluviali invece identifica (Figura 88):

- stato chimico Buono per 14 corpi idrici superficiali, di cui 2 in gestione al Consorzio (canale Seriola Castrina, roggia Trenzana), 9 appartenenti al reticolo principale (torrente Garza, due tratti del torrente Laorna-Gandovere, un tratto della roggia Mandalossa, rio Medolo, un tratto del fiume Mella, due tratti del fiume Oglio, un tratto del fiume Strone) e 3 in gestione ad altri enti (roggia Baioncello, vaso Fiume, roggia Vescovada);
- stato chimico Non Buono per 6 corpi idrici superficiali, di cui 2 in gestione al Consorzio (roggia Seriola Fusia, canale Seriola Nuova di Chiari), 4 appartenenti al reticolo principale (due tratti del fiume Mella, un tratto del fiume Oglio, un tratto del fiume Strone);
- stato chimico Non Classificato per 6 corpi idrici fluviali superficiali, di cui 1 in gestione al Consorzio (roggia Vetra Adduttore), 4 appartenenti al reticolo principale (un tratto della roggia Mandalossa, tre tratti del rio Miola) e 1 in gestione ad altri enti (vaso Quinzanello).

La classificazione risulta negativa dal punto di vista sia ecologico che chimico per 2 corpi idrici superficiali, ovvero due tratti del fiume Mella appartenenti quindi al reticolo principale, su cui dunque il Consorzio non ha competenza per azioni dirette al miglioramento dello stato qualitativo del fiume Mella.

I corpi idrici sotterranei ricadenti all'interno del comprensorio sono in totale 9, 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 in esame, 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 comprensorio 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.

Le specifiche problematiche riguardanti lo stato qualitativo delle acque superficiali e sotterranee nel comprensorio sono dettagliate al Paragrafo 3.2.

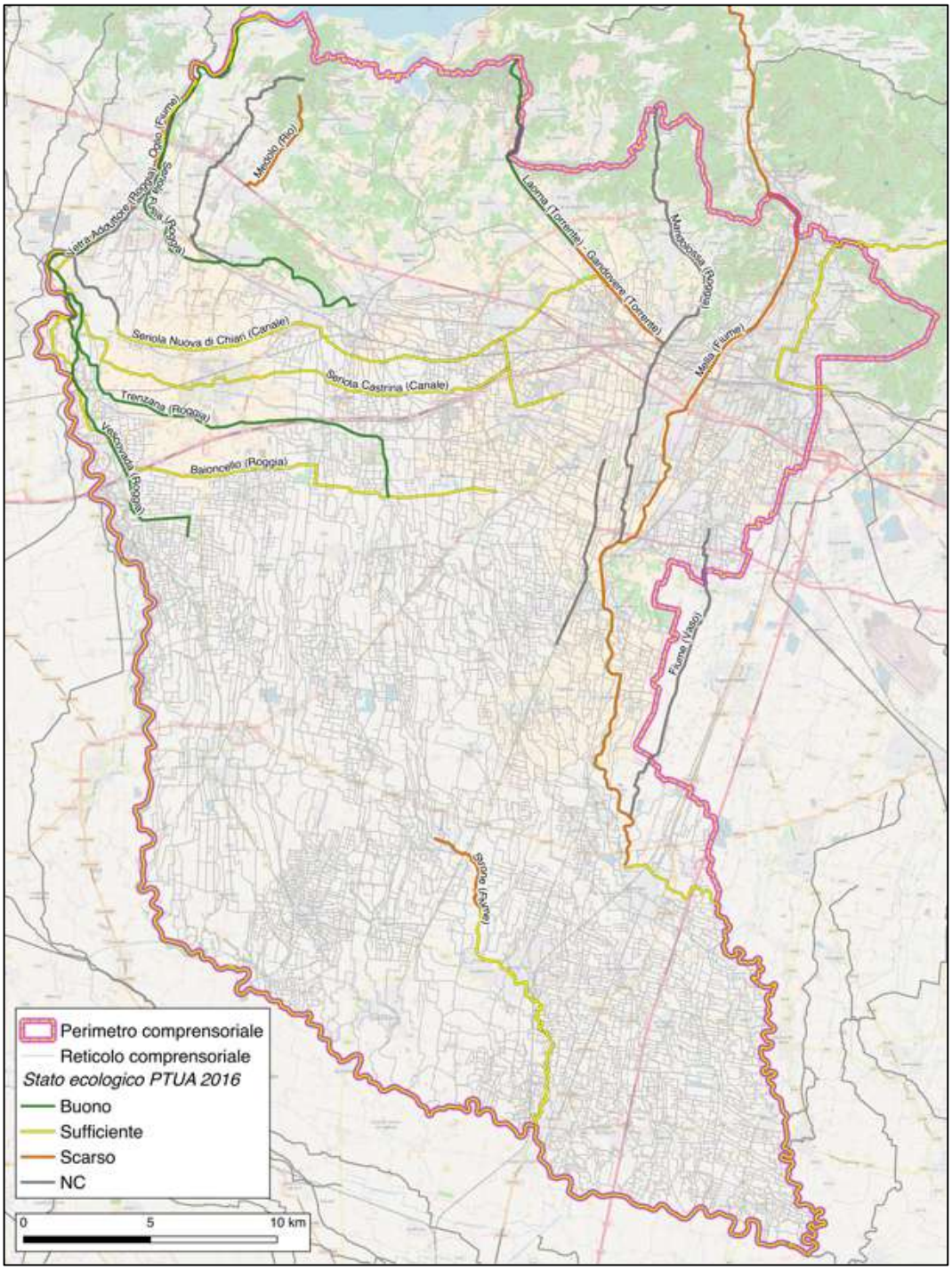


Figura 87 - Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici individuati dal PTUA considerati.

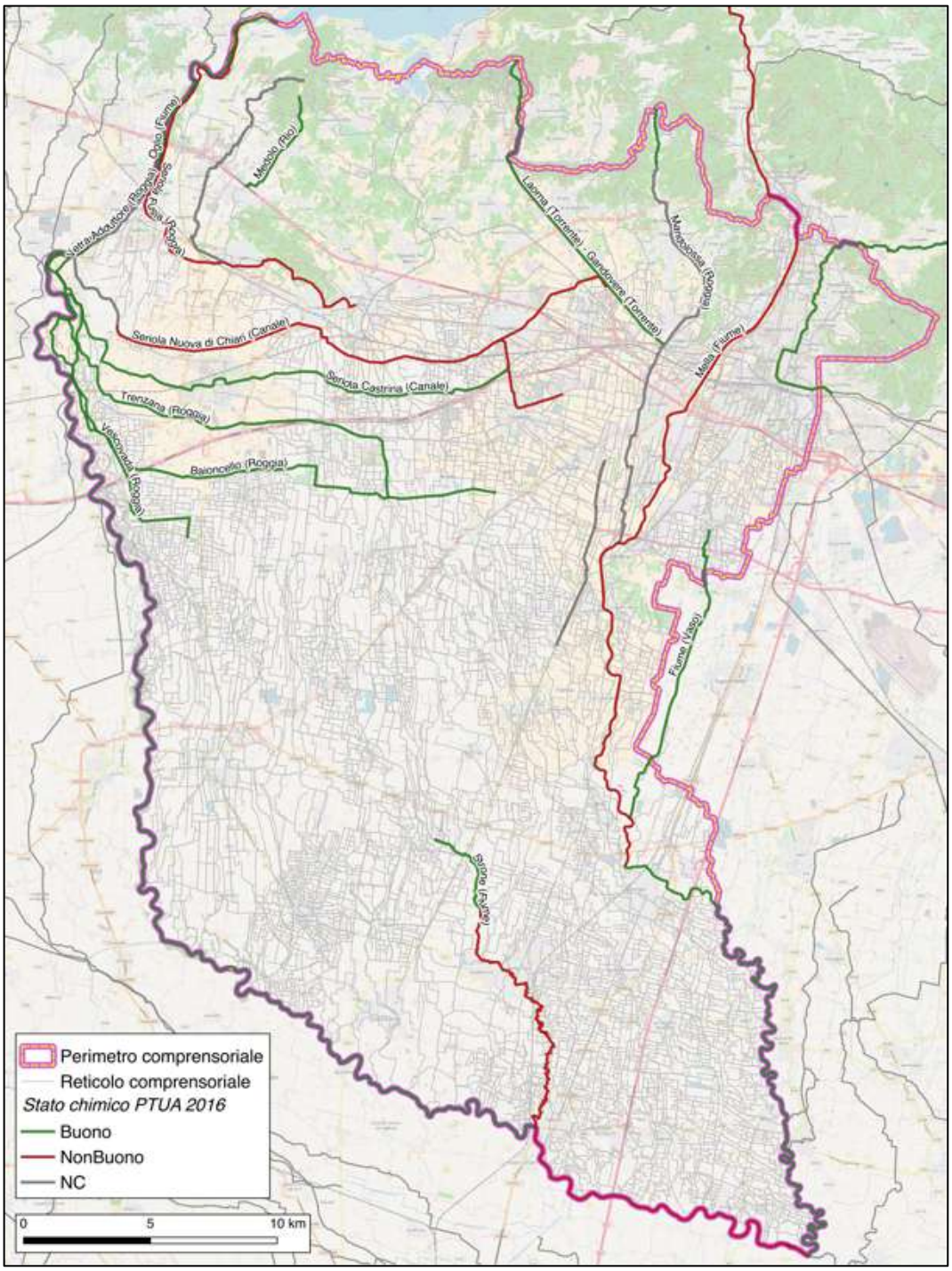


Figura 88 - Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici individuati dal PTUA considerati.

Tabella 58 - 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
IT03POOG3BACA1LO	Baioncello (Roggia)	Altro	Artificiale	Sufficiente	Media			Ampa; Glifosate	Buono	Media	
IT03POOG3MEFICA1LO	Fiume (Vaso)	Altro	Artificiale	NC				Ampa; Glifosate; Bentazone; Dicamba	Buono	Bassa	
IT03N008060008352LO	Garza (Torrente)	Regione	Naturale	Sufficiente	Media		LIMeco	Ampa; Glifosate; Cromo; Terbutilazina	Buono	Bassa	
IT03N008060008371LO	Laorna - Gandovere (Torrente)	Regione	Naturale	Buono	Media				Buono	Media	
IT03N008060008372LO	Laorna - Gandovere (Torrente)	Regione	Naturale	Scarso	Media	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate; Terbutilazina	Buono	Bassa	
IT03N008060008301LO	Mandolossa (Roggia)	Regione	Naturale	NC					Buono	Bassa	
IT03N008060008302LO	Mandolossa (Roggia)	Regione	Naturale	NC					NC		
IT03N008060006A2ULO	Medolo (Rio)	Regione	Naturale	Scarso	Bassa				Buono	Bassa	
IT03N0080600083LO	Mella (Fiume)	Regione	Naturale	Scarso	Alta	Diatomee		Ampa; Glifosate; Cromo	Non Buono	Bassa	Nichel
IT03N0080600084LO	Mella (Fiume)	Regione	Naturale	Scarso	Media	Diatomee		Ampa; Glifosate; Cromo	Non Buono	Bassa	Nichel
IT03N0080600085LO	Mella (Fiume)	Regione	Naturale	Sufficiente	Alta	Diatomee	LIMeco	Ampa	Buono	Bassa	
IT03N008060006B1LO	Miola (Rio)	Regione	Naturale	NC					NC		
IT03N008060006B2LO	Miola (Rio)	Regione	Naturale	NC					NC		
IT03N008060006B3LO	Miola (Rio)	Regione	Naturale	NC					NC		
IT03N0080605LO	Oglio (Fiume)	Regione	Naturale	Sufficiente	Alta			Diclorobenzammide 2;6; Ampa ; Glifosate	Buono	Bassa	
IT03N0080606LO	Oglio (Fiume)	Regione	Naturale	Sufficiente	Alta	Macrobenthos		Ampa	Buono	Media	
IT03N0080607LO	Oglio (Fiume)	Regione	Naturale	Sufficiente	Bassa		LIMeco	Ampa; Metolachlor	Non Buono	Media	Cadmio; Mercurio; Piombo
IT03POOG3QUVA1LO	Quinzanello (Vaso)	Altro	Artificiale	NC					NC		
IT03POOG3CSCA1LO	Seriola Castrina (Canale)	CdB	Artificiale	Sufficiente	Media			Ampa; Glifosate	Buono	Bassa	
IT03POOG3FUCA1LO	Seriola Fusia (Roggia)	CdB	Artificiale	Buono	Media				Non Buono	Bassa	Cadmio
IT03POOG3NUCA1LO	Seriola Nuova di Chiari (Canale)	CdB	Artificiale	Sufficiente	Media	Diatomee	LIMeco	Ampa; Glifosate; Terbutilazina	Non Buono	Media	Nichel
IT03N0080600161LO	Strone (Fiume)	Regione	Naturale	Scarso	Media				Buono	Media	
IT03N0080600162LO	Strone (Fiume)	Regione	Naturale	Sufficiente	Bassa	Diatomee	LIMeco	Ampa	Non Buono	Media	Mercurio
IT03POOG3TTCA1LO	Trenzana (Roggia)	CdB	Artificiale	Buono	Media				Buono	Media	
IT03POOG3VECA1LO	Vescovada (Roggia)	Altro	Artificiale	Buono	Bassa				Buono	Media	
IT03POOG3VEADRO1LO	Vetra Adduttore (Roggia)	CdB	Artificiale	NC					NC		

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 imponeva 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.

Nel territorio consortile, i corpi idrici individuati dal PTUA, 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 4 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2021 per 19 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2027 per 3 corpi idrici.
- Obiettivo chimico nei corpi idrici superficiali:
  - Mantenimento dello stato Buono per 14 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2021 per 10 corpi idrici;
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2027 per 2 corpi idrici.
- Obiettivo chimico nei corpi idrici sotterranei:
  - Raggiungimento dello stato Buono al 2027 per 9 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 59). 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 11 corpi idrici il raggiungimento dello stato ecologico Buono al 2021 (obiettivo ancora valido, a parte per 1 corpo idrico per cui l'obiettivo è già stato raggiunto e verrà mantenuto lo stato Buono), per 3 corpi idrici il raggiungimento dello stato ecologico Buono nel 2027 e per 9 corpi idrici il raggiungimento dello stato ecologico Buono al 2015. Di questi, l'obiettivo è stato raggiunto per 3 corpi idrici, mentre per i rimanenti il raggiungimento dell'obiettivo è stato posticipato alla prossima revisione del PdGPo/PTUA al 2021.

Dal punto di vista chimico, oltre a 2 corpi idrici non considerati nella precedente versione del PdGPo, per i quali non può essere fatto alcun confronto con l'attuale aggiornamento, il PdGPo2010 imponeva per 9 corpi idrici il raggiungimento dello stato chimico Buono al 2015 (obiettivo raggiunto per 6 corpi idrici, per i restanti l'obiettivo è stato rivisto al 2021), per 11 corpi idrici il raggiungimento dello stato chimico Buono al 2021 (obiettivo ancora valido, a parte in 6 casi per i quali l'obiettivo è già stato raggiunto e verrà quindi mantenuto lo stato Buono), e per 3 corpi idrici il raggiungimento dello stato chimico Buono nel 2027 (obiettivo già raggiunto in un caso, per gli altri rimane valido). È interessante segnalare che in 6 su 9 corpi idrici l'obiettivo al 2015 è stato raggiunto, ma anche che in 6 casi su 11 l'obiettivo al 2021 è stato raggiunto già al 2015, e che in 1 caso su 3 l'obiettivo al 2027 è già stato raggiunto già al 2015.

Tabella 59 – 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	3
	Buono al 2021	6
Buono al 2021	Mantenimento stato Buono	1
Buono al 2027	Buono al 2021	10
	Buono al 2027	3
NC	Buono al 2021	3

Stato chimico		
Obiettivo PdGPo 2010	**Obiettivo PdGPo 2015**	**Corpi Idrici**
Buono al 2015	Mantenimento stato Buono	6
	Buono al 2021	3
Buono al 2021	Mantenimento stato Buono	6
	Buono al 2021	5
Buono al 2027	Mantenimento stato Buono	1
	Buono al 2027	2
NC	Mantenimento stato Buono	1
	Buono al 2021	2

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 Oglio Mella ha evidenziato le seguenti tipologie di criticità all'interno del comprensorio:

- scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque.

Le criticità identificate sono di seguito dettagliate.

3.2.1 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 26 corpi idrici superficiali nel comprensorio e di 9 corpi idrici sotterranei. Dal monitoraggio condotto da Arpa tra il 2009 e il 2014, è emerso che in 5 casi su 26 lo stato ecologico è inferiore a Sufficiente e che in 6 casi su 26 lo stato chimico è Non Buono. Una valutazione generale dello stato qualitativo delle acque può quindi considerarsi positiva, tuttavia si ritiene necessario approfondire le criticità riportate nel PTUA.

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 e riportate nel dettaglio nella

Tabella 58, e verranno esplicitamente considerate per individuare le principali criticità sulla qualità delle acque dei corpi idrici nel comprensorio.

Sono diverse le componenti che determinano stati ecologici inferiori alla sufficienza nei corpi idrici superficiali all'interno del comprensorio. Si osserva, ad esempio, una 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, il cui ruolo all'interno della catena trofica è molto simile alle diatomee. Tale problematica contraddistingue ad esempio l'intero corso del fiume Mella, che nei tre tratti in cui è suddiviso evidenzia sempre una carenza di diatomee, mentre nel fiume Oglio, a valle delle principali opere di derivazione in gestione al Consorzio, si osserva una mancanza di macrobenthos.

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 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. Eccedimenti dei valori dell'indicatore LIMeco si concentrano territorialmente nella zona Sud-orientale del comprensorio e a Nord, in cascata a partire dalla Seriola Nuova di Chiari e poi nel torrente Laorna - Gandovere.

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 che 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 nei corpi idrici superficiali deriva esclusivamente da superamenti delle concentrazioni soglia di Nichel, Mercurio e Cadmio, e Piombo in un solo caso. La mancata positività dello stato chimico si riscontra principalmente nel tratto di monte del fiume Mella, nel fiume Oglio a valle della confluenza del fiume Strone (anch'esso chimicamente negativo). Nei corsi d'acqua consortili, si riscontrano valori importanti di Nichel nella Seriola Nuova di Chiari e di Cadmio nella Seriola Fusia. Dalle analisi del PTUA, emerge come possibile causa di tali superamenti dei valori soglia gli scarichi puntuali o diffusi che avvengono a valle della derivazione dal fiume Oglio. Il fiume Oglio infatti non dimostra criticità in tal senso nel tratto su cui insistono le derivazioni.

Lo stato qualitativo nei corpi idrici sotterranei è invece 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 (tri- e tetra-cloroetilene soprattutto), metalli (Cromo esavalente, Nichel, Piombo), fitofarmaci (Atrazina, Bentazone, Terbutilazina), nitriti/nitrati ed alcune sostanze di probabile origine naturale (arsenico e ione ammonio).

Il miglioramento dello stato qualitativo sia ecologico che chimico, e quindi il raggiungimento degli obiettivi del PdGPo2015/PTUA2016 espressi dalla Tabella 59, 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 sono classificate come significative le seguenti pressioni:

- pressioni puntuali: sono in maggioranza imputabili a scarichi di acque reflue urbane depurate, scarichi da sfioratori di piena fognari 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, agricoltura) 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 e 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-zootecnica. I problemi ambientali associabili alle pratiche agricole moderne intensive consistono in un diffuso inquinamento da fertilizzanti e pesticidi (Glisofato, Ampa, Terbutilazina e Bentazone) 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.

Il quadro delle problematiche di qualità ambientale nel comprensorio descrive una situazione relativamente positiva, ma con un ulteriore margine di miglioramento raggiungibile, secondo gli obiettivi pianificati dal PdGPo 2015, entro il 2021 o entro il 2027. Al fine di intervenire strutturalmente per il miglioramento dello stato qualitativo delle acque superficiali e, in parte, sotterranee è però necessario che siano comprese a fondo le fonti di inquinamento, siano esse di tipo diffuso o puntuale. Allo stato attuale, nel comprensorio manca una consapevolezza acquisita su tale aspetto, ed è su questo punto che il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha identificato la principale criticità per l'ambito degli usi irrigui delle acque – aspetti qualitativi. L'identificazione di rapporti causa-effetto lungo i corpi idrici qualitativamente al di sotto della sufficienza assume quindi un carattere di urgenza maggiore rispetto alla predisposizione di interventi di miglioramento sulla qualità.

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.

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.

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella non ha realizzato negli ultimi 10 anni azioni che interessano gli usi irrigui delle acque – aspetti qualitativi.

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 Oglio Mella pianifica di affrontare le problematiche e/o di sfruttare le opportunità identificate e descritte al Paragrafo 3.2, attraverso l'obiettivo specifico riassunto nella Tabella 60, che verrà raggiunto attraverso le azioni dettagliate nel seguito del presente Paragrafo.

Tabella 60 - 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	Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi in 10 anni	IR-12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile

3.3.2.1 *Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque*

Il Consorzio Oglio Mella ha identificato un obiettivo di piano per rispondere alla presente criticità:

- OS_3.01: esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi.

Le azioni che concorrono al raggiungimento degli obiettivi sopra elencati sono di seguito descritte nel dettaglio.

Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui (OS_3.01)

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella tramite l'azione IR-12 prevede di finanziare uno studio per il monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui, mediante una serie di campionature dei principali parametri di interesse per l'utilizzazione agronomica in prossimità delle principali derivazioni. Sono stabiliti n. 6 punti di campionamento e n. 2 prelievi annui per un totale di 120 analisi in 10 anni.

Si rimanda alla definizione di un dettagliato regolamento relativo ai parametri da ricercare e ai limiti di ammissibilità, da svolgersi in sinergia con gli organi competenti (ARPA e Province). Tali enti verranno anche coinvolti per la definizione di possibili azioni di intervento atte a risolvere le criticità individuate.

3.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 61 e Tabella 62 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Usi irrigui delle acque – Aspetti qualitativi.

Tabella 61 - 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
MT_3	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3e	OS_3.01	Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi in 10 anni	Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi in 10 anni

Tabella 62 - 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
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile	OS_3.01	120 analisi	Monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui, mediante campionature dei principali parametri di interesse per l'utilizzo agronomico in prossimità delle principali derivazioni. Sono stabiliti 6 punti di campionamento e 2 prelievi annui per un totale di 120 analisi in 10 anni. Definizione con gli organi competenti di un regolamento relativo ai parametri da ricercare e ai limiti di ammissibilità	Mancanza di controllo della qualità delle acque ad uso irriguo	36’000,00	36’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Aspetti qualitativi						*36’000,00*	*36’000,00*	*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 e lungo la Seriola Nuova di Chiari; Glifosato e AMPA; metalli come Nichel, Cadmio, Mercurio 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 Oglio Mella pianifica di monitorare la qualità delle acque per usi irrigui, mediante una serie di campionature dei principali parametri di interesse per l'utilizzazione agronomica in prossimità delle principali derivazioni L'obiettivo dell'intervento sarà quello di approfondire il quadro conoscitivo elaborato nel presente Piano Comprensoriale 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.

Fatta salva la parte più settentrionale del comprensorio nella quale non viene effettuata l'irrigazione, in tutta la rimanente parte la funzione idraulica ed irrigua sono abbinate, in quanto gli stessi canali assolvono all'una e all'altra funzione.

Dal punto di vista storico i canali esistenti nel comprensorio si possono suddividere in:

- torrenti naturali della zona asciutta a nord (montagna e alta Franciacorta, ed i territori nord dei comuni di Gussago, Castegnato e Brescia con le pendici occidentali del monte Maddalena), formatisi anticamente appartenenti prevalentemente al reticolo principale di competenza regionale od al reticolo minore di competenza comunale;
- canali artificiali di grande derivazione del fiume Oglio, realizzati nella quasi totalità nella prima metà del secondo millennio, le cui concessioni sono state autorizzate con R.D. 17.05.1934 n. 7331, D.M. 7.01.1960 n. 6061 e D.M. 7.03.1960 n. 913. Le concessioni di cui al R.D. 7331 del 1934 sono scadute il 31 gennaio 1987 e, per le stesse è stato chiesto il rinnovo, la cui istruttoria è ancora in corso;
- canali artificiali di derivazione del fiume Mella, sia in sponda destra che sponda sinistra, riconducibili al Consorzio Federativo che opera su territori a ridosso della città di Brescia, ed ai consorzi irrigui e di miglioramento fondiario fino al limite sud est del comprensorio
- canali che utilizzano acqua di fontanile, per la parte centro - meridionale del comprensorio con impinguamento da pozzi di cui all'elenco precedentemente illustrato.

La rete artificiale, gestita dal consorzio di bonifica ed anche quella che fa capo ai comuni ed alle organizzazioni irrigue di tipo privatistico è strutturalmente e funzionalmente consolidata, affidabile e con copertura dell'intero territorio.

Il suo stato generale di conservazione è sufficiente/mediocre, in dipendenza della necessità di contenere i costi di manutenzione.

La funzione prevalente e comunque significativa di smaltire le acque meteoriche dal territorio viene svolta dal torrenti nella parte settentrionale del comprensorio, che drenano le acque dei seguenti bacini di scolo di dominio; tutta la parte centrale e meridionale del comprensorio è invece contraddistinta dalla presenza di una fitta rete di canali(promiscui), la maggior parte dei quali ha funzione prettamente irrigua, ma che durante il periodo invernale, ed anche negli altri periodi in caso di eventi di pioggia avversi, svolgono la funzione di colatori (Tabella 63).

Tabella 63 – Sviluppo dei canali ad uso promiscuo nel territorio consortile (Funzione - 1: rete primaria promiscua; 3: rete secondaria promiscua).

INDIVIDUAZIONE CANALI	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO	USO
TOTALE CANALI PRINCIPALI DI BONIFICA IN GESTIONE	330583.22	1	C	PROMISCUO
TOTALE CANALI SECONDARI DI BONIFICA IN GESTIONE	490513.87	3	C	PROMISCUO

COMPRENSORIO FEDERATIVO DEL MELLA	133220.41	1	ALTRO	PROMISCUO
EX COMPRENSORIO SX OGLIO NON GESTITO	349165.89	1	ALTRO	PROMISCUO
EX COMPRENSORIO MELLA E FONTANILI M.F. NON GESTITO	640171.78	1	ALTRO	PROMISCUO
TOTALE RETICOLO PROMISCUO	*1943655.17*			

Come sopra già delineato il comprensorio consortile presenta tre macro aree ben distinte, a nord la zona pedecollinare montana che mediante il reticolo superficiale naturale drena verso i canali delle grandi derivazioni dal Fiume Oglio, la parte centrale del comprensorio dominata dalle derivazioni dall'Oglio con andamento in direzione ovest-est (dal fiume Oglio verso il Fiume Mella) ed infine la parte centro-orientale, dominata dal sistema dei fontanili, che rilascia le acque di supero verso il perimetro sud del comprensorio in corrispondenza del fiume Oglio.

Lo sviluppo del reticolo di drenaggio principale, naturale ed artificiale, e dei collettori di bonifica è riportato rispettivamente in Tabella 64 e Tabella 65.

Tabella 64 – Sviluppo dei principali elementi di drenaggio all'interno del territorio consortile (Funzione - 1: rete primaria promiscua; 2: rete di bonifica; 3: rete secondaria promiscua; 5: aste idriche naturali che non interferiscono con il reticolo del consorzio; 6: aste idriche naturali che interferiscono con il reticolo di bonifica).

NOME	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO
ROGGIA SAVERONA	5478.58	1	A
ROGGIA SAVERONA	5533.12	2	A
FIUME STRONE	19995.98	2	A
ROGGIA SAVERONA	90.01	3	A
FIUME OGLIO	97427.78	5	A
FIUME MELLA	70060.30	5	A
TORRENTE MANDOLOSSA	9603.74	5	A
TORRENTE GARZA	16380.02	5	A
CANALE SCOLMATORE GARZA-MELLA	1231.83	5	A
TORRENTE CANALE	10536.01	5	A
TORRENTE LAORNA	7048.59	5	A
TORRENTE GANDOVERE	19341.24	5	A
TORRENTE LONGHERONE	10464.74	5	A
RIO MIOLA	11333.33	6	A
TORRENTE MEDOLO	5050.57	6	A
TOTALE	*289575.84*		

Non sono attualmente presenti all'interno del territorio consortile stazioni sollevamento per la difesa idraulica gestite dal Consorzio Oglio Mella.

Tabella 65 – Sviluppo degli elementi di drenaggio all'interno del territorio consortile (Funzione - 2: rete di bonifica).

NOME	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO	USO
VASO LUSIGNOLO	2416.54	2	ALTRO	BONIFICA
VASI SERIOLA E SCAVEZZA	1245.82	2	ALTRO	BONIFICA
FONTANILE RONCAGLIA	791.31	2	ALTRO	BONIFICA

NOME	LUNGHEZZA (m)	FUNZIONE	ALLEGATO	USO
ROGGIA CAVA	661.48	2	ALTRO	BONIFICA
STRONE BASSO	4344.89	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE STORNELLI	504.38	2	ALTRO	BONIFICA
LA TESTA	440.27	2	ALTRO	BONIFICA
SERIOLA MOLINO	1086.81	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA NORLA	650.48	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE VALLONE	1674.75	2	ALTRO	BONIFICA
CANALE REVENOLA	1538.60	2	ALTRO	BONIFICA
SCOLO FOSSO CAGLIONE	543.90	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE GRIANA	4157.91	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE RINO	2500.89	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE RINO 2	6734.60	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE RINO 3	40.24	2	ALTRO	BONIFICA
FIUME STRONE	3371.44	2	A	BONIFICA
FIUME CELATO	647.93	2	ALTRO	BONIFICA
VASO LUSIGNOLO	5249.45	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA RAVENOLA	1669.20	2	ALTRO	BONIFICA
COLATORE MANDRIGOLA	957.99	2	ALTRO	BONIFICA
RIO LUSIGNOLO	4228.12	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA GUSSEREM	560.19	2	ALTRO	BONIFICA
SCOLMATORE OFFLAGA	2070.36	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA GAMBALONE	2009.28	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA VALLONE	681.61	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA FIUMAZZO	2959.78	2	ALTRO	BONIFICA
ROGGIA SAVERONA	5533.12	2	A	BONIFICA
SCOLO FOSSO CAGLIONE	3592.53	2	ALTRO	BONIFICA
FIUME STRONE	16624.54	2	A	BONIFICA
TOTALE	*79488.37*			

4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale

Di seguito vengono individuati gli elementi caratteristici desunti dall'esame del territorio consortile relativamente alla suddivisione in sottobacini e bacini di scolo (aree omogenee) come anche meglio riportate nella cartografia di piano.

L'indagine effettuata ha consentito di individuare all'interno del comprensorio 59 sottobacini, di cui i sottobacini "Lago d'Iseo" e "Fiume Oglio Monte" sono direttamente tributari degli elementi idrografici di cui mutuano la toponomastica e non risultano tributari del reticolo superficiale che caratterizza il comprensorio (Figura 89).

Per ciascun sottobacino è stata effettuata la perimetrazione ed individuato se esistente l'elemento idrografico di gronda principale.

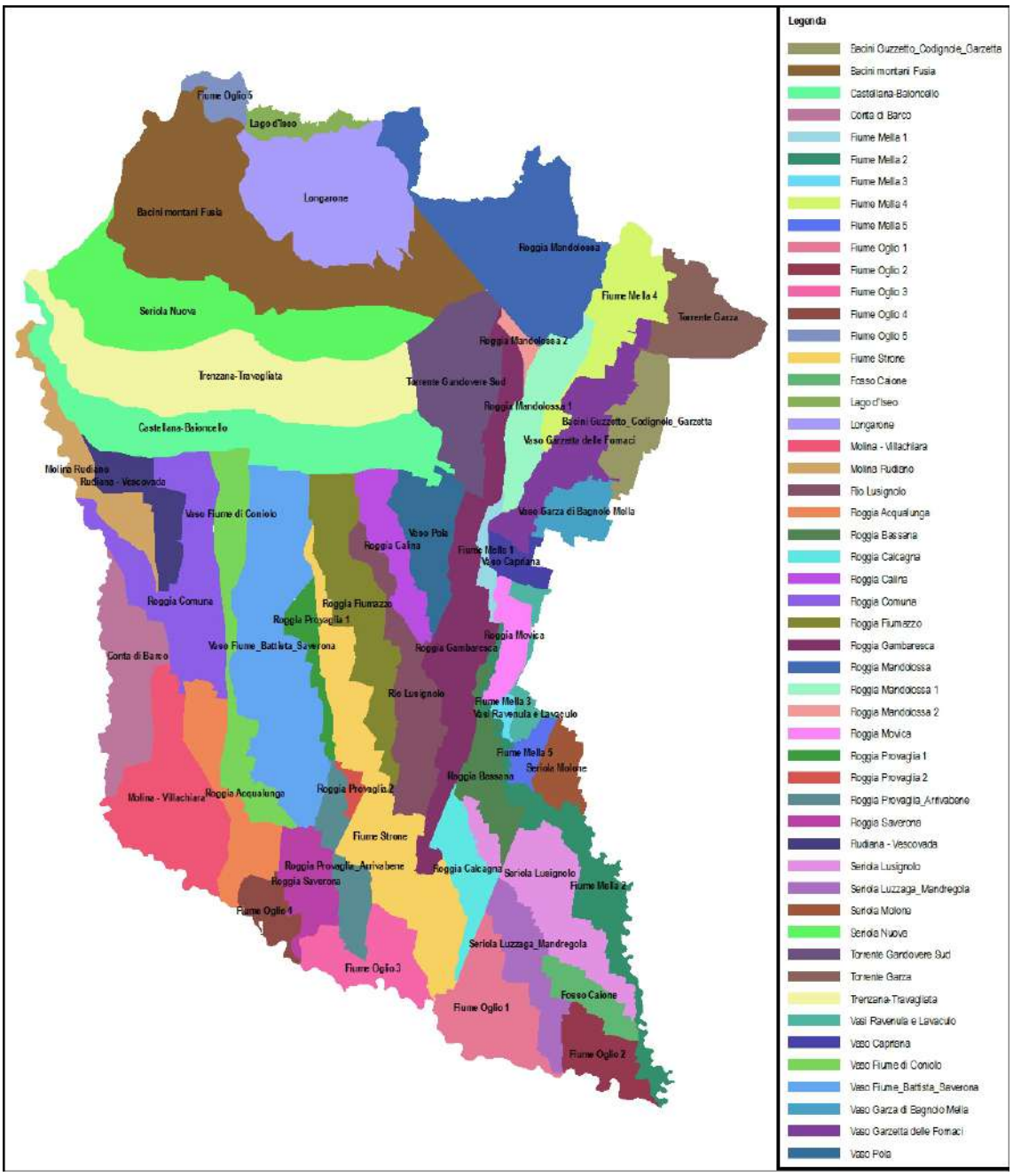


Figura 89 – Suddivisione del territorio consortile in sottobacini con indicazione dell'elemento di gronda principale.

Gli stessi sottobacini sono raggruppati per aree omogenee, con l'individuazione di 16 bacini come riportato in Tabella 66.

Tabella 66 – Sottobacini del territorio consortile raggruppati secondo aree omogenee.

NOME COLLETORE DI BONIFICA	SOTTOBACINO DI BONIFICA	SUPERFICIE [km²]	BACINO (AREA OMOGENEA)
Guzzetto_Codignole_Garzetta	Bacini Guzzetto_Codignole_Garzetta	12.85	Fiume Mella Sud SX
Colletori Bacini montani Fusia	Bacini montani Fusia	55.81	Bacini montani Fusia
Colletori Bacini montani Fusia	Bacini montani Fusia	19.49	Bacini montani Fusia
Castellana-Baioncello	Castellana-Baioncello	43.49	Castellana-Baioncello

NOME COLLETORE DI BONIFICA	SOTTOBACINO DI BONIFICA	SUPERFICIE [km²]	BACINO (AREA OMOGENEA)
Conta di Barco	Conta di Barco	21.05	Fiume Oglio SW
Fiume Mella 1	Fiume Mella 1	2.82	Fiume Mella Sud DX
Fiume Mella 2	Fiume Mella 2	21.60	Fiume Mella Sud DX
Fiume Mella 3	Fiume Mella 3	1.36	Fiume Mella Sud SX
Fiume Mella 4	Fiume Mella 4	18.91	Fiume Mella Nord
Fiume Mella 5	Fiume Mella 5	3.74	Fiume Mella Sud SX
Fiume Oglio 1	Fiume Oglio 1	21.06	Fiume Oglio SE
Fiume Oglio 2	Fiume Oglio 2	10.70	Fiume Oglio SE
Fiume Oglio 3	Fiume Oglio 3	14.94	Fiume Oglio SC
Fiume Oglio 4	Fiume Oglio 4	6.53	Fiume Oglio SW
Fiume Oglio 5	Fiume Oglio 5	5.01	Fiume Oglio Monte
Roggia Rivoltella	Fiume Strone	7.02	Fiume Strone
Fiume Strone	Fiume Strone	34.91	Fiume Strone
Fosso Caione	Fosso Caione	7.02	Fiume Mella Sud DX
Lago d'Iseo	Lago d'Iseo	5.40	Lago d'Iseo
Longarone	Longarone	42.90	Bacini montani Fusia
Molina - Villachiara	Molina - Villachiara	31.69	Fiume Oglio SW
Molina Rudiano	Molina Rudiano	12.95	Fiume Oglio SW
Rio Lusignolo	Rio Lusignolo	20.45	Fiume Strone
Roggia Acqualunga	Roggia Acqualunga	16.84	Fiume Oglio SW
Roggia Bassana	Roggia Bassana	10.72	Fiume Mella Sud DX
Roggia Calcagna	Roggia Calcagna	10.35	Fiume Oglio SE
Roggia Calina	Roggia Calina	11.50	Roggia Gambaresca
Roggia Comuna	Roggia Comuna	31.70	Fiume Oglio SW
Roggia Fiumazzo	Roggia Fiumazzo	25.75	Fiume Strone
Vaso Gandovere	Roggia Gambaresca	7.24	Roggia Gambaresca
Roggia Quinzanella	Roggia Gambaresca	1.86	Roggia Gambaresca
Roggia Gambaresca	Roggia Gambaresca	26.21	Roggia Gambaresca
Torrente Gandovere Nord	Roggia Mandolossa	10.59	Roggia Mandolossa
Torrente Laorna	Roggia Mandolossa	7.07	Roggia Mandolossa
Torrente Vaila	Roggia Mandolossa	4.23	Roggia Mandolossa
Torrente Canale	Roggia Mandolossa	25.65	Roggia Mandolossa
Roggia Mandolossa 1	Roggia Mandolossa 1	14.39	Roggia Mandolossa
Roggia Mandolossa 2	Roggia Mandolossa 2	1.96	Roggia Mandolossa
Roggia Movica	Roggia Movica	7.23	Fiume Mella Sud SX
Roggia Provaglia 1	Roggia Provaglia 1	6.14	Fiume Oglio SC
Roggia Provaglia 2	Roggia Provaglia 2	1.64	Fiume Oglio SC
Roggia Provaglia_Arrivabene	Roggia Provaglia_Arrivabene	10.67	Fiume Oglio SC
Roggia Saverona	Roggia Saverona	11.45	Fiume Oglio SC
Rudiana - Vescovada	Rudiana - Vescovada	11.53	Fiume Oglio SW
Seriola Lusignolo	Seriola Lusignolo	23.65	Fiume Mella Sud DX
Seriola Luzzaga_Mandregola	Seriola Luzzaga_Mandregola	13.36	Fiume Oglio SE
Seriola Molone	Seriola Molone	7.03	Fiume Mella Sud SX
Seriola Nuova	Seriola Nuova	48.51	Seriola Nuova
Torrente Gandovere Sud	Torrente Gandovere Sud	27.29	Roggia Gambaresca
Torrente Garza	Torrente Garza	16.59	Torrente Garza
Trenzana-Travagliata	Trenzana-Travagliata	54.36	Trenzana-Travagliata
Vasi Ravenula e Lavaculo	Vasi Ravenula e Lavaculo	3.21	Fiume Mella Sud SX
Vasi Ravenula e Lavaculo	Vasi Ravenula e Lavaculo	1.69	Fiume Mella Sud SX

NOME COLLETORE DI BONIFICA	SOTTOBACINO DI BONIFICA	SUPERFICIE [km²]	BACINO (AREA OMOGENEA)
Vaso Capriana	Vaso Capriana	4.69	Fiume Mella Sud SX
Vaso Fiume di Coniolo	Vaso Fiume di Coniolo	20.12	Fiume Oglio SC
Vaso Fiume_Battista_Saverona	Vaso Fiume_Battista_Saverona	51.01	Fiume Oglio SC
Vaso Garza di Bagnolo Mella	Vaso Garza di Bagnolo Mella	8.14	Fiume Mella Sud SX
Vaso Garzetta delle Fornaci	Vaso Garzetta delle Fornaci	21.23	Fiume Mella Nord
Vaso Pola	Vaso Pola	14.78	Roggia Gambaresca

Lo stesso risultato è graficamente illustrato nella Figura 90 che mostra la suddivisione del comprensorio in bacini di bonifica (aree omogenee).

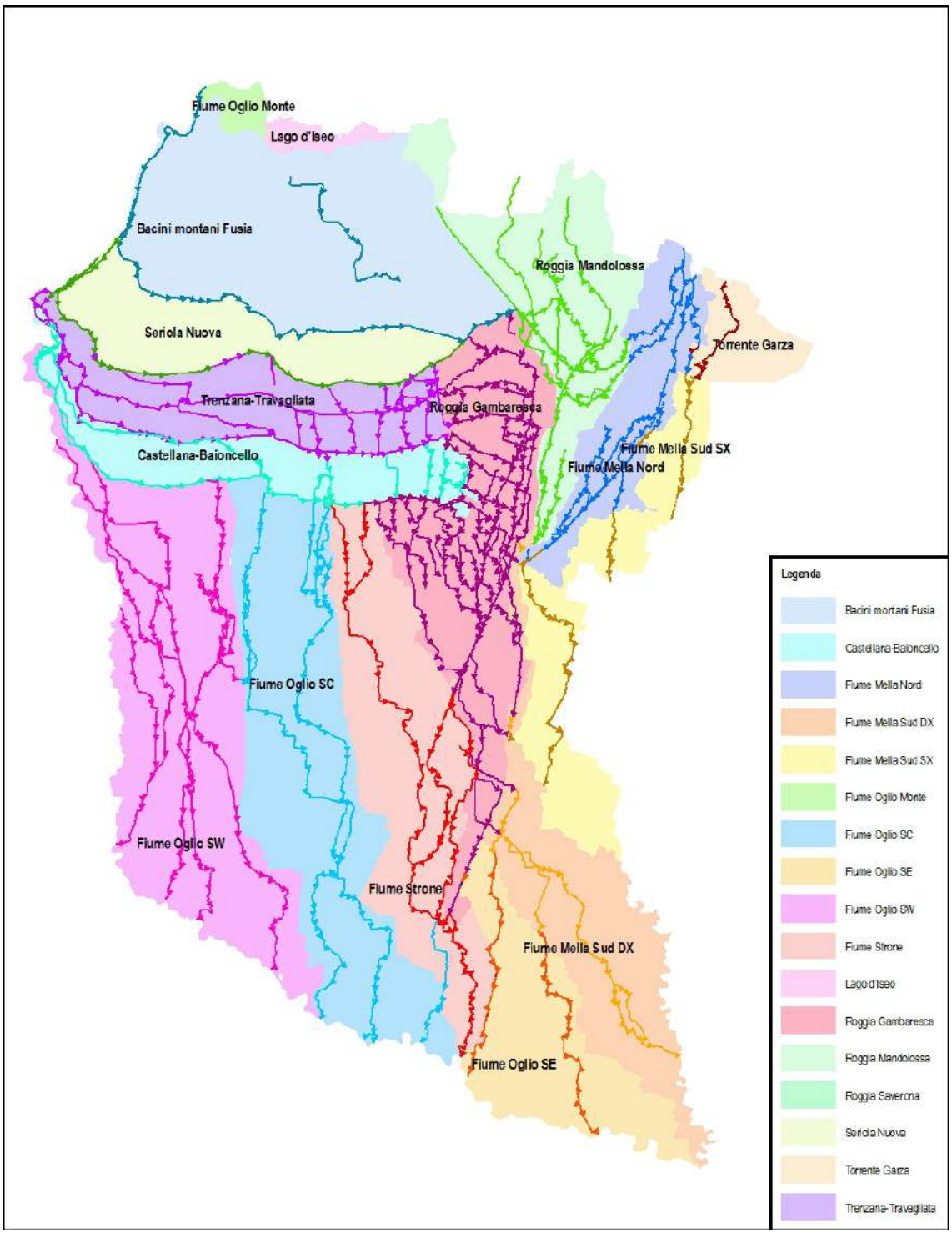


Figura 90 – Suddivisione del territorio consortile in aree omogenee di bonifica con indicazione del reticolo principale ad uso esclusivo di bonifica in gestione (attuale e prevista) al Consorzio.

Nella stessa Figura 90 è riportata una selezione del reticolo principale di bonifica che illustra i canali:

- appartenenti all'Allegato C con funzioni promiscue principali (Funzione 1: rete primaria promiscua e 2: rete di bonifica) e pertanto di competenza del Consorzio di Bonifica;

- appartenenti al Reticolo Principale (Regione Lombardia) classifica 501, ed al Reticolo Idrico Minore (Comuni e Privati) classifica 502 – 503, che il Consorzio intende acquisire in gestione dai soggetti titolati per poter svolgere compiutamente la funzione di bonifica conferitagli dalla normativa vigente

La lunghezza del reticolo idrografico di bonifica principale (già attribuibile al Consorzio o da acquisire) e relativa intensità di drenaggio sono riportate per ciascun bacino nella successiva Tabella 67.

Tabella 67 – Lunghezza del reticolo idrografico principale ad uso esclusivo di bonifica (già attribuibile al Consorzio o da acquisire) e relativa intensità di drenaggio per ciascuna delle aree omogenee individuate.

Bacino accorpato	Area	Sviluppo R.B. principale	Densità di drenaggio
	[km²]	[km]	[km^{-1}]
Bacini montani Fusia	118.20	44.12	0.37
Castellana-Baioncello	43.49	60.29	1.39
Fiume Mella Nord	40.14	60.52	1.51
Fiume Mella Sud DX	65.80	31.50	0.48
Fiume Mella Sud SX	49.94	24.49	0.49
Fiume Oglio Monte	5.01	0.00	0.00
Fiume Oglio SC	115.97	84.40	0.73
Fiume Oglio SE	55.47	25.13	0.45
Fiume Oglio SW	132.29	116.71	0.88
Fiume Strone	88.13	74.21	0.84
Lago d'Iseo	5.40	0.00	0.00
Roggia Gambaresca	88.89	182.81	2.06
Roggia Mandolossa	63.89	82.34	1.29
Seriola Nuova	48.51	30.41	0.63
Torrente Garza	16.59	6.85	0.41
Trenzana-Travagliata	54.36	93.84	1.73

Ovviamente tenendo conto anche dei canali ad uso promiscuo, e pertanto con funzioni di bonifica indipendentemente dal soggetto gestore, i valori precedentemente indicati di lunghezza del reticolo e densità di drenaggio aumentano. I relativi valori sono riportati nella successiva Tabella 68.

Il reticolo principale di bonifica è costituito dai canali con funzioni promiscue principali, ovvero la rete primaria promiscua, la rete di bonifica, le aste idriche naturali che non interferiscono con il reticolo del consorzio, le aste idriche naturali che interferiscono con il reticolo di bonifica.

Tabella 68 – Lunghezza del reticolo idrografico principale ad uso di bonifica e promiscuo (indipendentemente dal soggetto gestore) e relativa intensità di drenaggio per ciascuna delle aree omogenee individuate.

Bacino accorpato	Area	Sviluppo R.B.	Densità di drenaggio
	[km²]	[km]	[km^{-1}]
Bacini montani Fusia	118.20	89.06	0.75
Castellana-Baioncello	43.49	60.29	1.39
Fiume Mella Nord	40.14	93.37	2.33
Fiume Mella Sud DX	65.80	124.93	1.90
Fiume Mella Sud SX	49.94	115.98	2.32
Fiume Oglio Monte	5.01	0.00	0.00
Fiume Oglio SC	115.97	252.39	2.18

Fiume Oglio SE	55.47	70.02	1.26
Fiume Oglio SW	132.29	208.68	1.58
Fiume Strone	88.13	173.78	1.97
Lago d'Iseo	5.40	0.00	0.00
Roggia Gambaresca	88.89	212.19	2.39
Roggia Mandolossa	63.89	82.34	1.29
Seriola Nuova	48.51	31.83	0.66
Torrente Garza	16.59	41.50	2.50
Trenzana-Travagliata	54.36	93.84	1.73

Come già messo in evidenza in Tabella 64 i principali corsi d'acqua naturali (Oglio e Mella) non interagiscono con il reticolo di bonifica. Nel seguito sono comunque riportate le osservazioni al riguardo dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po.

Per il fiume Oglio, dall'uscita dal lago d'Iseo fino alla confluenza del Mella, le opere longitudinali in alveo sono principalmente costituite da difese spondali, concentrate in prossimità dei principali centri abitati e sulle sponde esterne delle curve a contrastare l'evoluzione dei meandri. Le opere trasversali di controllo del profilo di fondo alveo sono sporadiche ed esclusivamente ubicate in prossimità degli attraversamenti; inoltre si incontrano numerose traverse fluviali di derivazione ad uso generalmente irriguo. Le opere di contenimento dei livelli hanno carattere locale a difesa di centri abitati, in particolare a valle di Pontevico e in prossimità di Seniga.

Da Palazzolo dell'Oglio a Calcio, le modellazioni svolte dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po ai fini del tracciamento delle aree allagabili del Fiume Oglio hanno evidenziato allagamenti per la piena poco frequente più estesi rispetto al limite della fascia B del PAI e soprattutto in questo tratto; localmente (es: Calcio) il PAI non prevedeva la necessità di interventi difensivi.

Le linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi relativi al bacino dell'Oglio già redatto a suo tempo, prevedevano nel tratto del fiume Oglio che ricade nel territorio consortile interventi sulle arginature e sulle difese spondali 'a carattere locale, anche tramite adeguamento delle opere esistenti' nei comuni di Castelli Calepio, Pontoglio, Pontevico e Ostiano.

Il fiume Mella, nel tratto da Concesio a Corticelle Pieve, risulta condizionato da arginature pressoché continue, di altezza compresa tra i 2 e 3 m, protette a tratti da difese spondali e caratterizzato da sezione d'alveo regolarizzata; numerose sono anche le opere trasversali, traverse, briglie o soglie. Infatti, l'area attraversata dal fiume è densamente urbanizzata, con edifici e fabbricati anche nelle immediate vicinanze dell'alveo di piena. Da Corticelle Pieve alla confluenza in Oglio, le opere longitudinali hanno carattere discontinuo, con conseguente configurazione del corso d'acqua più vicina a quella naturale; infatti le arginature sono limitate ad alcuni tratti specifici, come per altro le difese di sponda, per il fatto che molti abitati si trovano a quota di sicurezza rispetto al fiume. Sono presenti alcune traverse e, in prossimità degli attraversamenti, alcune opere di stabilizzazione del fondo.

Per il fiume Mella gli interventi previsti dalle linee generali riguardavano solo le difese spondali, sempre 'a carattere locale, anche tramite adeguamento delle opere esistenti', oltre ad interventi di 'ricalibratura a tratti' della parte più a monte, coerenti con la natura torrentizia del fiume.

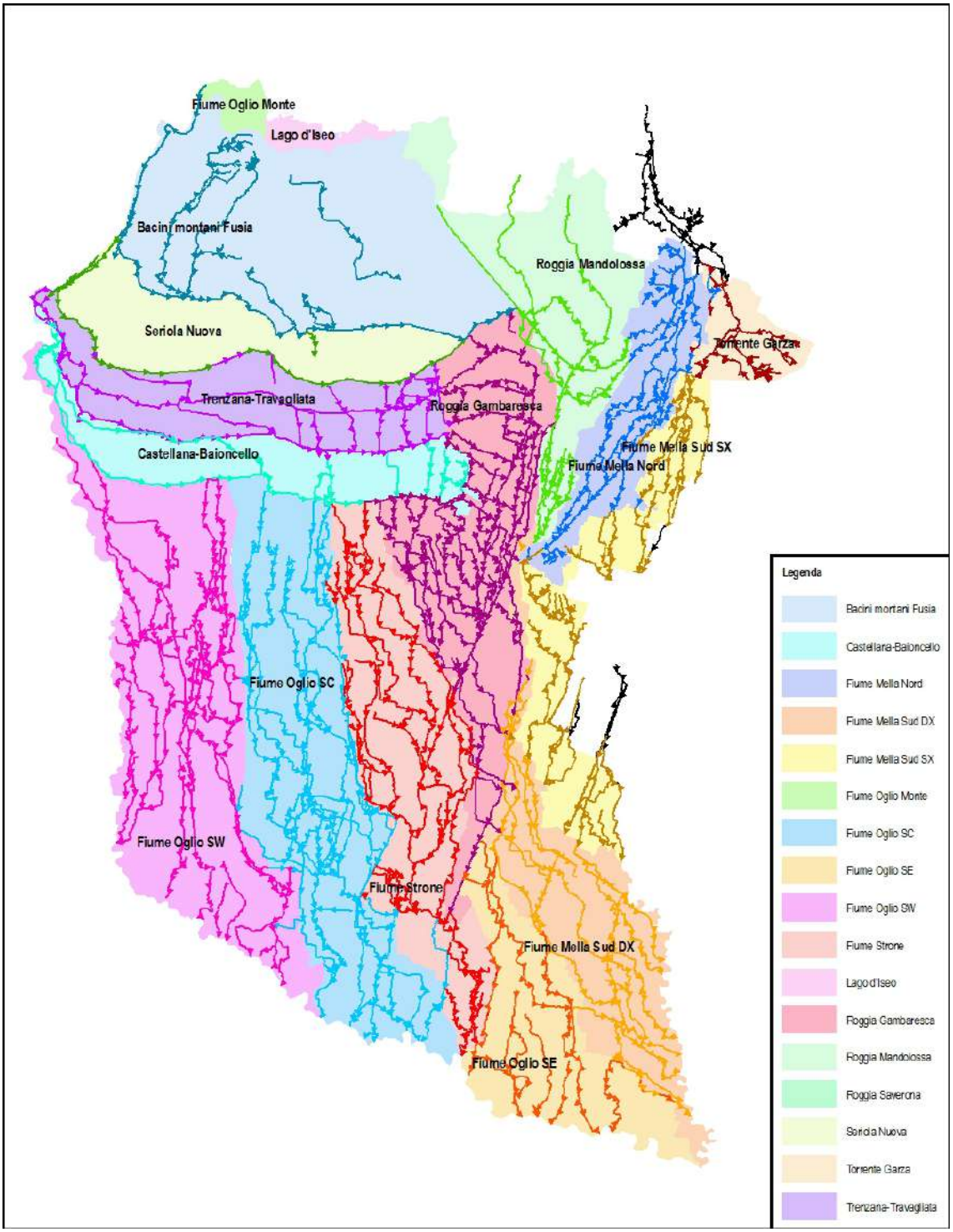


Figura 91 – Suddivisione del territorio consortile in aree omogenee di bonifica con indicazione del reticolo principale ad uso di bonifica e promiscuo (indipendentemente dal soggetto gestore).

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.

Il Consorzio, ad eccezione dei canali inseriti nell'allegato C alla D.G.R. del 18/12/2017 n. x/7581, riguardanti parte del comprensorio ex Sinistra Oglio ed ex Biscia Chiodo Prandona, non ha attualmente in gestione il reticolo principale di bonifica che insiste sul territorio comprensoriale e per questo intende acquisire dai soggetti titolati i canali necessari per poter svolgere compiutamente la funzione di bonifica conferitagli dalla normativa vigente. Infatti, l'attuale estrema parcellizzazione fra diversi enti della bonifica, non permette neppure la ragionevole definizione un piano di coordinamento.

Solo quando sarà in capo al Consorzio la gestione del reticolo complessivamente illustrato in Figura 90 sarà possibile procedere alla definizione di regole e criteri operativi generali, strutturare la tariffazione del servizio di difesa idraulica, definire le procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari e procedere con l'addestramento e l'aggiornamento del personale.

4.3 Individuazione di problemi ed opportunità

Sulla base del quadro conoscitivo descritto nei paragrafi precedenti del presente capitolo, il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha evidenziato la generale criticità legata alla presenza di aree allagate all'interno del comprensorio consortile.

L'entità dei danni provocati alla popolazione ed al territorio dagli eventi temporaleschi e soprattutto la crescente frequenza con cui tali disagi si ripropongono, rendono urgente la necessità di un riassetto del reticolo idrografico minore, nonché l'individuazione di percorsi idraulici che consentano di avviare, previo eventuali opere di laminazione, le acque di pioggia ai recapiti già presenti sul territorio. Questo nell'ottica non soltanto dell'alleggerimento dei carichi gravanti sulle fognature comunali, ma anche di restituzione al territorio di una risorsa, quella idrica, preziosa che andrebbe più convenientemente sfruttata e valorizzata.

Un chiaro elemento di criticità è la commistione degli scarichi di acque bianche con quelli della fognatura nera. La rete fognaria, chiaramente insufficiente per trasportare tali portate, è ulteriormente gravata dall'erroneo recapito delle acque di scolo dei vigneti, dei terreni agricoli e dei versanti delle colline moreniche che, oltre a un problema di tipo quantitativo, causano anche l'ingresso in fognatura di materiale solido che può difficilmente essere smaltito. In alcuni casi la conformazione stessa delle strade sterrate comporta il convogliamento delle acque raccolte nei centri abitati e di conseguenza nelle reti fognarie. In altri casi piccoli torrenti indicati nel reticolo idrografico minore vengono intubati ed entrano direttamente in fognatura all'ingresso del centro abitato. Ciò causa il trasporto nella rete fognaria di ciottoli e sabbia il cui accumulo riduce la sezione utile dei collettori con conseguente formazione di rigurgiti a monte, nonché di problemi agli impianti di depurazione che ricevono un quantitativo di inerti superiore alle loro capacità di trattamento.

Le reti fognarie presenti, che sono soprattutto di tipo misto, hanno fatto sì che sia il materiale fine sia quello organico si siano depositati nelle vasche di spaglio e di laminazione riducendone progressivamente la capacità infiltrante, avendo compromesso

la porosità del terreno. Si riscontra infatti che le vasche presentano anche in tempo asciutto uno specchio permanente d'acqua, con livello superiore a quello di falda.

La situazione di tali invasi è ulteriormente aggravata dall'insufficienza dei canali e delle rogge di bonifica, che non possono accoglierne i volumi idrici in eccesso, dato che essi trasportano già le loro portate irrigue con qualche difficoltà. Ciò è dovuto alla ridotta sezione, in quanto tali canali vennero progettati per trasportare portate molto minori rispetto a quelle attuali e sostanzialmente coincidenti con le sole portate irrigue. Oggi si sono aggiunti gli innumerevoli restringimenti e riduzioni di sezione e tombinature che ne riducono ulteriormente la capacità idraulica.

Alla luce di tutto questo, appare evidente la necessità di attuare interventi di rilevante consistenza finalizzati a:

- ridefinire i nuovi bacini di afferenza e ripristinare le capacità di deflusso di fognature e corsi d'acqua;
- potenziare il sistema di collettamento interno alle aree urbane favorendo, ove possibile, la separazione delle reti e inserendo appositi dispositivi atti a moderare l'afflusso in rete;
- risanare le vasche di laminazione e di spaglio ed eventualmente realizzarne di nuove, dotate dispositivi che ne evitino il rapido degrado.
- definire attraverso ulteriori studi, analisi e rilievi la fattibilità delle opere di bonifica proposte all'interno del comprensorio, valutando i benefici attesi dalle singole azioni e la priorità degli interventi.

4.3.1 Studi di riferimento

Al fine di predisporre le azioni di piano di seguito proposte, il Consorzio di Bonifica Oglio Mella ha analizzato in maniera critica cinque tra studi e progetti presentati negli anni scorsi per la soluzione di alcune problematiche relative alla bonifica e difesa del suolo all'interno del comprensorio. Di seguito si riportano le indicazioni degli studi/progetti analizzati e una breve sintesi dei principali contenuti di ciascuno:

1. **Riqualificazione idraulica ed ambientale della Franciacorta** (studio di fattibilità 2013, Cogeme, AOB2, UNIBS): lo studio del 2013, che segue una prima indagine delle criticità realizzata nel corso dell'anno 2008, propone una serie di interventi per risolvere le problematiche relative allo smaltimento delle acque meteoriche nei comuni di Adro, Castegnato, Cazzago San Martino, Coccaglio, Cologne, Corte Franca, Erbusco, Ospitaletto, Paderno Franciacorta, Passirano, Provaglio d'Iseo e Rovato. La zona della Franciacorta, per lo più collinare e priva di un vero e proprio reticolo di drenaggio permanente, in seguito all'aumento dell'urbanizzazione e della diffusione di colture scarsamente drenanti, è soggetta sempre più spesso ad allagamenti lungo il reticolo minore o nei punti in cui la rete fognaria si immette nei bacini di scolo naturali. Sono proposte varie tipologie di intervento per il risanamento delle opere di drenaggio e per la mitigazione del rischio di allagamento.

   Da questo studio sono stati ricavate le azioni di piano BON_01, BON_02, BON_03, BON_04, BON_05, BON_06, BON_07, BON_08 e BON_09.

2. **Opere di regimazione idraulica del torrente Garzetta di Costalunga** (Progetto definitivo 2012, SPACE s.n.c. per il comune di Brescia): il progetto, che prende origine a partire dallo studio di fattibilità "Indagine relativa alle criticità di carattere idraulico riguardante i torrenti ed impluvi del Monte Maddalena" redatto nel 2011, prevede una serie di opere per la regimazione idraulica del torrente Garzetta di Costalunga in Comune di Brescia necessarie per la risoluzione di problematiche di erosione, trasporto solido e deposito ad opera della corrente durante i fenomeni di piena. Nel dettaglio gli interventi proposti

sono la pulizia, la manutenzione straordinaria ed il risezionamento del torrente e la realizzazione di una piazza di deposito del materiale solido trasportato.

3. **Indagine relativa alla criticità di carattere idraulico riguardante il bacino del fiume Celato e suoi affluenti - torrente Garzetta di Costalunga e rio Val Bottesa - in comune di Brescia** (2016, Ing. Rossi per il comune di Brescia): come per il progetto precedente il documento rappresenta un approfondimento dell'indagine del 2011 sulle criticità riguardanti i torrenti del Monte Maddalena e analizza le problematiche relative agli affluenti del fiume Celato in comune di Brescia. Le proposte d'intervento includono la realizzazione di un'area di espansione per il torrente Garzetta di Costalunga già assoggettata ad allagamento durante le piene e la sistemazione del tratto finale dell'alveo della Garzetta.

   Dagli studi 2 e 3 sono stati ricavate le azioni di piano BON_10 e BON_11 relativi alla regimazione del torrente Garzetta di Costalunga.

4. **Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi di protezione contro le esondazioni dei vasi Garzetta delle Fornaci, Fiume delle Fornaci, Fiume di Verzano, Flero e Sorbatella** (2002, Ing. Pezzagno per i comuni di Brescia, Flero, Capriano del Colle e Castelmella): lo studio analizza l'area a Sud del comune di Brescia, al confine con i comuni di Flero, Capriano del Colle e Castelmella e propone una serie di interventi per la protezione dagli allagamenti dovuti a: Vaso Garzetta delle Fornaci Fiume delle Fornaci, Fiume di Verzano, Flero e Sorbatella.

   Da questo studio è stata ricavata l'azione di piano BON_13.

5. **Studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel t. Gandovere e roggia Mandolossa** (2013, Bacchi, Bonfadelli, Dallera per comune di Gussago): lo studio, articolato in due fasi successive A e B, analizza le problematiche del territorio posto tra la Franciacorta Orientale e la città di Brescia e propone una serie di interventi a difesa delle frequenti esondazioni. In particolare, i comuni interessati dallo studio sono quelli di Brescia, Cellatica, Gussago, Ome, Rodengo Saiano, Castegnato, Roncadelle e Torbole Casaglia e gli interventi proposti, per lo più aree di spaglio e manutenzioni straordinarie delle aste dei torrenti interessano i torrenti Laorna, Gandovere, Vaila, Canale e Mandolossa.

   Da questo studio è stata ricavata l'azione di piano BON_14.

4.3.2 Analisi delle aree a rischio allagamento

In prima analisi, 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).

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, per quanto concerne la Regione Lombardia, 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).

Ciascuno scenario si compone di aree allagabili mappate e associate a probabilità di accadimento frequenti (scenario H), poco frequenti (scenario M) o rare (scenario L).

Le aree allagabili mappate all'interno del comprensorio del Consorzio di bonifica Oglio Mella risultano essere di modesta estensione, come si può vedere in Figura 92 dove sono state riportate le aree allagabili classificate nel PGRA da reticolo principale e secondario per scenari frequenti (H) e poco frequenti (M). Si è deciso di trascurare nella rappresentazione lo scenario poco frequente (L), che pure interessa completamente l'area dell'alto Mella a monte di Azzano Mella con tempi di ritorno di 500 anni, perché esso risulta poco significativo in termini di pianificazione comprensoriale.

Si sono inoltre trascurati gli allagamenti in aree costiere lacuali, che interessano marginalmente il comprensorio consortile. Le aree allagabili in aree costiere lacuali, e la conseguente classificazione del rischio idraulico, sono comunque rappresentate nella cartografia allegata al presente piano (si vedano in particolare le tavole 14 – aree allagabili – e 14bis – rischio idraulico).
In

Tabella 69 invece è riportata la ripartizione delle diverse aree allagabili per comune. Nel complesso sono presenti per il reticolo principale (RP) 3244 ha per lo scenario frequente H, che rappresenta circa il 3% del territorio comprensoriale, 4333 ha per lo scenario poco frequente M (4 % del comprensorio) e 10685 ha per lo scenario raro L (11 % del comprensorio). Relativamente al reticolo secondario collinare e montano (RSCM) ci sono 465 ha per lo scenario H (0.5 % del comprensorio), 485 ha per lo scenario M (0.5 %) e 827 ha per lo scenario L (0.8 %). Per il reticolo secondario di pianura (RSP) infine ci sono 522 ha per lo scenario H (0.5 % del comprensorio) e 854 ha per lo scenario M (0.9 %).

Va tenuto in considerazione che le aree allagabili nello scenario H rappresentano un sottoinsieme delle aree allagabili nello scenario M, a loro volta un sottoinsieme dello scenario L, sulla base del principio secondo cui una stessa area, se allagabile per tempi di ritorno bassi, si allagherà anche per eventi caratterizzati da un tempo di ritorno maggiore. Sono inoltre presenti sovrapposizioni tra aree allagabili da ambiti diversi pertanto non è possibile una generica somma tra i diversi contributi.

In Figura 92 è inoltre riportato in azzurro il reticolo primario gestito direttamente dal Consorzio di bonifica Oglio Mella ed è possibile osservare come questo sia una minima parte del reticolo complessivamente presente sul territorio comprensoriale e come le aree allagabili che insistono su tale reticolo siano una porzione minima di quelle presenti all'interno del comprensorio. Con riferimento alla rete primaria di bonifica del reticolo minore comprensoriale individuato in sede di piano, il Consorzio gestisce circa il 40% della rete e le aree individuate dal PGRA afferenti ai canali in gestione consortile è prossima al 5% di tutte le aree allagabili da RSCM e al 50% di tutte le aree da RSP all'interno comprensorio. Complessivamente risulta quindi legato al reticolo consortile soltanto il 25 % delle aree allagabili individuate dal PGRA e causate dal reticolo secondario.

Nel complesso comunque, come si può notare in Figura 92, le aree allagabili si concentrano per lo più in prossimità del reticolo principale (RP), lungo il corso del fiume Oglio e del fiume Mella, e, anche nei casi in cui il PGRA classifica le aree allagabili come causate dal reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP) o dal reticolo secondario collinare e montano (RSCM), esse compaiono lungo le aste del reticolo principale. Ci si riferisce in particolare all'area dei bacini Ovest Mella, alla confluenza dei torrenti Laorna, Gandovere, Canale e Mandolossa. In quest'area gli allagamenti potrebbero essere dovuti a rigurgiti della rete minore nel caso di piene dei torrenti del reticolo principale ma l'attribuzione causa-effetto potrebbe richiedere ulteriori approfondimenti.

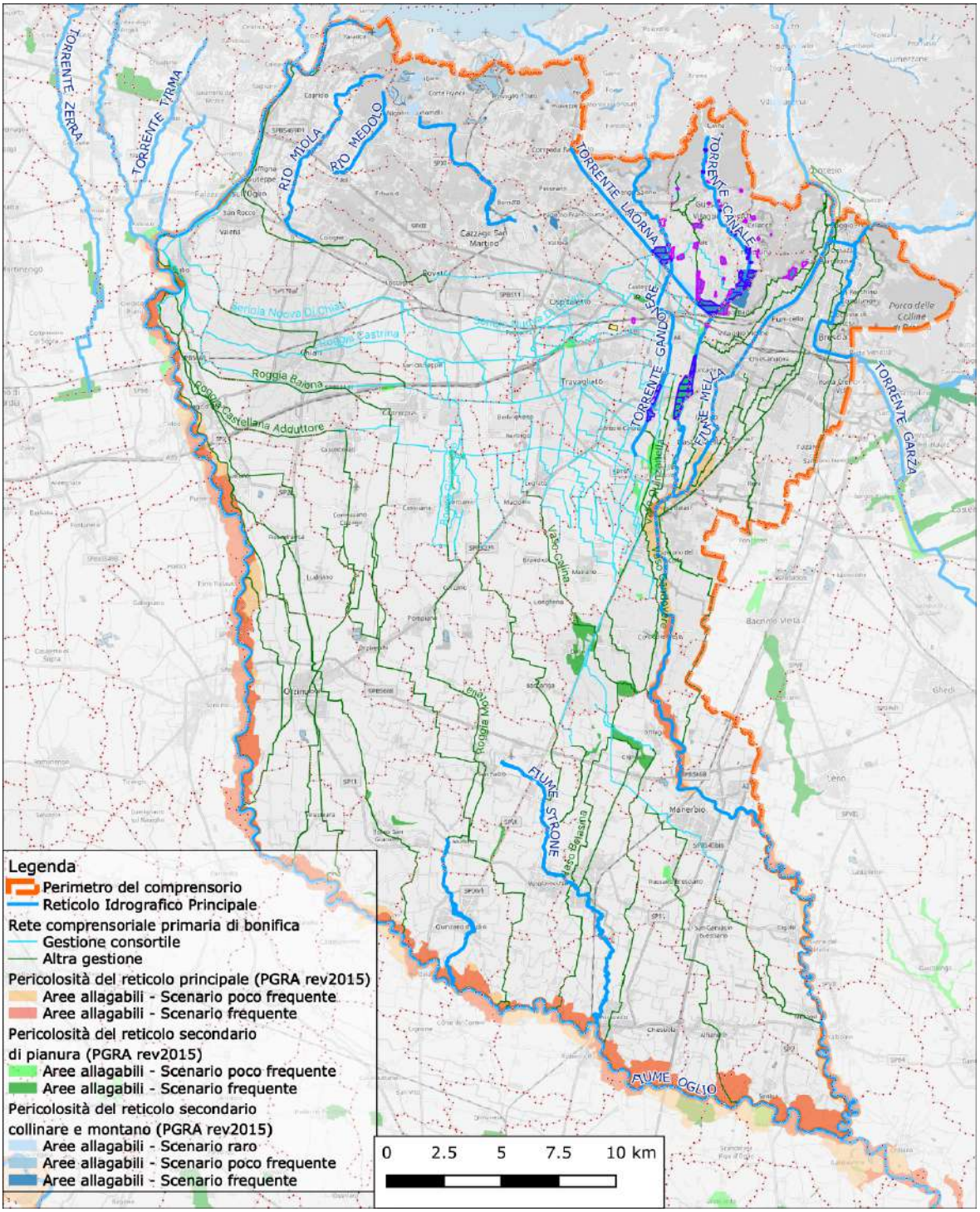


Figura 92 - Mappa della pericolosità da reticolo principale e secondario (PGRA).

Tabella 69 - Aree allagabili (PGRA) per Comune causate da RP, RSCM e RSP.

	RP			RSCM			RSP	
Comuni	**H [ha]**	**M [ha]**	**L [ha]**	**H [ha]**	**M [ha]**	**L [ha]**	**H [ha]**	**M [ha]**
ADRO						0.02		0.02
ALFIANELLO	115.74	115.74	126.14					
AZZANO MELLA	36.81	146.69	534.26	0.02	0.02	0.02	11.41	62.58
BASSANO BRESCIANO								20.65
BORGO SAN GIACOMO	104.64	154.12	236.10				63.65	63.65
BOVEZZO	0.01	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00		
BRESCIA	45.20	85.11	2143.53	74.27	74.27	74.32		0.23
CAPRIANO DEL COLLE	17.59	152.43	625.75					14.94
CAPRIOLO	52.66	56.81	65.93		8.35	34.24		
CASTEGNATO							16.29	16.29
CASTEL MELLA	19.59	169.07	750.27	4.95	4.95	4.95	0.53	0.91
CASTREZZATO							1.81	13.54
CAZZAGO SAN MARTINO				18.88	20.01	20.04	1.17	1.17
CELLATICA				81.15	81.15	87.67		
CIGOLE	41.21	111.26	225.20					
COLLEBEATO	9.50	25.66	117.17					
CONCESIO	0.24	0.24	0.24					
CORTE FRANCA				20.53	31.79	105.19		
DELLO	104.56	150.72	337.06				197.96	198.06
ERBUSCO						15.23		
FLERO			27.43					
GUSSAGO				100.83	100.83	211.59		
LONGHENA								1.22
MAIRANO							1.19	4.08
MANERBIO	109.59	146.21	343.63					
MILZANO	27.09	63.57	145.20					
OFFLAGA	145.75	185.86	303.36				108.10	108.10
ORZINUOVI	305.23	326.05	543.02				0.00	0.00
OSPITALETTO							0.42	1.93
PADERNO FRANCIACORTA				0.01	0.01	0.01		3.90
PALAZZOLO SULL`OGLIO	55.60	60.63	63.20				32.02	33.66
PARATICO	18.94	19.97	20.03	1.41	1.41	6.93		
PASSIRANO				24.81	24.81	24.81		
PONTEVICO	436.00	436.00	478.47					
PONTOGLIO	144.02	161.51	162.04				42.44	42.44
PROVAGLIO D`ISEO						84.20		
QUINZANO D`OGLIO	268.50	296.31	397.95					
ROCCAFRANCA	140.04	288.10	288.93					
RODENGO - SAIANO				34.55	34.55	54.78		
RONCADELLE	6.81	6.83	618.60	27.92	27.92	27.92		53.01

	RP			RSCM			RSP	
Comuni	**H [ha]**	**M [ha]**	**L [ha]**	**H [ha]**	**M [ha]**	**L [ha]**	**H [ha]**	**M [ha]**
ROVATO						0.02		
RUDIANO	134.73	183.00	185.25					
SAN PAOLO								7.32
SENIGA	522.67	540.49	585.12					
TORBOLE CASAGLIA			677.56	75.20	75.20	75.20		133.60
TRAVAGLIATO								26.39
TRENZANO							24.50	26.11
URAGO D`OGLIO	97.65	140.49	150.87					
VEROLANUOVA							20.14	20.14
VEROLAVECCHIA	98.02	120.30	175.77					
VILLACHIARA	185.19	189.34	357.18				0.57	0.57
Totale complessivo	*3243.57*	*4332.53*	*10685.32*	*464.53*	*485.28*	*827.12*	*522.19*	*854.50*

Per quanto possibile il Consorzio di bonifica ha provveduto ad analizzare e proporre azioni per le aree allagabili causate dalla propria rete di competenza. Sono rimaste escluse dalle azioni proposte le seguenti aree PGRA:

1. Le aree allagabili nei comuni di Palazzolo sull'Oglio e Pontoglio poste tra le rogge consortili Vetra Adduttore, Castrina e Adduttore Travagliata Trenzana ed il fiume Oglio della superficie complessiva di circa 75 ha. Il PGRA per tali aree indica problemi legati alle tracimazioni del fiume Oglio nei pressi delle opere di presa che vanno a sovraccaricare le rogge consortili. Il Consorzio Oglio Mella si riserva di indagare più approfonditamente tali problematiche all'interno dello studio conoscitivo previsto dall'azione BON_15.
2. L'area allagabile in comune di Castrezzato a Sud dell'Adduttore Travagliata Trenzana di circa 12 ha. Sarà anch'essa analizzata dallo studio conoscitivo in quanto, dal momento in cui tali aree sono state tracciate nel PGRA, sono intercorse notevoli variazioni del territorio circostante per la realizzazione della Bre.Be.Mi. e della TAV le cui opere accessorie dovrebbero aver risolto le problematiche idrauliche.
3. L'area allagabile a Nord dell'abitato di Trenzano di circa 26 ha. Le cause e la consistenza di tale area allagabile risultano sconosciute al Consorzio che si riserva di studiarla approfonditamente all'interno dello studio conoscitivo previsto.
4. Le aree allagabili in comune di Dello e Offlaga della superficie complessiva di circa 234 ha. Per la risoluzione di tali aree allagabili è in fase di ultimazione il "Nuovo scolmatore nei comuni di Dello e Offlaga" che andrà a scaricare le acque in eccesso delle rogge promiscue della zona nel fiume Mella.

Nella definizione degli obiettivi specifici, il cui dettaglio è esposto in seguito, per l'azione BON_14 si è deciso di utilizzare come fonte delle aree allagabili lo "Studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel T. Gandovere e Roggia Mandolossa" del 2014 nella sua fase B, poiché più recente e di dettaglio rispetto alla raccolta dati che ha originato le mappe del PGRA. Tali aree, non molto diverse da quelle individuate dal PGRA, sono riportate Figura 93 e derivano dal tracciamento di allagamenti avvenuti nel passato; in Tabella 70 è riportata la loro ripartizione per comune sulla base della tipologia di reticolo, distinto tra principale e minore. Nel complesso sono presenti 110 ha di aree allagabili da reticolo minore e 245

ha da reticolo principale per un totale di 355 ha (non vi sono sovrapposizioni tra aree derivanti da reticoli diversi).

Tabella 70 - Aree allagabili individuate nello studio dei bacini dell'Ovest Mella ripartite per Comune e per tipologia di reticolo.

Comuni	**Reticolo minore [ha]**	**Reticolo principale [ha]**	**Totale [ha]**
BRESCIA	34.71		34.71
CELLATICA	6.80	60.30	67.10
GUSSAGO	66.51	43.55	110.06
RODENGO SAIANO		35.27	35.27
RONCADELLE	1.99	26.02	28.01
TORBOLE CASAGLIA		79.86	79.86
Totale complessivo	*110.02*	*244.99*	*355.00*

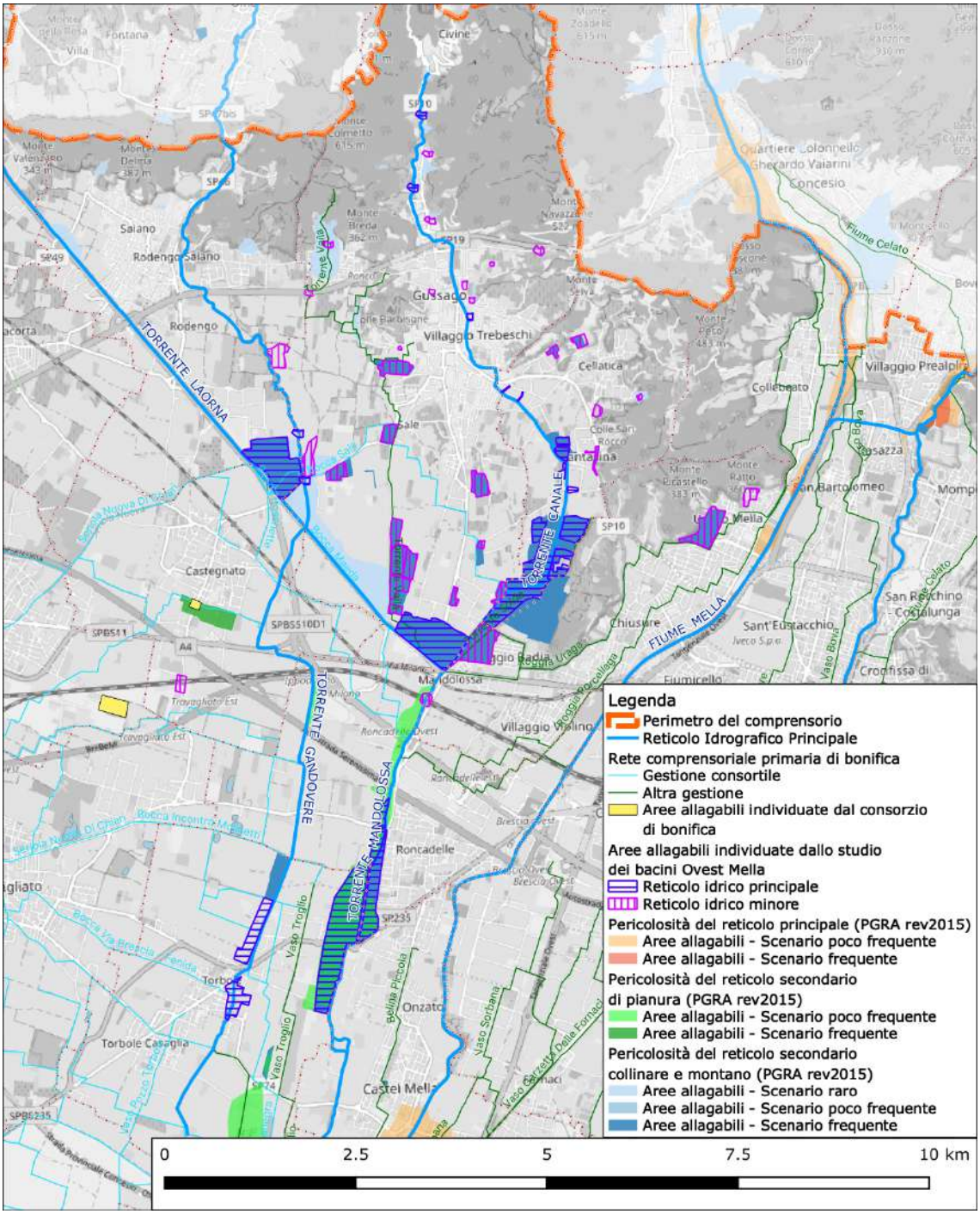


Figura 93 - Mappa delle aree allagabili ricavate dallo Studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel t. Gandovere e roggia Mandolossa.

Per la definizione dell'obiettivo specifico dell'azione BON_02, oltre all'area individuata a Sud Ovest dell'abitato di Castegnato dallo studio sopracitato, in corrispondenza del sottopasso di via Pianera, sono state individuate dal Consorzio due aree, una in comune di Castegnato e l'altra in comune di Ospitaletto per un totale di 10 ha allagabili anch'esse riportate in Figura 93.

Infine, per l'azione BON_07 l'area di 2 ha utilizzata come obiettivo specifico è stata identificata all'interno dello studio "Riqualificazione idraulica ed ambientale della Franciacorta".

Il Consorzio Oglio Mella si impegna comunque, per mezzo dell'Ufficio di Piano che verrà istituito, ad analizzare nel dettaglio tutte le aree allagabili presenti all'interno del territorio e di cui non è a conoscenza, ad uniformare le informazioni sulle aree a rischio allagamento che ad oggi provengono da fonti diversificate, e a supportare i Comuni nelle procedure per l'eliminazione di tali aree dal PGRA qualora esse siano già state risolte da interventi realizzati.

4.3.2.1 *ARS Regionali e Locali*

Ricadono all'interno del territorio comprensoriale, oltre all'ARS Distrettuale 12 – Città di Brescia, altre tre Aree a Rischio Significativo Regionali e Locali:

- RL19 – Cellatica, Gussago, Rodengo Saiano, Brescia - Torrenti Gandovere, la Canale e Livorna;
- RL20 – da Castel Mella ad Azzano Mella - Fiume Mella;
- RL21 – da Palazzolo sull'Oglio a Calcio - Fiume Oglio.

Nella Tabella 94 del Paragrafo 7.2.1 sono riportate gli obiettivi e le misure relative alle ARS qui elencate e ricadenti all'interno del comprensorio.

4.4 Obiettivi, programmi ed azioni

4.4.1 Programmi ed azioni adottati

Non risultano, negli ultimi dieci anni, programmi ed azioni adottate dal Consorzio nell'ambito della bonifica e difesa idraulica del territorio.

4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha predisposto, per l'ambito della bonifica e difesa idraulica del territorio, di rispondere alla generale criticità evidenziata al precedente Paragrafo attraverso l'identificazione di specifici obiettivi di piano che potranno essere raggiunti sulla base di una serie di azioni elencate nella Tabella 71.

In generale, si evidenzia come la scelta del Consorzio di prevedere, ove possibile, vasche di spaglio e laminazione per risolvere problemi di allagamento localizzati, è perfettamente allineata con il recente approccio seguito per tutto il bacino del Po dalla pianificazione di settore di trattenere le acque a monte della zona criticità e non spostare a valle il problema idraulico verso altri recapiti potenzialmente critici anch'essi.

Inoltre, si ribadisce che, la realizzazione di diversivi e scolmatori dovrà essere anticipata da verifiche della capacità idraulica del ricettore individuato a ricevere le ulteriori acque e che nel caso in cui il recapito risultasse già critico saranno valutate diverse modalità di risoluzione della criticità come alternative alle proposte. Tali approfondimenti sono demandati alla fase di progettazione delle opere.

Tabella 71 - Criticità identificate nel comprensorio, obiettivi specifici prefissati e azioni individuate nell'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
Allagamenti in aree agricole ed urbane	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere
			BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne
			BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
				Castrina, in località Pedrocca
			BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone
			BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone
			BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna
	OS_4.02	Salvaguardia di circa 355 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.	BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle
	OS_4.03	Salvaguardia di 6000 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella
	OS_4.04	Salvaguardia di 19700 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.	BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga
			BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga
	OS_4.05	Realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19.	BON_01	Canale di gronda lungo la SP19
	OS_4.06	Studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione.	BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione
	OS_4.07	Realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato.	BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea
	OS_4.08	Realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera.	BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato
	OS_4.09	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e	BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
		delle priorità degli interventi proposti		priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto
	OS_4.10	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica e la messa in sicurezza dell'area tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle	BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle

4.4.2.1 *Allagamenti di aree agricole ed urbane*

Di seguito, per ciascun obiettivo individuato dal Consorzio, si descrivono le azioni pianificate e le criticità specifiche che tali azioni intendono risolvere.

Salvaguardia del territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni (OS_4.01)

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di salvaguardare 105.5 ha di territorio consortile per eventi con tempo di ritorno di 20 anni sono la BON_02, BON_03, BON_04, BON_07, BON_08 e BON_09.

La capacità di smaltimento delle portate di piena della Roggia Castrina risulta particolarmente problematica. Nel suo percorso la roggia riceve importanti apporti meteorici dai canali di derivazione delle rogge a Nord, e in territorio di Rovato, riceve lo scarico dell'impianto di depurazione consortile Bassa Franciacorta. Successivamente la roggia Castrina si dirama nella Roggia Mainetta in direzione Nord-Est, e nella Roggia Castrinello in direzione Sud-Est. In particolare, la Roggia Mainetta, essendo il recapito dello scarico del depuratore comunale di Ospitaletto e soprattutto dello sfioratore di piena della rete fognaria, manifesta generalmente un sovraccarico idraulico che, in corrispondenza dell'attraversamento sottopasso della ferrovia di via Pianera a Castegnato e in occasione di eventi piovosi intensi, provoca fenomeni di allagamento del sottopasso stesso con conseguente pericolo per la viabilità.

L'azione BON_02 mira alla salvaguardia di 10 ha di territorio mediante la realizzazione di un canale scolmatore tra la Roggia Mainetta e il Torrente Gandovere. L'intervento comprende inoltre il potenziamento di circa 1820 m di canali esistenti, la posa di circa 1140 m di nuove canalette e la realizzazione di 60 m di sottopasso ferroviario.

Il reticolo idrico minore, nel corso degli anni, è stato progressivamente intubato e talvolta i canali di scolo del territorio consortile, chiusi in collettori in cemento, sono diventati la fognatura mista a servizio comunale. Questo determina diffuse situazioni di sottodimensionamento della fognatura e un suo funzionamento in pressione in caso di eventi meteorici intensi. È questo il caso del rio Medolo in comune di Erbusco. Questo corso d'acqua, che si presenta quasi sempre asciutto, è stato intubato all'ingresso nel centro abitato in località Zocco di Erbusco e ad oggi costituisce la fognatura mista a servizio delle abitazioni. Durante fenomeni temporaleschi particolarmente intensi, il torrente si riattiva causando il funzionamento della fognatura in pressione, con rigurgiti ed allagamenti anche alle aree agricole più a Sud in comune di Cologne.

L'azione BON_03 prevede di intervenire e ridurre le problematiche associate al Rio Medolo salvaguardando dagli allagamenti circa 4.5 ha di territorio. L'azione si concretizza con la realizzazione di due interventi: la disconnessione del Rio Medolo dalla fognatura di Zocco e la realizzazione di una vasca di laminazione.

Si pianifica di separare il corso dalla fognatura e di trovare un nuovo recapito per le acque del Rio Medolo, allo scopo di evitare l'ingresso nell'abitato di Spina. Il recapito individuato, che consentirebbe al nuovo tracciato di svilupparsi a gravità, è il torrente Miola che scorre a Ovest di Erbusco. L'intervento consiste nella realizzazione di due nuovi tronchi di fognatura: un collettore per le acque nere e uno per le acque meteoriche. L'opera prevede che l'attuale tronco di fognatura mista in cui riversa le proprie acque il torrente Medolo venga trasformato in fognatura bianca e connesso, nei pressi dell'incrocio fra via Martiri della Libertà e via Consolare, ad un nuovo collettore per le acque meteoriche in direzione del torrente Miola. Il nuovo collettore per le acque meteoriche avrà lunghezza di circa 1500 m. A completamento della separazione dei flussi, è inoltre necessario realizzare un breve tronco di fognatura nera, di lunghezza pari a circa 150 m, e avente lo scopo di accogliere le acque reflue attualmente immesse nella fognatura mista. Le quote del terreno permettono la realizzazione di entrambi i collettori con funzionamento a gravità e, qualora in futuro risultasse necessario laminare le acque meteoriche nel torrente Miola, si potrebbe valutare l'utilizzo della cava di sabbia e ghiaia in via Noce come vasca di laminazione o spaglio.

Per la risoluzione della problematica relativa alle esondazioni del Rio Medolo nel territorio di Cologne, si individua la possibilità di realizzare una vasca di laminazione e spaglio su terreno agricolo, a fianco della sponda destra dell'alveo ed a monte di via S. Maria. Il terreno destinato allo spaglio sarà circondato da un argine di terra e potrà essere internamente parzializzato con ulteriori argini per delimitare e circoscrivere zone a diversa frequenza d'allagamento, in modo che le parti più lontane dall'alveo e a quota più elevata vengano interessate solo in occasione di eventi eccezionali. L'accesso alla vasca avverrà mediante un manufatto dotato di sezione di controllo a sponda tracimabile, mentre lo svuotamento avverrà parzialmente mediante infiltrazione e parzialmente attraverso un manufatto di scarico, funzionante a gravità. L'area interessata occupa una superficie di circa 3 ha, parzializzata in più settori da argini secondari. Si rimanda allo studio depositato in comune per i dettagli dell'opera.

Come già anticipato, la capacità di smaltimento delle portate di piena della roggia Castrina risulta particolarmente problematica. In caso di piena, la seriola Castrina esonda per effetto del sovraccarico generato dagli apporti locali dai canali di derivazione delle rogge a Nord.

L'azione BON_04 mira a salvaguardare da allagamenti circa 27 ha di territorio mediante la realizzazione di vasca di spaglio delle portate della roggia Castrina in località Pedrocca in comune di Cazzago San Martino.

Un'ulteriore problematica si verifica in frazione di Bornato dove, in corrispondenza dell'incrocio con la strada sterrata che porta all'ex isola ecologica, in occasione di eventi meteorici intensi, la fognatura funziona in pressione e provoca la fuoriuscita di refluo dai tombini. La problematica è prevalentemente dovuta al restringimento del collettore in corrispondenza del sottopasso della linea ferroviaria.

L'azione BON_07 mira a salvaguardare circa 2 ha di territorio dagli allagamenti. L'azione prevede di realizzare un nuovo sfioratore lungo via Pieve Vecchia, localizzato a monte del passaggio a livello della linea ferroviaria. Grazie a questo manufatto le acque nere proseguiranno il deflusso lungo l'attuale collettore di fognatura mentre le acque diluite e sfiorate verranno collettate lungo via Pieve Vecchia grazie ad una nuova tubazione in calcestruzzo fino a riversarsi nel torrente Longherone nei pressi del cimitero di Bornato. La nuova tubazione avrà lunghezza approssimativa di 350 m, compreso il sottopasso della linea ferrovia Brescia – Iseo.

In occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi e di lunga durata, il torrente Longherone, usualmente asciutto, riempie la propria sezione d'alveo raccogliendo prevalentemente le acque di pioggia e di dilavamento dei terreni agricoli limitrofi. La sezione naturale, particolarmente ridotta e disomogenea, e la scarsa pendenza del torrente non garantiscono il corretto deflusso di tutte le acque raccolte, per cui nel suo percorso da Corte Franca, Passirano sino ad arrivare a Cazzago S. Martino

il corso d'acqua spaglia nei terreni afferenti il suo bacino. L'assenza di un idoneo punto di recapito per lo smaltimento delle acque spagliate dal fosso Longherone è infatti il principale, ma non ultimo, problema di sovraccarico idraulico di questa porzione di territorio.

L'azione che concorre all'obiettivo di confinare gli allagamenti del torrente Longherone, attualmente estesi ad una superficie di circa 4 ha, è la BON_08.

L'azione BON_08 prevede la realizzazione di una vasca, avente superficie di 3600 m², in cui le acque raccolte dal torrente Longherone possano gradualmente infiltrarsi nel terreno, evitando di interessare zone adibite alle colture. Poiché il torrente non dispone di un recapito idoneo a ricevere portate superiori rispetto a quelle attuali, un solo adeguamento dell'alveo non sarebbe infatti sufficiente a consentire il deflusso delle portate eccedenti l'attuale capacità idraulica del Longherone. Proprio per l'inadeguatezza del recapito finale e l'assenza di altri corsi d'acqua nelle vicinanze, in direzione dei quali estendere il tracciato del torrente, la risoluzione di tale criticità prevede l'incremento della capacità di invaso e laminazione del torrente per minimizzare le portate di punta alla sezione di chiusura del bacino, durante gli episodi di pioggia intensa.

I diversi impluvi provenienti dalle colline che circondano il lato Nord del centro abitato di Provezze di Provaglio d'Iseo, quali il torrente Valle di Caline, il torrente Valle dei Derassi, il torrente Valle del Rì, e infine il Rio Coren, nel corso degli anni sono stati intubati e ad oggi proseguono il proprio corso in fognatura. Nel caso di Provezze però la fognatura risulta, almeno in via ufficiale, separata dato che sono presenti collettori per le sole fognature nere e altri per le acque meteoriche.

L'azione BON_09 mira tuttavia ad evitare il verificarsi di allagamenti lungo via Caduto Biasutti e nelle zone a valle, per una superficie complessiva di circa 58 ha. L'azione prevede di potenziare il tratto intubato dei torrenti Valle del Rì e Rio Coren, per una lunghezza approssimativa di 500 m, e di deviare il corso delle acque dei due torrenti per arrivare a sfociare nel torrente Laorna (che in questa zona viene chiamato anche torrente Valle Passerotta), anziché proseguire lungo via Monte Grappa, come accade tutt'oggi. Questo consentirebbe di alleggerire il carico idraulico su tutta la rete a servizio del centro abitato.

Salvaguardia del territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni (OS_4.02)

Le criticità che la seguente azione mira a sanare sono fenomeni diffusi di allagamento in aree agricole ed urbane del comprensorio consortile.

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di salvaguardare 355 ha di territorio consortile per eventi con tempo di ritorno di 100 anni è codificata come BON_14.

L'azione BON_14 è stata pensata come un insieme di interventi su un territorio piuttosto ampio che ricade nei comuni di Gussago, Rodengo Saiano, Cellatica, Castegnato, Brescia, Roncadelle e Torbole Casaglia. Come descritto in precedenza nel paragrafo 4.3.1, l'azione nasce dallo "Studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel Torrente Gandovere e della Roggia Mandolossa" e si dettaglia nelle seguenti interventi di dettaglio:

- salvaguardia di territorio mediante la realizzazione di un sistema di laminazione costituito da aree di spaglio controllato dei torrenti Laorna e Gandovere. La regimazione del torrente Laorna avviene mediante la realizzazione di due aree di spaglio della superficie complessiva di circa 147300 m² e con un volume utile totale di circa 253200 m³, e delle relative opere di controllo di carico e scarico della vasca e delle arginature fuori terra. In particolare, l'area di spaglio della Seriola Nuova, tributaria del torrente Laorna, sarà realizzata acquisendo le aree a Sud della SP 510 in comune di Castegnato mentre l'area di spaglio

del torrente Laorna, sarà realizzata acquisendo le aree a Nord della SP 510 in comune di Rodengo Saiano. La regimazione del torrente Gandovere avviene mediante la realizzazione di un'area di spaglio della superficie di circa 83200 m², con un volume utile di circa 131200 m³, e la realizzazione delle relative opere di controllo di carico e scarico della vasca e delle arginature fuori terra.

- salvaguardia di territorio consortile mediante la realizzazione di un sistema di aree di spaglio del torrente Gandovere a monte della confluenza con il torrente Laorna. La regimazione del torrente Gandovere avviene acquisendo le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago, in sponda sinistra del torrente, e le aree a Nord della SP 510 e in sponda destra del torrente in comune di Rodengo Saiano. L'azione prevede la realizzazione di tre aree di spaglio della superficie complessiva di circa 199400 m² e con un volume utile totale di circa 264300 m³, e delle relative opere di controllo carico e scarico delle vasche, delle arginature fuori terra e delle opere di ricalibratura del torrente Gandovere.
- salvaguardia dell'abitato di Mandolossa in comune di Gussago mediante la realizzazione di un'area di spaglio del torrente Gandovere. L'area da adibire allo spaglio sarà acquisita a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda sinistra del torrente, e coprirà una superficie di circa 89200 m² con un volume utile di circa 122900 m³. Inoltre, saranno realizzate le relative opere di controllo carico e scarico della vasca e le arginature fuori terra.
- salvaguardia dell'abitato di Torbole Casaglia mediante la realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere, in sponda sinistra del torrente in località C.na Navi. La regimazione del torrente avviene mediante la realizzazione delle due aree di spaglio della superficie complessiva di circa 470700 m² e con un volume utile totale di circa 321200 m³, e la realizzazione delle relative opere di controllo carico e scarico delle vasche e delle arginature fuori terra.
- salvaguardia dell'abitato di Castegnato mediante la realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere, in sponda destra del torrente. Le due aree avranno una superficie complessiva di circa 182900 m² e un volume utile di circa 142900 m³, e saranno corredate delle relative opere di controllo carico e scarico delle vasche e delle arginature fuori terra.
- salvaguardia dell'abitato di Mandolossa in comune di Gussago mediante la realizzazione di due aree di spaglio del torrente Vaila. La regimazione del torrente Vaila avviene acquisendo e realizzando le due aree di spaglio della superficie complessiva di circa 139700 m² e con un volume utile totale di 129000 m³, con le relative opere di controllo carico e scarico delle vasche e le arginature fuori terra.
- salvaguardia di territorio consortile mediante la realizzazione di nove aree di spaglio del torrente Canale, utilizzando aree in comune di Cellatica in sponda destra e sinistra del torrente Canale e in comune di Brescia in sponda sinistra del torrente Canale. Le aree di spaglio acquisite copriranno una superficie complessiva di circa 505600 m² e con un volume utile totale di circa 757600 m³, con le relative opere di controllo carico e scarico delle vasche e le arginature fuori terra.
- salvaguardia di territorio consortile attraverso interventi di manutenzione straordinaria del torrente Gandovere in comune di Roncadelle. L'intervento, che si sviluppa per una lunghezza di circa 4 km, prevede la ricalibratura del torrente e le sistemazioni puntuali in corrispondenza delle sezioni critiche.
- salvaguardia di territorio consortile attraverso interventi di manutenzione straordinaria del torrente Mandolossa in comune di Roncadelle. L'intervento,

che si sviluppa per una lunghezza di circa 5.4 km, prevede la demolizione dei manufatti e il rifacimento dei tratti non idonei al contenimento e vettoriamento delle acque.

Gli interventi proposti in quest'azione vanno ad intervenire all'interno dell'Area Rischio Significativo RL19.

Salvaguardia della popolazione da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni (OS_4.03)

Le criticità che le seguenti azioni mirano a sanare sono fenomeni diffusi di allagamento in aree agricole ed urbane del comprensorio consortile.

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di salvaguardare 6000 abitanti nel territorio consortile per eventi con tempo di ritorno di 20 anni sono la BON_12 e la BON_13.

L'azione BON_12 prevede il completamento delle opere di risezionamento del Vaso Garzetta nei tratti a più alto rischio di esondazione nei comuni di Flero, Capriano del Colle e Castel Mella.

L'azione BON_13 prevede la realizzazione del nuovo canale scolmatore del Vaso Garzetta delle Fornaci nel fiume Mella.

Gli interventi BON_12 e BON_13 vanno ad intervenire all'interno dell'Area Rischio Significativo RL20.

Salvaguardia della popolazione da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni (OS_4.04)

In caso di precipitazioni intense, il torrente Garzetta esonda, provocando allagamenti nel suo tratto terminale e il sovraccarico del fiume Celato, utilizzato per il vettoriamento delle acque irrigue derivate dal fiume Mella.

Le azioni che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo di salvaguardare 19700 abitanti della città di Brescia per eventi con tempo di ritorno di 100 anni sono la BON_10 e la BON_11.

L'azione BON_10 mira alla salvaguardia idraulica della città di Brescia e complessivamente di 13700 abitanti, attraverso la realizzazione di un bacino d'invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga. In particolare, l'intervento prevede:

- la costruzione di un manufatto idraulico per l'immissione delle acque di piena del torrente Garzetta di Costalunga nel bacino d'invaso;
- la realizzazione dello sbarramento di regolazione e del manufatto di svuotamento;
- la sistemazione idraulica dell'area del bacino principale e la manutenzione straordinaria del torrente Garzetta di Costalunga fino alla confluenza con il Ramo Sud in via della Garzetta;
- la formazione di una soglia sfiorante nel corpo dell'argine in lato Sud del bacino d'invaso principale, realizzata con pietrame e calcestruzzo;
- la costruzione di un argine di ritenuta in terra, al limite Ovest dell'area, lungo la pista ciclopedonale e in lato Sud, al limite della via Val di Fassa;
- la costruzione di un manufatto di scarico dell'invaso a soglia sfiorante e scarico di fondo;
- la manutenzione straordinaria della tubazione di scarico esistente lungo via Val di Fassa fino alla confluenza nel torrente Garzetta.

L'azione BON_11 mira alla salvaguardia di circa 6000 abitanti residenti nelle vie Ricobelli e Val di Fassa del quartiere Costalunga nel comune di Brescia, attraverso la

manutenzione straordinaria di circa 495 m del torrente Garzetta dall'immissione del canale Celato fino al manufatto di scarico, che si concretizza con la vasca in progetto con l'azione BON_10.

Realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile (OS_4.05)

Nella zona della Franciacorta, gran parte della portata di piena viene smaltita favorendo l'infiltrazione e lo spaglio lungo i canali o in appositi bacini, senza che vi sia un effettivo recapito nel reticolo principale. In caso di eventi intensi, quando gli apporti sono superiori alla capacità di infiltrazione della rete, il torrente Longherone e numerose rogge irrigue provocano fenomeni di allagamento nelle sezioni terminali.

L'azione che concorre al raggiungimento del presente obiettivo è la BON_01.

L'azione BON_01 prevede la realizzazione del canale di gronda che si sviluppa parallelamente alla SP19 e che verrà utilizzato per lo scarico nel fiume Mella del torrente Longherone, del Fosso Dugale Mattina, della Seriola Nuova, della Seriola Castrina e della Seriola Travagliata. L'opera si prolunga in direzione Nord Est fino al torrente Laorna, in modo tale da mettere in sicurezza anche le zone più settentrionali. L'intervento, già proposto da COGEME e UNIBS nel 2009, integra il sistema delle vasche di laminazione dei torrenti Mandolossa e Gandovere. Si tratta di una soluzione a lungo termine per conferire ai tre canali principali della pianura (Seriola Nuova, Roggia Castrina e Seriola Trenzana) e al canale di guardia la funzionalità primaria di bonifica e di drenaggio delle acque meteoriche. Il canale di gronda potrebbe essere esteso in direzione Nord Ovest fino alla parte terminale del Longherone andando ad integrare le proposte dell'azione BON_08 descritta in precedenza. La sola sezione del canale metterebbe a disposizione un volume d'invaso considerevole e, attraverso la costruzione di manufatti dedicati, permetterebbe di trattenere e rallentare l'onda di piena in ingresso al fiume Mella andando quindi sostanzialmente a ridurre, o quantomeno far giungere in tempi diversi, gli apporti derivanti dalle rogge delle quali raccoglie le acque.

Individuazione delle cave dismesse a fini di laminazione delle piene (OS_4.06)

Le scarse disponibilità finanziarie consortili e il difficile coinvolgimento degli enti locali e dei privati, limitano le possibilità di realizzare vasche di laminazione in aree vergini. Tuttavia, il Consorzio di bonifica Oglio Mella intende sfruttare invasi già esistenti sul territorio per la diversione delle portate di piena.

L'azione che concorre a raggiungimento del presente obiettivo di piano è la BON_16.

L'azione BON_16 consiste in uno studio per l'individuazione dei siti dismessi nelle vicinanze dei corsi d'acqua consortili che manifestano criticità idrauliche, ma che risultano idonei per lo stoccaggio ed il successivo smaltimento differito delle acque di piena. L'azione prevede inoltre la predisposizione di progetti relativi al riutilizzo di tali siti ai fini di bonifica.

I progetti esecutivi finalizzati alla difesa idraulica nel comprensorio consortile verranno redatti esplicitando l'efficacia degli interventi in termini di mitigazione del rischio, valutando, laddove possibile, il beneficio in termini di riduzione del numero di abitanti esposti nelle aree a rischio significativo e nelle altre aree a rischio rappresentate nelle mappe del PGRA. Tali studi dovranno anche supportare il Consorzio nella definizione di protocolli di gestione dei manufatti idraulici in occasione di eventi di piena, in particolare per le aree più sensibili come il nuovo scolmatore di Offlaga Dello in fase di ultimazione.

Realizzazione della vasca di spaglio della Seriola Nuova (OS_4.07)

Il territorio comunale di Rovato è caratterizzato da un sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche che sostanzialmente è deputato anche all'attività irrigua.

L'urbanizzazione dell'ultimo secolo, con progressiva impermeabilizzazione dei centri urbani e delle periferie, ha inevitabilmente assegnato ai canali irrigui anche la funzionalità di bonifica, ovvero la raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche, non essendovi nel territorio un reticolo naturale idoneo a tale scopo.

Nonostante i canali irrigui siano stati parzialmente ristrutturati e potenziati per garantire anche la funzionalità della bonifica, in caso di intense e prolungate precipitazioni si manifestano fenomeni di allagamento.

La Seriola Nuova, che rappresenta certamente una tra le arterie principali per la raccolta e lo smaltimento delle acque di pioggia nel territorio di Rovato, per effetto del sovraccarico generato dagli apporti meteorici dalla rete fognaria di Coccaglio, dalla Roggia Fusia e successivamente dalla rete fognaria di Rovato, in caso di piena esonda nelle aree agricole e urbane limitrofe.

In tale contesto l'azione che mira alla risoluzione del presente obiettivo è la BON_05.

L'azione BON_05 prevede la realizzazione della vasca di laminazione e di spaglio, di volume pari a 10000 m³ in località Dusi-S.Andrea al confine con Coccaglio, in cui far confluire le portate di piena attraverso opportuni sistemi di sfioro in occasione di eventi meteorici intensi.

Questa vasca, fuori linea, sarebbe collegata alla Seriola mediante una soglia sfiorante. L'acqua, una volta entrata in vasca verrebbe in parte dispersa nel suolo per filtrazione ed in parte reimmessa gradualmente per pompaggio nella Seriola, quando il livello idrico nel corso d'acqua lo permetterebbe.

La realizzazione dell'opera dovrà essere preceduta da rilievi topografici e prove geotecniche allo scopo di verificare l'effettiva fattibilità dell'opera dal punto di vista delle quote del terreno e la permeabilità del suolo.

Realizzazione della ricalibratura della rete (OS_4.08)

Una ulteriore problematica rilevante è determinata dall'accumulo di abbondanti quantità di acque meteoriche nei terreni a Nord del monte Orfano e a Sud dell'abitato di Erbusco. Queste acque vengono raccolte sul territorio di Erbusco dalla fognatura mista a servizio del centro abitato e successivamente sono scaricate in canali irrigui a servizio delle coltivazioni della zona tramite sfioratori di piena.

Le portate che si generano in occasione di eventi meteorici intensi, determinano problemi soprattutto nei centri abitati di Rovato e Cologne, dove si dirigono dopo aver dato luogo alla formazione di alcuni torrenti che costeggiato le pendici del monte Orfano rispettivamente in direzione Est (Torrente Carera) e Ovest (Rio Rì).

L'azione che mira a ridurre le esondazioni nelle aree agricole ed urbane nei comuni di Erbusco e Rovato è la BON_06.

L'azione BON_06 prevede due tipologie di interventi:

- la ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola tra l'autostrada e il monte Orfano e l'inserimento di griglie, dissabbiatori e disoleatori in corrispondenza delle interconnessioni tra la fognatura e la rete agricola;
- La realizzazione di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato, con volume utile di circa 40000 m³.

Per quanto riguarda la problematica di tipo quantitativo, il Consorzio prevede di potenziare la portata dei canali provvedendo ad un aumento delle dimensioni della sezione trasversale degli stessi. Questa soluzione consente di ridurre la velocità della

corrente aumentando i tempi di corrivazione delle piene e riducendo il picco di portata in corrispondenza dell'ingresso dei torrenti nei comuni di valle (Rovato ad Est e Cologne ad Ovest). Inoltre, allo scopo di evitare fenomeni di allagamento dei terreni a Sud della lottizzazione 'Colombina', si prevede di estendere il canale esistente per una lunghezza di circa 750 m fino al vicino sottopasso dell'autostrada A4, per poi ricollegarlo ai canali irrigui esistenti e tributari del torrente Carera.

Allo scopo di ridurre il rischio di esondazioni nel centro abitato di Rovato, il Consorzio prevede di realizzare una vasca di laminazione per le esondazioni della Roggia Fusia. Il torrente Carera, essendo un immissario della roggia stessa, in occasione di temporali intensi o piogge prolungate può riversarvi ingenti portate. La laminazione di queste portate consente di proteggere il centro abitato dalla tracimazione del canale, portando effetti positivi anche nella zona a monte dell'immissione ed evitando la formazione di rigurgiti. La vasca, realizzata fuori linea, avrà funzione sia di laminazione sia di drenaggio e infiltrazione delle acque. Le portate di piena del torrente si riverserebbero in vasca mediante uno sfioratore di piena posto sull'argine del corso d'acqua e, dopo esser state parzialmente smaltite mediante infiltrazione nel terreno, vi uscirebbero tramite un canale di troppo pieno funzionante a gravità. L'assenza di impianti di pompaggio garantisce limitati costi di esercizio e manutenzione.

Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto (OS_4.09)

L'azione BON_15 si propone di approfondire il tema della bonifica e difesa idraulica del territorio anche sul reticolo non consortile per individuare, con un approfondimento maggiore rispetto a quello che si è potuto ottenere con le analisi condotte per la redazione del presente piano, la fattibilità di opere di bonifica all'interno del comprensorio, la valutazione dei benefici attesi dalla loro realizzazione e l'identificazione delle priorità degli interventi in termini di mitigazione del rischio, valutando, laddove possibile, il beneficio in termini di riduzione del numero di abitanti esposti nelle aree a rischio significativo e nelle altre aree a rischio rappresentate nelle mappe del PGRA. Tali studi dovranno anche supportare il Consorzio nella definizione di protocolli di gestione dei manufatti idraulici in occasione di eventi di piena, in particolare per le aree più sensibili come il nuovo scolmatore di Offlaga Dello in fase di ultimazione.

Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle (OS_4.10)

L'azione BON_17 prevede la realizzazione di vasche di compensazione per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle oltre alla posa di canalette in c.a. per favorire il deflusso delle acque.

4.4.3 Considerazioni generali sugli interventi di bonifica

In generale, tutti gli interventi in cui si preveda una ricalibratura importante e la realizzazione di nuovi scolmatori richiedono nella fase di progettazione di una verifica della capacità idraulica del tratto a valle dell'intervento. In particolare, tali progettazioni dovranno essere integrate con una valutazione dell'efficacia dell'intervento in termini di mitigazione del rischio tramite analisi delle aree allagabili pre e post-intervento in modo da rendere immediatamente visibile il beneficio derivante dalle opere di progetto.

Inoltre, si ribadisce che, la realizzazione di diversivi e scolmatori dovrà essere anticipata da verifiche della capacità idraulica del ricettore individuato a ricevere le ulteriori acque e che nel caso in cui il recapito risultasse già critico saranno valutate

diverse modalità di risoluzione della criticità come alternative alle proposte. Tali approfondimenti sono demandati alla fase di progettazione delle opere.

4.4.4 Criteri di priorità per le azioni di bonifica

Sulla base del quadro degli interventi pianificati e descritti in precedenza, il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha svolto un'analisi volta ad identificare le azioni cui associare un grado di priorità maggiore. Le risorse limitate in gestione all'ente e soprattutto il fatto che la maggior parte delle azioni pianificate non insistano sul reticolo consortile non consentono attualmente di intervenire autonomamente per ridurre e salvaguardare le potenziali situazioni di rischio idraulico all'interno del comprensorio; in vista di potenziali filoni di finanziamento futuri, però, sono state condotte specifiche analisi per determinare quali azioni garantiscano un beneficio maggiore.

Sono escluse da queste analisi le azioni che non hanno come obiettivo specifico le aree di superfici allagabili associate.

In Tabella 72 sono riportate le aree allagabili risolte dalle azioni proposte ed un calcolo sommario del costo per ettaro (€/ha) necessario a risolvere la criticità, mentre in Tabella 73 è riportata la loro ripartizione in classi di rischio.

Per le aree allagabili descritte in precedenza e ricavate da altre fonti rispetto al PGRA, qualora esse ricadano sopra ad aree PGRA, è stato attribuito loro lo scenario di pericolosità e la classe di rischio corrispondente altrimenti tale informazione è stata lasciata vuota.

Sono poi stati identificati tre criteri di priorità, il primo si basa sul costo-beneficio dei singoli interventi, il secondo relativo agli interventi che vanno a risolvere aree allagabili con rischio R4 e pertanto particolarmente rilevanti ed infine il terzo dato dalla somma delle aree R3 ed R4, che identifica le azioni che vanno a risolvere le superfici maggiori di aree ad alto rischio.

Appaiono così come prioritari, in caso di futuri finanziamenti, gli interventi BON_04, BON_08, BON_09 e BON_14. Un'analisi più approfondita dei benefici e delle priorità sarà comunque portata avanti con l'azione BON_15, la quale prevede uno studio conoscitivo per una definizione più accurata degli interventi di bonifica da realizzare.

Tabella 72 - Ripartizione delle aree allagabili per scenari di pericolosità e analisi costi-benefici per la loro risoluzione.

Azione	**RSCM**		**RSP**		**Altre aree allagabili [ha]**	**Totale complessivo [ha]**	**Budget necessario al raggiungimento dell'obiettivo specifico [€]**	**Costo ettaro [€/ha]**
	H [ha]	**L [ha]**	**H [ha]**	**M [ha]**				
BON_02			1.37		8.92	10.29	900'000,00	87'472,74
BON_03		4.54				4.54	1'340'000,00	295'158,09
BON_04				27.90		27.90	804'000,00	28'815,72
BON_07					1.86	1.86	402'000,00	216'068,00
BON_08	3.96					3.96	536'000,00	135'455,13
BON_09		57.97				57.97	603'000,00	10'402,16
BON_14	288.25	10.62		0.01	56.13	355.00	21'367'592,00	60'190,40

Tabella 73 - Ripartizione delle aree allagabili per classi di rischio.

Azione	R1 [ha]	R2 [ha]	R3 [ha]	R4 [ha]	Altre aree allagabili [ha]	Totale complessivo [ha]	R3+R4 [ha]
BON_02			1.37		8.92	10.29	1.37
BON_03	3.35	1.19				4.54	0.00
BON_04	16.25	11.65				27.90	0.00
BON_07					1.86	1.86	0.00
BON_08			3.96			3.96	3.96
BON_09	42.05	15.92				57.97	0.00
BON_14	31.54	3.92	103.97	159.44	56.13	355.00	263.41

4.4.5 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 56 e Tabella 57 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Bonifica e difesa idraulica del territorio.

Tabella 74 - 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
MT_1	Sicurezza idraulica del territorio	1b	OS_4.01	Salvaguardia di 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
			OS_4.02	Salvaguardia di 355 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.
			OS_4.03	Salvaguardia di 6000 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni
			OS_4.05	Realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19	Nessuna realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19
			OS_4.09	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti
			OS_4.10	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica e la messa in sicurezza dell'area tra la Tangenziale Sud il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle	Nessun intervento per assicurare l'invarianza idraulica dell'area tra la Tangenziale Sud il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle
		1d	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
		1e	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
			OS_4.04	Salvaguardia di 19700 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni
			OS_4.08	Realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera	Nessuna realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera
		1g	OS_4.04	Salvaguardia di 19700 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni
		1i	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
			OS_4.06	Studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione	Nessuno studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione
			OS_4.07	Realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato	Nessuna realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato

Tabella 75 - 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 o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19	OS_4.05	sì	Canale di gronda proposto da COGEME e UNIBS nel 2009 parallelo alla SP19 per lo scarico in Mella del laghetto di Paderno del torrente Longherone del Fosso Dugale Mattina della Seriola Nuova della Seriola Castrina e della Seriola Travagliata. L'opera potrebbe essere prolungata a Nord Est fina al Torrente Laorna in modo tale da mettere in sicurezza anche le zone più a Nord e in direzione Nord Ovest verso il torrente Longherone	Nella zona della Franciacorta gran parte delle portate di piena viene smaltita favorendo l'infiltrazione e lo spaglio lungo i canali o in appositi bacini senza che vi sia un effettivo recapito nel reticolo principale. In caso di eventi intensi quando gli apporti sono superiori alla capacità di infiltrazione della rete il torrente Longherone e numerose rogge irrigue provocano allagamenti nelle sezioni terminali	26'800'000'00	0'00	0'00	26'800'000'00	Azzano Mella; Torbole Casaglia; Lograto; Travagliato; Cazzago San Martino; Ospitaletto; Passirano; Paderno Franciacorta; Rodengo-Saiano
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere	OS_4.01	10 ha	Canale scolmatore tra roggia Mainetta e il torrente Gandovere comprensivo di potenziamento dei canali esistenti (1820 m) posa di nuove canalette (1140 m) e realizzazione di 60 m di sottopassaggio della ferrovia per mezzo di spingitubo	La roggia Mainetta riceve gli apporti della seriola Castrina e ulteriori sfiori della fognatura ed esonda presso il sottopasso ferroviario di via Pianera a Ospitaletto	900'000'00	0'00	0'00	900'000'00	Ospitaletto; Travagliato; Roncadelle
BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne	OS_4.01	4.5 ha	Disconnessione del rio Medolo dalla fognatura di Zocco e riduzione delle portate del tratto di rio Medolo a valle dell'autostrada mediante diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola a Ovest e/o mediante una vasca di laminazione del rio Medolo su circa 30000 m² in via S. Maria a Cologne	In caso di piena il rio Medolo anziché spagliare si ingrossa e provoca allagamenti in aree agricole e urbane con particolare riferimento al tratto tubato in località Zocco di Erbusco e alle aree agricole più a Sud anche in comune di Cologne	1'340'000'00	0'00	0'00	1'340'000'00	Adro; Erbusco; Cologne
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina' in località Pedrocca	OS_4.01	27 ha	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina in località Pedrocca per circa 11000 m³	In caso di piena la seriola Castrina esonda per effetto del sovraccarico generato dagli apporti locali in un canale ad uso irriguo	804'000'00	0'00	0'00	804'000'00	Cazzago San Martino
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea	OS_4.07	sì	Vasca di 10000 m³ di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S.Andrea	In caso di piena la seriola Nuova esonda per effetto del sovraccarico generato dagli apporti locali in un canale ad uso irriguo	402'000'00	0'00	0'00	402'000'00	Rovato
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato	OS_4.08	sì	Ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola tra l'autostrada e il Montorfano. Inserimento di griglie dissabbiatori e disoleatori in corrispondenza delle interconnessioni tra fognatura e rete agricola. Realizzazione di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato per circa 40000 m³	In caso di piena si osserva un accumulo di acque lungo le pendici settentrionali del Montorfano con allagamenti dell'area agricola a Sud dell'autostrada per effetto sia degli apporti da Nord sia dei deflussi dal rilievo. Gli apporti tendono poi a defluire sia verso Ovest (Cologne) sia verso Est (Rovato) interessando anche aree urbane	1'876'000'00	0'00	0'00	1'876'000'00	Erbusco; Rovato
BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone	OS_4.01	2 ha	Realizzazione di un nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e di un collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel tratto terminale del torrente Longherone vicino al cimitero	Sovraccarico di collettore di fognatura mista a valle di Bornato	402'000'00	0'00	0'00	402'000'00	Cazzago San Martino

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone	OS_4.01	4 ha	Adeguamento della vasca di spaglio nel punto di scarico del torrente Longherone individuazione di nuove aree di esondazione temporanea nel tratto terminale o regolamentazione di zone di compensazione idraulica	In caso di precipitazioni intense il torrente Longherone non esaurisce le portate mediante infiltrazione e spaglio e provoca allagamenti nel suo tratto terminale	536’000’00	0’00	0’00	536’000’00	Cazzago San Martino
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna	OS_4.01	58 ha	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e realizzazione di uno scolmatore lungo via Caduto Franchini con scarico nel T.Laorna (detto anche Valle Passerotta)	Problematiche di sovraccarico di collettori urbani che ricevono gli apporti delle colline (Valle del Ri e Rio Coren) a Provezze di Provaglio	603’000’00	0’00	0’00	603’000’00	Provaglio
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga	OS_4.04	13700 abitanti	Costruzione di un manufatto idraulico per l’immissione delle acque di piena del torrente Garzetta di Costalunga nel bacino d’invaso sbarramento di regolazione e manufatto di svuotamento. Sistemazione dell'area del bacino principale e manutenzione straordinaria del torrente Garzetta di Costalunga fino alla confluenza con il Ramo Sud in via della Garzetta. Formazione di una soglia sfiorante nel corpo dell’argine in lato sud del bacino d’invaso principale realizzata con pietrame e calcestruzzo. Costruzione di un argine di ritenuta in terra al limite Ovest dell'area lungo la pista ciclopedonale e in lato Sud al limite della via Val di Fassa e costruzione di un manufatto di scarico dell'invaso a soglia sfiorante e scarico di fondo. Manutenzione straordinaria della tubazione di scarico esistente lungo via Val di Fassa fino alla confluenza nel torrente Garzetta in via Val Giudicarie della lunghezza di 110 m	In caso di precipitazioni intense il torrente Garzetta esonda provocando allagamenti nel suo tratto terminale e sovraccarico del fiume Celato utilizzato per il vettoriamento delle acque irrigue derivate dal fiume Mella	2’388’000’00	0’00	0’00	2’388’000’00	Brescia
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga	OS_4.04	6000 abitanti	Manutenzione straordinaria del torrente Garzetta dall'immissione del canale Celato fino al manufatto di scarico della vasca in progetto. Lunghezza complessiva di circa 495 m con formazione di rivestimento spondale	In caso di precipitazioni intense il torrente Garzetta esonda provocando allagamenti nel suo tratto terminale e sovraccarico del fiume Celato utilizzato per il vettoriamento delle acque irrigue derivate dal fiume Mella	428’000’00	0’00	0’00	428’000’00	Brescia
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella	OS_4.03	6000 abitanti	Completamento delle opere di risezionamento del Vaso Garzetta nei tratti a più alto rischio di esondazione nei comuni di Flero Capriano del Colle e Castel Mella. Realizzazione del nuovo canale scolmatore del Vaso Garzetta delle Fornaci in Mella	Allagamenti in aree urbane	8’583’711’94	0’00	0’00	8’583’711’94	Capriano del Colle; Castel Mella; Flero

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna' Gandovere' Mandolossa' Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle	OS_4.02	355 ha	Realizzazione di un'area di spaglio della Seriola Nuova tributaria del torrente Laorna utilizzando le aree a Sud della SP 510 in comune di Castegnato. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Laorna utilizzando le aree a Nord della SP 510 e del Torrente Laorna in comune di Rodengo Saiano. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Gandovere utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda destra del torrente Gandovere. Realizzazione di tre aree di spaglio del torrente Gandovere utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda sinistra del torrente e le aree a Nord della SP 510 e in sponda destra del Torrente Gandovere in comune di Rodengo Saiano. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Gandovere utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda sinistra del torrente. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere utilizzando aree in comune di Torbole Casaglia in sponda sinistra del torrente in località C.na Navi. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere utilizzando aree in comune di Castegnato in sponda destra del torrente. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Vaila utilizzando aree in comune di Gussago in sponda destra del torrente Vaila. Realizzazione di nove aree di spaglio del torrente Canale utilizzando aree in comune di Cellatica in sponda destra e sinistra del torrente Canale e in comune di Brescia in sponda sinistra del torrente Canale. Interventi di manutenzione straordinaria sistemazione dei punti critici e ricalibratura del torrente Gandovere nel tratto in comune di Roncadelle della lunghezza di circa 4 km. Interventi di manutenzione straordinaria sistemazione dei punti critici e ricalibratura del torrente Mandolossa nel tratto in comune di Roncadelle della lunghezza di circa 5.4 km.	Allagamenti in aree agricole e urbane	21'367'592'00	0'00	0'00	21'367'592'00	Gussago; Rodengo Saiano; Cellatica; Castegnato; Brescia; Roncadelle; Torbole Casaglia
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto	OS_4.09	sì	Studio analisi e rilievi per definire la fattibilità delle opere di bonifica proposte all'interno del comprensorio per la valutazione dei benefici attesi e della priorità degli interventi.	Allagamenti in aree agricole e urbane	100'000'00	50'000'00	50'000'00	0'00	Azione diffusa
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione	OS_4.06	sì	Individuazione di siti dismessi nelle vicinanze dei corsi d'acqua consortili con criticità idrauliche idonei per lo stoccaggio ed il successivo smaltimento differito delle acque di piena e predisposizione di progetti relativi al loro riutilizzo ai fini di bonifica	Opportunità di sfruttare invasi già esistenti per la diversione delle portate di piena	20'000'00	0'00	0'00	20'000'00	Azione diffusa

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud' il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle	OS_4.10	sì	Creazione di vasche di compensazione per convogliare acque da opera di recente costruzione (TAV e allargamento tangenziale Sud) con posa di canalette in c.a. per favorire il deflusso delle acque	Allagamenti dovuti a smaltimento delle acque; Nuove infrastrutture (TAV e ampliamento della tangenziale Sud)	250'000'00	0'00	0'00	250'000'00	Collebeato; Brescia; Roncadelle
Totale bonifica e difesa del suolo						*66'800'303'94*	*50'000'00*	*50'000'00*	*66'700'303'94*	

Nel comprensorio del Consorzio Oglio Mella l'importanza della tutela idraulica del territorio è emersa nel tempo con sempre maggiore evidenza. L'azione di bonifica e difesa idraulica da parte del Consorzio si esplica in un reticolo di canali con funzione per la maggior parte promiscua che risulta ad oggi molto limitato se confrontato con il complessivo reticolo comprensoriale. Infatti, con riferimento alla rete primaria di bonifica del reticolo minore comprensoriale individuato in sede di piano, il Consorzio gestisce circa il 40% della rete.

L'analisi conoscitiva svolta per il presente piano ha evidenziato la generale criticità legata alla presenza di aree allagate all'interno del comprensorio consortile. L'entità dei danni provocati alla popolazione ed al territorio dagli eventi temporaleschi e soprattutto la crescente frequenza con cui tali disagi si ripropongono, rendono urgente la necessità di un riassetto del reticolo idrografico minore, nonché l'individuazione di percorsi idraulici che consentano di avviare, previo eventuali opere di laminazione, le acque di pioggia ai recapiti già presenti sul territorio

Nell'ambito della redazione del piano è stata svolta una ricognizione delle aree passibili di allagamenti sia attraverso gli strumenti di pianificazione regionale sia attraverso l'analisi di studi specialistici che hanno approfondito la tematica per alcune specifiche porzioni del territorio consortile arrivando, in alcuni casi, anche a proporre delle soluzioni che sono state studiate e in parte riformulate dal Consorzio come azioni di piano. Il Consorzio si propone quindi di ridurre il rischio idraulico sul territorio individuando opere idrauliche progettate con un tempo di ritorno di riferimento rispettivamente di 20 e 100 anni dipendentemente dalla tipologia dell'opera.

Tra le azioni più significative previste dal presente piano vi sono certamente l'insieme di vasche di spaglio e di ricalibratura nell'ampio territorio compreso tra i comuni di Gussago, Rodengo Saiano, Cellatica, Castegnato, Brescia, Roncadelle e Torbole Casaglia e la realizzazione di un canale di gronda per la zona della Franciacorta, dove, in caso di eventi intensi quando gli apporti sono superiori alla capacità di infiltrazione della rete, il torrente Longherone e numerose rogge irrigue provocano fenomeni di allagamento nelle sezioni terminali.

La prima delle due azioni citate nasce da un precedente studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel torrente Gandovere e della roggia Mandolossa e si dettaglia in nove interventi localizzati che vanno ad agire all'interno dell'Area Rischio Significativo RL19.

La realizzazione di un canale di gronda nel territorio della Franciacorta integra il sistema delle vasche di laminazione dei torrenti Mandolossa e Gandovere. Il canale di gronda si potrà sviluppare parallelamente alla SP19 e potrà essere utilizzato per lo scarico nel fiume Mella del torrente Longherone, del Fosso Dugale Mattina, della Seriola Nuova, della Seriola Castrina e della Seriola Travagliata. Si tratta di una soluzione a lungo termine per conferire ai tre canali principali della pianura (Seriola Nuova, Roggia Castrina e Seriola Trenzana) e al canale di guardia la funzionalità primaria di bonifica e di drenaggio delle acque meteoriche.

Il Consorzio ha inoltre individuato numerose azioni puntuali di risistemazione del reticolo che si esplicano attraverso interventi di risezionameno e ricalibratura della rete, rifacimento di arginature e manutenzione e/o realizzazione di manufatti idraulici di regolazione. Tra le opportunità che il territorio offre vi è la presenza di cave dismesse che possono essere utilizzare per la gestione di situazioni di criticità; da un lato la laminazione di eventi di piena particolarmente intensi e dall'altro lo stoccaggio di acque irrigue nei periodi di massima richiesta, come anche normato dalla recente L.R. 34 del 2017. Per approfondire questo tema, il Consorzio si propone di realizzare uno studio per l'individuazione dei siti dismessi nelle vicinanze dei corsi d'acqua consortili che manifestano criticità idrauliche, ma che risultano idonei per lo stoccaggio ed il successivo smaltimento differito delle acque di piena.

Come per lo sviluppo e l'approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale per gli utilizzi irrigui delle acque, così nel caso della bonifica e tutela idraulica del territorio, il Consorzio ha identificato come prioritaria un'azione conoscitiva volta ad individuare la fattibilità di opere di bonifica all'interno del comprensorio, i benefici attesi dalla loro realizzazione e le priorità degli interventi. Il budget disponibile come interno o esterno reperibile per la realizzazione di tale studio conoscitivo è pari a 100'000,00 euro. Per il momento, non è altresì previsto che il Consorzio finanzi con proprio budget opere dirette sul territorio; tali azioni verranno realizzate una volta che dovesse rendersi disponibile un finanziamento esterno 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. Al momento non è nota nei canali in gestione la presenza di salti tali da poter essere sfruttati e per tale ragione nel presente piano è stata inserita un'azione conoscitiva volta allo studio della fattibilità di realizzare impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile.

Altri usi produttivi sulla rete non in gestione al Consorzio Oglio Mella

Lungo il reticolo su cui il Consorzio Oglio Mella non ha diretta competenza sono presenti altre derivazioni non a scopo irriguo ed in particolare sono presenti più di 2100 pozzi e poco meno di 50 derivazioni superficiali. Per quanto riguarda i pozzi essi sono prevalentemente ad uso zootecnico, potabile, industriale, domestico ed igienico. Le portate medie prelevate sono comunque modeste e ammontano complessivamente a poco più di 11 m³/s (fonte: Catasto Utenze Irrigue – Regione Lombardia).

Per quanto riguarda le derivazioni superficiali esse sono per la maggior parte ad uso idroelettrico e in parte minore per piscicolture, uso industriale e per pompa di calore.

In Tabella 76 sono riportate le istanze di concessione ad uso idroelettrico all'interno del comprensorio su corpi idrici non di diretta gestione del Consorzio Oglio Mella.

Tabella 76 – Elenco degli utilizzi idroelettrici sul reticolo non in gestione al Consorzio Oglio Mella aventi come tipologia di captazione la derivazione superficiale (fonte: Catasto Utenze Irrigue – Regione Lombardia).

N.	Titolare della concessione	Canale	Tipologia canale	Comune	Q media [m³/s]
1	NK HYDRO SRL	FIUME OGLIO	Reticolo Idrico Principale	CAPRIOLO	48.3
2	INIZIATIVE BRESCIANE S.P.A.	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	PALAZZOLO SULL'OGLIO	24.5
3	INIZIATIVE BRESCIANE S.P.A.	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	PONTOGLIO	16.5
4	SEVA	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	PONTOGLIO	12.4
5	INIZIATIVE BRESCIANE S.P.A.	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	PONTOGLIO	10.21
6	MELLA FORZE MOTRICI S.R.L.	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	AZZANO MELLA	7.215
7	BRIXIA ENERGIA SRL	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	BRESCIA	6.88
8	AIPO - AGENZIA INTERREGIONALE FIUME PO	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	MANERBIO	6.71
9	COMUNE DI MANERBIO	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	MANERBIO	6.71
10	ENERFIN S.R.L.	FIUME STRONE	Reticolo idrico principale	PONTEVICO	6.7
11	ITALGEN S.P.A.	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	PALAZZOLO SULL'OGLIO	6.54
12	BRIXIA ENERGIA SRL	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	COLLEBEATO	6.52
13	BRIXIA ENERGIA SRL	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	COLLEBEATO	6.4

14	DUFERCO SVILUPPO SPA	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	BRESCIA	5.852
15	IDRALPINA S.R.L.	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	COLLEBEATO	5.818
16	NK HYDRO SRL	FIUME OGLIO	Reticolo idrico principale	CAPRIOLO	4.132
17	BKW HYDRO ITALIA SRL	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	VILLA CARCINA	4.1
18	COSTORIO IDRO SRL	FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	CONCESIO	3.98
19	INIZIATIVE BRESCIANE S.P.A.	FIUME OGLIO - DMV - IMPIANTO PALOSCO	Reticolo idrico principale	PALAZZOLO SULL'OGLIO	3.74
20	EMMETT ENERGY S.R.L.	RIO CELATO	Reticolo non consortile	CONCESIO	2.4
21	IMMOBILIARE SCAIOLE SRL	SERIOLA NOBOLI	Reticolo primario promiscuo non consortile	VILLA CARCINA	2.16
22	MONTI ENERGIE SRL	ROGGIA GAMBARESCA	Reticolo primario promiscuo non consortile	VEROLANUOVA	2
23	MONTI ENERGIE SRL	ROGGIA FIUMAZZO	Reticolo non consortile	VEROLANUOVA	1.75
24	MONTI ENERGIE SRL	VASO LUSIGNOLO	Reticolo minore non consortile	VEROLANUOVA	1.75
25	MONTI ENERGIE SRL	ROGGIA FIUMAZZO	Reticolo non consortile	VEROLANUOVA	1.75
26	LP COSTRUZIONI SRL	ROGGIA LUZZAGA	Reticolo non consortile	ALFIANELLO	1.75
27	LP COSTRUZIONI SRL	ROGGIA LUZZAGA	Reticolo non consortile	ALFIANELLO	1.75
28	LP COSTRUZIONI SRL	ROGGIA LUZZAGA	Reticolo non consortile	ALFIANELLO	1.283
29	SAIR S.R.L.	ROGGIA SAVERONA	Reticolo idrico principale	QUINZANO D'OGLIO	0.875
30	FLUENS SRL	RIO MASSAROLA	Reticolo non consortile	CONCESIO	0.8
31	UBERTI CATULLO	ROGGIA GAMBALONE	Reticolo non consortile	VILLACHIARA	0.666
32	BIGNETTI LIBERO	VASO LUSIGNOLO	Reticolo minore non consortile	OFFLAGA	0.2

In Figura 94 si riporta lo schema idraulico per la gestione del DMV del fiume Oglio (fonte: Consorzio dell'Oglio, schema di regolazione del Lago d'Iseo) in cui sono evidenziate le maggiori derivazioni ad uso idroelettrico anche riportate in Tabella 76: la derivazione di 48.3 m³/s a Capriolo (in Figura 95), la derivazione di 24.5 m³/s a Palazzolo d'Oglio (in Figura 96) e la derivazione di 16.5 m³/s a Pontoglio (in Figura 97). In Figura 96 si riporta anche un'altra delle centrali idroelettriche site in comune di Palazzolo sull'Oglio più a valle della prima.

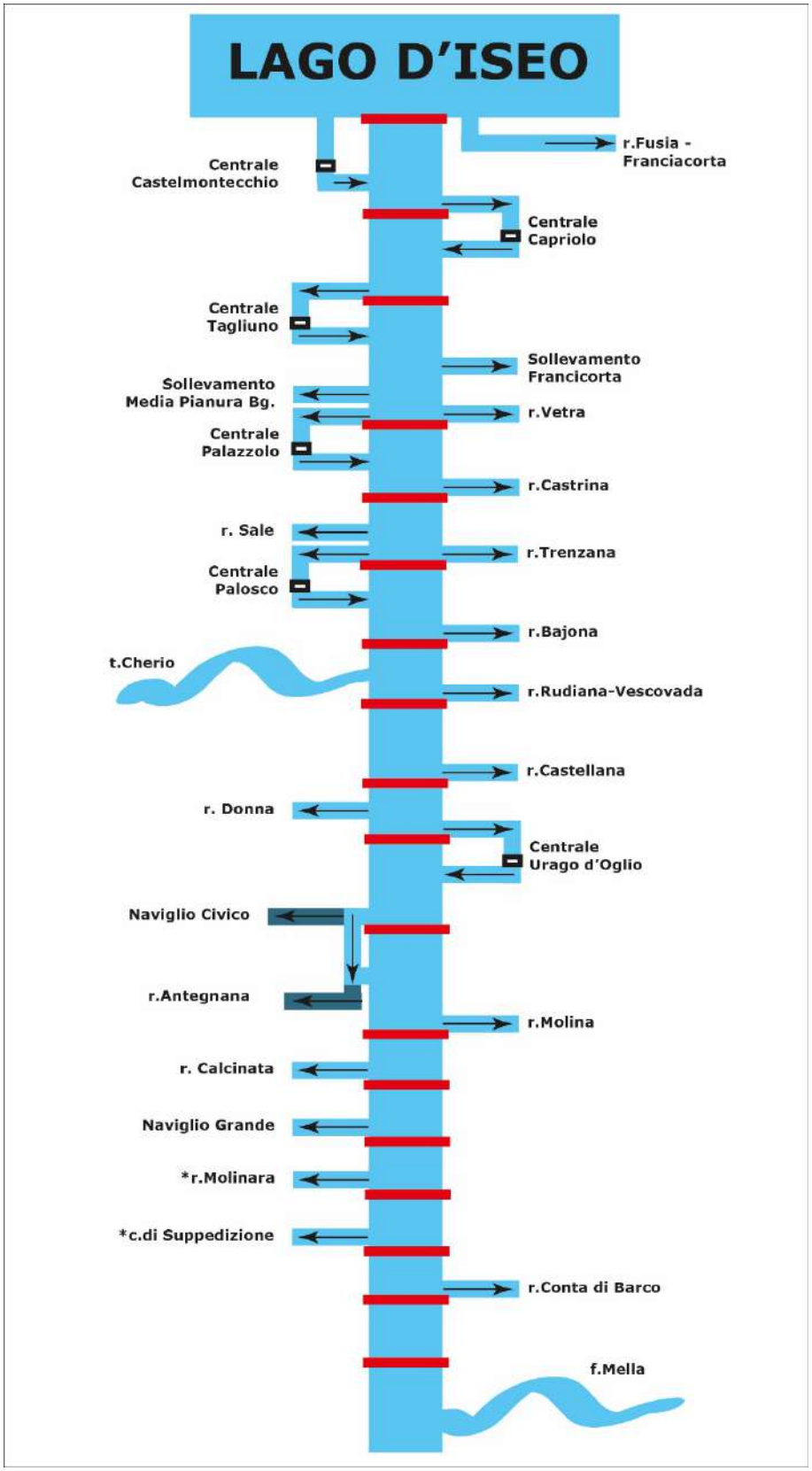


Figura 94 – Schema idraulico delle derivazioni sul f. Oglio a partire dal Lago d'Iseo e fino alla confluenza con il f. Mella (fonte: Consorzio dell'Oglio, schema di regolazione del Lago d'Iseo). Le distanze non sono reali né in scala; lo schema intende descrivere dal punto di vista qualitativo il reticolo idrografico.

Figura 95 – Derivazione sul fiume Oglio per la centrale idroelettrica in comune di Capriolo (fonte: immagini tratte dal Geoportale Regione Lombardia).

Figura 96 – Due delle centrali idroelettriche in comune di Palazzolo d'Oglio (fonte: Geoportale Regione Lombardia).

Figura 97 – Derivazione sul fiume Oglio in comune di Pontoglio in alto e centrale idroelettrica in comune di Urago d'Oglio in basso (fonte: immagini tratte dal Geoportale Regione Lombardia).

Sono inoltre presenti all'interno del comprensorio Oglio Mella siti su canali non gestiti dal Consorzio, i seguenti utilizzi a scopo ittiogenico:

Tabella 77 - Elenco degli utilizzi a scopo ittiogenico sul reticolo non in gestione al Consorzio Oglio Mella (fonte: Catasto Utenze Irrigue – Regione Lombardia).

N.	Titolare della concessione	Canale	Tipologia canale	Comune	Q media [l/s]
1	AZIENDA AGRICOLA MANDELLI	-	-	RUDIANO	163
2	AZIENDA AGRICOLA V.I.P. DI GIOVANNINI GIACINTO	-	-	ORZINUOVI	150
3	COMUNE DI QUINZANO D'OGLIO	ROGGIA SAVARONA NUOVA	Reticolo idrico principale	QUINZANO D'OGLIO	35
4	BAR PARCO DEGLI URCEI DI PIACENTINI ELENA	-		ORZIVECCHI	26.95
5	QUARESMINI GIULIO	SUBALVEO DEL FIUME MELLA	Reticolo idrico principale	CAPRIANO DEL COLLE	10
6	ASI	-		MANERBIO	10
7	COLOMBAIA S.R.L.	LAGHETTO DI CAVA		ORZINUOVI	3.36
8	MAGLI LUCIO	LAGHETTO DI CAVA	-	ROCCAFRANCA	2.2
9	ESSE EMME SRL	LAGHETTO ARTIFICIALE	-	OFFLAGA	1.65
10	S.P.S. AZZURRA 85 A.S.D	LAGHETTO PRIVATO	-	CORTE FRANCA	1.42
11	ASSOCIAZIONE ORZI PESCA	LAGHETTO ARTIFICAIALE	-	ORZINUOVI	0.57
12	BRACCHI ANTONELLA & C. SAS	LAGHETTO PESCA SPORTIVA	-	CORTE FRANCA	0.54
13	TEAM FISH PONTEVICHESE	-	-	SAN GERVASIO BRESCIANO	0.1

Risultano poi esserci due derivazione superficiali ad uso industriale e una pompa di calore che ammontano a pochi litri al secondo di portata media derivata.

5.2 Individuazione di problemi ed opportunità

Nell'ambito degli utilizzi della risorsa idrica diversi da quello irriguo, il Consorzio Oglio Mella individua l'opportunità di sfruttare i salti idraulici presenti nel reticolo consortile al fine di produrre energia idroelettrica e di ridurre, in questo modo, i costi energetici elevati dovuti principalmente agli impianti di sollevamento consortili, utilizzati per il servizio irriguo sia nei comparti pluvioirrigui sia nei comparti che sfruttano le acque prelevate da pozzi.

5.3 Obiettivi, programmi ed azioni

5.3.1 Programmi ed azioni adottati

Non risultano, negli ultimi dieci anni, programmi ed azioni adottate dal Consorzio nell'ambito degli altri usi produttivi.

5.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Gli interventi pianificati dal Consorzio nel contesto del presente Piano Comprensoriale sono di seguito presentati sulla base della criticità introdotta al Paragrafo 0 e sintetizzati nella Tabella 78.

Tabella 78 - Criticità identificate nel comprensorio, obiettivi specifici prefissati e azioni individuate nell'ambito degli altri usi produttivi.

Criticità/ Opportunità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
Sfruttamento dei salti idraulici disponibili	OS_5.01	Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile	AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile

5.3.2.1 *Sfruttamento dei salti idraulici disponibili*

Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile (OS_5.01)

Poiché il Consorzio utilizza gli impianti di sollevamento per il servizio irriguo, l'azione AUP_01 prevede di sviluppare uno studio di fattibilità per la realizzazione di centraline idroelettriche volte allo sfruttamento di piccoli salti presenti nel reticolo consortile. È interesse del Consorzio autoprodurre energia per soddisfare il proprio fabbisogno interno, stimato in circa 3.5 GWh/anno, in relazione agli impianti di sollevamento del Franciacorta e dei pozzi del territorio ex Biscia Chiodo Prandona.

5.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 56 e Tabella 57 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Altri usi produttivi.

Tabella 79 - Elenco degli obiettivi specifici di piano, organizzati per gruppi omogenei di macro temi a cui si riferiscono, per l'ambito degli altri usi produttivi.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
MT_2	Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche	2f	OS_5.01	Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile	Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile

Tabella 80 - Elenco delle azioni previste nel presente piano per l'ambito Altri usi produttivi.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile	OS_5.01	sì	Studio di fattibilità per la realizzazione di centraline idroelettriche per lo sfruttamento di piccoli salti presenti nel reticolo consortile al fine di autoprodurre energia per soddisfare il proprio fabbisogno interno stimato in circa 3.5 GWh/anno	Sfruttamento dei salti idraulici disponibili	35'000,00	35'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Altri Usi produttivi						*35'000,00*	*35'000,00*	*0,00*	*0,00*	

Nell'ambito del reticolo in gestione al Consorzio di bonifica Oglio Mella non risultano ad oggi attive concessioni per utilizzi della risorsa idrica diversi dagli usi irrigui.

Sul reticolo non in gestione al Consorzio sono presenti, a scopo non irriguo, più di 2100 pozzi e poco meno di 50 derivazioni superficiali. Per quanto riguarda i pozzi essi sono prevalentemente ad uso zootecnico, potabile, industriale, domestico ed igienico. Le portate medie prelevate da pozzo sono comunque modeste e ammontano complessivamente a poco più di 11 m^3/s. Per quanto riguarda le derivazioni superficiali, gli utilizzi non irrigui della risorsa idrica sono principalmente a scopo idroelettrico e ittiogenico. Le centrali idroelettriche più importanti per portata di derivazione concessa, si concentrano sui fiumi Oglio e Mella.

Nell'ambito degli usi non irrigui della risorsa idrica, il Consorzio ha individuato come principale opportunità la possibilità di utilizzare salti idraulici disponibili allo sfruttamento idroelettrico, sul reticolo di propria competenza. Per fare questo, come azione di piano, è stata programmato uno studio di fattibilità per la realizzazione di centraline idroelettriche per lo sfruttamento di piccoli salti presenti nel reticolo consortile che ad oggi non risultano noti al Consorzio.

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

Oltre alle funzioni di difesa idraulica del territorio e di approvvigionamento e distribuzione delle acque irrigue, le attività svolte dal Consorzio di bonifica esplicano importanti funzioni di valorizzazione paesaggistica e riqualificazione ambientale che coinvolgono molteplici elementi del territorio consortile. Il comprensorio di bonifica, peraltro, include diversi siti di interesse naturalistico, debitamente censiti e suddivisi per categorie nel *Paragrafo 1.1.4*. Le funzioni ambientali associate alle attività del Consorzio si ricollegano ad attività di diversa natura (ricognitive, gestionali e scientifiche) e a una serie di azioni (dirette o indirette) svolte sul territorio, come descritto nel seguito. Va innanzitutto osservato che, poiché il fitto reticolo di rogge rappresenta un elemento archetipico del paesaggio della pianura bresciana, le attività di manutenzione e gestione del reticolo idrografico consortile proprie del Consorzio si caratterizzano di per sé come azioni con ricadute ambientali e paesaggistiche, in relazione al mantenimento e al miglioramento dello scenario fisico che costituisce lo sfondo caratteristico delle vecchie e nuove forme di interazione sociale che avvengono nel territorio e al mantenimento e alla conservazione del valore paesaggistico e biologico intrinseco dei corpi idrici superficiali.

Fra le strutture idrografiche superficiali, i fontanili da sempre rappresentano non solo una importante fonte di approvvigionamento idrico a livello comprensoriale (cfr. *Paragrafo 2.1.1*) ma anche un elemento di particolare pregio per via del valore storico e culturale a essi associato. I fontanili identificano opere dell'uomo realizzate durante diverse epoche storiche attraverso le quali viene facilitato lo sfruttamento e l'affioramento di acque di risorgiva nella media e bassa pianura. Le prime testimonianze di questa tipologia di strutture risalgono addirittura all'anno Mille. Anticamente, infatti, ai fontanili erano associate le primordiali attività di bonifica del territorio e di sfruttamento antropico delle risorse idriche per fini irrigui o di produzione energetica. Ad oggi, i fontanili rappresentano ancora un patrimonio culturale e paesaggistico di pregio, che funge da elemento catalizzatore e aggregante per piccole gite fuori porta, oppure per la realizzazione di percorsi scientifico-naturalistici, didattici e ricreativi.

Il consorzio da sempre svolge variegate attività di monitoraggio, tutela e valorizzazione dei fontanili esistenti all'interno del territorio consortile. Nel territorio del consorzio Oglio Mella sono stati censiti nel 2012 circa all'incirca un centinaio di fontanili, molti dei quali ancora attivi. Nella Tabella 81 sono elencati i principali fontanili gestiti direttamente dal consorzio, che svolge azioni di tutela della disponibilità di risorse idriche per il loro mantenimento e li utilizza in molti casi per scopi irrigui.

Tabella 81 - Principali fontanili nel territorio consortile gestiti direttamente dal Consorzio.

DENOMINAZIONE	CENNI DESCRITTIVI
VASO FIUME DI TRENZANO	NASCE IN COMUNE DI TRENZANO E LE SUE ACQUE VENGONO CONVOGLIATE MEDIANTE FOSSI E MANUFATTI IN UN CANALE. TALI ACQUE SONO A SERVIZIO IRRIGUO DI TERRITORI NEI COMUNI DI TRENZANO, CORZANO E POMPIANO PER CIRCA 223 HA.
VASO ARIAZZOLO	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI LOGRATO. COSTITUITO DA 20 TUBI NORTHON E' A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNI DI LOGRATO E MAIRANO
VASO BELLETINA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI LOGRATO DALLA CASCINA. COSTITUTO DA 54 TUBI NORTHON E' A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNE DI MAIRANO
VASO CAISI'	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA. COSTITUTO DA 93 TUBI NORTHON E A SERVIZIO DEI TERRENI IN COMUNE DI MAIRANO
VASO POLETTA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI TORBOLE CASAGLIA. COSTITUTO DA 30 TUBI NORTHON E' HA SERVIZIO DEI TERRENI NEI COMUNE DI MAIRANO, AZZANO MELLA E DELLO
VASO MOLINA	LA TESTA DI FONTE SI TROVA IN COMUNE DI MAIRANO. COSTITUTO DA 91 TUBI NORTHON E' A SERVIZIO DEI TERRENI NEI COMUNE DI MAIRANO, AZZANO MELLA E DELLO

Figura 98 - Il fontanile Vaso Ognata in territorio di Trenzano.

Il valore ecologico e paesaggistico dei fontanili è riconosciuto da molti anni. Le specie vegetali ospitate in questi ambienti sono tipicamente di tipo arboreo, generalmente compatte nello sviluppo areale e più frammentarie nello sviluppo lineare, con la compresenza di specie autoctone (e.g. quercus robur) e di specie esotiche (e.g. Robinia pseudoacacia). Per quanto attiene alla fauna, sebbene il fontanile non possa essere considerato un vero e proprio luogo di rifugio di specie ornitiche per via delle sue dimensioni ridotte e il suo carattere potenzialmente effimero, sono state osservate in corrispondenza degli specchi di maggiore dimensione molte specie dell'avifauna acquatica, e un numero significativo di anfibi. La funzione ecologica del fontanile è peraltro strettamente legata a due fattori distintivi: i) la microtermia estiva, con

temperature poco variabili durante l'anno e che presentano valori contenuti anche durate i mesi più caldi dell'anno; e ii) l'oligotrofia delle acque, che permette la colonizzazione da parte di specie di solito assenti nei corsi d'acqua planiziali. Questi due fattori rendono i fontanili elementi di particolare pregio ambientale, degni di valorizzazione e tutela.

Fra le importanti 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, rientrano le attività di 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 da numerosi interventi di naturalizzazione realizzati dai disciolti Consorzi di bonifica, ed in particolare, gli interventi di ripristino dei fontanili realizzati negli anni 2000-2005 dall'ex Consorzio Biscia Chiodo Prandona sui fontanili direttamente gestiti e riportati nella Tabella 81.

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, dei quali un esempio notevole sono la ciclabile che collega Brescia a Cremona e quella che affianca il fiume Oglio fino al Lago d'Iseo.

Figura 99: la pista ciclabile del Cardo, che collega Brescia a Cremona.

La pista ciclabile del Cardo, che collega fra loro le città di Brescia e Cremona, si snoda lungo il reticolo minore del Comprensorio Oglio Mella in ambienti campestri su percorsi per lo più a fondo naturale, ed ha uno sviluppo complessivo di oltre 60 km - la maggior parte dei quali situati all'interno del comprensorio. Lo sviluppo verticale è di circa 100 metri, e la pista ciclabile si snoda attraverso numerosi punti di elevato interesse paesaggistico e culturale. La pista ciclabile che parte dal Lago d'Iseo e scende lungo il fiume Oglio si snoda invece per circa 50 km lineari lungo il confine fra il consorzio dell'Oglio Mella ed il consorzio Dugali Naviglio Adda Serio, fino ad arrivare al comune di Villagana, per poi proseguire in direzione sud-est verso il Mantovano. Il percorso offre la possibilità di numerose varianti e percorsi ad anello che si dipartono dalla direttrice principale che corre lungo il corso del fiume Oglio, sia nella parte settentrionale del comprensorio (in vicinanza del Lago d'Iseo) che in quella meridionale. Gli ambienti sono di notevole interesse paesaggistico ed il fondo della pista ciclabile è per lo più di tipo misto, ed esistono numerose possibilità di interazione con altre strutture predisposte ad attività sportive e ludiche.

6.1.1 Manutenzione e gestione della vegetazione e delle fasce di rispetto

La recente DGR 18 giugno 2018 - n. XI/238 elabora specifiche tecniche e modalità di gestione della vegetazione nella sezione incisa degli alvei, delle fasce di rispetto lungo le sponde dei corsi d'acqua e delle relative opere idrauliche (artt. 19, 20 e 21 della l.r. 15 marzo 2016 n. 4). Gli indirizzi generali introdotti dal documento rispondono a quanto indicato dalla medesima l.r. 4/2016, tra cui il "ripristino delle condizioni di maggiore naturalità ai corsi d'acqua".

Nei canali di irrigazione e bonifica spesso l'unica vegetazione compatibile con la funzionalità idraulica è quella erbacea, sia sulle sponde che sul fondo. La tradizionale gestione di questi canali consiste nello sfalcio continuo e ripetuto più volte nel corso dell'anno per evitare che si sviluppi vegetazione di tipo arbustivo e arboreo. Può inoltre esservi la presenza di vegetazione sulle sponde e spesso anche in una fascia limitrofa. La vegetazione lungo i margini dei canali forma delle fasce tampone che riducono nelle acque superficiali i nutrienti derivanti dalle attività agricolo-zootecniche nella pianura padana irrigua, oltre a migliorare il carattere paesaggistico e naturalistico dei canali, e per tali motivi va salvaguardata.

La DGR introduce il Piano di manutenzione per poter efficacemente svolgere la manutenzione ordinaria. Tale strumento si concretizza in una serie strutturata di impegni che comprendono le attività, le procedure, le risorse e il tempo necessario per eseguire la manutenzione, tra le quali rientrano espressamente i progetti di manutenzione della vegetazione ripariale e nelle fasce tampone.

I progetti di manutenzione della vegetazione ripariale, secondo la DGR, dovrebbero essere strutturati secondo un set di informazioni minime:

- la descrizione generale del tratto di corso d'acqua su cui si andrà ad effettuare la manutenzione;
- la descrizione delle eventuali problematiche, a livello locale e a valle del tratto considerato, in termini di pericolosità idraulica rispetto ai deflussi liquidi, solidi e di materiale legnoso;
- la descrizione degli aspetti naturalistici e dell'eventuale presenza di habitat e/o popolazioni di specie elencate negli allegati della Direttiva "Habitat" e della Direttiva "Uccelli" e di specie alloctone;
- la descrizione degli aspetti paesaggistici e di eventuali criticità;
- l'esplicitazione degli obiettivi dell'intervento in progetto;
- l'identificazione di eventuali problematiche specifici rispetto alla cantierizzazione o altri problemi pratici.

L'Allegato A alla DGR 238/2018 riporta inoltre una serie di suggerimenti operativi di manutenzione eco-compatibile dei canali di bonifica e irrigazione.

6.1.2 Autorizzazione paesistica ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Si ritiene infine necessario precisare che all'interno del comprensorio vi è la presenza di aree sottoposte a tutela ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (Paragrafo 1.2.1.3). Nel rispetto della suddetta normativa, qualunque intervento di modifica dello stato esteriore dei luoghi è soggetto alla preventiva autorizzazione paesaggistica (art. 146, D.Lgs. 42/2004).

Tale autorizzazione è provvedimento autonomo e preordinato a titoli autorizzativi di natura urbanistico-edilizia. Per gli ambiti non sottoposti a tutela paesaggistica, ai sensi degli articoli da 35 a 39 della normativa del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), i progetti che insistono sullo stato esteriore dei luoghi e degli edifici devono essere sottoposti ad esame di impatto paesistico, ai sensi della D.G.R. 11045 dell'8 novembre 2002.

6.2 Individuazione di problemi ed opportunità

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha individuato, relativamente alle funzionalità ambientali, paesaggistiche e ricreative, le seguenti criticità:

- la riduzione della portata delle risorgive, essenzialmente dovuta all'abbassamento dei livelli della falda freatica che comporta l'incremento della fallanza di portata nel reticolo superficiale;
- il degrado dei manufatti (strade, alzaie, mulini e opifici) del reticolo idrografico superficiale;
- l'inutilizzo dei manufatti idraulici consortili appartenenti al reticolo superficiale che, a causa delle condizioni di precaria conservazione a seguito dell'abbandono o della loro vetustà, non sono fruibili in sicurezza;
- la tutela e il ripristino idraulico dei fontanili che, a seguito di cedimenti delle sponde, del deposito in alveo del materiale e dell'occlusione delle polle di risorgenza, rende insufficiente la portata per il servizio irriguo in sede di prelievo.

A tali criticità si affianca l'opportunità per il Consorzio di usufruire di uno strumento realizzato ad hoc per monitorare gli obiettivi, le azioni e gli impatti del Piano Comprensoriale nel lungo periodo.

Si ravvisa inoltre l'opportunità di orientare gli effetti positivi delle misure da prevedere verso la costruzione del sistema ambientale-paesaggistico. Si prevede quindi, nell'ambito degli studi preliminari alla progettazione dei singoli interventi, l'individuazione di misure in grado di attivare e mantenere le connessioni delle reti ecologiche, coinvolgendo e stimolando diversi soggetti (Parchi, gestori di SIC e ZPS, Comuni, ecc).

6.3 Obiettivi, programmi ed azioni

6.3.1 Programmi ed azioni adottati

Non risultano, negli ultimi dieci anni, programmi ed azioni adottate dal Consorzio nell'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

6.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella ha predisposto, per l'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa, di rispondere alle criticità e opportunità presentate 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 82.

Tabella 82 - Criticità identificate nel comprensorio, obiettivi specifici prefissati e azioni individuate nell'ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

Criticità	ID OS	Obiettivo Specifico	ID Azione	Titolo del progetto
Riduzione della portata delle risorgive	OS_6.01	Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili	AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili
Degrado dei manufatti	OS_6.02	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile	AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica
Inutilizzo di manufatti idraulici	OS_6.03	Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo	AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali
Tutela dei fontanili	OS_6.04	Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di 7 fontanili	AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili
Monitoraggio del Piano Comprensoriale di Bonifica.	OS_6.05	Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale di Bonifica attraverso un dedicato Ufficio di Piano per 10 anni	AMB_05	Ufficio di Piano

6.3.2.1 *Riduzione della portata delle risorgive*

Studio della falda e dei meccanismi che controllano il recupero delle risorgive (OS_6.01)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la portata delle risorgive per l'uso irriguo è di seguito descritta.

L'azione AMB_01 consiste nello sviluppo di uno studio per l'individuazione delle aree maggiormente vocate alla realizzazione di invasi superficiali temporanei in grado di ricaricare la falda sotterranea per gli usi irrigui invernali. Si prevede inoltre di riorganizzare il sistema di distribuzione della dotazione iemale così recuperata.

6.3.2.2 *Degrado dei manufatti*

Individuazione di opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesaggistica (OS_6.01)

L'azione che concorre al raggiungimento del presente obiettivo è la AMB_02, che consiste in un'indagine territoriale tesa all'individuazione dei manufatti e dei percorsi di interesse paesaggistico correlati al sistema delle acque irrigue e al loro utilizzo.

6.3.2.3 *Inutilizzo dei manufatti idraulici*

Pacchetto progetti (OS_6.01)

Il Consorzio Oglio Mella ha identificato come obiettivo di piano la realizzazione di un insieme di progetti esecutivi finalizzati alla valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo irriguo. L'azione che concorre al raggiungimento di tale obiettivo è di seguito descritta.

L'azione AMB_03 prevede la progettazione di interventi di ripristino dei manufatti idraulici di rilevanza paesistica e di ricostituzione delle strade alzaie soppresse nonché della manutenzione di quelle esistenti per la realizzazione di piste ciclopedonali.

6.3.2.4 *Tutela dei fontanili*

Ripristino della funzionalità idraulica dei fontanili (OS_6.04)

L'azione che concorre al raggiungimento dell'obiettivo di ripristino idraulico di 7 fontanili consortili è di seguito descritta.

L'azione AMB_04 prevede di realizzare opere per il recupero ambientale ed idraulico del sistema dei fontanili nel suo complesso, minimizzando le manutenzioni necessarie al regolare funzionamento. Gli interventi necessari sono dei consolidamenti spondali, in quanto il maggior fattore degenerativo della testa di fonte e dell'asta di deflusso è il progressivo interramento dovuto alla franosità delle sponde. Le opere di consolidamento spondale limitano l'interramento e le operazioni periodiche di spurgo. Inoltre, per ripristinare le teste di fonte alle condizioni originarie, o anche leggermente approfondite, è necessario procedere al consolidamento spondale con tecniche di ingegneria naturalistica, quali palificate e palizzate. Per intervenire sulla manutenzione straordinaria delle polle di risorgiva saranno installati tubi 'Norton' che verranno spurgati con un compressore di elevata potenza, in modo che la pressione dell'aria all'interno dei tubi riesca a pulire i filtri (finestratura) dal materiale che li ostruisce.

6.3.2.5 *Monitoraggio del Piano Comprensoriale di Bonifica*

Ufficio di Piano (OS_6.05)

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 8 L'azione AMB_05 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 8 dedicato a esso (verifica del raggiungimento degli obiettivi specifici alla realizzazione delle azioni di piano);
- informare periodicamente gli uffici regionali in merito allo stato di attuazione di azioni previste che contribuiscano ad attuare, o che corrispondano in toto, a misure specifiche del PGRA;
- 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 condiviso con la D. G. Territorio e Protezione Civile 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);
- prevedere un periodico raccordo con gli uffici regionali durante l'attuazione del piano anche attraverso il sistema informativo territoriale regionale (Geoportale della Lombardia) per monitorare gli aggiornamenti delle informazioni conoscitive utilizzate nel presente piano, come ad esempio i riesami periodici previsti da legge delle aree allagabili anche relative ai corsi d'acqua non di competenza consortile ma connessi con la rete di competenza;
- 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;
- acquisire i dati e le informazioni necessarie a superare le lacune emerse dalle analisi conoscitive riportate nel piano tramite le azioni di studio e approfondimento proposte nel piano, il cui avanzamento verrà continuamente notificato agli uffici regionali competenti e i cui risultati verranno trasmessi agli stessi uffici.

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.

6.3.3 Sintesi degli obiettivi specifici e delle azioni

In Tabella 83 e Tabella 84 sono riassunti rispettivamente gli obiettivi specifici identificati e le azioni pianificate per l'ambito Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa.

Tabella 83 - 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
MT_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	5c	OS_6.03	Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo	Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo
		5d	OS_6.01	Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili	Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili
			OS_6.02	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile
		5e	OS_6.04	Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di 7 fontanili	Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di 7 fontanili
MT_7	Ufficio di piano	7	OS_6.05	Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica attraverso l'Ufficio di piano per la durata dei 10 anni di piano	Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica attraverso l'Ufficio di piano per la durata dei 10 anni di piano

Tabella 84 - Elenco delle azioni previste nel presente piano per l'ambito 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
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili	OS_6.01	sì	Studio per l'individuazione delle aree maggiormente vocate alla ricarica della falda sotterranea, per gli usi irrigui invernali di tali aree, per la realizzazione di invasi superficiali temporanei ed il ripristino delle marcite e degli sguass. Organizzazione del sistema di distribuzione della dotazione iemale	Abbassamento dei livelli di falda; riduzione della portata dei fontanili; incremento della fallanza di portata del reticolo superficiale	5'000,00	5'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica	OS_6.02	sì	Indagine territoriale tesa all'individuazione di manufatti e percorsi di interesse paesaggistico correlati con il sistema delle acque irrigue ed il loro utilizzo, e con le pertinenze fluviali ed il reticolo secondario di pianura	Scarsa conoscenza dei manufatti, mulini, opifici e pertinenze del reticolo idrografico superficiale	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali	OS_6.03	sì	Progettazione interventi di: ripristino di manufatti idraulici di rilevanza paesistica, ricostituzione di strade alzaie dei canali accorpate ai terreni e soppresse, manutenzione di quelle esistenti per la realizzazione di piste ciclopedonali, formazione di filari lato canali e ciclabili	Manufatti appartenenti al reticolo superficiale che a causa delle condizioni di precaria conservazione a seguito dell'abbandono o della loro vetustà non sono fruibili in sicurezza	30'000,00	30'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili	OS_6.04	7 fontanile	Realizzare opere di consolidamento spondale con tecniche di ingegneria naturalistica quali palificate e palizzate che limitino l'interramento e le operazioni periodiche di spurgo. Ripristinare le condizioni originarie della testa di fonte, o anche approfondirla leggermente	Cedimenti degli argini delle sponde del fontanile con deposito in alveo del materiale; occlusione delle polle di risorgenza; insufficienza della portata legata a disfunzioni e interruzioni del servizio irriguo in sede di prelievo	332'000,00	50'000,00	282'000,00	0,00	Azione diffusa
AMB_05	Ufficio di Piano	OS_6.05	10 anni	Creazione e mantenimento di un Ufficio di Piano, ovvero 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	Organizzare una struttura consortile per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica	50'000,00	50'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Funzioni Ambientali						*427'000,00*	*145'000,00*	*282'000,00*	*0,00*	

Il comprensorio del Consorzio Oglio Mella è caratterizzato da numerose e preziose aree di rilevanza ambientale e paesaggistica, molte delle quali sono tutelate e rappresentano aree protette. Fra le aree di maggiore rilevanza ambientale presenti all'interno del territorio consortile vi sono i fontanili, che, pur essendo elementi artificiali del territorio, rappresentano ancora un patrimonio culturale e paesaggistico di pregio, che funge da elemento catalizzatore e aggregante per piccole gite fuori porta, oppure per la realizzazione di percorsi scientifico-naturalistici, didattici e ricreativi.

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, dei quali un esempio notevole sono la ciclabile che collega Brescia a Cremona e quella che affianca il fiume Oglio fino al Lago d'Iseo

Le principali criticità che sono emerse dall'analisi del contesto ambientale e che si traducono in azioni di piano, si riassumono ne:

- la riduzione della portata delle risorgive, essenzialmente dovuta all'abbassamento dei livelli della falda freatica che comporta l'incremento della fallanza di portata nel reticolo superficiale;

- il degrado dei manufatti (strade, alzaie, mulini e opifici) del reticolo idrografico superficiale;

- l'inutilizzo dei manufatti idraulici consortili appartenenti al reticolo superficiale che, a causa delle condizioni di precaria conservazione a seguito dell'abbandono o della loro vetustà, non sono fruibili in sicurezza;

- la scarsa tutela ed efficienza idraulica dei fontanili che, a seguito di cedimenti delle sponde, del deposito in alveo del materiale e dell'occlusione delle polle di risorgenza, rendono insufficienti la portata per il servizio irriguo in sede di prelievo.

Le soluzioni di piano che il Consorzio ha individuato per rispondere a tali criticità si esplicano in un budget complessivo di poco meno di 500'000,00 euro coperti per un terzo da budget interno o esterno reperibile.

7 SINTESI DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO

7.1 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, il Consorzio di bonifica Oglio Mella 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 più di 79 milioni di Euro, suddivisi in 27 obiettivi specifici e altrettante soluzioni per un totale di 35 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 5.9 milioni di euro per la risoluzione delle criticità territoriali (più del 7 % del costo totale delle criticità individuate); tale budget trova copertura dal bilancio consortile per più del 75 % e, per una quota di poco meno del 25%, 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, 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 86 sono riportati i macro-temi di piano, gli obiettivi intermedi (si veda la corrispondenza con la Tabella 85), 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. Si osservi che i macro-temi di piano riportati in Tabella 85 e Tabella 86 sono solamente quelli toccati dalle azioni di piano del Consorzio, e rappresentano un sottoinsieme di quelli introdotti con Documento di Scoping e che sono stati presentati ai portatori di interesse in sede di prima conferenza di VAS.

Tabella 85 - 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]
MT_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
		1e	Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi
		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
		1i	Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati
MT_02	Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche	2a	Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica
		2d	Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica
		2f	Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile
		2g	Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete
		2h	Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo
MT_03	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	Obiettivo intermedio [in accordo con la classificazione del Rapporto Ambientale]
		3b	Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati
		3d	Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento
		3e	Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete
MT_04	Risparmio idrico, attitudine alla produzione agricola del suolo e sviluppo delle produzioni zootecniche e forestali	4a	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
MT_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	5c	Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali
		5d	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
		5e	Tutela e valorizzazione dei fontanili
MT_07	Ufficio di Piano	7	Ufficio di Piano

Tabella 86 - 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					
MT_2	Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche	2a	OS_2.01	Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti	Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti
		2d	OS_2.09	Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo superficiale per un valore stimato in 405.5 l/s	Riduzione delle perdite di trasporto del reticolo superficiale per un valore stimato in 125.5 l/s
		2g	OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
		2h	OS_2.06	Realizzazione di 1000 misure di portata in 10 anni	Realizzazione di 1000 misure di portata in 10 anni
			OS_2.07	Risparmio di 200 GWh/anno	Risparmio di 60 GWh/anno
			OS_2.08	Installazione di 2 misuratori di portata	Installazione di 2 misuratori di portata
			OS_2.10	Installazione di 4 misuratori di portata entro il 19/12/2019 in adempimento alla DGR 6035/2016	Installazione di 4 misuratori di portata entro il 19/12/2019 in adempimento alla DGR 6035/2016
			OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
MT_3	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3a	OS_2.02	Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua di 8811 ha	Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua di 8811 ha
			OS_2.07	Risparmio di circa 200000 kWh annui pari a circa il 20% dei consumi attuali	Risparmio di circa 60000 kWh annui pari a circa il 20% dei consumi attuali
		3b	OS_2.04	Recupero di una disponibilità idrica di 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato	Recupero di una disponibilità idrica di 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato
		3d	OS_2.03	Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità	Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità
		3e	OS_2.11	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale
MT_4	Risparmio idrico, attitudine alla produzione agricola del suolo e sviluppo delle produzioni zootecniche e forestali	4a	OS_2.05	Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile	Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile
Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi					

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
MT_3	Provvista, regimazione e tutela quantitativa e qualitativa delle acque irrigue	3e	OS_3.01	Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi in 10 anni	Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi in 10 anni
Bonifica e difesa del suolo					
MT_1	Sicurezza idraulica del territorio	1b	OS_4.01	Salvaguardia di 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
			OS_4.02	Salvaguardia di 355 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni.
			OS_4.03	Salvaguardia di 6000 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni
			OS_4.05	Realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19	Nessuna realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19
			OS_4.09	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti
			OS_4.10	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica e la messa in sicurezza dell'area tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle	Nessun intervento per assicurare l'invarianza idraulica dell'area tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle
		1d	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
		1e	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.
			OS_4.04	Salvaguardia di 19700 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni
			OS_4.08	Realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera	Nessuna realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera
		1g	OS_4.04	Salvaguardia di 19700 abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni	Nessuna salvaguardia di abitanti da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni
		1i	OS_4.01	Salvaguardia di circa 105.5 ha da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.	Nessuna salvaguardia di territorio da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni.

ID_MT	Macro Tema	ID_OI	ID_OS	Obiettivo Specifico	Obiettivo Specifico riscalato sulla base del budget disponibile
			OS_4.06	Studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione	Nessuno studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione
			OS_4.07	Realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato	Nessuna realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato
Altri usi produttivi					
MT_2	Uso plurimo e razionale utilizzazione a scopo irriguo delle risorse idriche	2f	OS_5.01	Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile	Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile
Funzioni ambientali					
MT_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	5c	OS_6.03	Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo	Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo
		5d	OS_6.01	Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili	Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili
			OS_6.02	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile
		5e	OS_6.04	Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di 7 fontanili	Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di 7 fontanili
MT_7	Ufficio di piano	7	OS_6.05	Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica attraverso l'Ufficio di piano per la durata dei 10 anni di piano	Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica attraverso l'Ufficio di piano per la durata dei 10 anni di piano

7.2 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 88.

L'analisi delle interferenze tra le azioni di progetto e gli elementi caratterizzanti il tema ambientale è riportata nel capitolo 5 del Rapporto Ambientale. Sono inoltre individuate eventuali misure di riduzione, mitigazione, compensazione. Gli impatti sui Siti Rete Natura 2000 e sulla Rete Ecologica Regionale sono invece analizzati nello Studio di Incidenza.

In Tabella 89 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 Oglio Mella emergono azioni per le quali gli impatti richiederanno ulteriori approfondimenti o per le quali gli impatti sono o potrebbero essere negativi.

Nelle Tabella 90, Tabella 91, Tabella 92 e Tabella 93 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.

Si è scelto di analizzare la coerenza esterna delle azioni di piano rispetto agli obiettivi e alle misure degli strumenti di pianificazione sopra elencati. Vi è inoltre una coerenza esterna di maggiore dettaglio, ovvero la necessità di verificare la compatibilità con gli interventi infrastrutturali previsti a livello programmatico nazionale, regionale e provinciale. In questa sede ciò è risultato di difficile valutazione, se non per una limitata frazione degli interventi proposti, in quanto molti degli interventi di piano sono al momento solo idee progettuali. Si prevede quindi che sia una successiva fase di progettazione più avanzata delle azioni di piano a condurre apposite valutazioni di compatibilità con gli interventi infrastrutturali previsti da altri soggetti attuatori. Sarà cura del Consorzio attivare, in fase di progettazione, un coordinamento con le preposte strutture di tali soggetti attuatori degli interventi al fine di risolvere preventivamente eventuali interferenze con gli interventi del Piano da realizzare sul sedime o nelle fasce di salvaguardia (ex art. 19 LR 9/2001 e art. 102 bis LR 12/2005).

In Tabella 87 sono riportati gli obiettivi e le misure che, per ciascun piano/programma, sono stati presi in considerazione nell'analisi di coerenza esterna.

Tabella 87 - 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
	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)

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
	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)
	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)

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
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.
		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

	Codice Obiettivo/Misura	Descrizione Obiettivo/Misura
	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
	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

7.2.1 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:

- 105.5 ha per eventi con tempo di ritorno 20 anni;
- 355 ha per eventi con tempo di ritorno 100 anni;
- 6000 abitanti per eventi con tempo di ritorno 20 anni;
- 19700 abitanti per eventi con tempo di ritorno 100 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.

In sintesi, si è evidenziato come la scelta del Consorzio di prevedere, ove possibile, vasche di spaglio e laminazione per risolvere problemi di allagamento localizzati, è perfettamente allineata con il recente approccio seguito per tutto il bacino del Po dalla pianificazione di settore, di trattenere le acque a monte della zona criticità e non spostare a valle il problema idraulico verso altri recapiti potenzialmente critici anch'essi.

Inoltre, si ribadisce che, la realizzazione di diversivi e scolmatori dovrà essere anticipata da verifiche della capacità idraulica del ricettore individuato a ricevere le ulteriori acque e che nel caso in cui il recapito risultasse già critico saranno valutate diverse modalità di risoluzione della criticità come alternative alle proposte. Tali approfondimenti sono demandati alla fase di progettazione delle opere.

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 87. Tale analisi di coerenza è riportata in Tabella 90.

In Tabella 94 sono state riportate le azioni previste nel PGRA per il territorio che ricade nel comprensorio del Consorzio di bonifica Oglio Mella comprensive di quelle che riguardano specificatamente le Aree a Rischio Significativo (ARS). Nella Tabella 94, 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 rileva 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 gestire un database condiviso con la D. G. Territorio e Protezione Civile al fine 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 88 - Elenco complessivo delle azioni previste nel presente piano.

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
Uso irriguo delle acque - Aspetti quantitativi										
IRR_01	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare	OS_2.01	sì	Studio per l'identificazione di aree a scorrimento attualmente con dotazione insufficiente e vocate ad una trasformazione del sistema irriguo da scorrimento a sistemi con maggiore efficienza, individuazione e sperimentazione di nuove tecniche irrigue	Insufficienza generalizzata della risorsa; comprensori asciutti o con dotazione insufficiente	15’000,00	7’500,00	7’500,00	0,00	Azione diffusa
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile	OS_2.02	8811 ha	Coordinamento e pianificazione delle derivazioni superficiali dal fiume Oglio e dal fiume Mella per l'eventuale esercizio alternato delle derivazioni da fiume al fine di conseguire le portate minimali necessarie al soddisfacimento dei canali irrigui nei canali irrigatori principali. Predisposizione di programmi di esercizio irriguo turnato flessibile delle derivazioni secondarie che consenta l'ottimizzazione del corpo d'acqua ai fini dell'irrigazione a scorrimento anche durante i periodi siccitosi con portate tali da conseguire una buona efficienza irrigua. Tale azione coinvolgerà i comizi Seriola Nuova, Travagliata, Trenzana, Castrina e Baioncello	Inefficienza di gestione; portate idriche insufficienti per una efficiente irrigazione a scorrimento	22’500,00	22’500,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti	OS_2.03	2210 l/s	Rifacimento delle colonne degli impianti di sollevamento di sette pozzi esistenti: Nigoline 1, Nigoline 2, Persello 1, Persello 2, Torbole 2, Navate 1 e Navate 2. Posizionamento di inverter su 11 pozzi esistenti: Ariazzolo, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto e Torbole. Manutenzione del fabbricato del Pozzo Torbole. Manutenzione degli organi di manovra su 13 pozzi e due paratoie: Ariazzolo, Baviona, Bonifica, Cignana, Condotta, Malcopia, Navate, Nigoline, Persello, Prandona, Quadretto, Tesa e Torbole	Insufficienza delle portate in condizione di massima richiesta; dotazioni insufficienti per l'esercizio irriguo	1’495’625,00	448’687,50	1’046’937,50	0,00	Azzano Mella; Dello; Lograto; Maclodio; Mairano; Manerbio; Torbole Casaglia

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui	OS_2.04	60 l/s	Intervento di ripristino di una cava dismessa in comune di Castrezzato in prossimità di corsi d'acqua appartenenti al reticolo consortile (Trenzana-Travagliata Ramo Comune) per lo stoccaggio di acque di natura meteorica provenienti dal bacino naturale sotteso o dal reticolo superficiale consortile nei periodi di minor fabbisogno irriguo. Realizzazione di opere idrauliche di captazione dal reticolo superficiale e di restituzione mediante impianto di sollevamento e pompaggio e restituzione. Formulazione del piano di gestione dell'invaso per scopi irrigui e delle modalità di distribuzione della risorsa ai comprensori irrigui beneficiati. L'intervento prevede l'invaso di complessivi 150000 m³ di cui 75000 da destinarsi ad uso irriguo per l'integrazione con portata di circa 60 l/s per 15 giorni, il restante volume sarà utilizzato con funzione di bonifica	Carenza della risorsa idrica a scopi irrigui; possibilità di sfruttare invasi già presenti ed abbondanti nel territorio per lo stoccaggio di acqua ai fini irrigui	810’000,00	0,00	810’000,00	0,00	Castrezzato
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui	OS_2.05	sì	Individuazione dei punti di scarico, verifica del reticolo superficiale ricettore e sua appartenenza al reticolo consortile irriguo e individuazione dei comprensori irrigui beneficiati dello scarico. Eventuale revisione delle dotazioni irrigue e riassegnazione delle acque in esubero ai comprensori deficitari	Carenza della risorsa idrica a scopi irrigui; possibilità di sfruttare la portata in uscita dagli impianti di depurazione	20’000,00	20’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione	OS_2.06	1000 misure di portata	Campagna di misure di portata per l'individuazione dei tratti con maggiori perdite di adduzione, 100 misure l'anno dislocate su tutto il comprensorio	Inefficienza di gestione; insufficienza della risorsa per perdite di adduzione in rete	15’000,00	15’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia	OS_2.07	200 GWh/annui	Rifacimento degli impianti di sollevamento Balduzza e Vetra mediante smantellamento degli impianti esistenti, sostituzione delle elettropompe e rifacimento della quadristica con installazione di inverter per l'avviamento e la gestione delle pompe. Installazione di apparecchiature di telecontrollo delle variabili idrauliche ed elettriche dell'impianto per la gestione e acquisizione dei dati dello stesso da remoto e per la loro archiviazione	Costi elevati di approvvigionamento dell'acqua; scarso rendimento delle apparecchiature elettromeccaniche di sollevamento e rilancio a causa della loro vetustà ed usura	1’500’000,00	450’000,00	0,00	1’050’000,00	Capriolo; Cazzago San Martino
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina	OS_2.08	2 stazioni	Installazione di misuratori di portata e di periferiche di monitoraggio e telecontrollo per la manovra e l'acquisizione/archiviazione dei dati da remoto	Riparto non corrispondente agli effettivi fabbisogni irrigui a seguito dell'evoluzione delle superfici coltivate dei comprensori irrigui; mancanza di automazione nella gestione e controllo della rete	20’000,00	20’000,00	0,00	0,00	Castrezzato; Ospitaletto

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui	OS_2.09	400 l/s	Manutenzione straordinaria su 10522 m di rete irrigua mediante interventi di impermeabilizzazione della rete, regolarizzazione dei tracciati, eliminazione delle inefficienze idrauliche di percorso e sistemazione dei manufatti di derivazione secondari e terziari. In linea generale la manutenzione straordinaria può essere ricondotta ai seguenti tipi di intervento: posa di canalette prefabbricate in cls in sede di canale esistente, realizzazione di nuovi tratti di canale in cls gettato in opera, riprofilatura di canali in sezione naturale esistente con regolarizzazione e inerbimento dell'alveo e delle sponde, rifacimento manufatti di arresto e derivazione con posa di nuove paratoie metalliche	Insufficienza della risorsa per perdite di adduzione in rete superficiale; scarsa efficienza del sistema distributivo a pelo libero a seguito delle perdite di adduzione nel reticolo superficiale prevalentemente in sezione naturale in terra o nei tratti rivestiti oggetto di dissesti ed usura nel tempo	8’088’500,00	2’426’550,00	0,00	5’661’950,00	Azione diffusa
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato	OS_2.09	5.5 l/s	Rifacimento parziale degli impianti tubati in pressione mediante scavo, rimozione dell'esistente tubazione e suo smaltimento, realizzazione di nuova rete di distribuzione in polietilene ad alta densità	Insufficienza della risorsa per perdite di adduzione nella rete tubata in pressione e alti costi di gestione	450’000,00	450’000,00	0,00	0,00	Passirano; Paderno Franciacorta; Palazzolo sull'Oglio
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016	OS_2.10	4 stazioni	Installazione di 4 misuratori di portata in adempimento alla normativa regionale (D.G.R. 19/12/2016; n. X/6035) rispettivamente sulla Seriola Nuova, sulla roggia Manerbia, sul canale Baioncello e sul Ramo Franciacorta	Difficoltà nel controllo e supervisione dei valori di portata e del DMV; necessità di adeguamento ai regolamenti regionali	40’000,00	30’000,00	10000,00	0,00	Ospitaletto; Dello; Castelcovati; Rovato
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	OS_2.11	sì	Realizzare uno studio conoscitivo per lo sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Mancanza di conoscenza del territorio ai fini delle analisi per il bilancio idrologico	50’000,00	50’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Aspetti quantitativi						*12’526’625,00*	*3’940’237,50*	*1’874’437,50*	*6’711’950,00*	
Uso irriguo delle acque - Aspetti qualitativi										
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile	OS_3.01	120 analisi	Monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui, mediante campionature dei principali parametri di interesse per l'utilizzo agronomico in prossimità delle principali derivazioni. Sono stabiliti 6 punti di campionamento e 2 prelievi annui per un totale di 120 analisi in 10 anni. Definizione con gli organi competenti di un regolamento relativo ai parametri da ricercare e ai limiti di ammissibilità	Mancanza di controllo della qualità delle acque ad uso irriguo	36’000,00	36’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Aspetti qualitativi						*36’000,00*	*36’000,00*	*0,00*	*0,00*	

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
Bonifica e difesa del suolo										
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19	OS_4.05	sì	Canale di gronda proposto da COGEME e UNIBS nel 2009 parallelo alla SP19 per lo scarico in Mella del laghetto di Paderno, del torrente Longherone, del Fosso Dugale Mattina, della Seriola Nuova, della Seriola Castrina e della Seriola Travagliata. L'opera potrebbe essere prolungata a Nord Est fina al Torrente Laorna in modo tale da mettere in sicurezza anche le zone più a Nord e in direzione Nord Ovest verso il torrente Longherone	Nella zona della Franciacorta, gran parte delle portate di piena viene smaltita favorendo l'infiltrazione e lo spaglio lungo i canali o in appositi bacini, senza che vi sia un effettivo recapito nel reticolo principale. In caso di eventi intensi, quando gli apporti sono superiori alla capacità di infiltrazione della rete, il torrente Longherone e numerose rogge irrigue provocano allagamenti nelle sezioni terminali	26’800’000,00	0,00	0,00	26’800’000,00	Azzano Mella; Torbole Casaglia; Lograto; Travagliato; Cazzago San Martino; Ospitaletto; Passirano; Paderno Franciacorta; Rodengo-Saiano
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere	OS_4.01	10 ha	Canale scolmatore tra roggia Mainetta e il torrente Gandovere, comprensivo di potenziamento dei canali esistenti (1820 m), posa di nuove canalette (1140 m) e realizzazione di 60 m di sottopassaggio della ferrovia per mezzo di spingitubo	La roggia Mainetta riceve gli apporti della seriola Castrina e ulteriori sfiori della fognatura ed esonda presso il sottopasso ferroviario di via Pianera a Ospitaletto	900’000,00	0,00	0,00	900’000,00	Ospitaletto; Travagliato; Roncadelle
BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne	OS_4.01	4.5 ha	Disconnessione del rio Medolo dalla fognatura di Zocco e riduzione delle portate del tratto di rio Medolo a valle dell'autostrada, mediante diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola a Ovest e/o mediante una vasca di laminazione del rio Medolo su circa 30000 m², in via S. Maria a Cologne	In caso di piena, il rio Medolo anziché spagliare si ingrossa e provoca allagamenti in aree agricole e urbane, con particolare riferimento al tratto tubato in località Zocco di Erbusco e alle aree agricole più a Sud, anche in comune di Cologne	1’340’000,00	0,00	0,00	1’340’000,00	Adro; Erbusco; Cologne
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca	OS_4.01	27 ha	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca, per circa 11000 m³	In caso di piena, la seriola Castrina esonda per effetto del sovraccarico generato dagli apporti locali in un canale ad uso irriguo	804’000,00	0,00	0,00	804’000,00	Cazzago San Martino
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea	OS_4.07	sì	Vasca di 10000 m³ di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S.Andrea	In caso di piena, la seriola Nuova esonda per effetto del sovraccarico generato dagli apporti locali in un canale ad uso irriguo	402’000,00	0,00	0,00	402’000,00	Rovato
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato	OS_4.08	sì	Ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola tra l'autostrada e il Montorfano. Inserimento di griglie, dissabbiatori e disoleatori in corrispondenza delle interconnessioni tra fognatura e rete agricola. Realizzazione di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato, per circa 40000 m³	In caso di piena, si osserva un accumulo di acque lungo le pendici settentrionali del Montorfano, con allagamenti dell'area agricola a Sud dell'autostrada per effetto sia degli apporti da Nord, sia dei deflussi dal rilievo. Gli apporti tendono poi a defluire sia verso Ovest (Cologne), sia verso Est (Rovato), interessando anche aree urbane	1’876’000,00	0,00	0,00	1’876’000,00	Erbusco; Rovato
BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone	OS_4.01	2 ha	Realizzazione di un nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e di un collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel tratto terminale del torrente Longherone vicino al cimitero	Sovraccarico di collettore di fognatura mista a valle di Bornato	402’000,00	0,00	0,00	402’000,00	Cazzago San Martino
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone	OS_4.01	4 ha	Adeguamento della vasca di spaglio nel punto di scarico del torrente Longherone, individuazione di nuove aree di esondazione temporanea nel tratto terminale o regolamentazione di zone di compensazione idraulica	In caso di precipitazioni intense, il torrente Longherone non esaurisce le portate mediante infiltrazione e spaglio e provoca allagamenti nel suo tratto terminale	536’000,00	0,00	0,00	536’000,00	Cazzago San Martino

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna	OS_4.01	58 ha	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e realizzazione di uno scolmatore lungo via Caduto Franchini, con scarico nel T.Laorna (detto anche Valle Passerotta)	Problematiche di sovraccarico di collettori urbani che ricevono gli apporti delle colline (Valle del Ri e Rio Coren) a Provezze di Provaglio	603’000,00	0,00	0,00	603’000,00	Provaglio
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga	OS_4.04	13700 abitanti	Costruzione di un manufatto idraulico per l’immissione delle acque di piena del torrente Garzetta di Costalunga nel bacino d’invaso, sbarramento di regolazione e manufatto di svuotamento. Sistemazione dell'area del bacino principale e manutenzione straordinaria del torrente Garzetta di Costalunga fino alla confluenza con il Ramo Sud in via della Garzetta. Formazione di una soglia sfiorante nel corpo dell’argine in lato sud del bacino d’invaso principale, realizzata con pietrame e calcestruzzo. Costruzione di un argine di ritenuta in terra, al limite Ovest dell'area, lungo la pista ciclopedonale e in lato Sud, al limite della via Val di Fassa e costruzione di un manufatto di scarico dell'invaso a soglia sfiorante e scarico di fondo. Manutenzione straordinaria della tubazione di scarico esistente lungo via Val di Fassa fino alla confluenza nel torrente Garzetta in via Val Giudicarie della lunghezza di 110 m	In caso di precipitazioni intense, il torrente Garzetta esonda, provocando allagamenti nel suo tratto terminale e sovraccarico del fiume Celato, utilizzato per il vettoriamento delle acque irrigue derivate dal fiume Mella	2’388’000,00	0,00	0,00	2’388’000,00	Brescia
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga	OS_4.04	6000 abitanti	Manutenzione straordinaria del torrente Garzetta dall'immissione del canale Celato fino al manufatto di scarico della vasca in progetto. Lunghezza complessiva di circa 495 m con formazione di rivestimento spondale	In caso di precipitazioni intense, il torrente Garzetta esonda, provocando allagamenti nel suo tratto terminale e sovraccarico del fiume Celato, utilizzato per il vettoriamento delle acque irrigue derivate dal fiume Mella	428’000,00	0,00	0,00	428’000,00	Brescia
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella	OS_4.03	6000 abitanti	Completamento delle opere di risezionamento del Vaso Garzetta nei tratti a più alto rischio di esondazione nei comuni di Flero, Capriano del Colle e Castel Mella. Realizzazione del nuovo canale scolmatore del Vaso Garzetta delle Fornaci in Mella	Allagamenti in aree urbane	8’583’711,94	0,00	0,00	8’583’711,94	Capriano del Colle; Castel Mella; Flero

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle	OS_4.02	355 ha	Realizzazione di un'area di spaglio della Seriola Nuova, tributaria del torrente Laorna, utilizzando le aree a Sud della SP 510 in comune di Castegnato. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Laorna, utilizzando le aree a Nord della SP 510 e del Torrente Laorna in comune di Rodengo Saiano. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Gandovere, utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda destra del torrente Gandovere. Realizzazione di tre aree di spaglio del torrente Gandovere, utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda sinistra del torrente e le aree a Nord della SP 510 e in sponda destra del Torrente Gandovere in comune di Rodengo Saiano. Realizzazione di un'area di spaglio del torrente Gandovere, utilizzando le aree disponibili a Nord del partitore e della roggia Mandolossa in comune di Gussago in sponda sinistra del torrente. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere, utilizzando aree in comune di Torbole Casaglia in sponda sinistra del torrente in località C.na Navi. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Gandovere utilizzando aree in comune di Castegnato in sponda destra del torrente. Realizzazione di due aree di spaglio del torrente Vaila, utilizzando aree in comune di Gussago in sponda destra del torrente Vaila. Realizzazione di nove aree di spaglio del torrente Canale, utilizzando aree in comune di Cellatica in sponda destra e sinistra del torrente Canale e in comune di Brescia in sponda sinistra del torrente Canale. Interventi di manutenzione straordinaria, sistemazione dei punti critici e ricalibratura del torrente Gandovere nel tratto in comune di Roncadelle della lunghezza di circa 4 km. Interventi di manutenzione straordinaria, sistemazione dei punti critici e ricalibratura del torrente Mandolossa nel tratto in comune di Roncadelle della lunghezza di circa 5.4 km.	Allagamenti in aree agricole e urbane	21’367’592,00	0,00	0,00	21 367 592,00	Gussago; Rodengo Saiano; Cellatica; Castegnato; Brescia; Roncadelle; Torbole Casaglia

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto	OS_4.09	sì	Studio, analisi e rilievi per definire la fattibilità delle opere di bonifica proposte all'interno del comprensorio, per la valutazione dei benefici attesi e della priorità degli interventi.	Allagamenti in aree agricole e urbane	100 000.00	50 000.00	50 000.00	0.00	Azione diffusa
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione	OS_4.06	sì	Individuazione di siti dismessi nelle vicinanze dei corsi d'acqua consortili con criticità idrauliche, idonei per lo stoccaggio ed il successivo smaltimento differito delle acque di piena, e predisposizione di progetti relativi al loro riutilizzo ai fini di bonifica	Opportunità di sfruttare invasi già esistenti per la diversione delle portate di piena	20 000.00	0.00	0.00	20 000.00	Azione diffusa
BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle	OS_4.10	sì	Creazione di vasche di compensazione per convogliare acque da opera di recente costruzione (TAV e allargamento tangenziale Sud) con posa di canalette in c.a. per favorire il deflusso delle acque	Allagamenti dovuti a smaltimento delle acque; Nuove infrastrutture (TAV e ampliamento della tangenziale Sud)	250 000.00	0.00	0.00	250 000.00	Collebeato; Brescia; Roncadelle
Totale bonifica e difesa del suolo						*66'800'303,94*	*50'000,00*	*50'000,00*	*66'700'303,94*	
Altri Usi Produttivi										
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile	OS_5.01	sì	Studio di fattibilità per la realizzazione di centraline idroelettriche per lo sfruttamento di piccoli salti presenti nel reticolo consortile al fine di autoprodurre energia per soddisfare il proprio fabbisogno interno stimato in circa 3.5 GWh/anno	Sfruttamento dei salti idraulici disponibili	35'000,00	35'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Altri Usi produttivi						*35'000,00*	*35'000,00*	*0,00*	*0,00*	
Funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa										
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili	OS_6.01	sì	Studio per l'individuazione delle aree maggiormente vocate alla ricarica della falda sotterranea, per gli usi irrigui invernali di tali aree, per la realizzazione di invasi superficiali temporanei ed il ripristino delle marcite e degli sguass. Organizzazione del sistema di distribuzione della dotazione iemale	Abbassamento dei livelli di falda; riduzione della portata dei fontanili; incremento della fallanza di portata del reticolo superficiale	5'000,00	5'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica	OS_6.02	sì	Indagine territoriale tesa all'individuazione di manufatti e percorsi di interesse paesaggistico correlati con il sistema delle acque irrigue ed il loro utilizzo, e con le pertinenze fluviali ed il reticolo secondario di pianura	Scarsa conoscenza dei manufatti, mulini, opifici e pertinenze del reticolo idrografico superficiale	10'000,00	10'000,00	0,00	0,00	Azione diffusa

ID	Titolo	Obiettivo specifico	Quantità da raggiungere	Descrizione	Dettagli criticità/opportunità	Budget complessivo [€]	Budget interno [€]	Budget esterno reperibile o già disponibile [€]	Budget esterno [€]	Comuni
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali	OS_6.03	sì	Progettazione interventi di: ripristino di manufatti idraulici di rilevanza paesistica, ricostituzione di strade alzaie dei canali accorpate ai terreni e soppresse, manutenzione di quelle esistenti per la realizzazione di piste ciclopedonali, formazione di filari lato canali e ciclabili	Manufatti appartenenti al reticolo superficiale che a causa delle condizioni di precaria conservazione a seguito dell'abbandono o della loro vetustà non sono fruibili in sicurezza	30’000,00	30’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili	OS_6.04	7 fontanile	Realizzare opere di consolidamento spondale con tecniche di ingegneria naturalistica quali palificate e palizzate che limitino l’interramento e le operazioni periodiche di spurgo. Ripristinare le condizioni originarie della testa di fonte, o anche approfondirla leggermente	Cedimenti degli argini delle sponde del fontanile con deposito in alveo del materiale; occlusione delle polle di risorgenza; insufficienza della portata legata a disfunzioni e interruzioni del servizio irriguo in sede di prelievo	332’000,00	50’000,00	282’000,00	0,00	Azione diffusa
AMB_05	Ufficio di Piano	OS_6.05	10 anni	Creazione e mantenimento di un Ufficio di Piano, ovvero 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	Organizzare una struttura consortile per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano comprensoriale di bonifica	50’000,00	50’000,00	0,00	0,00	Azione diffusa
Totale Funzioni Ambientali						*427’000,00*	*145’000,00*	*282’000,00*	*0,00*	
Totale Complessivo						**79'824'928,94 €**	**4'206'237,50 €**	**2'206'437,50 €**	**73'412'253,94 €**	

Tabella 89 – 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	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
Uso irriguo delle acque – aspetti quantitativi																				
IRR_01	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare									Valutare i possibili impatti negativi di una trasformazione irrigua	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Valutare i possibili impatti negativi di una trasformazione irrigua	Valutare i possibili impatti negativi di una trasformazione irrigua	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti											Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui														Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui									Valutare i possibili impatti negativi di una trasformazione irrigua								Valutare i possibili impatti negativi di interventi di impermeabilizzazione	Valutare i possibili impatti negativi di interventi di impermeabilizzazione	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato																			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016														Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi																				
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile																			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Bonifica e difesa idraulica del territorio																				
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Valutare i possibili impatti negativi sulla manutenzione dei canali promiscui									Valutare i possibili impatti negativi su opere esistenti	Valutare i possibili impatti negativi su opere esistenti		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
	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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Valutare i possibili impatti negativi sulla manutenzione dei canali promiscui									Valutare i possibili impatti negativi su opere esistenti	Valutare i possibili impatti negativi su opere esistenti		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo															Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo										Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID_OI	Titolo	ID			
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		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		
1e	Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	
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		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	
1i	Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati				
2a	Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica				
2d	Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica				
2f	Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile				
2g	Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete				
2h	Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo				
3a	Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella				
3b	Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati				
3d	Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento				
3e	Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete				
4a	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				
5c	Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali				
5d	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				
5e	Tutela e valorizzazione dei fontanili				
7	Ufficio di Piano		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
		BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato	BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone	BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo																		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo															Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo																Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
BON_12 ; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo															Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID_OI	Titolo	ID	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle	**Protezione dei centri urbani mediante opere idrauliche di collettamento, diversione o laminazione delle portate**	BON_14		**Razionalizzazione delle interconnessioni tra reti di fognatura e rete di bonifica**	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo															Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto		BON_15			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione		BON_16	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID_OI	ID Titolo	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
		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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
Altri usi produttivi	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo												Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile																			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili																			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati

ID	ID_OI	1b	1d	1e	1g	1i	2a	2d	2f	2g	2h	3a	3b	3d	3e	4a	5c	5d	5e	7
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**	**Difesa delle aree pedecollinari mediante il potenziamento della rete di scolo o la realizzazione di canali di gronda o invasi**	**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**	**Ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica**	**Manutenzione dei canali per riduzione delle perdite di trasporto e far fronte alle situazioni di carenza idrica**	**Valutazione di possibili utilizzi idroelettrici di piccoli salti idraulici nella rete consortile**	**Creazione, conservazione o ampliamento di tratti di rete o di bacini specificatamente mirati all'alimentazione della falda per infiltrazione, con particolare riferimento alle portate immesse durante la stagione invernale anche a fini di vivificazione della rete**	**Telecontrollo e monitoraggio delle variabili idrologiche/idrauliche del reticolo irriguo**	**Realizzazione o adeguamento di opere finalizzate ad una più efficace e regolare captazione delle acque irrigue, con particolare riferimento alle variazioni giornaliere e settimanali di portata sul fiume Mella**	**Ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati**	**Sviluppo e razionalizzazione del sistema di approvvigionamento di acque dal sottosuolo, monitoraggio e telecontrollo degli impianti di sollevamento**	**Sviluppo della rete di monitoraggio quantitativo e qualitativo della risorsa irrigua immessa in rete**	**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**	**Realizzazione o manutenzione di opere per la fruizione del paesaggio e della rete idraulica, quali ad esempio ponti, passerelle, percorsi ciclopedonali**	**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**	**Tutela e valorizzazione dei fontanili**	**Ufficio di Piano**
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica																			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali																	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili																	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo fornendo dati
AMB_05	Ufficio di Piano	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	Monitora l'obiettivo, gli impatti e le variazioni territoriali e urbanistiche	

Tabella 90 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PAI e PGRA). Per ciascuna azione, sono contrassegnati in verde chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro le misure sulle quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti.

	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	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare							
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile							
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti							
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui							
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione							
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia							
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina							
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui							
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato							
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016							
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale							
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi						
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile							
		Bonifica e difesa idraulica del territorio						
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Valutare possibili impatti sull'assetto del territorio e dei sistemi idrografici	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Valutare possibili impatti sull'assetto del territorio e dei sistemi idrografici	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Valutare possibili impatti sull'assetto del territorio e dei sistemi idrografici	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo

	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_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
		Altri usi produttivi						
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile							
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa						
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili							
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica							
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali							
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili							
AMB_05	Ufficio di Piano	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo

Tabella 91 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PAI e PGRA). Per ciascuna azione, sono contrassegnati in verde chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro le misure sulle quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti.

		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	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi					
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
		Bonifica e difesa idraulica del territorio					
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19						
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere						

		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_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne						
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca						
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea						
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato						
BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone						
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone						
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna						
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga						
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga						
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella						
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle						
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto						
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione						

		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_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle						
		Altri usi produttivi					
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile						
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa					
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			
AMB_05	Ufficio di Piano	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo

Tabella 92 – Analisi di coerenza esterna tra le azioni di piano e la pianificazione territoriale vigente (PTR). Per ciascuna azione, sono contrassegnati in verde chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro le misure sulle quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti.

	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	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo (prevenendo l'utilizzo delle cave per altri scopi)	Valutare possibili interferenze con l'obiettivo			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo						Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							Valutare possibili impatti sulle acque sotterranee		
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo									
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi									
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile										
		Bonifica e difesa idraulica del territorio									
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								

	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_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								
		Altri usi produttivi									
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			

	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										
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa									
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	
AMB_05	Ufficio di Piano	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo

Tabella 93 – 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, sono contrassegnati in verde chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto positivo, in giallo chiaro le misure sulle quali l'impatto dell'azione deve essere approfondito, in rosso chiaro le misure sulle quali l'azione ha o potrebbe avere un impatto negativo, in bianco gli obiettivi sui quali l'azione non ha impatti.

	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	Studio per l'individuazione di aree vocate alla realizzazione di irrigazione con maggiore efficienza e di tecniche da utilizzare									
IRR_02	Riorganizzazione del sistema irriguo per una parte del comprensorio consortile									
IRR_03	Interventi su pozzi esistenti									
IRR_04	Recupero della cava di Castrezzato a fini irrigui			Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo			
IRR_05	Studio per l'individuazione di scarichi di acque reflue depurate utilizzabili ai fini irrigui									
IRR_06	Campagna di misura di portata per la determinazione delle perdite di adduzione									
IRR_07	Efficientamento degli impianti di sollevamento e pompaggio per i comprensori irrigati a pioggia									
IRR_08	Installazione di misuratori di portata sulla roggia Travagliata-Trenzana e Castrina									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
IRR_09	Sistemazione della rete di canali a scopi irrigui									
IRR_10	Sistemazione del reticolo tubato									
IRR_11	Installazione di misuratori di portata in adempimento alla DGR 6035/2016									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
IRR_13	Sviluppo e approfondimento delle analisi di bilancio idrologico comprensoriale	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo								Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
		Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi								
IRR_12	Campagna di campionamenti della qualità dell'acqua nel reticolo consortile									Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo
		Bonifica e difesa idraulica del territorio								
BON_01	Canale di gronda lungo la SP19					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_02	Canale scolmatore tra la roggia Mainetta e il torrente Gandovere					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_03	Diversione delle acque bianche da Zocco verso il rio Miola e vasca di laminazione del rio Medolo a Cologne					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_04	Vasca di spaglio delle portate della Roggia Castrina, in località Pedrocca					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				

	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_05	Vasca di laminazione/spaglio a servizio della Seriola Nuova in località Dusi - S. Andrea					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_06	Sistemazione della rete tra l'autostrada e il Montorfano in comune di Erbusco e vasca di laminazione lungo il torrente Carera a protezione del comune di Rovato					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_07	Nuovo sfioro in via Pieve Vecchia e collettore di allontanamento delle acque bianche con recapito nel torrente Longherone					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_08	Sistemazione del tratto terminale del Torrente Longherone					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_09	Risezionamento del collettore urbano a Provezze di Provaglio e scolmatore con scarico nel Torrente Laorna					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_10	Bacino di invaso lungo il torrente Garzetta di Costalunga					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_11	Manutenzione straordinaria dell'ultimo tratto del torrente Garzetta di Costalunga					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_12; BON_13	Risezionamento del Vaso Garzetta delle Fornaci nei tratti a più alto rischio di esondazione e nuovo canale scolmatore in Mella					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_14	Aree di spaglio lungo i torrenti Laorna, Gandovere, Mandolossa, Canale e Vaila e sistemazione dei torrenti Gandovere e Mandolossa nei loro tratti in comune di Roncadelle					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_15	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti e rilievi di supporto					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_16	Studio per l'individuazione e il riutilizzo di cave dismesse ai fini di laminazione e loro progettazione					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
BON_17	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica a seguito della realizzazione delle nuove opere (TAV e allargamento della Tangenziale Sud) tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino di Brescia ed il comune di Roncadelle					Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo				
		Altri usi produttivi								
AUP_01	Studio di fattibilità di impianti idroelettrici per lo sfruttamento di piccoli salti idraulici nella rete consortile									
		Funzione ambientale, paesaggistica e ricreativa								
AMB_01	Studio dei livelli di falda, dei meccanismi di ricarica e del mantenimento ed il recupero delle risorgive e fontanili									

	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									
AMB_02	Studio per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica									
AMB_03	Patrimonio progetti per le azioni ambientali		Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo							
AMB_04	Tutela e valorizzazione dei fontanili									
AMB_05	Ufficio di Piano	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo	Contribuisce al raggiungimento dell'obiettivo

Tabella 94 - Approfondimento della coerenza esterna tra obiettivi individuati nel PGRA, incluse le ARS, per il territorio del comprensorio del Consorzio di bonifica Oglio Mella e le azioni di piano; in verde le azioni di piano che hanno un impatto positivo sulla misura, in giallo le azioni di piano il cui impatto sulla misura considerata deve essere approfondito.

ARS - Localizzazione	Obiettivo	Misura	Autorità responsabile	Implementazione	Priorità	Win-Win	Codice Misura	Azioni PCB
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					Tutte le azioni 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 (molto alta)		ITN008-LO-116	Tutte le azioni di piano
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 (alta)	Dir 2000/60/CE - KTM26-P5-a107	ITN008-LO-115	Tutte le azioni di piano
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	Le azioni di piano su RSP: BON_01, BON_02, BON_04, BON_12, BON_13, parte della BON_14, BON_15
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. n. 31/2008 secondo le metodologie di cui alla D.G.R. n. 4110 del 2/10/2015 con approfondimento delle conoscenze sulle aree allagabili.	Regione Lombardia	NS	Critical		ITN008-LO-124	Le azioni di piano su RSP: BON_01, BON_02, BON_04, BON_12, BON_13, parte della BON_14, BON_15
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 (alta)		ITN008-LO-126	Le azioni di piano su RSP: BON_01, BON_02, BON_04, BON_12, BON_13, parte della BON_14
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 (alta)		ITN008-LO-125	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI - Adeguare strutturalmente e funzionalmente i sistemi difensivi	Realizzare gli interventi già programmati e finanziati riguardanti l'adeguamento dell'alveo del Garza a monte di Crocevia Nave e la manutenzione straordinaria della vasca sghiaiatrice dello scolmatore in Mella	AIPo	POG	Very high (molto alta)		ITN008-DI-137	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI - Garantire una adeguata manutenzione degli alvei e dei sistemi difensivi	Ripristinare la piena capacità di deflusso dell'alveo del torrente Garza e predisporre il piano di manutenzione ordinaria dello stesso	Regione Lombardia	NS	Critical	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-b027	ITN008-DI-115	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	DIFESA DELLE CITTA' E DELLE AREE METROPOLITANE - Riduzione della pericolosità all'interno dei centri urbani mediante azioni normative e amministrative	Assumere norme e regolamenti e definire procedure per il rispetto del principio di Invarianza idraulica e per il controllo delle portate recapitate nei corsi d'acqua che afferiscono al nodo idraulico di Brescia dalle reti di drenaggio urbano	Regione Lombardia	NS	Critical	Dir 2000/60/CE - KTM21-P1-b099	ITN008-DI-251	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI - Garantire una adeguata manutenzione degli alvei e dei sistemi difensivi	Ripristinare la piena funzionalità delle opere idrauliche relative allo scolmatore del torrente Garza in Mella, mediante manutenzione straordinaria e predisporre il piano di manutenzione ordinaria delle stesse	AIPo	NS	High (alta)		ITN008-DI-116	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO - Previsione delle inondazioni e allarmi – messa in opera o miglioramento di un sistema di previsione o di allerta	Aggiornamento delle procedure del sistema regionale di allertamento per il rischio alluvioni (D.G.R. n. 8753/2008 e s.m.i)	Regione Lombardia	OGC	High (alta)		ITN008LO162	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO - Previsione delle inondazioni e allarmi – messa in opera o miglioramento di un sistema di previsione o di allerta	Sviluppo di modelli di previsione meteo-idrologico- idraulica per l'affinamento delle procedure di allertamento	Regione Lombardia	OGC	High (alta)		ITN008LO163	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO - Previsione delle inondazioni e allarmi – messa in opera o	Manutenzione e potenziamento di sistemi informativi di supporto alla valutazione del rischio	Regione Lombardia	OGC	High (alta)		ITN008LO164	

ARS - Localizzazione	Obiettivo	Misura	Autorità responsabile	Implementazione	Priorità	Win-Win	Codice Misura	Azioni PCB
	miglioramento di un sistema di previsione o di allerta	nel tempo reale e di condivisione delle informazioni tra operatori di protezione civile.						
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO - Previsione delle inondazioni e allarmi – messa in opera o miglioramento di un sistema di previsione o di allerta	Attività di sviluppo, potenziamento e manutenzione dei sistemi di monitoraggio strumentale e dei sistemi di trasmissione dati a supporto delle attività di previsione e allerta.	Regione Lombardia	NS	High (alta)		ITN008LO165	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO - Pianificazione della risposta alle emergenze – misure per stabilire o migliorare un piano istituzionale di risposta in caso di inondazione	Proseguire la verifica dei contenuti dei piani di emergenza comunali e sovracomunali per i contenuti attinenti al rischio idraulico, dando priorità ai comuni situati nelle aree a rischio significativo	Regione Lombardia	OGC	High (alta)		ITN008LO166	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO - Pianificazione della risposta alle emergenze – misure per stabilire o migliorare un piano istituzionale di risposta in caso di inondazione.	Comunicazione e divulgazione di informazioni su esposizione al rischio degli edifici pubblici per migliorare la trasversalità delle politiche regionali in materia di rischio di alluvione	Regione Lombardia	NS	High (alta)		ITN008LO167	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO Pianificazione della risposta alle emergenze – misure per stabilire o migliorare un piano istituzionale di risposta in caso di inondazione	Aggiornamento delle procedure di attivazione e funzionamento dei presidi territoriali idraulici	Regione Lombardia	OGC	Very high (molto alta)		ITN008LO198	
12 - Mella, Garza - ARS Brescia	RIDURRE L'ESPOSIZIONE AL RISCHIO: Pianificazione della risposta alle emergenze – misure per stabilire o migliorare un piano istituzionale di risposta in caso di inondazione	Aggiornamento delle procedure di attivazione e funzionamento dei presidi territoriali idraulici	AIPo	OGC	Very high (molto alta)		ITN008LO199	
RL19 - Cellatica, Gussago, Rodengo Saiano, Brescia - Torrenti Gandovere, la Canale e Livorna	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire un livello di sicurezza adeguato agli elementi esposti ricadenti entro le aree inondabili	Progettazione per il finanziamento e l'attuazione degli interventi di sistemazione idraulica sugli affluenti principali dei corsi d'acqua Gandovere e Mandolossa (studio sottobacino anno 2013)	Regione Lombardia	NS	High (alta)	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-b027	ITN008-LO-070	Azione BON_14
RL19 - Cellatica, Gussago, Rodengo Saiano, Brescia - Torrenti Gandovere, la Canale e Livorna	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire un livello di sicurezza adeguato agli elementi esposti ricadenti entro le aree inondabili	Progettazione per il finanziamento e l'attuazione del completamento delle aree di laminazione del T. Canale a Cellatica e Brescia	Regione Lombardia	NS	High (alta)	Dir 2000/60/CE - KTM23-P4-b100	ITN008-LO-071	Azione BON_14
RL19 - Cellatica, Gussago, Rodengo Saiano, Brescia - Torrenti Gandovere, la Canale e Livorna	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 (alta)		ITN008-LO-072	Azione BON_14
RL20 - da Castel Mella ad Azzano Mella - Fiume Mella	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO Aggiornare e migliorare la conoscenza del pericolo e del rischio di inondazione	Approfondimento delle conoscenze sul tratto anche tenendo conto degli eventi storici	Regione Lombardia	NS	Critical		ITN008-LO-074	Azioni BON_12 e BON_13 Azione BON_01
RL20 - da Castel Mella ad Azzano Mella - Fiume Mella	ASSICURARE MAGGIORE SPAZIO AI FIUMI Preservare le aree esterne all'alveo inciso compatibili con l'espansione e la laminazione della piena di riferimento	Adeguamento delle Fasce Fluviali e programmazione di eventuali interventi di difesa	Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po	NS	High (alta)	Dir 2000/60/CE - KTM26-P5-a105	ITN008-LO-073	Azioni BON_12 e BON_13 Azione BON_01
RL21 - da Palazzolo sull'Oglio a Calcio - Fiume Oglio	MIGLIORARE LA CONOSCENZA DEL RISCHIO Aggiornare e migliorare la conoscenza del pericolo e del rischio di inondazione	Analisi di 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-075	
RL21 - da Palazzolo sull'Oglio a Calcio - Fiume Oglio	MIGLIORARE LA PERFORMANCE DEI SISTEMI DIFENSIVI ESISTENTI Garantire un livello di sicurezza adeguato agli elementi esposti ricadenti entro le aree inondabili	Completamento gli interventi già programmati e finanziati da parte di AIPo sul tratto di f. Oglio	Agenzia Interregionale per il fiume Po	OGC	High (alta)		ITN008-LO-076	
RL21 - da Palazzolo sull'Oglio a Calcio - Fiume Oglio	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	Agenzia Interregionale per il fiume Po	NS	High (alta)		ITN008-LO-077	

7.3 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 6 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 7.1 e 7.2.

Il Consorzio di bonifica Oglio Mella 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 8) 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 8 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. possibilità 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.

Limitatamente alle azioni previste nell'ambito del capitolo 2 del presente Piano, si è cercato, anche in relazione alle indicazioni che giungono dal livello comunitario, di dare priorità a quelle che perseguono il risparmio idrico. A titolo esemplificativo le azioni a cui dare priorità sono le seguenti:

- trasformazione irrigua da scorrimento ad aspersione in zone idonee per vocazione agricola, distribuzione aziendale e struttura della rete irrigua, al fine di ottenere una maggiore resilienza del sistema irriguo consortile alle situazioni di crisi idrica;
- manutenzione dei canali per la riduzione delle perdite di trasporto e per far fronte alle situazioni di carenza idrica;

- ricerca di invasi finalizzati allo stoccaggio di acque irrigue, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati;
- ricerca e sfruttamento di fonti di risorsa idrica derivanti dal riutilizzo di acque reflue depurate o di scarichi di altre acque idonee all'irrigazione in rete consortile;
- ricerca di invasi finalizzati al collettamento, diversione o laminazione delle portate, quali ad esempio cave o relitti demaniali non utilizzati.

Detto ciò è inoltre opportuno ricordare che il Consorzio di bonifica Oglio Mella, proprio all'interno del presente piano, ha avviato un processo di approfondimento della conoscenza del proprio territorio che abbraccia tutte le tematiche trattate nel Piano Comprensoriale. L'acquisizione di tale conoscenza è quindi prioritaria per il Consorzio Oglio Mella rispetto alla realizzazione di opere e riguarderà in particolare la raccolta di dati e lo studio delle dinamiche dei deflussi ai fini dell'approfondimento delle analisi sul bilancio idrologico e lo studio sulla fattibilità delle opere di bonifica e difesa del territorio. A tale studio si rimanda specialmente per un approfondimento delle priorità delle azioni di difesa dagli allagamenti sul territorio consortile la cui realizzazione dipenderà in larga parte anche dalle decisioni che verranno prese dal Consorzio, in coordinamento con gli Enti preposti, riguardo alla possibile acquisizione da parte del Consorzio stesso di reticolo minore e principale.

8 RISORSE E MONITORAGGIO

8.1 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 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 100) 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 8.2.2);
- ad ogni obiettivo specifico corrispondono più indicatori di performance come descritto nel Paragrafo 8.2;
- 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 8.2.

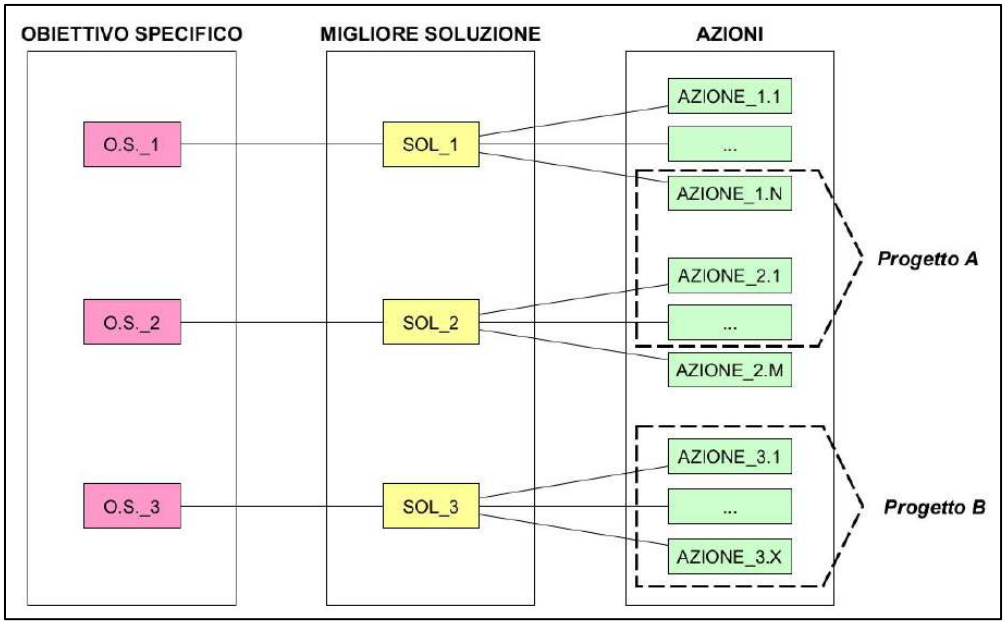


Figura 100 - La relazione tra obiettivo specifico, migliore soluzione, azioni dirette sul territorio e progetti.

8.2 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 100*; 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 95; gli indicatori sono riportati in Tabella 96.

Tabella 95 – 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 96 – 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 101 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 97.

Tabella 97 – 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 97:

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 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 98.

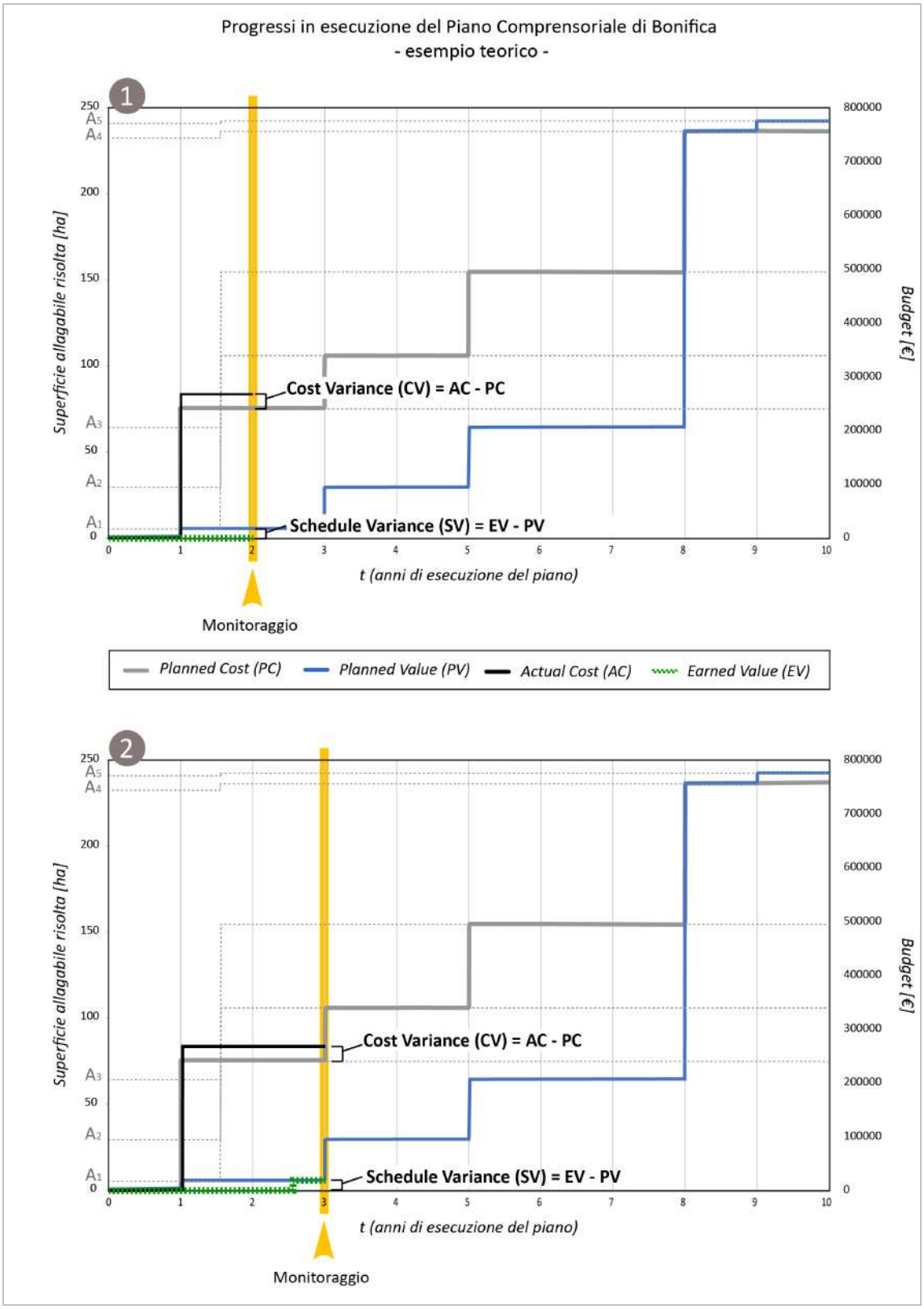


Figura 101 - Esempio teorico di applicazione dell'EVM alla valutazione dei progressi nella fase di esecuzione del Piano Comprensoriale.

Tabella 98 – Indicatori di previsione.

Acronimo	Termine	Descrizione	Interpretazione
EAC	Estimate at Completion	$\begin{cases} CPI = 0 \; or \; SPI = 0 & EAC = AC + BAC - EV \\ CPI \; and \; SPI <> 0 & EAC = AC + \frac{(BAC - EV)}{(CPI \times SPI)} \end{cases}$ 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	$TCPI = \frac{(BAC - EV)}{BAC - AC}$ 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 96 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.

8.2.1 Rappresentazione grafica degli indicatori

Riprendendo l'esempio già analizzato e integrandolo con gli indicatori di previsione si ottiene la Tabella 99.

Un esempio di resoconto più complesso e articolato per la valutazione dell'esecuzione del piano è rappresentato in Figura 102. 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

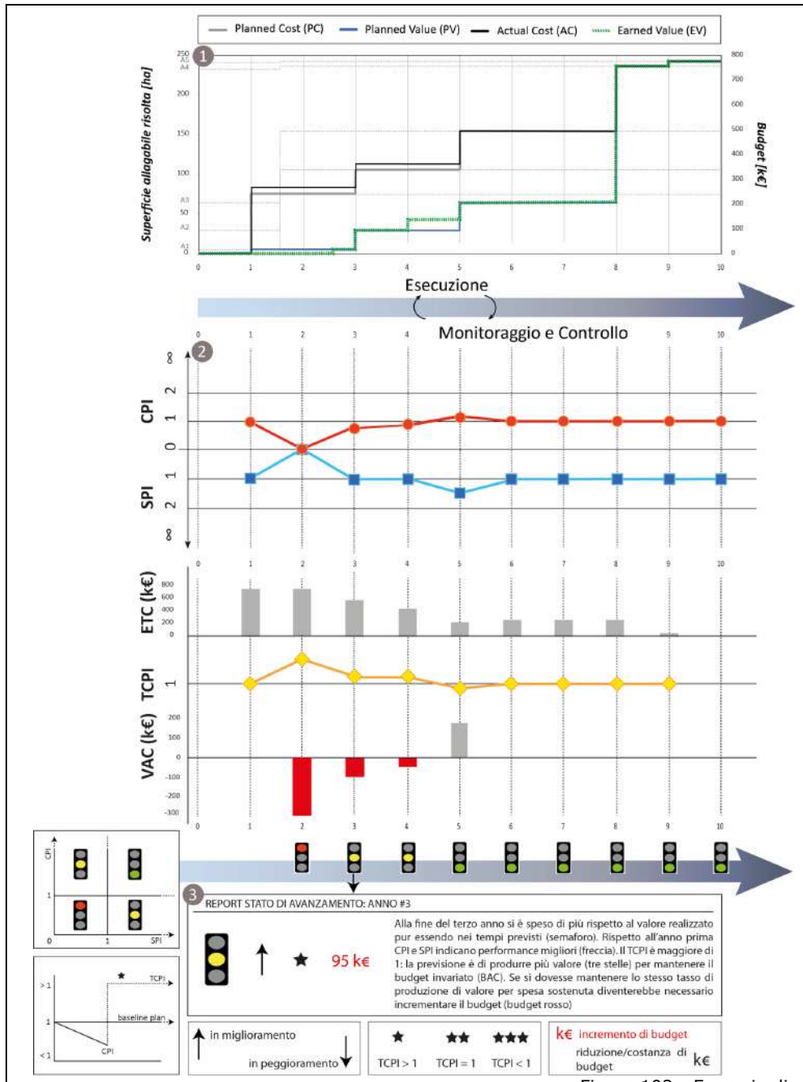
un giudizio di merito di come il piano sta procedendo. È stata inoltre sviluppata una simbologia ad hoc per la rappresentazione degli indicatori più rilevanti il significato dei quali è stato riportato nella legenda a margine del report di sintesi.

Il grafico rappresentato in Figura 102 si divide in 3 macro blocchi. Il blocco 1 riprende e completa il grafico di Figura 101; 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 102 sulla destra.

Tabella 99 – 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	€ 1 027 000,00	€ 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 101.
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 99.
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:

1. 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.
2. 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.
3. 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 102 - Esempio di work performance report di sintesi degli indicatori e dell’andamento del piano nei 10 anni di esecuzione.

8.2.2 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 100. 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 100*.

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 20 anni. Il concetto di tempo di ritorno di un evento estremo di precipitazione che in Tabella 100 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 20 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 20 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 100 e forniscono essi stessi una misura di quanto la situazione effettiva si discosta (o meno) dalla situazione pianificata. Nel Paragrafo 8.5.1 ciascun indicatore verrà associato a uno o più obiettivi specifici di piano.

Tabella 100 – Misure per il calcolo degli indicatori.

FAMIGLIA DI MISURE	MISURA	UNITÀ DI MISURA	PARAMETRI
Misure tecniche relative agli obiettivi "Salvaguardia da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni" e "Salvaguardia da allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni"	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 20 e 100 anni
Misure tecniche relative agli obiettivi "Salvaguardia idraulica di abitanti con interventi per la risoluzione degli allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 20 anni" e "Salvaguardia idraulica di abitanti con interventi per la risoluzione degli allagamenti per eventi con tempo di ritorno di 100 anni"	Abitanti	#	Misura indiretta del numero di abitanti interessati dall'intervento di salvaguardia; confronto delle altezze di precipitazione osservate con quelle aventi tempo di ritorno pari a 20 e 100 anni
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Realizzazione di un canale di gronda per la riconnessione del reticolo consortile e dei coli del torrente Longherone con il fiume Mella a seguito della realizzazione dell'infrastruttura SP19"	Canale di gronda	sì/no	Misura diretta della realizzazione del canale di gronda
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Studio per l'individuazione di cave dismesse da utilizzare a fini di laminazione e progettazione"	Studio per l'individuazione di cave dismesse per la laminazione	sì/no	Misura diretta della realizzazione dello studio per l'individuazione di cave dismesse per la laminazione
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti"	Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti	sì/no	Misura diretta della realizzazione dello studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Interventi per assicurare l'invarianza idraulica e la messa in sicurezza dell'area tra la Tangenziale Sud, il quartiere Violino (Brescia) ed il comune di Roncadelle"	Interventi per assicurare l'invarianza idraulica	sì/no	Misura diretta della realizzazione degli interventi per assicurare l'invarianza idraulica
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Realizzazione della vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato"	Vasca di spaglio lungo la Seriola Nuova in comune di Rovato	sì/no	Misura diretta della realizzazione della vasca di spaglio
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera"	Ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione lungo il torrente Carera	sì/no	Misura diretta della realizzazione della ricalibratura della rete a cielo aperto nell'area agricola e di una vasca di laminazione
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Realizzazione di vasche di compensazione"	Realizzazione di vasche di compensazione	sì/no	Misura diretta della realizzazione di vasche di compensazione

Misura tecnica relativa all'obiettivo "Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti"	Studio territoriale per l'individuazione di comprensori da trasformare	sì/no	Misura diretta della realizzazione di uno studio per l'individuazione di comprensori da trasformare
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie irrigua"	Superficie irrigua	ha	Misura diretta della superficie irrigua interessata dall'azione di riorganizzazione
Misura tecnica relative agli obiettivi "Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità" e "Recupero di una disponibilità idrica mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato"	Portata irrigua	l/s	Misura indiretta della portata irrigua garantita attraverso gli interventi di rifacimento dei pozzi (eventualmente misura diretta delle ore di funzionamento delle pompe o dei consumi) e misura diretta del volume rilasciato dalla cava
Misura tecnica relativa all'obiettivo "Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile"	Studio territoriale per la verifica delle opportunità di riutilizzo delle acque reflue depurate	sì/no	Misura diretta della realizzazione di uno studio per la verifica delle opportunità di riutilizzo delle acque reflue depurate
Misure tecniche relative agli obiettivi "Realizzazione di misure di portata per la determinazione delle perdite di adduzione"	Misure di portata	#	Misura del numero di misure di portata realizzate
Misure tecniche relative all'obiettivo "Riduzione dei consumi energetici"	Risparmio energetico	MWh/anno	Misura diretta dell'energia idroelettrica risparmiata attraverso l'efficientamento degli impianti di sollevamento
Misure tecniche relative agli obiettivi "Installazione di misuratori di portata"	Misuratore di portata e/o stazione di misura	#	Misura del numero di misuratori di portata/stazioni di misura
Misure tecniche relative all'obiettivo "Riduzione delle perdite di trasporto relative alla rete di vettoriamento delle acque"	Perdite di portata	l/s	Misura diretta della portata che transita in un tratto di canale prima e dopo gli interventi di rivestimento dei canali o di posa di canalette 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 "Installazione di misuratori di portata in adeguamento alla D.g.r. n.6035/2016"	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 agli obiettivi "Esecuzione di un programma di monitoraggio	Misuratore di qualità delle acque	#	Misura del numero di misure per eseguire le analisi sulla qualità delle acque.

della qualità delle acque per usi irrigui”			
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale”	Sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale	sì/no	Misura diretta della realizzazione dello sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile”	Studio territoriale per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile	sì/no	Misura diretta della realizzazione di uno studio per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili”	Studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili	sì/no	Misura diretta della realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Realizzazione di uno studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile”	Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile	sì/no	Misura diretta della realizzazione di uno studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo”	Valore delle opere progettate	€	Misura del valore delle opere progettate nell’ambito delle funzioni ambientale, paesaggistica e ricreativa
Misura tecnica relativa all’obiettivo “Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di fontanili”	Fontanile	#	Misura del numero di fontanili le cui funzionalità idrauliche sono ripristinate
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”	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

8.3 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 6) 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 8.3.1.

Come verrà descritto nel Paragrafo 8.5, 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. 8.3.2 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.

8.3.1 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 8.4) 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 103.

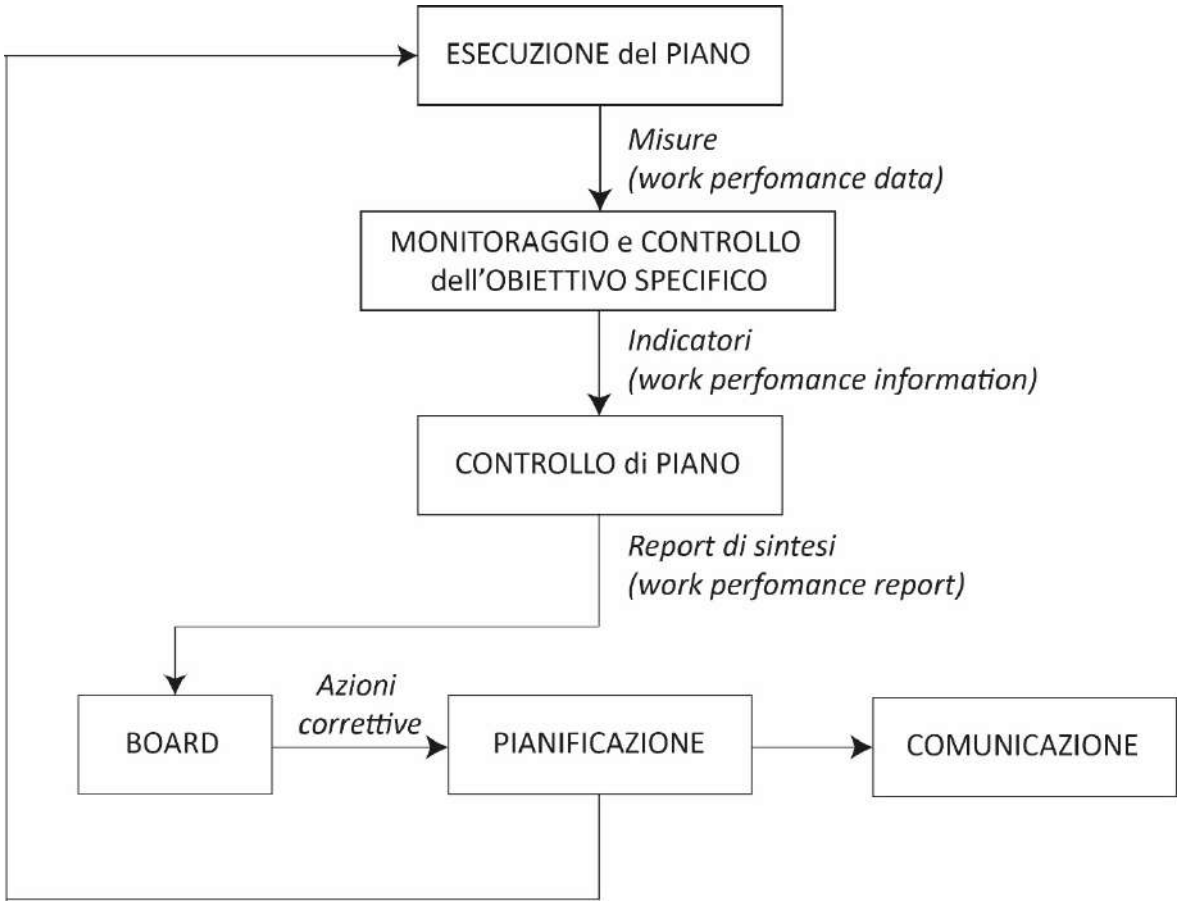


Figura 103 -Gestione del cambiamento e delle azioni correttive: schematizzazione del processo.

8.3.2 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.

8.4 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 Oglio Mella 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.

F. 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.

G. 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.

H. 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.

I. 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 8.3.1.

J. 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.

K. 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.

8.5 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.

8.5.1 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 Oglio Mella 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 Oglio Mella, 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 0, 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 8.2 e in particolare nella Tabella 97.

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: Realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti.

Tabella 101 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	1	15'000,00 €
2021	1	15'000,00 €
2022	1	15'000,00 €
2023	1	15'000,00 €
2024	1	15'000,00 €
2025	1	15'000,00 €
2026	1	15'000,00 €
2027	1	15'000,00 €
2028	1	15'000,00 €

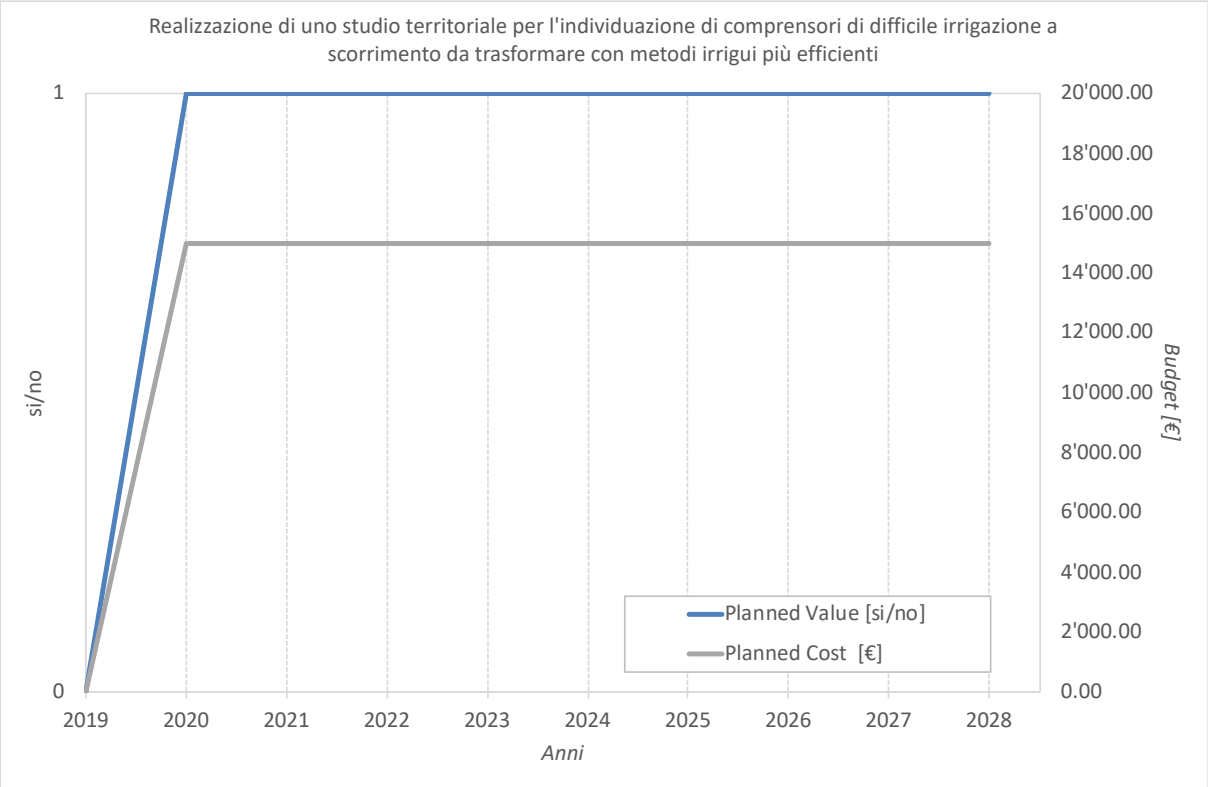


Figura 104 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio territoriale per l'individuazione di comprensori di difficile irrigazione a scorrimento da trasformare con metodi irrigui più efficienti.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.02: Riorganizzazione dell'esercizio irriguo per una superficie di 8811 ha.

Tabella 102 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la Riorganizzazione dell'esercizio irriguo.

anno	Planned Value [ha]	Planned Cost [€]
2019	0	9'000,00 €
2020	0	15'750,00 €
2021	8811	22'500,00 €
2022	8811	22'500,00 €
2023	8811	22'500,00 €
2024	8811	22'500,00 €
2025	8811	22'500,00 €
2026	8811	22'500,00 €
2027	8811	22'500,00 €
2028	8811	22'500,00 €

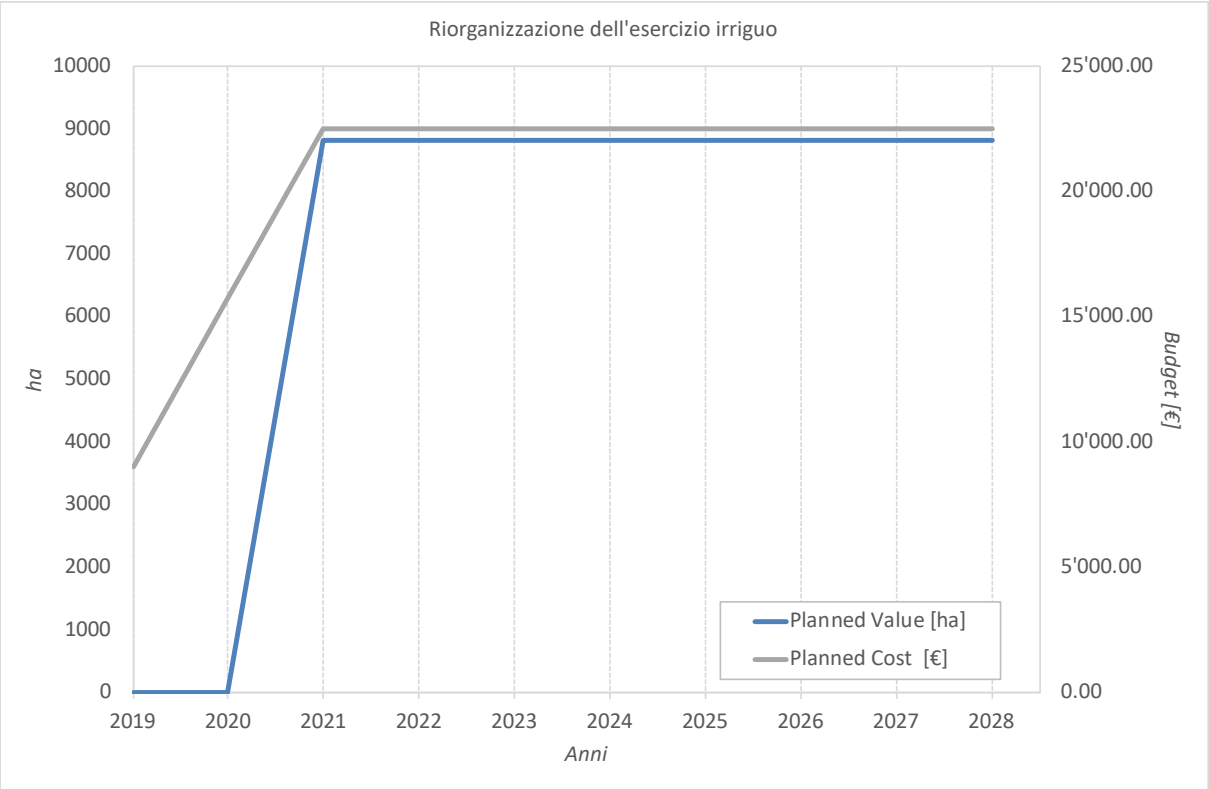


Figura 105 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la Riorganizzazione dell'esercizio irriguo.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.03: Garantire la portata idrica di concessione dei pozzi pari a 2210 l/s per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità.

Tabella 103 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per garantire la portata idrica di concessione dei pozzi per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità.

anno	Planned Value [l/s]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	0,00 €
2021	0	0,00 €
2022	0	213'660,71 €
2023	0	427'321,43 €
2024	0	640'982,14 €
2025	0	854'642,86 €
2026	0	1'068'303,57 €
2027	0	1'281'964,29 €
2028	2210	1'495'625,00 €

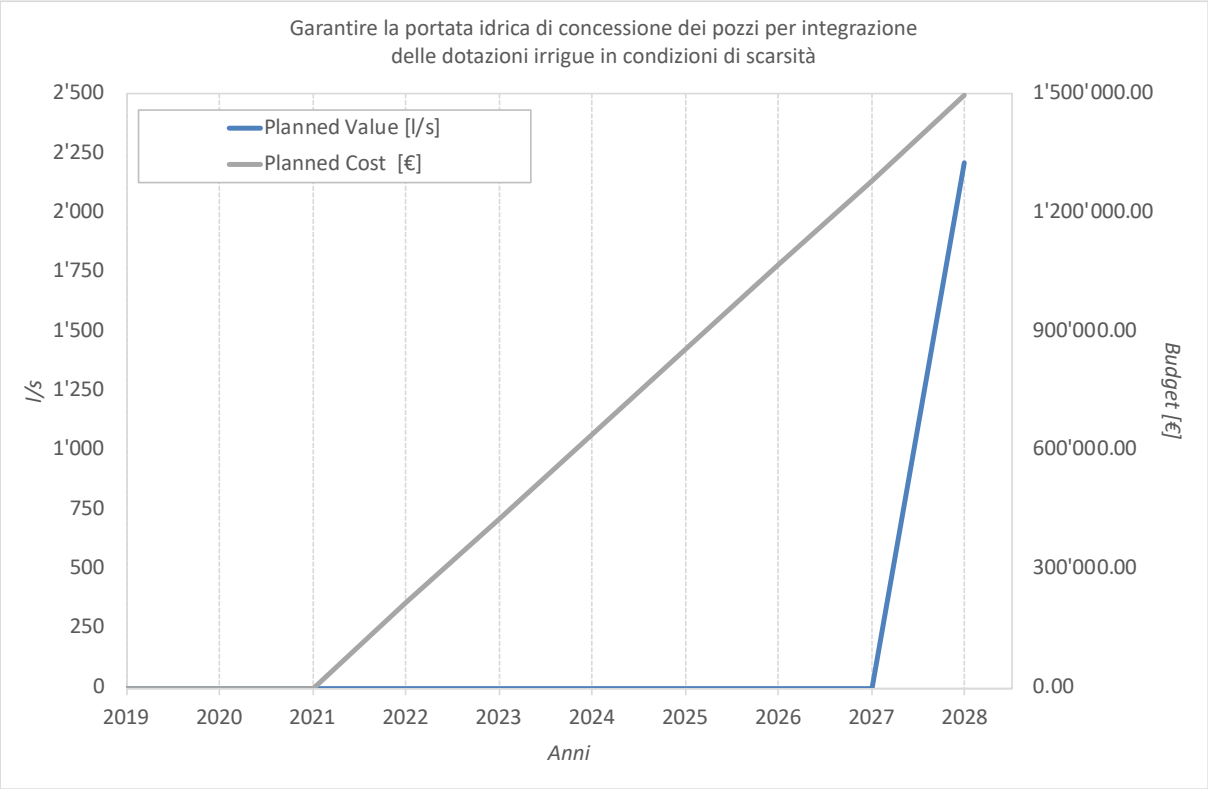


Figura 106 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per garantire la portata idrica di concessione dei pozzi per integrazione delle dotazioni irrigue in condizioni di scarsità.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.04: Recupero di una disponibilità idrica di circa 60 l/s mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato.

Tabella 104 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il recupero di una disponibilità idrica mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato.

anno	Planned Value [l/s]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	405'000,00 €
2021	60	810'000,00 €
2022	60	810'000,00 €
2023	60	810'000,00 €
2024	60	810'000,00 €
2025	60	810'000,00 €
2026	60	810'000,00 €
2027	60	810'000,00 €
2028	60	810'000,00 €

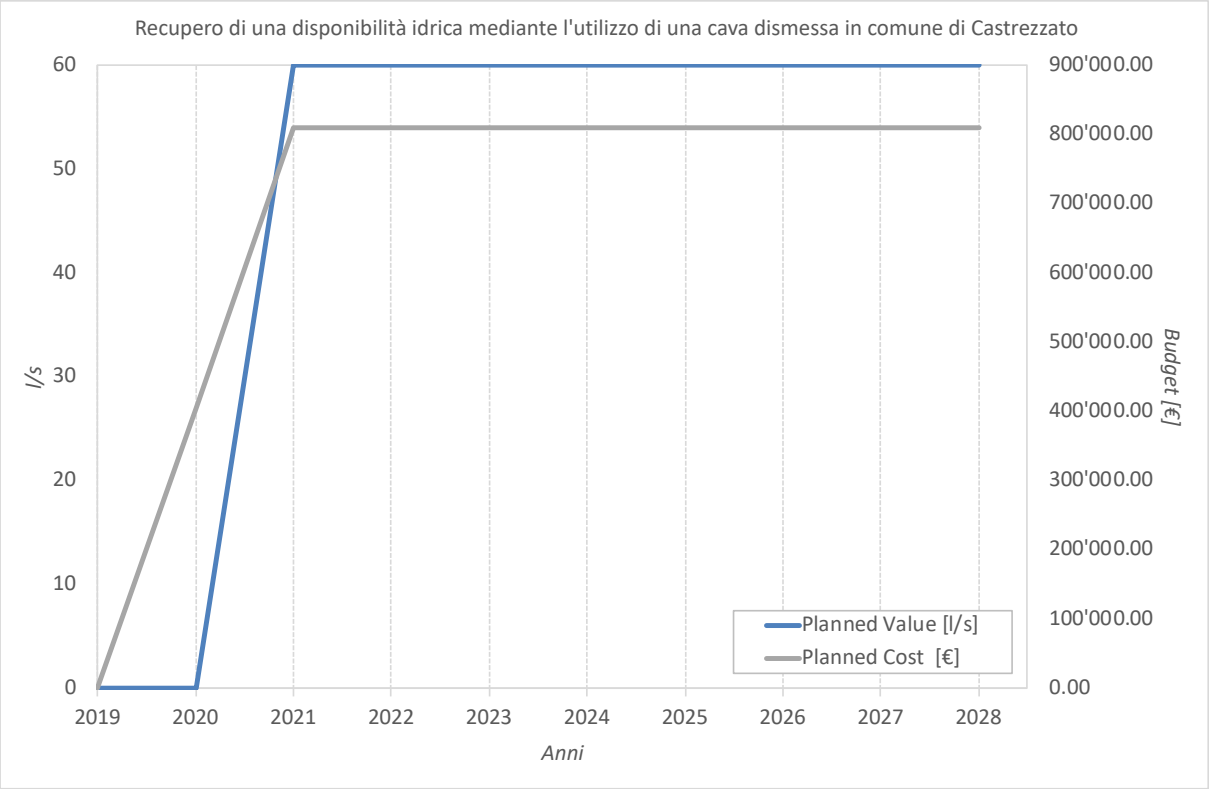


Figura 107 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il recupero di una disponibilità idrica mediante l'utilizzo di una cava dismessa in comune di Castrezzato.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.05: Redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile.

Tabella 105 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	7'000,00 €
2021	0	14'000,00 €
2022	1	20'000,00 €
2023	1	20'000,00 €
2024	1	20'000,00 €
2025	1	20'000,00 €
2026	1	20'000,00 €
2027	1	20'000,00 €
2028	1	20'000,00 €

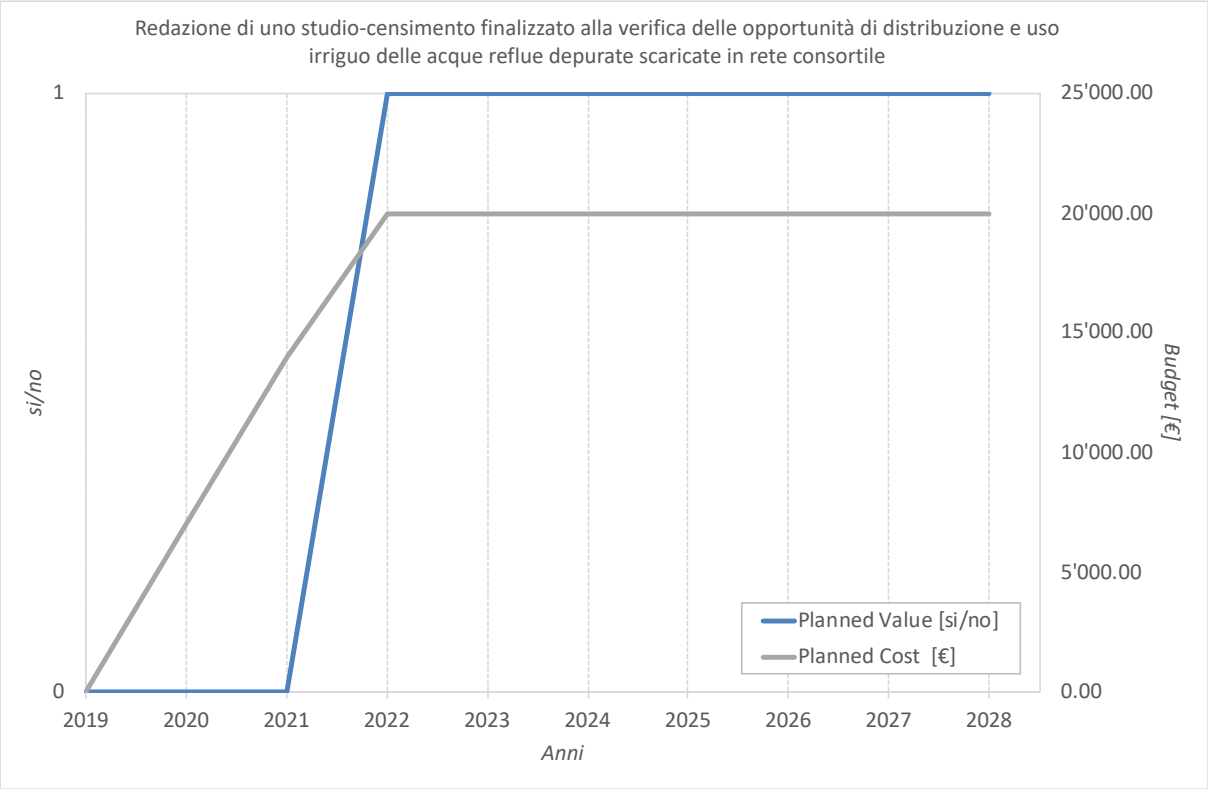


Figura 108 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la redazione di uno studio-censimento finalizzato alla verifica delle opportunità di distribuzione e uso irriguo delle acque reflue depurate scaricate in rete consortile.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.06: Realizzazione di 1000 misure di portata.

Tabella 106 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di misure di portata.

anno	Planned Value [misure]	Planned Cost [€]
2019	200	2'000,00 €
2020	300	3'625,00 €
2021	400	5'250,00 €
2022	500	6'875,00 €
2023	600	8'500,00 €
2024	700	10'125,00 €
2025	800	11'750,00 €
2026	900	13'375,00 €
2027	1000	15'000,00 €
2028	1000	15'000,00 €

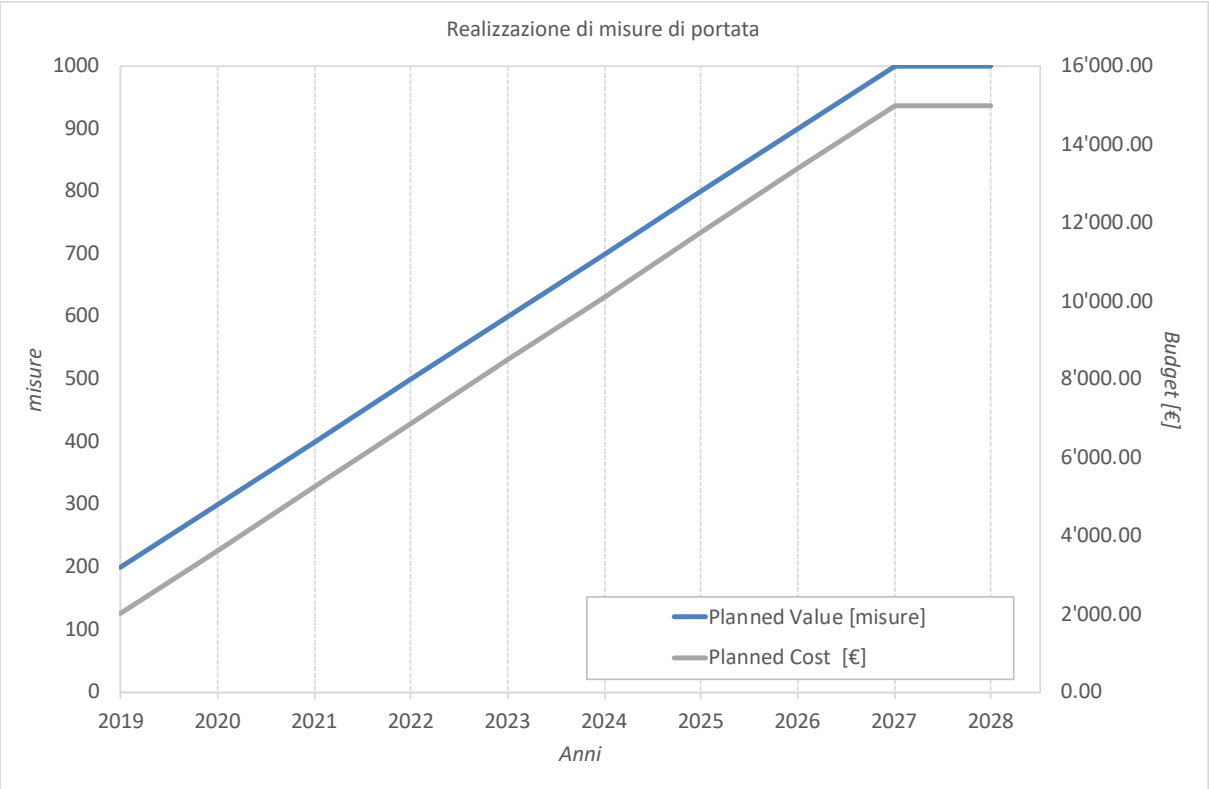


Figura 109 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di misure di portata.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.07: Risparmio di 60 GWh/anno di energia elettrico.

Tabella 107 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il risparmio di energia elettrico.

anno	Planned Value [GWh/anno]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	0,00 €
2021	0	0,00 €
2022	0	64'285,71 €
2023	0	128'571,43 €
2024	0	192'857,14 €
2025	0	257'142,86 €
2026	0	321'428,57 €
2027	0	385'714,29 €
2028	60	450'000,00 €

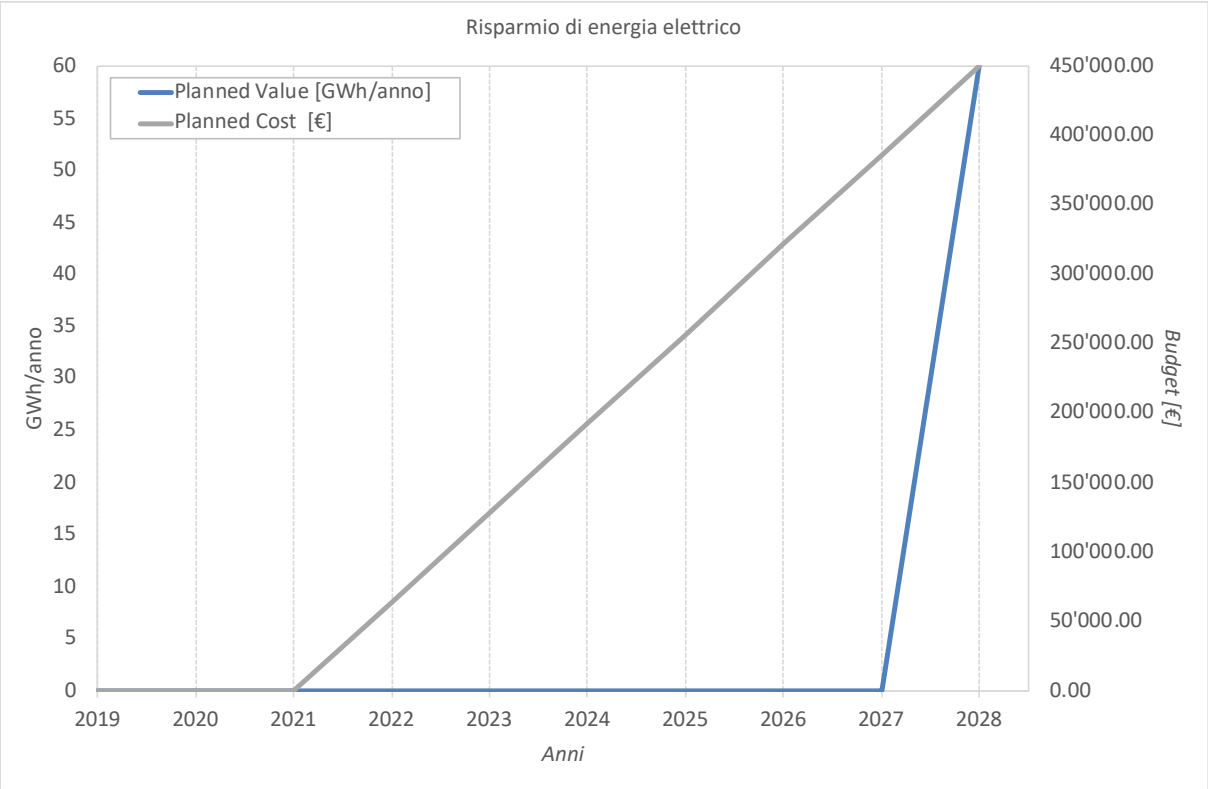


Figura 110 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il risparmio di energia elettrico.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.08: Installazione di 2 misuratori di portata.

Tabella 108 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di misuratori di portata.

anno	Planned Value [stazioni]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	2	20'000,00 €
2021	2	20'000,00 €
2022	2	20'000,00 €
2023	2	20'000,00 €
2024	2	20'000,00 €
2025	2	20'000,00 €
2026	2	20'000,00 €
2027	2	20'000,00 €
2028	2	20'000,00 €

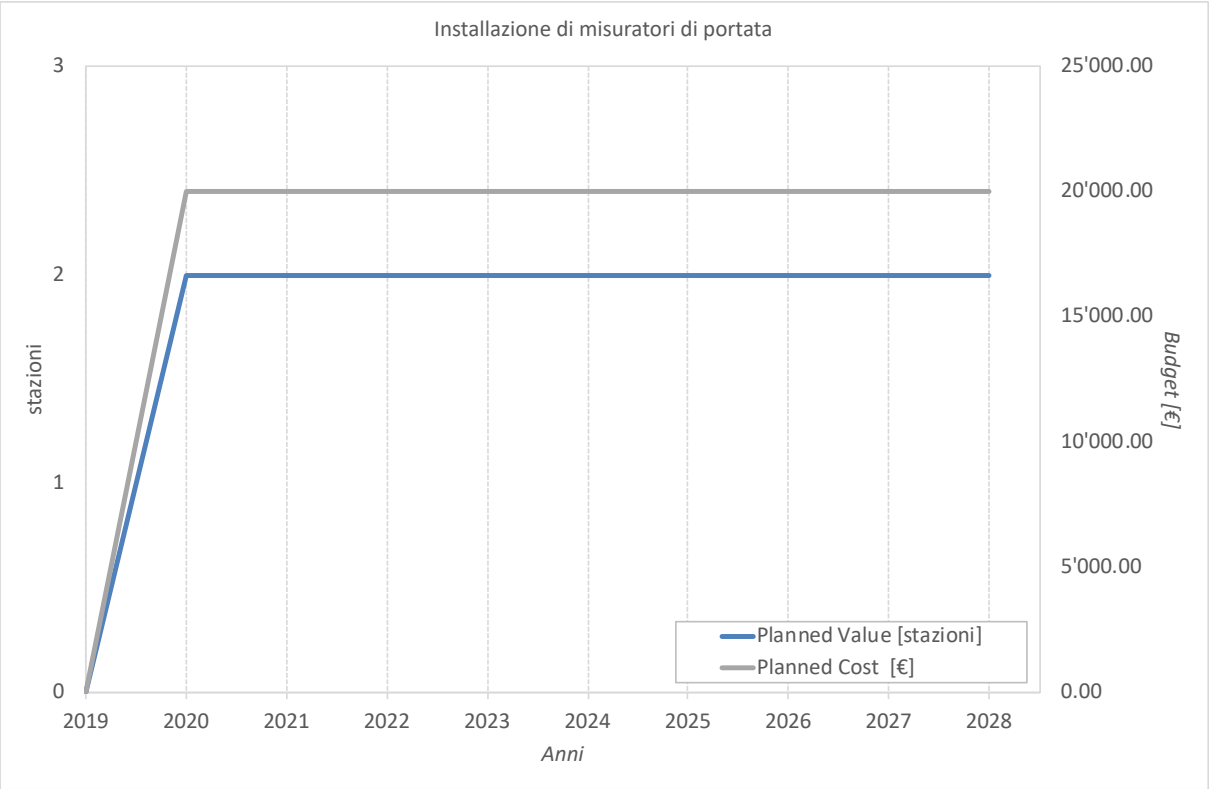


Figura 111 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di misuratori di portata.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.09: Riduzione delle perdite di trasporto per un valore di 125.5 l/s.

Tabella 109 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la riduzione delle perdite di trasporto.

anno	Planned Value [l/s]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	0,00 €
2021	0	0,00 €
2022	18	410'935,71 €
2023	36	821'871,43 €
2024	54	1'232'807,14 €
2025	72	1'643'742,86 €
2026	90	2'054'678,57 €
2027	108	2'465'614,29 €
2028	125.5	2'876'550,00 €

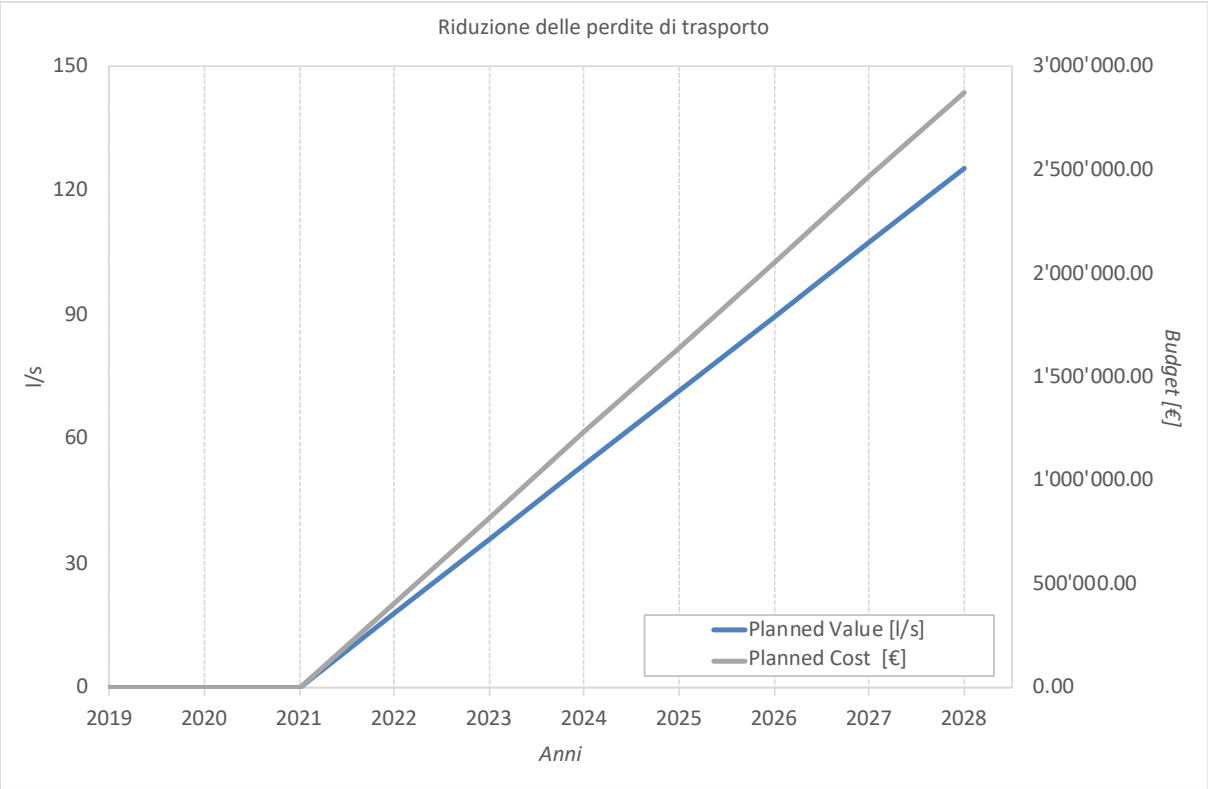


Figura 112 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la riduzione delle perdite di trasporto.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.10: Installazione di 4 misuratori di portata per adeguamento a DGR 6035/2016.

Tabella 110 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di misuratori di portata per adeguamento a DGR 6035/2016.

anno	Planned Value [stazioni]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	4	40'000,00 €
2021	4	40'000,00 €
2022	4	40'000,00 €
2023	4	40'000,00 €
2024	4	40'000,00 €
2025	4	40'000,00 €
2026	4	40'000,00 €
2027	4	40'000,00 €
2028	4	40'000,00 €

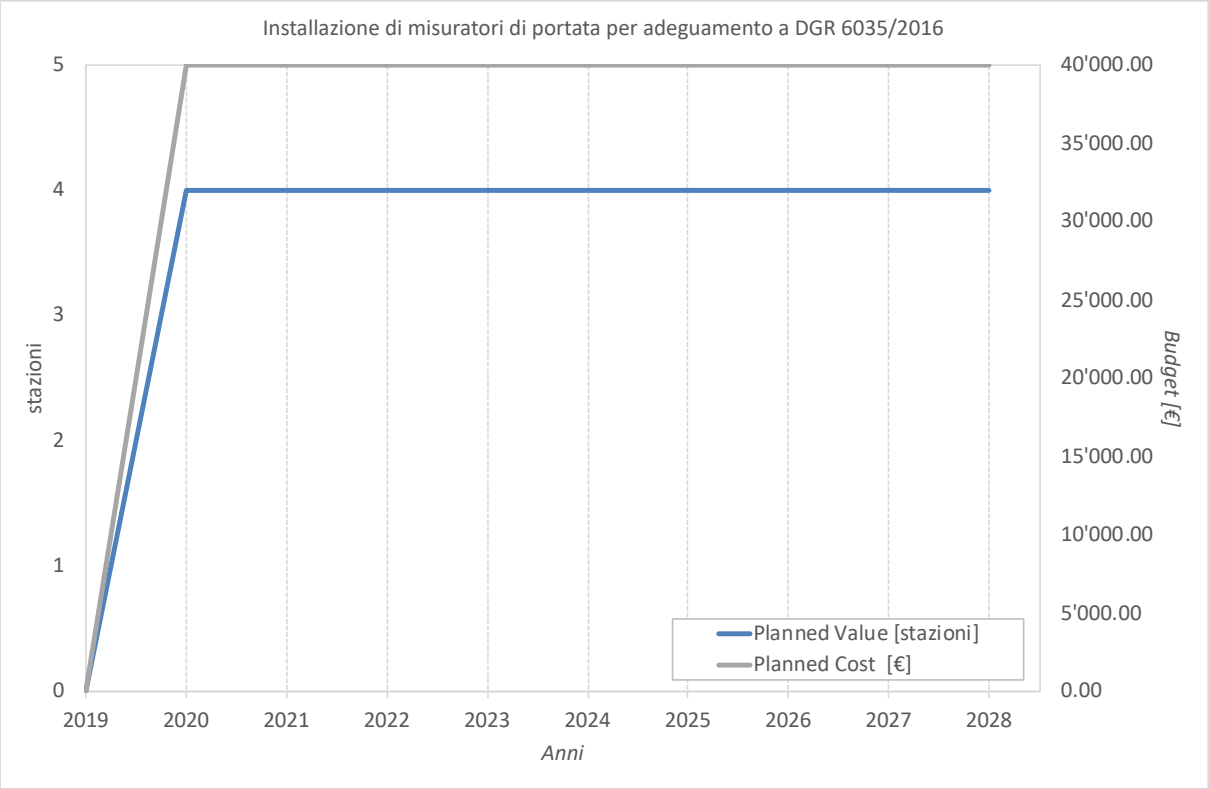


Figura 113 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per l'installazione di misuratori di portata per adeguamento a DGR 6035/2016.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS2.11: Sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale.

Tabella 111 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per lo sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00
2020	0	10'000,00
2021	0	20'000,00
2022	0	30'000,00
2023	0	40'000,00
2024	1	50'000,00
2025	1	50'000,00
2026	1	50'000,00
2027	1	50'000,00
2028	1	50'000,00

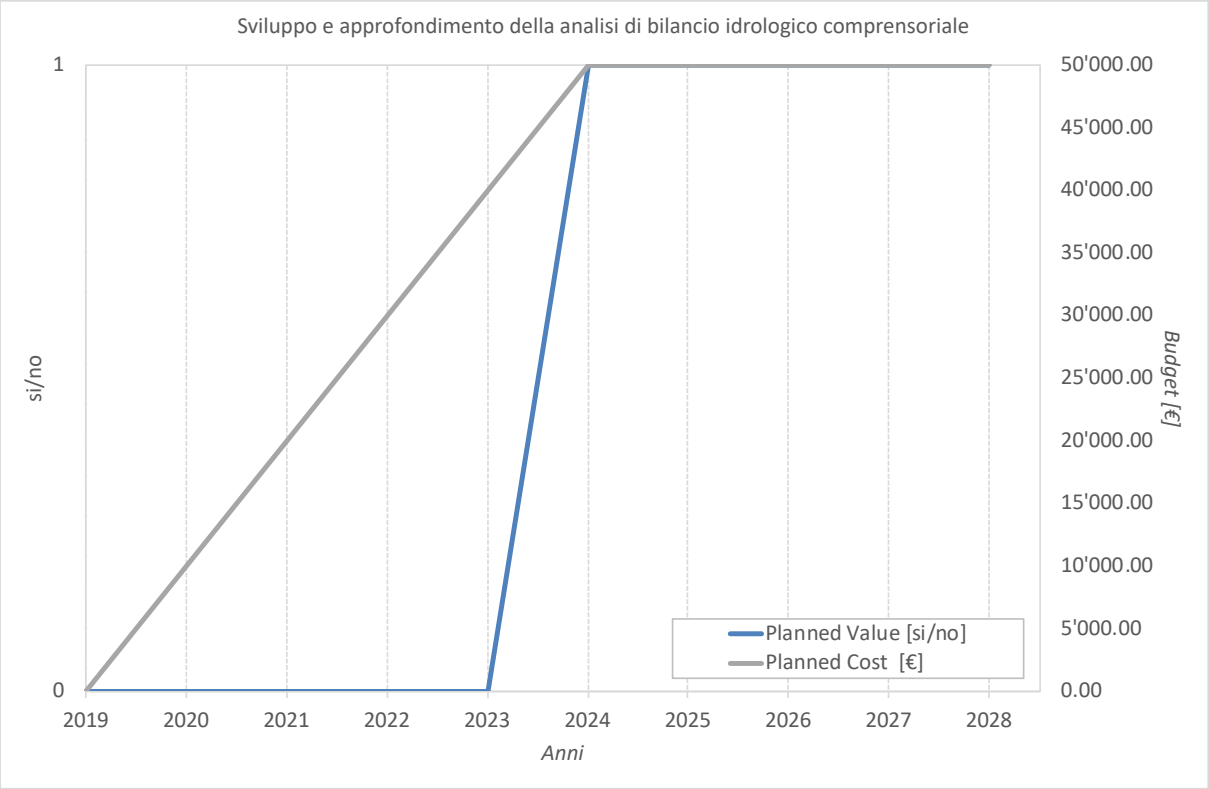


Figura 114 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per lo sviluppo e approfondimento della analisi di bilancio idrologico comprensoriale.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS3.01: Esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui per un totale di 120 analisi.

Tabella 112 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui.

anno	Planned Value [analisi]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	40	12'000,00 €
2021	80	24'000,00 €
2022	120	36'000,00 €
2023	120	36'000,00 €
2024	120	36'000,00 €
2025	120	36'000,00 €
2026	120	36'000,00 €
2027	120	36'000,00 €
2028	120	36'000,00 €

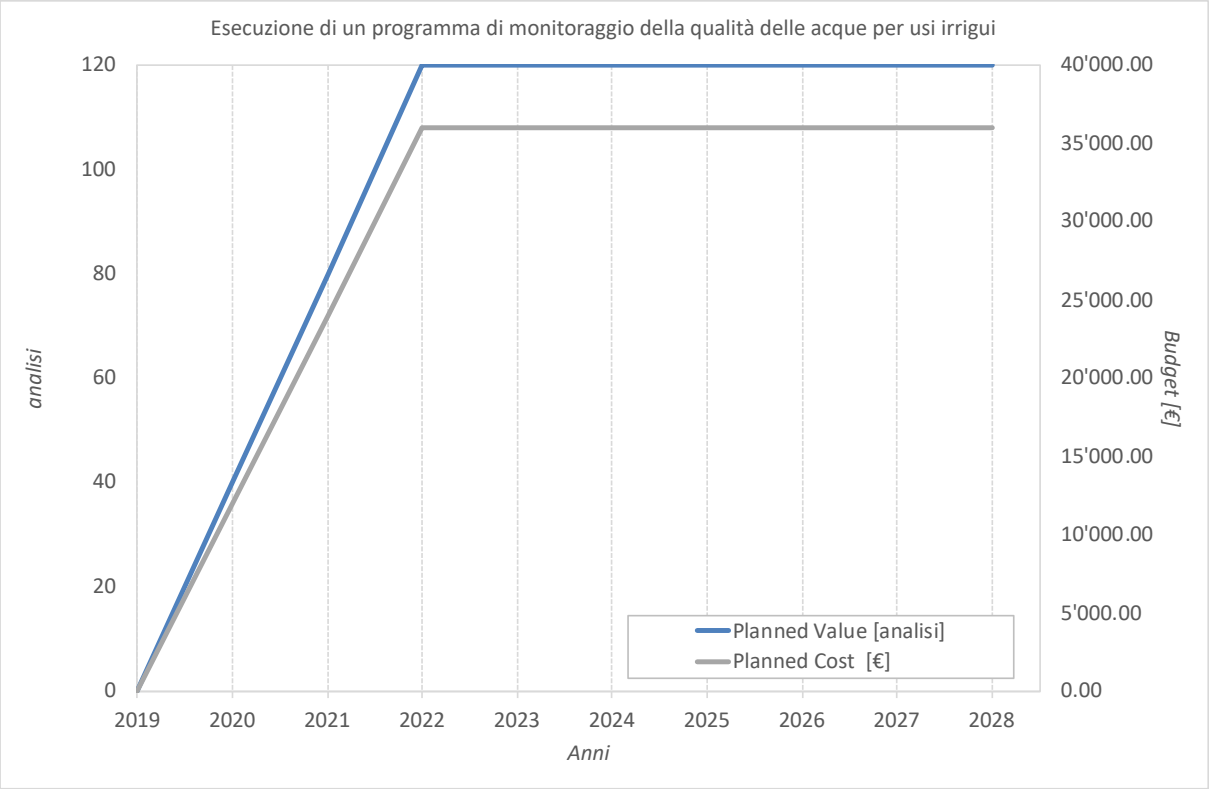


Figura 115 - Rappresentazione delle baseline per l'esecuzione di un programma di monitoraggio della qualità delle acque per usi irrigui.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS4.09: Studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti.

Tabella 113 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per l'esecuzione di uno studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	50'000,00 €
2021	1	100'000,00 €
2022	1	100'000,00 €
2023	1	100'000,00 €
2024	1	100'000,00 €
2025	1	100'000,00 €
2026	1	100'000,00 €
2027	1	100'000,00 €
2028	1	100'000,00 €

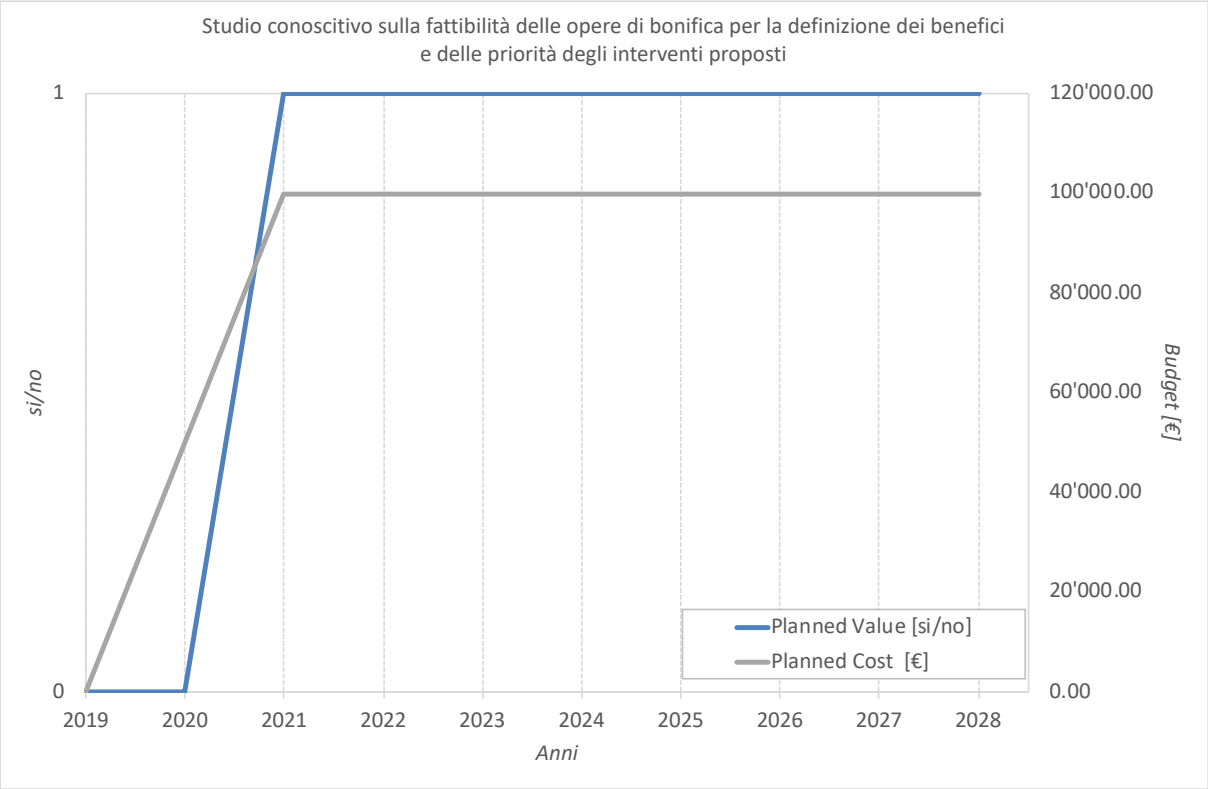


Figura 116 - Rappresentazione delle baseline per l'esecuzione di uno studio conoscitivo sulla fattibilità delle opere di bonifica per la definizione dei benefici e delle priorità degli interventi proposti.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS5.01: Realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile.

Tabella 114 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	17'500,00 €
2021	1	35'000,00 €
2022	1	35'000,00 €
2023	1	35'000,00 €
2024	1	35'000,00 €
2025	1	35'000,00 €
2026	1	35'000,00 €
2027	1	35'000,00 €
2028	1	35'000,00 €

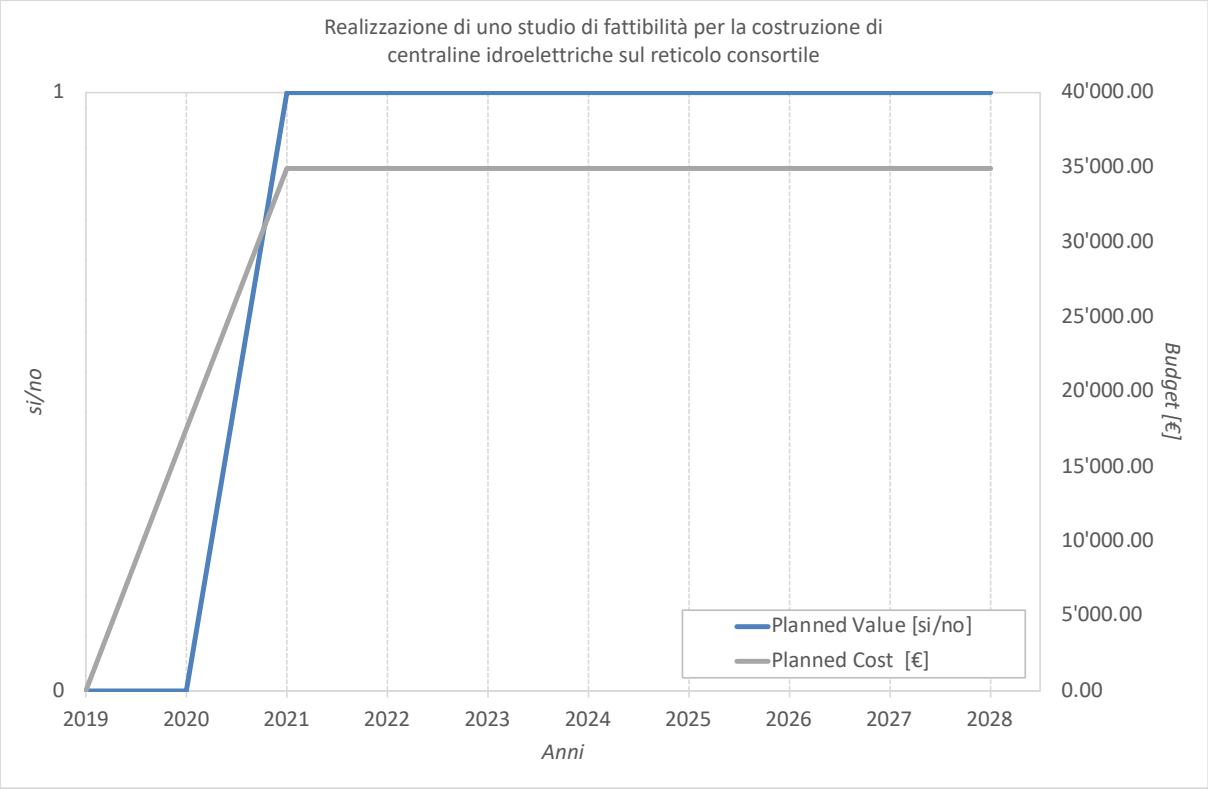


Figura 117 - Rappresentazione delle baseline per la realizzazione di uno studio di fattibilità per la costruzione di centraline idroelettriche sul reticolo consortile.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.01: Realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili.

Tabella 115 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	0,00 €
2021	1	5'000,00 €
2022	1	5'000,00 €
2023	1	5'000,00 €
2024	1	5'000,00 €
2025	1	5'000,00 €
2026	1	5'000,00 €
2027	1	5'000,00 €
2028	1	5'000,00 €

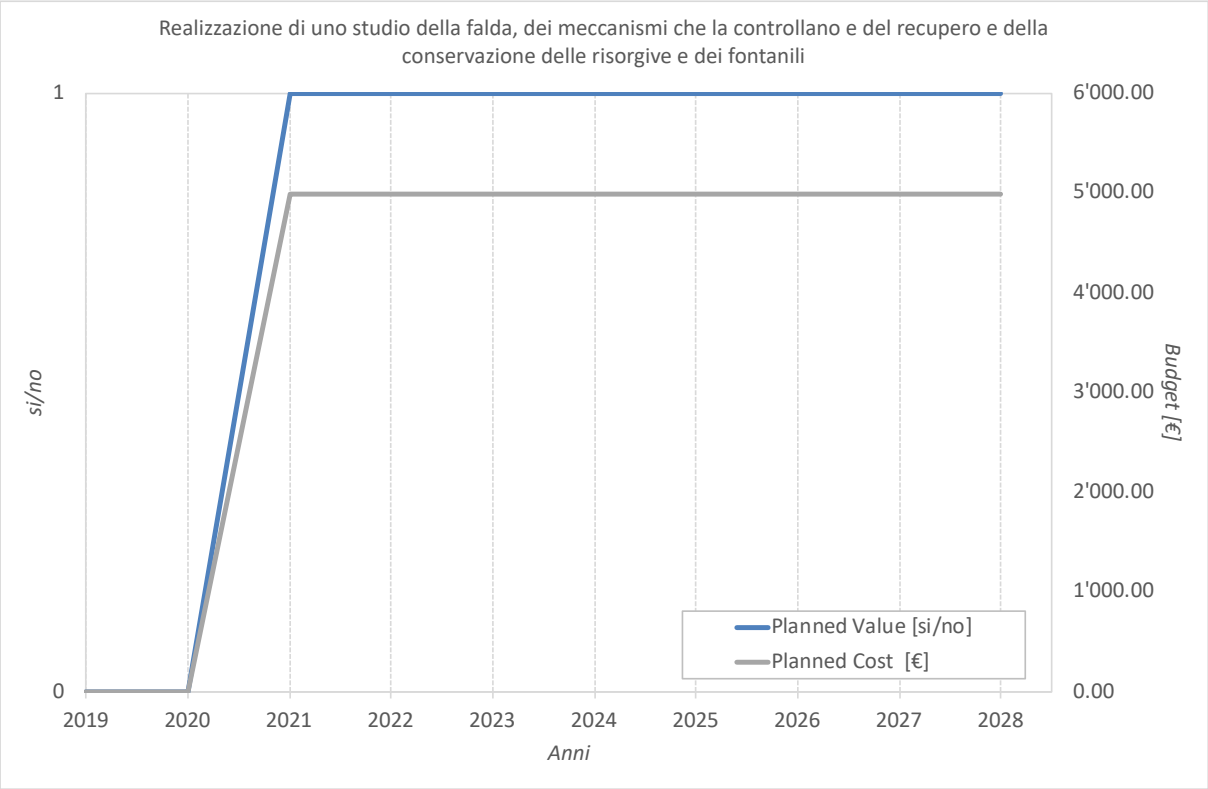


Figura 118 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio della falda, dei meccanismi che la controllano e del recupero e della conservazione delle risorgive e dei fontanili.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.02: Studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile.

Tabella 116 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
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 €

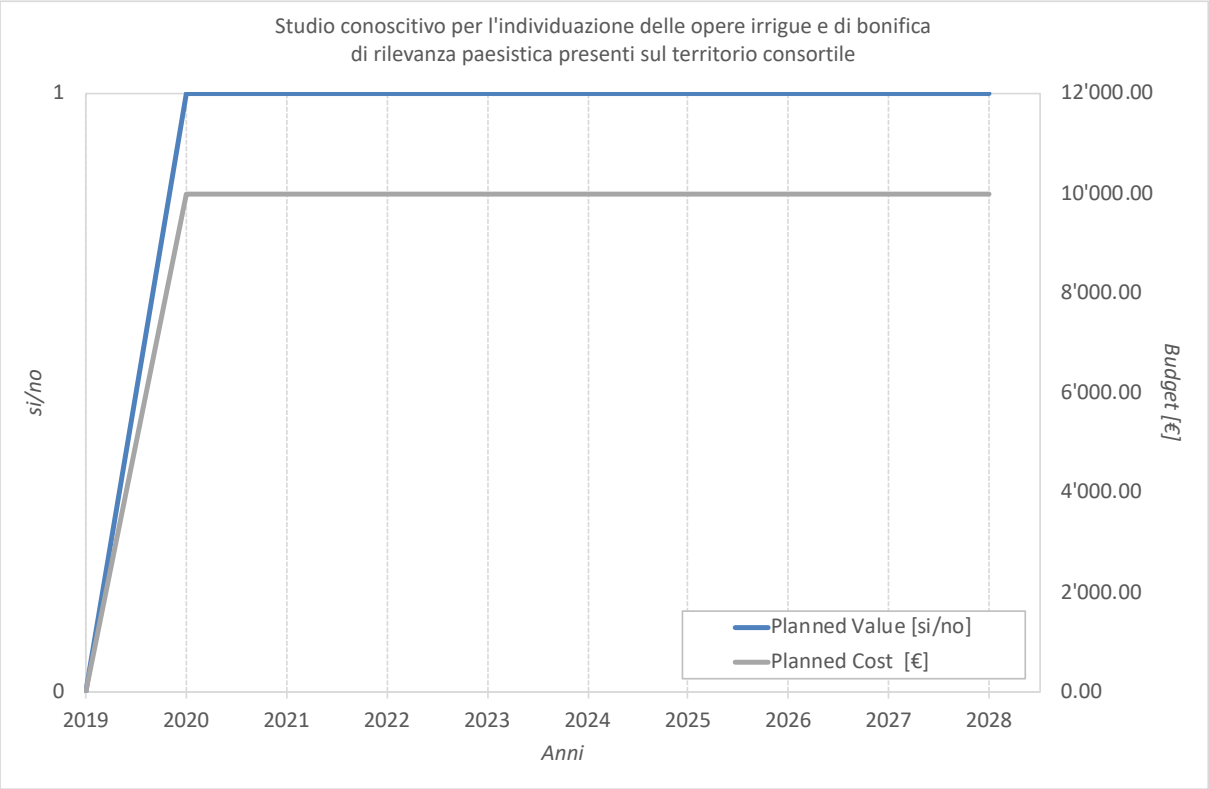


Figura 119 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di uno studio conoscitivo per l'individuazione delle opere irrigue e di bonifica di rilevanza paesistica presenti sul territorio consortile.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.03: Realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo.

Tabella 117 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo.

anno	Planned Value [si/no]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	0	15'000,00 €
2021	1	30'000,00 €
2022	1	30'000,00 €
2023	1	30'000,00 €
2024	1	30'000,00 €
2025	1	30'000,00 €
2026	1	30'000,00 €
2027	1	30'000,00 €
2028	1	30'000,00 €

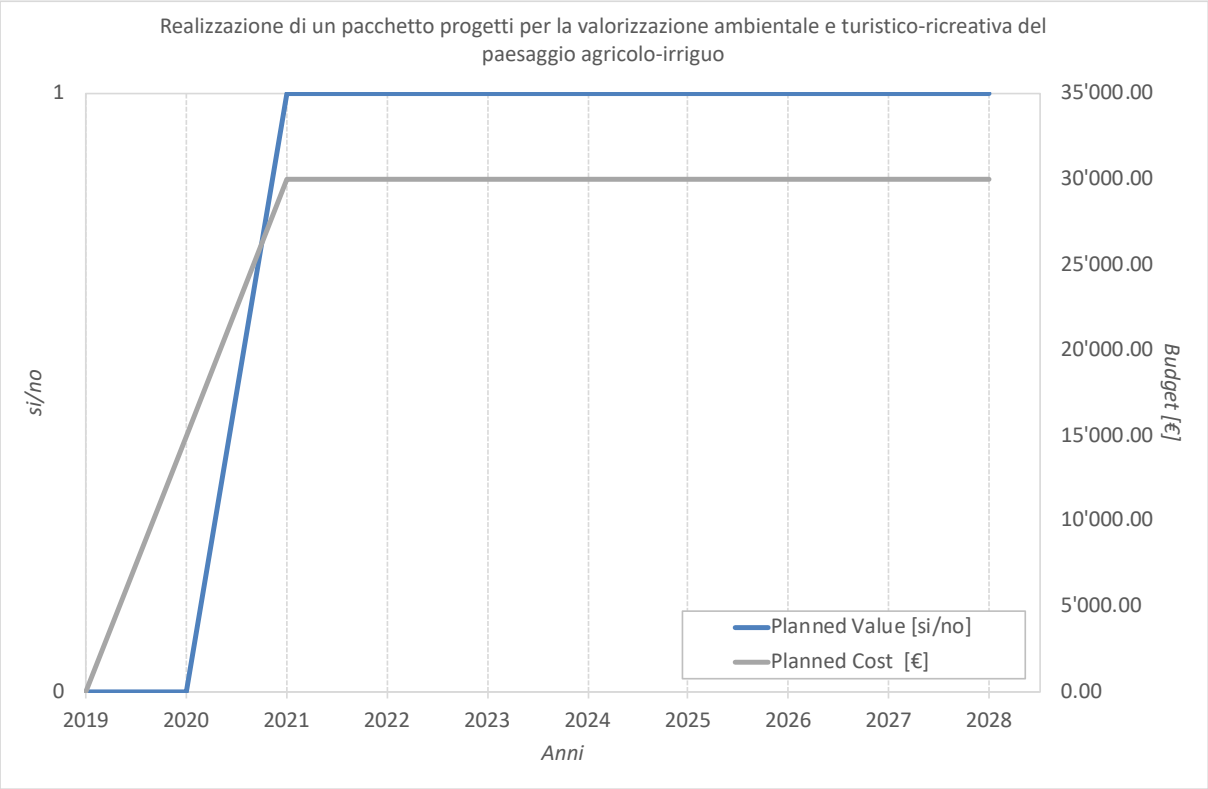


Figura 120 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per la realizzazione di un pacchetto progetti per la valorizzazione ambientale e turistico-ricreativa del paesaggio agricolo-irriguo.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.04: Ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di fontanili.

Tabella 118 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di fontanili.

anno	Planned Value [fontanile]	Planned Cost [€]
2019	0	0,00 €
2020	4	190'000,00 €
2021	7	332'000,00 €
2022	7	332'000,00 €
2023	7	332'000,00 €
2024	7	332'000,00 €
2025	7	332'000,00 €
2026	7	332'000,00 €
2027	7	332'000,00 €
2028	7	332'000,00 €

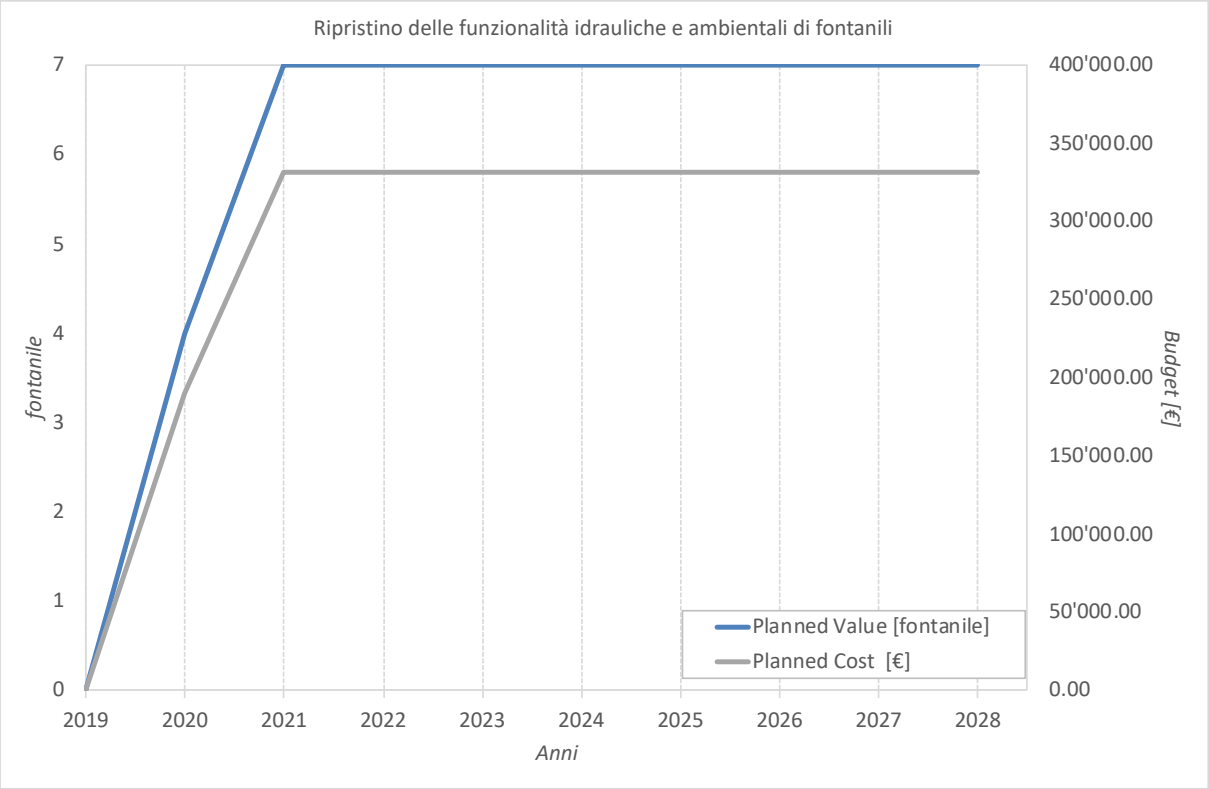


Figura 121 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il ripristino delle funzionalità idrauliche e ambientali di fontanili.

Descrizione dell'obiettivo specifico OS6.05: Monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale di Bonifica attraverso un dedicato Ufficio di Piano.

Tabella 119 - Baseline per l'obiettivo specifico definito per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale di Bonifica attraverso un dedicato Ufficio di Piano.

anno	Planned Value [anni]	Planned Cost [€]
2019	1	5'000.00 €
2020	2	10'000.00 €
2021	3	15'000.00 €
2022	4	20'000.00 €
2023	5	25'000.00 €
2024	6	30'000.00 €
2025	7	35'000.00 €
2026	8	40'000.00 €
2027	9	45'000.00 €
2028	10	50'000.00 €

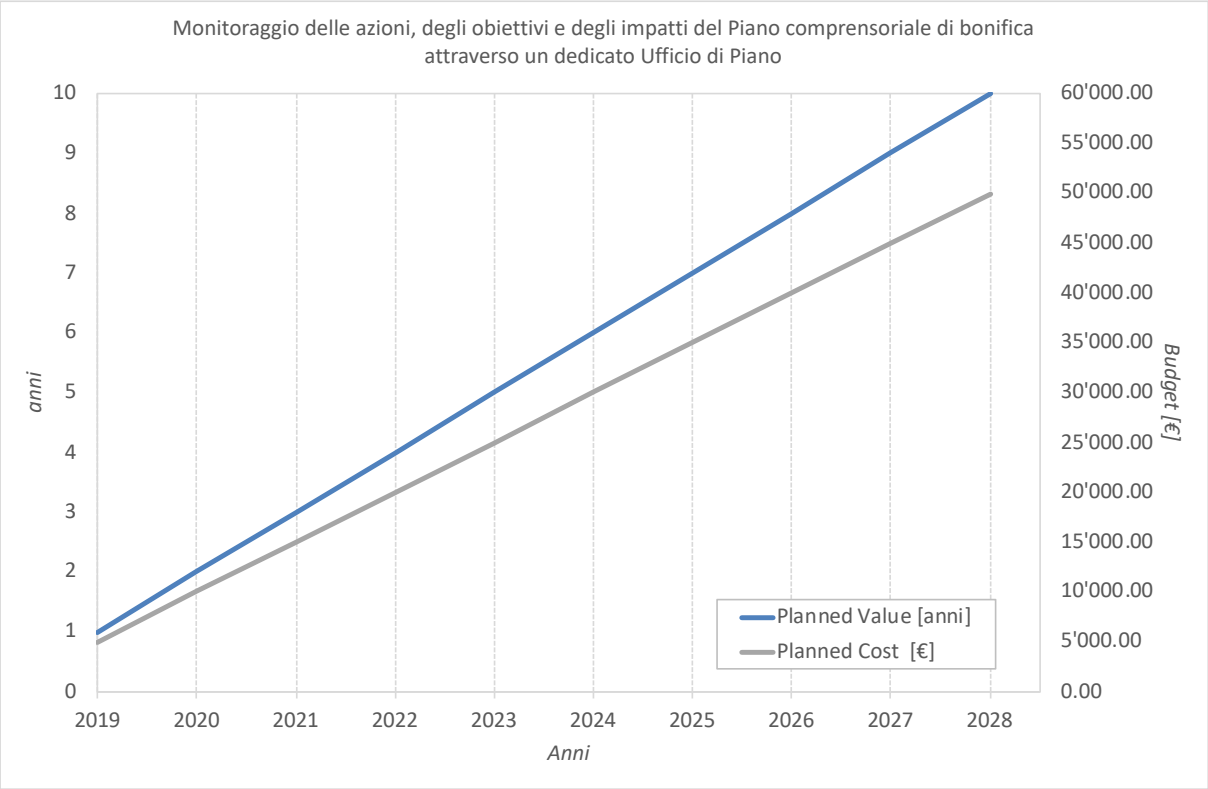


Figura 122 - Rappresentazione delle baseline per l'obiettivo specifico definito per il monitoraggio delle azioni, degli obiettivi e degli impatti del Piano Comprensoriale di Bonifica attraverso un dedicato Ufficio di Piano.

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.

8.5.2 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 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 Oglio Mella 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. Due esempi di quest'ultimo tipo sono l'azione di installazione di misuratori di portata e la posa di condotte tubate per la distribuzione irrigua. 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.

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

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 Approvazione del piano comprensoriale

La Giunta Regionale, entro 120 giorni dal ricevimento del piano comprensoriale, sentita la competente commissione consiliare, procede alla sua approvazione.

9.5 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.

10 PROGRAMMA COMPRENSORIALE TRIENNALE

10.1 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.

10.2 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.).

11 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 Oglio Mella, 2017

Bersezio, R., A. Bini, C. Ferliga et al., Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 098 – Bergamo, Regione Lombardia, ISPRA, 2012.

Carra, A., I. Eforti, N. Marino, Annuario Statistico Regionale (ASR) Lombardia, Regione Lombardia - Sistan, Faenza Group Srl, 2016.

http://www.psr.regione.lombardia.it

https://ec.europa.eu/agriculture/rural-development-2014-2020_it

www.reterurale.it

www.politicheagricole.it

CAPITOLO 2:

Ermete Giacomelli in collaborazione con il Collegio Geometri della provincia di Brescia e con l'ex-Consorzio Sinistra Oglio, La bonifica nella fascia dei fontanili in sponda sinistra del fiume Oglio, Tipografia Queriniana, Brescia.

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.

Dingman, S.L., 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, Rapporto annuale bacino Oglio e Lago d'Iseo, 2014.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – regione Lombardia, Stato delle acque sotterranee - Area idrogeologica Oglio - Mincio, 2014.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente – regione Lombardia, Stato delle acque sotterranee della provincia di Brescia, 2012.

CAPITOLO 4:

Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, Linee generali di assetto idrogeologico e quadro degli interventi: bacino dell'Oglio.

Cogeme, AOB2, Università degli Studi di Brescia, Riqualificazione idraulica ed ambientale della Franciacorta, studio di fattibilità, 2013.

SPACE s.n.c. per il comune di Brescia, Opere di regimazione idraulica del torrente Garzetta di Costalunga, progetto definitivo, 2012.

Dott. ing. Rossi, G. per il comune di Brescia, Indagine relativa alla criticità di carattere idraulico riguardante il bacino del fiume Celato e suoi affluenti - torrente Garzetta di Costalunga e rio Val Bottesa - in comune di Brescia, 2016.

Ing. Pezzagno per i comuni di Brescia, Flero, Capriano del Colle e Castelmella, Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi di protezione contro le esondazioni dei vasi Garzetta delle Fornaci, Fiume delle Fornaci, Fiume di Verzano, Flero e Sorbatella, 2002.

Prof. ing. Bacchi, B., dott. ing. Bonfadelli, A., dott. ing. Dallera, M. per il comune di Gussago, Studio di fattibilità delle opere di regimazione a scala di sottobacino dei bacini dell'Ovest Mella confluenti nel t. Gandovere e roggia Mandolossa, 2013.

CAPITOLO 6:

Ermete Giacomelli in collaborazione con il Collegio Geometri della provincia di Brescia e con l'ex-Consorzio Sinistra Oglio, La bonifica nella fascia dei fontanili in sponda sinistra del fiume Oglio, Tipografia Queriniana, Brescia.

CAPITOLO 8:

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.

APPENDICE B:

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.

Brutsaert, W., Evaporation into the atmosphere, Theory, History and Applications, Kluwer Academic Publishers, 1984.

Dingman, S. L., Physical Hydrology, Prentice Hall, 2002.

Shaw, E. M., Hydrology in practice, Chapman and Hall, 1994.