



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



INEA

Istituto Nazionale di Economia Agraria

PROGRAMMA INTERREGIONALE

MONITORAGGIO DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE
REGIONI CENTRO SETTENTRIONALI

RAPPORTO SULLO STATO DELL'IRRIGAZIONE IN LOMBARDIA

a cura di

Raffaella Zucaro e Andrea Corapi

rapporto irrigazione

INEA, 2009

Istituto Nazionale di Economia Agraria

PROGRAMMA INTERREGIONALE

MONITORAGGIO DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE
REGIONI CENTRO SETTENTRIONALI

RAPPORTO SULLO STATO DELL'IRRIGAZIONE IN LOMBARDIA

a cura di

Raffaella Zucaro e Andrea Corapi

INEA, 2009

MIPAAF - Programma Interregionale

Sottoprogramma *“Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali”*

Il Rapporto è a cura di Raffaella Zucaro e Andrea Corapi.

I singoli contributi alla stesura del testo sono di:

Introduzione:	Giuseppe Serino
Capitolo 1:	Chiara Bonapace
Capitolo 2:	Chiara Bonapace (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4) e Stefano Dell'Acqua (paragrafi 2.5 e 2.6)
Capitolo 3:	Chiara Bonapace
Capitolo 4:	Claudia Campo e Tatiana Pillitteri (paragrafo 4.1), Antonella Pontrandolfi (paragrafi 4.2 e 4.3) e Chiara Bonapace (paragrafi 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3)
Capitolo 5:	Chiara Bonapace (paragrafi da 5.1 a 5.15, 5.17) e Antonio Papaleo (paragrafo 5.16)
Capitolo 6:	Donatella Scarpellini (paragrafi 6.1, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3, 6.4 e 6.5) e Andrea Corapi (paragrafi 6.2.4 e 6.3)
Conclusioni:	Sauro Coffani e Andrea Corapi

Allegato tecnico Antonella Pontrandolfi e Fabrizio L. Tascone

Elaborazioni tabellari di Fabrizio L. Tascone e Mario Grillanti

Elaborazioni cartografiche di Mario Grillanti

Coordinamento editoriale di Federica Giralico

Grafica e impaginazione di Laura Fafone

Foto di copertina di Chiara Bonapace

Finito di stampare nel mese di novembre 2009 dalla Stilgrafica srl - Roma

PRESENTAZIONE

Le risorse idriche rappresentano un elemento la cui presenza e disponibilità ha sempre giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo economico dei diversi Paesi, tanto da costituire forte motivo di competizione e, in molti casi, di conflitto. Anche in Italia, lo sviluppo agricolo delle diverse aree del Paese nel secondo dopo guerra è stato fortemente legato all'accesso all'acqua e, seppur lo scenario storico, economico e agricolo sia ormai profondamente cambiato dagli anni cinquanta, gli ordinamenti colturali irrigui rappresentano sempre più un punto di forza in termini di reddito e di occupazione. Se si considerano, poi, le dinamiche dei consumi agroalimentari e le sfide poste dal mercato globale, la presenza e l'uso di risorsa aumenterà di importanza nei prossimi decenni. In effetti, la capacità concorrenziale del sistema imprenditoriale italiano si giocherà su due elementi fondamentali: da un lato, la qualità dei prodotti, il che implica un aumento di uso dell'acqua (offre un maggiore controllo sia qualitativo che quantitativo dell'offerta agricola); dall'altro lato, la riduzione dei costi di produzione, il che rende necessario un uso efficiente della risorsa attraverso l'ammodernamento strutturale e gestionale dei sistemi irrigui.

Contestualmente, i rapporti tra risorse idriche e agricoltura si presentano, in termini di politiche, pianificazione e programmazione, nonché di analisi e ricerca, particolarmente complessi da gestire. In effetti, l'acqua non è un fattore produttivo solo per l'agricoltura, il che implica una certa dose di competizione con altri usi, e non è solo un fattore produttivo, in quanto alla base dello sviluppo sociale e civile della società e risorsa naturale e pubblica da salvaguardare. Rappresenta, dunque, un elemento del tutto fuori schema rispetto ad altri fattori di produzione agricola. Di conseguenza, le politiche di settore risultano strettamente connesse non solo ad altre politiche del settore primario, quali la politica agricola comunitaria e le politiche di sviluppo rurale, ma anche alle politiche ambientali, energetiche e di sviluppo del territorio.

Il contesto descritto evidenzia, quindi, quanto nel settore della ricerca in agricoltura sia strategico disporre di ricerche sull'uso dell'acqua in agricoltura che rispondano alle esigenze di complessità e di integrazione del settore, con studi finalizzati a fornire informazioni, ma soprattutto elementi di valutazione a supporto delle decisioni, con forti caratteristiche di trasversalità e specificità al tempo stesso. L'INEA già da diversi anni sviluppa questi temi attraverso studi specifici che, partendo dalla necessaria ricostruzione del quadro conoscitivo sull'uso dell'acqua in agricoltura (colture irrigue, schemi idrici, aspetti economico-gestionali, ecc.), approfondiscono tematiche di ricerca quali gli scenari di domanda e offerta di acqua, le politiche e la spesa pubblica di settore e l'integrazione con le altre politiche, nonché la valutazione degli strumenti economici più adatti alla gestione efficiente della risorsa irrigua. Grazie al lavoro di ricerca svolto, oggi l'Istituto dispone di un bacino di informazioni, analisi e competenze tali da costituire nel settore un punto di riferimento nel mondo della ricerca e in quello istituzionale.

Al fine, quindi, di valorizzare le ricerche sinora svolte e di rilanciare i diversi temi che afferiscono alle risorse idriche, si è ritenuto opportuno avviare un'iniziativa editoriale specifica sull'uso irriguo dell'acqua nelle Regioni centro settentrionali, di cui la presente pubblicazione rappresenta un nuovo quaderno. La finalità della collana è informare sui risultati delle analisi svolte, ma, soprattutto, fornire riflessioni e spunti su tematiche che si ritengono strategiche per il settore primario nel suo complesso, in un contesto in continua evoluzione e che genera una sempre rinnovata domanda di ricerca rispetto alla quale l'Istituto intende continuare a fornire il proprio contributo.

Lino Rava
(Presidente INEA)

INDICE

<i>Introduzione</i>	VII
---------------------	-----

CAPITOLO 1 CONTESTO NORMATIVO REGIONALE

1.1	Premessa	1
1.2	Pianificazione dei bacini idrografici	2
1.3	Gestione integrata delle risorse idriche	4
1.4	Tutela delle acque	6
1.5	Bonifica e irrigazione	7
1.6	Assetto delle competenze	11

CAPITOLO 2 CONTESTO TERRITORIALE

2.1	Caratteristiche morfologiche	17
2.2	Inquadramento idrografico	17
2.3	Inquadramento geologico ed idrogeologico	22
2.4	Caratteristiche climatiche	25
2.5	Aspetti socio-economici	27
2.6	Agricoltura regionale	31

CAPITOLO 3 PROBLEMATICHE AGROAMBIENTALI

3.1	Premessa	37
3.2	Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali	37
3.3	Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee	39
3.4	Fontanili	40
3.5	Difesa dalle acque e dissesto idrogeologico	42
3.6	Carenza idrica	43
3.7	Riutilizzo irriguo dei reflui recuperati	44

CAPITOLO 4 AGRICOLTURA IRRIGUA REGIONALE

4.1	Origine dei dati	47
4.2	Comparto irriguo regionale	47
4.3	Irrigazione	57
ALLEGATO 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali		79

CAPITOLO 5

ENTI IRRIGUI

5.1	Est Ticino Villoresi	89
5.2	Muzza Bassa Lodigiana	97
5.3	Media Pianura Bergamasca	104
5.4	Naviglio Vacchelli	116
5.5	Dugali	119
5.6	Navarolo	124
5.7	Sinistra Oglio	129
5.8	Fra Mella e Chiese	138
5.9	Medio Chiese	142
5.10	Colli Morenici del Garda	149
5.11	Alta e Media Pianura Mantovana	154
5.12	Sud Ovest Mantova	160
5.13	Fossa di Pozzolo	166
5.14.	Agro Mantovano Reggiano	174
5.15	Revere	177
5.16	Est Sesia	179
5.17	Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado	189
	ALLEGATO 2 - Colture irrigue praticate per Comprensorio	192

CAPITOLO 6

ANALISI DEGLI INVESTIMENTI PER IL SETTORE IRRIGUO

6.1	Analisi delle scelte programmatiche	195
6.2	Analisi degli investimenti irrigui nazionali	195
6.3	Analisi degli investimenti irrigui regionali	201
6.4	Analisi delle tipologie di intervento programmate e finanziate	205
6.5	Scenari futuri di sviluppo e prospettive della programmazione regionale	206
	ALLEGATO 3 - Interventi finanziati con leggi nazionali di tipo speciale	208
	<i>Conclusioni</i>	209
	<i>Bibliografia</i>	213
	<i>Allegato tecnico - Metodologia e dati SIGRIA</i>	219
	<i>Allegato cartografico</i>	227

INTRODUZIONE

L'ultimo decennio è stato caratterizzato da una tendenza all'adozione di una politica idrica di tipo sostenibile, fortemente sentita a livello internazionale, comunitario e nazionale. In particolare, in riferimento alla risorsa acqua, si è andato sempre più affermando il concetto di sostenibilità intesa da un punto di vista ecologico, considerando l'acqua come capitale naturale di cui vanno conservate le funzioni ambientali insostituibili; economico, partendo dal principio che l'acqua è una risorsa scarsa avente un valore economico e da gestire secondo principi di efficienza; strettamente finanziario, in base al quale l'acqua rappresenta un servizio infrastrutturale del quale va assicurata la solidità finanziaria; infine etico, considerando l'acqua e i servizi idrici come beni essenziali di cui va garantita l'accessibilità in condizioni eque, non discriminatorie e democraticamente accettate.

Parallelamente alla mutata considerazione dell'uso della risorsa, è andato affermandosi un nuovo paradigma per le politiche idriche. Infatti, le politiche tradizionali si sono, spesso, basate sull'idea che era possibile ovviare alla scarsità di risorse naturali agendo esclusivamente nell'ottica del raggiungimento di una maggiore efficienza delle infrastrutture. La definitiva entrata in crisi di tale modello tradizionale è sancita dalla emanazione, da parte della Commissione europea della direttiva quadro per le acque 2000/60 che propone: lo snellimento del quadro legislativo europeo in materia di acqua; un quadro ispirato ai principi di sostenibilità; la gestione integrata, imperniata sul concetto di bacino idrografico ed un approccio non più settoriale.

Per contribuire in maniera fattiva al raggiungimento di tali obiettivi è emersa l'esigenza di produrre un quadro conoscitivo approfondito, condiviso e completo del complesso sistema idrico nazionale. Soltanto attraverso una maggiore conoscenza del proprio territorio e delle proprie problematiche e potenzialità è possibile proporre misure di politica idrica che abbiano le caratteristiche di efficienza, sostenibilità e intersectorialità, come previsto dai principi comunitari.

Il MIPAAF, che ha specifica competenza in materia di irrigazione e bonifica, ha inteso dare il proprio contributo alla realizzazione di tale contesto. Con la l. 178/2002, infatti, il Ministero è stato incaricato di assicurare la raccolta di informazioni e dati sulle strutture e infrastrutture irrigue esistenti, in corso di realizzazione o programmate per la realizzazione, avvalendosi del Sistema informativo agricolo nazionale (SIAN) e degli Enti vigilati, tra cui l'INEA. Per tale motivo è stato istituito il Gruppo tecnico risorse idriche avente lo scopo di supportare gli interventi e l'azione di tutti gli organismi interessati in materia di approvvigionamento idrico in agricoltura, secondo gli obiettivi previsti dalla citata legge.

In particolare, le attività sono partite dall'esigenza di elaborare una strategia di pianificazione integrata tra i diversi usi della risorsa idrica e uno stretto coordinamento tra i numerosi soggetti istituzionali coinvolti nella pianificazione, programmazione e gestione della risorsa idrica. Per il raggiungimento di tali obiettivi, il Gruppo ha scelto di partire dallo stato delle conoscenze in campo irriguo a livello nazionale, ed ha individuato nel "Sistema informativo per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIA)", realizzato dall'INEA per le regioni Obiettivo 1 (POM Irrigazione - QCS 1994-1999), un importante strumento di supporto alla programmazione nazionale e regionale.

In considerazione della frammentarietà ed eterogeneità delle informazioni presenti nelle regioni centro settentrionali, al fine di poter implementare tale strumento anche in queste aree, il Ministero ha ritenuto opportuno avviare una fase di ricognizione preliminare sulle conoscenze

in campo irriguo in tali regioni, in modo da poter definire con maggiore chiarezza le attività specifiche da svolgere per la realizzazione del SIGRIA.

Tale prima ricognizione, affidata all'INEA e svolta nel corso del 2003, ha riguardato l'inquadramento delle problematiche irrigue regionali, con particolare riferimento alle caratteristiche gestionali dei Consorzi irrigui, alle caratteristiche generali della rete e dell'agricoltura irrigua. Tale lavoro preliminare ha evidenziato situazioni estremamente eterogenee; in generale, il quadro conoscitivo sull'irrigazione è apparso completo ma disomogeneo in alcune regioni che dispongono di un sistema informativo, seppure non specifico per l'irrigazione, quali ad esempio la Lombardia, il Veneto e l'Emilia-Romagna. Nelle restanti regioni, il quadro delle informazioni disponibili è risultato carente e si è, pertanto, provveduto a ricostruirlo. Rispetto al comparto irriguo, nel complesso, la tipologia di informazioni è apparsa incompleta, in particolare per quanto riguarda le disponibilità e i consumi dell'acqua. La presenza, infine, di Enti gestori della risorsa numerosi e differenziati e la diffusione dell'irrigazione privata costituiscono problematiche costantemente riscontrate.

Dato il contesto esposto, il completamento e il mantenimento di un sistema di monitoraggio permanente dell'agricoltura irrigua è stato ritenuto un elemento fondamentale per una razionale allocazione delle risorse finanziarie, nonché per un'ottimale gestione della risorsa idrica, oltre che indispensabile per le attività di pianificazione dell'uso, la programmazione degli interventi e la gestione delle risorse idriche in campo irriguo. Pertanto, è risultato necessario uniformare le banche dati presenti nelle varie regioni oggetto di studio e, nello stesso tempo, realizzare strati informativi omogenei per tutte le regioni.

Sulla base di tali considerazioni, è stato avviato lo studio "Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali", finalizzato all'implementazione del SIGRIA nelle regioni centro settentrionali.

In considerazione delle competenze regionali in materia, il Ministero ha ritenuto opportuno coinvolgere le Regioni e Province Autonome come soggetti principali dello studio, operando il finanziamento attraverso i fondi dei Programmi interregionali, la cui realizzazione è prevista dalla l. 499/99. L'attuazione dei Programmi interregionali prevede, infatti, un diretto coinvolgimento delle Regioni, mentre all'INEA è stato assegnato il compito di supporto tecnico e metodologico nel corso delle attività che hanno portato alla realizzazione dei SIGRIA regionali.

I risultati ottenuti dallo studio rappresentano, quindi un utile supporto alla programmazione nazionale, regionale e subregionale degli investimenti irrigui di medio-lungo periodo e alla gestione della risorsa idrica a livello regionale e locale.

Il presente rapporto ha come obiettivo quello di produrre il quadro dello stato dell'irrigazione in Lombardia, partendo dall'analisi dei dati e delle informazioni rilevate attraverso il SIGRIA. Il rapporto riporta l'inquadramento normativo relativo al settore irriguo a livello regionale e traccia l'assetto delle competenze in questo campo; l'assetto idrogeologico e le caratteristiche ambientali del territorio regionale; l'inquadramento socio-economico dell'agricoltura irrigua regionale; lo sviluppo degli schemi irrigui, le caratteristiche e le problematiche strutturali e gestionali; i parametri di uso della risorsa a fini irrigui, quali disponibilità, volumi utilizzati, ecc.; gli scenari di sviluppo dell'irrigazione e dell'agricoltura irrigua. In sostanza, descrivendo le modalità di uso dell'acqua in agricoltura nel territorio regionale, il documento si propone di fornire diversi e utili elementi di valutazione e di evidenziare le criticità su cui intervenire nell'ambito della programmazione nazionale e regionale, al fine del miglioramento dell'efficienza da un punto di vista gestionale, ambientale e agricolo.

Dato il coinvolgimento di tutte le Regioni e Province Autonome nell'implementazione del SIGRIA relativo all'area del Centro Nord del Paese, attraverso la successiva analisi delle informazioni sarà possibile aggiornare il quadro conoscitivo relativo al settore irriguo, anche in riferimento agli schemi che implicano trasferimenti di risorse idriche e prevedono la gestione comune delle reti, con l'obiettivo di operare una programmazione integrata tra aree limitrofe e con il resto del Paese.

CAPITOLO 1

CONTESTO NORMATIVO REGIONALE

1.1 Premessa

Il presente capitolo riporta una rassegna delle principali leggi regionali in materia e descrive gli strumenti normativi di cui la Regione Lombardia si è dotata, nel corso degli anni, in attuazione delle principali leggi nazionali in materia di acqua: la l. 183/89¹, la l. 36/94², il d.lgs. 152/99³ e il r.d. 215/33⁴. A partire dal 2006, il d.lgs. 152/2006⁵, recante norme in materia ambientale, ha recepito la direttiva quadro per le acque 2000/60/CE e, pertanto, le suddette norme nazionali risultano abrogate. L'analisi delle principali norme regionali relative all'uso e alla gestione delle acque, viene operata in riferimento alle diverse tematiche: difesa del suolo, gestione e tutela delle risorse idriche, bonifica e irrigazione. A partire da tale analisi, viene fornito un quadro di sintesi dell'assetto delle competenze regionali in materia di pianificazione, programmazione e gestione dell'acqua.

Il quadro istituzionale di riferimento, in materia di deleghe è rappresentato dal d.lgs. 112/98⁶, che conferisce le funzioni e i compiti amministrativi alle Regioni, alle Province, ai Comuni, alle Comunità montane e ad altri Enti locali, basandosi sui principi di sussidiarietà e accorpamento delle competenze e di semplificazione ed accelerazione delle procedure. In attuazione a tale norma, la Regione Lombardia ha emanato la l.reg. 1/2000⁷, con la quale individua le funzioni trasferite o delegate agli Enti locali ed alle autonomie funzionali con specifico riferimento agli ambiti dello sviluppo economico e delle attività produttive, del territorio, dell'ambiente e delle infrastrutture. In questo contesto il ruolo della Regione è quello di formulare un indirizzo generale e di controllo nell'ambito del processo di pianificazione integrata.

La l.reg. 1/2000 definisce anche il complesso di funzioni e compiti *“in tema di territorio e urbanistica, edilizia residenziale pubblica, protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e difesa del suolo, lavori pubblici, viabilità, trasporti e protezione civile”*. Nello specifico, richiama le funzioni della Regione, così come attribuiti dalla l. 183/89 e dalla l. 36/94, in materia di risorse idriche e difesa del suolo.

Infine la norma regionale di riferimento in materia di bonifica e irrigazione, la l.reg. 7/2003⁸, ha individuato i Comprensori di bonifica nell'ambito del territorio regionale lombardo.

1 Legge n. 183 del 18 maggio 1989 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”.

2 Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 “Disposizioni in materia di risorse idriche”.

3 Decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999 “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola”.

4 Regio decreto n. 215 del 13 febbraio 1933 “Nuove norme per la bonifica integrale”.

5 Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 “Norme in materia ambientale”.

6 Decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59”.

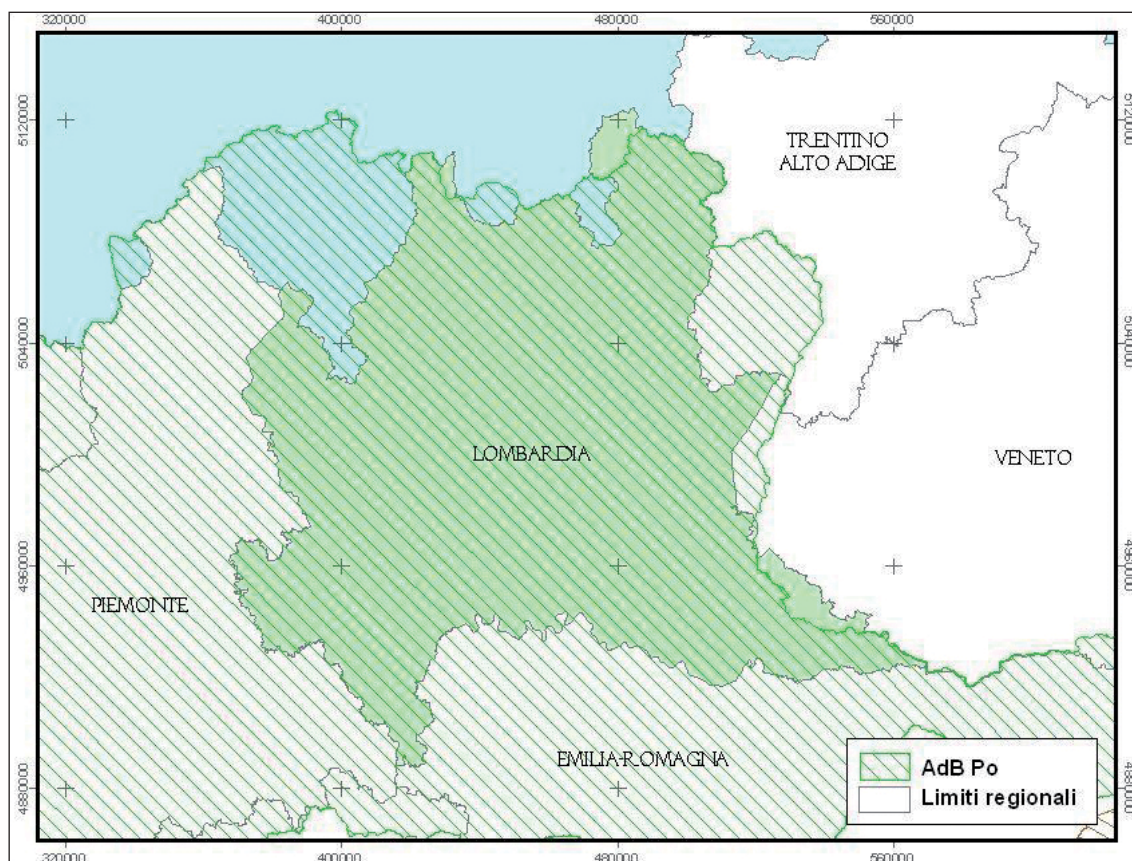
7 Legge regionale n. 1 del 5 gennaio 2000 “Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia. Attuazione del d.lgs. 31 marzo 1998, n. 112” (BURL 10 gennaio 2000, Supplemento ordinario al n. 2).

8 Legge regionale n. 7 del 16 giugno 2003 “Norme in materia di bonifica e irrigazione” (BURL I Supplemento straordinario al n. 25 del 20 giugno 2003).

1.2 Pianificazione dei bacini idrografici

La l. 183/89, ha istituito nel territorio della Regione Lombardia, una Autorità di bacino di rilievo nazionale⁹, quella del fiume Po, competente anche per le porzioni di territorio ricadenti anche nelle Regioni Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Veneto, Emilia-Romagna e Toscana e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano¹⁰. Inoltre, ha istituito il bacino del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco, di rilievo interregionale, il cui territorio ricade anche in Veneto¹¹ (cfr. par. 2.2).

Figura 1.1 - Limiti territoriali dell'Autorità di bacino del Po



Fonte: Regione Lombardia, 2004

Come noto la norma prevede che ciascuna Autorità si doti di un Piano di bacino, strumento attraverso il quale sono individuate le azioni volte alla difesa idrogeologica e alla tutela delle acque, e che può essere approvato per stralci settoriali. In particolare, la regimazione idraulica può essere normata attraverso il Piano di assetto idrogeologico (PAI). L'Autorità di bacino del fiume Po, di tipo interregionale, si è dotata di un PAI¹²; anche il PAI del Fissero-Tartaro-Canalbianco¹³ è stato approvato dalla Regione Lombardia¹⁴.

⁹ A quelle qui citate, vanno aggiunte le Autorità di bacino internazionali del Reno e del Danubio (cfr. par. 2.2).

¹⁰ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1989 (GU n. 203 del 31 agosto 1989).

¹¹ Deliberazione del Consiglio regionale n. 5/732 del 14 gennaio 1993 "Costituzione dell'Autorità di bacino del Fissero, Tartaro, Canalbianco. Intesa interregionale tra Regione Veneto e Regione Lombardia" (BURL Sezione ordinaria n. 16 del 19 aprile 1993).

¹² Adottato con Delibera del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001 e approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 maggio 2001 (GU n. 183 del 8 agosto 2001).

¹³ Delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 12 aprile 2002.

¹⁴ Comunicato regionale della Direzione generale Territorio e Urbanistica - Unità organizzativa Difesa e valorizzazione del territorio n. 165 del 2 ottobre 2002 (BURL Serie Inserzioni n. 41 del 9 ottobre 2002).

A livello regionale, la relazione che intercorre tra Piano di bacino e le diverse politiche di assetto territoriale è stata definita dalla l.reg. 12/2005¹⁵, che stabilisce il legame tra gli strumenti di pianificazione territoriale, regolando il coordinamento e l'integrazione delle informazioni in essi contenuti, anche attraverso la realizzazione di un Sistema informativo territoriale integrato e l'istituzione di un'Autorità per la programmazione territoriale, con il compito di monitorare l'attività di pianificazione di Comuni e Province.

La l.reg. 12/2005, oltre a stabilire i diversi livelli di pianificazione regionale (*Piano territoriale regionale*), provinciale (*Piano territoriale di coordinamento provinciale*) e comunale (*Piano di governo del territorio*), individua le regole dei Piani di governo del territorio e recepisce i contenuti dei Piani di bonifica ove esistenti (comma 4, art. 10).

Il *Piano territoriale regionale* (PTR) costituisce l'atto fondamentale attraverso cui la Regione stabilisce la propria programmazione di settore e indica i criteri per la redazione degli atti di programmazione di Province e Comuni. In particolare, definisce i criteri operativi per la salvaguardia delle risorse idriche, geologiche, idrogeologiche e agroforestali. A tal fine la Regione, attraverso la Giunta, stabilisce il quadro delle conoscenze delle caratteristiche fisiche del territorio, indicando gli indirizzi generali per il riassetto ai fini della prevenzione dei rischi, anche in raccordo con i contenuti dei Piani di bacino.

Il *Piano territoriale di coordinamento provinciale* (PTCP) che ha anche valenza paesaggistico-ambientale, costituisce l'atto di programmazione generale che delinea gli obiettivi relativi all'assetto territoriale a livello sovracomunale, e può costituire il documento di attuazione della pianificazione regionale. Con riferimento alla salvaguardia paesistico-ambientale, all'assetto idrico, idrogeologico ed idraulico-forestale, il Piano concorre alla definizione del quadro conoscitivo dei fenomeni di dissesto idrogeologico mediante l'aggiornamento dell'inventario regionale dei fenomeni franosi, censendo le aree di tutela o classificate a rischio idrogeologico e indicandone le linee di intervento, in coerenza con le direttive regionali e dell'Autorità di bacino.

Ai fini della difesa del suolo il *Piano di governo del territorio* (PGT) costituisce lo strumento attraverso cui il Comune definisce l'assetto e le trasformazioni territoriali, sulla base dei criteri e degli indirizzi emanati dalla Giunta regionale, recependo le prescrizioni del PTCP e del Piano di bacino e verificandone la coerenza con essi.

La scala provinciale rappresenta, quindi, il punto di convergenza tra le istanze locali¹⁶ e gli indirizzi regionali, dal momento che il PTCP deve essere realizzato anche in coerenza con le linee generali di assetto del territorio e con gli strumenti di pianificazione e programmazione regionali.

In materia di competenze, la già annoverata l.reg. 1/2000, stabilisce che, ferme restando le attribuzioni riservate all'Autorità di bacino, sono di competenza regionale, oltre al monitoraggio idrologico e idraulico, la progettazione di opere idrauliche e di difesa del suolo per la realizzazione delle quali ci si avvale dei Comuni e delle Comunità montane¹⁷. A questi e alle Province, sono trasferite le funzioni concernenti la progettazione, l'esecuzione e la gestione di opere relative alle aree, ai manufatti e alle infrastrutture di proprietà dei singoli Enti, ivi comprese le opere di pronto intervento, di monitoraggio e di prevenzione.

15 Legge regionale n. 12 del 11 marzo 2005 "Legge per il governo del territorio" (BURL I Supplemento ordinario al n. 11 del 16 marzo 2005).

16 Al comma 1 dell'articolo 17 si legge: "In fase di predisposizione del PTCP, la provincia assicura [...] la partecipazione attiva dei comuni, delle comunità montane, [...] e degli Enti locali".

17 A tal proposito, la Giunta della Regione Lombardia ha deliberato per la determinazione dei criteri per l'individuazione degli Enti locali a cui affidare la realizzazione degli interventi di difesa del suolo (Deliberazione della Giunta regionale n. 7/9331 del 7 giugno 2002 - BURL Serie Ordinaria n. 26 del 24 giugno 2002).

Il citato d.lgs. 152/2006, ha recepito la Dir. 2000/60/CE, suddividendo il territorio nazionale in Distretti idrografici, tra i quali il Distretto idrografico padano.

La norma, ha inoltre previsto per ogni Distretto la redazione di un Piano di gestione, attribuendone la competenza alle Autorità di Distretto idrografico.

In attesa della piena operatività del decreto, la l. 13/2009¹⁸ ha previsto che l'adozione dei Piani di gestione sia effettuata dalle Autorità di bacino di rilievo nazionale.

Nel Distretto idrografico del fiume Po l'Autorità di bacino del Po, insieme al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), alle Regioni del Distretto e alla Provincia Autonoma di Trento, ha proceduto all'elaborazione del Piano, partendo dagli strumenti di pianificazione vigenti a livello distrettuale e subdistrettuale: i Piani di tutela delle acque regionali in riferimento agli aspetti di tutela e gestione dell'acqua e il Piano per l'assetto idrogeologico con riferimento alla gestione del rischio alluvionale e alla tutela dell'ambito fluviale.

1.3 Gestione integrata delle risorse idriche

In materia di risorse idriche, la l.reg. 1/2000 attribuisce alla Regione il compito di fissare criteri, indirizzi e procedure per lo sfruttamento delle acque pubbliche e la tutela delle aree di salvaguardia del patrimonio idrico, al fine di garantirne l'integrità ecologica e funzionale e favorirne l'uso sostenibile. Inoltre, è compito della Regione la definizione di canoni, la realizzazione di intese sulle concessioni di grandi derivazioni¹⁹, la nomina dei regolatori per il riparto tra disponibilità idriche tra più utenti, la determinazione del reticolo idrico principale su cui esercitare le funzioni di polizia idraulica²⁰, l'attuazione del monitoraggio degli usi delle acque pubbliche promuovendo, con le Province, l'organizzazione dei dati e la conoscenza sulla disponibilità, sugli usi e sulla qualità delle acque. La Regione, inoltre, fissa le deleghe alle Province e ai Comuni: alle prime, (ai sensi del r.d. 1775/33), attribuisce il rilascio delle autorizzazioni per lo scavo di pozzi e per le concessioni relative alle piccole derivazioni; ai secondi, delega le funzioni relative all'adozione dei provvedimenti di polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore.

Un primo recepimento della l. 36/94 in Regione, è stato operato attraverso la l.reg. 21/98²¹, in seguito abrogata dalla l.reg. 26/2003²². Quest'ultima ha riorganizzato le competenze tra i diversi livelli di governo nel settore delle acque. Con questa norma la Regione riconosce *l'acqua quale patrimonio dell'umanità da tutelare in quanto risorsa esauribile di alto valore*, riconosce *l'accesso all'acqua quale diritto umano individuale e collettivo* e *salvaguarda diritti e aspettative delle generazioni future*. In particolare la norma ha inteso riformare l'organizzazione del servizio idrico integrato²³, attraverso la definizione degli Ambiti territoriali ottimali (ATO) (rappresentati

18 Legge n. 13 del 27 febbraio 2009 "Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente".

19 Decreto Direttore Generale Risorse Idriche e Servizi di Pubblica Utilità n. 22723 del 22 dicembre 2003 "Direttive alle strutture tecniche regionali per l'istruttoria delle concessioni di grande derivazione d'acqua pubblica" (BURL n. 3 del 12 gennaio 2004).

20 Deliberazione della Giunta regionale n. 7/7868 del 25 gennaio 2000 "Determinazione del reticolo idrico principale. Trasferimento delle funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 comma 114 della l.r. 1/2000 - Determinazione dei canoni regionali di polizia idraulica" (BURL II Supplemento straordinario al n. 7 del 15 febbraio 2002).

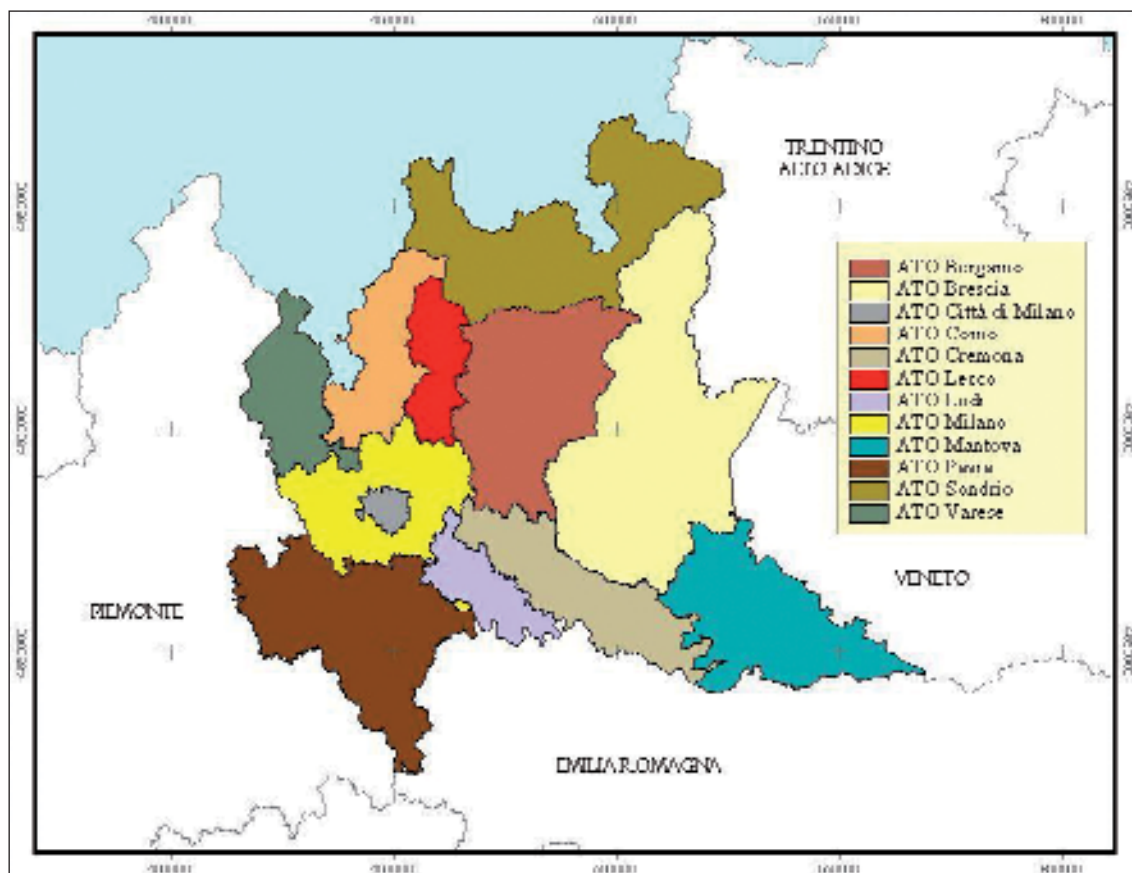
21 Legge regionale n. 21 del 20 ottobre 1998 "Organizzazione del servizio idrico integrato e individuazione degli Ambiti territoriali ottimali, in attuazione della legge del 5 gennaio 1994, n. 36" (BURL I Supplemento ordinario al n. 43 del 26 ottobre 1998).

22 Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 "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" (BURL I Supplemento ordinario al n. 51 del 16 dicembre 2003).

23 Inteso come l'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua ad usi civili, di fognatura e depurazione delle acque reflue.

in figura 1.2) e l'ampliamento delle funzioni delle Autorità d'ambito²⁴. Queste mettono a punto un *Piano d'ambito*, scelgono le modalità dell'affidamento del servizio idrico integrato *secondo criteri di efficacia, efficienza ed economicità* legati alle specifiche realtà territoriali e fissano le tariffe d'ambito ai sensi della l. 36/94.

Figura 1.2 - Ambiti territoriali ottimali della Lombardia



Fonte: Elaborazioni INEA su dati Regione Lombardia, 2004

Attualmente i 12 ATO previsti in Regione sono tutti insediati operanti e hanno scelto prediligendo la convenzione come forma associativa. In tutti, tranne che per l'ATO di Varese, è stata terminata la fase ricognitiva, che consente di passare alla stesura del Piano d'ambito. Quest'ultimo è stato redatto solo per 3 ATO (Brescia, Mantova e Sondrio); si è proceduto all'affidamento dell'incarico per il Servizio idrico integrato solo per 4 ATO (Bergamo, Brescia, Milano, Città di Milano) (Co.VI.R.I., 2004).

Con il Reg. 4/2005²⁵, si è proceduto all'organizzazione gestionale del servizio idrico integrato, definendo alcuni criteri per l'affidamento dell'incarico e la ripartizione di competenze.

Nello specifico il territorio è suddiviso nei seguenti 12 Ambiti territoriali ottimali:

- 1) ATO di Bergamo;
- 2) ATO di Brescia;

²⁴ L'art. 48 prevede che spetta all'Autorità l'affidamento e la vigilanza del servizio idrico integrato, la ricognizione delle opere infrastrutturali esistenti, la redazione del Piano d'ambito e la determinazione del sistema tariffario.

²⁵ Regolamento regionale n. 4 del 28 febbraio 2005 (BURL I Supplemento ordinario al n. 53 del 1 marzo 2005).

- 3) ATO di Como;
- 4) ATO di Cremona;
- 5) ATO di Lecco;
- 6) ATO di Lodi;
- 7) ATO di Mantova;
- 8) ATO di Milano;
- 9) ATO di Milano Città;
- 10) ATO di Pavia;
- 11) ATO di Sondrio;
- 12) ATO di Varese.

La l.reg. 26/2003 ha, inoltre, istituito l'*Osservatorio regionale sulle risorse idriche*, con lo scopo di raccogliere le informazioni relative al sistema acque lombardo, renderle disponibili agli Enti competenti in materia e fornire strumenti informatici di supporto alle decisioni. Ha inteso promuovere, in osservanza dei principi richiamati dalla Dir. 2000/60/CE, la partecipazione all'elaborazione dei Piani di tutte le rappresentanze economiche e sociali e delle associazioni di protezione ambientale. La norma prevede, infine, che la Regione promuova la concertazione e l'integrazione delle politiche di bacino, attraverso gli strumenti di programmazione negoziata, come il *Contratto di fiume* e il *Contratto di lago*²⁶ e che emani opportuni regolamenti per la disciplina delle attività²⁷.

1.4 Tutela delle acque

La l.reg. 26/2003 ha individuato nel *Piano di gestione del bacino idrografico*²⁸, (Piano stralcio di settore del Piano di bacino previsto dalla l. 183/89), lo strumento regionale di pianificazione delle risorse idriche, articolandolo in un *Atto di indirizzi*²⁹, di competenza del Consiglio regionale, che sviluppa gli obiettivi regionali sulle acque e indica le direttrici dell'azione regionale, e un *Programma di tutela e uso delle acque*³⁰, competenza della Giunta regionale, che organizza le conoscenze sulla disponibilità e la qualità delle risorse, e indica le misure per raggiungere gli obiettivi fissati.

26 Sono strumenti di programmazione condivisi e non obbligatori tra alcuni sottoscrittori pubblici (Regione, Province, Comuni, Autorità di bacino del Po, ARPA, ATO, ecc.) che, firmando il contratto, si prefiggono alcuni obiettivi volontari di riqualificazione di un certo bacino o di un lago.

27 In particolare: degli scarichi e delle acque reflue e delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne; della tutela dei corpi idrici e degli ecosistemi acquatici connessi; dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque ad uso domestico, delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua; dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, nonché di acque reflue provenienti da aziende agricole e piccole aziende agroalimentari; delle funzioni di cui al titolo I, capo II del r.d. 1775/33; 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.

28 All'art. 45, comma 2, si legge: "Il piano di gestione, che concorre all'attuazione dei programmi comunitari e nazionali in materia di sviluppo sostenibile, persegue obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici attraverso la valutazione e l'intervento congiunto sugli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica".

29 Approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. VII/1048 del 28 luglio 2004 "Atto di indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia - Linee strategiche per un utilizzo razionale, consapevole e sostenibile della risorsa idrica" (BURL Serie Ordinaria n. 35 del 23 agosto 2004).

30 Approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. VII/19359 del 12 novembre 2004 "Approvazione della proposta di programma di tutela e uso delle acque ai sensi dell'art. 44 del d.lgs. 152/99 e dell'art. 55, comma 19 della legge regionale 26/2003" (BURL I Supplemento straordinario al n. 47 del 16 novembre 2004).

Il Programma è articolato per bacini e sottobacini e per specifiche problematiche o categorie di acque, costituisce, nella sua prima elaborazione, il *Piano di tutela delle acque* previsto dal d.lgs. 152/99 e si coordina con gli obiettivi e le priorità degli interventi definiti dall'Autorità di bacino³¹. Inoltre, la norma prevede che la Regione si doti di specifici regolamenti di gestione e disciplina delle acque, attraverso i quali l'Ente *“privilegia in particolare la necessità di garantire il bilancio delle risorse idriche con valutazioni integrate a livello di bacino idrografico e relative al lungo periodo, il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale e [...] la salvaguardia degli ecosistemi connessi agli ambienti acquatici”*.

Per quanto concerne il recepimento della Dir. 91/676/CEE conosciuta come “direttiva nitrati”, la Regione Lombardia, si è dotata di uno strumento normativo, la l.reg. 37/93³², che ha consentito di sviluppare un sistema per la gestione dei reflui zootecnici compatibile con la salvaguardia dell'ambiente, attraverso l'individuazione di aree a più elevato carico zootecnico e la loro relazione con le caratteristiche dei suoli. La legge prevede l'emanazione di un regolamento attuativo³³ che costituisce, di fatto, il Programma di azione attualmente vigente per la tutela delle zone vulnerabili ai sensi della direttiva comunitaria. Tale regolamento, stabilisce che le aziende zootecniche debbano presentare il Piano di utilizzazione agronomica dei liquami completo (PUA) se locate in zona vulnerabile, semplificato (PUAS) se in zona non vulnerabile. Esso assume una funzione censuaria delle aziende agrarie e dei loro effluenti zootecnici, oltre che di gestione delle attività connesse.

1.5 Bonifica e irrigazione

La normativa regionale in materia di bonifica e irrigazione è stata notevolmente modificata dalle norme che si sono succedute negli ultimi anni. Infatti, nel 2003 è stata emanata la l.reg. 7/2003, che ha abrogato la l.reg. 18/1989 e la l.reg. 5/1995, sostituendo anche la vecchia l.reg. 59/1984³⁴, che aveva suddiviso il territorio regionale in Comprensori di bonifica, delimitati in funzione dell'omogeneità idraulica e idrografica.

Successivamente, le singole norme sono confluite nella l.reg. 31/2008³⁵ che ripropone gli obiettivi e le finalità della l.reg. 7/2003 e, pertanto, promuove e organizza l'attività di bonifica e irrigazione, avente rilevanza pubblica, quale strumento essenziale e permanente finalizzato a garantire la sicurezza idraulica, la salvaguardia e la valorizzazione del territorio, il risparmio idrico, la provvista, la regimazione, la tutela qualitativa e quantitativa delle acque irrigue e l'uso plurimo e razionale delle stesse³⁶.

La norma, come già previsto dalla l.reg. 7/2003, riconosce i Consorzi quali soggetti attuatori delle prescrizioni contenute nella legge stessa, definendo le opere di bonifica e di irrigazione che rientrano negli ambiti della loro competenza, ed individuando le loro funzioni, le risorse e gli strumenti grazie ai quali tali soggetti possono rapportarsi con gli Enti deputati alla gestione

31 In particolare, per quanto riguarda l'Autorità di bacino del Fiume Po, attraverso le Deliberazioni 6/2002, 7/2002 e 7/2003.

32 Legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 “Norme per il trattamento, la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici” (BURL I Supplemento ordinario al n. 51 del 20 dicembre 1993).

33 Approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. V/62320 del 30 dicembre 1994 (BURL V Supplemento straordinario al n. 9 del 4 marzo 1995) e successive modificazioni.

34 Legge regionale n. 59 del 26 novembre 1984 “Riordino dei consorzi di bonifica”.

35 Legge regionale n. 31 del 5 dicembre 2008 “Testo Unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foresta, pesca e sviluppo rurale” (BURL I Supplemento ordinario al n. 50 del 10 dicembre 2003).

36 L'attività di bonifica e irrigazione, organizzata e promossa dalla Regione Lombardia, è definita dall'art. 76, commi 1 e 2, della legge regionale n. 31 del 5 dicembre 2008 “Testo Unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foresta, pesca e sviluppo rurale” (BURL I Supplemento ordinario al n. 50 del 10 dicembre 2003).

delle acque destinate ad altri usi, con particolare riferimento agli aspetti legati alla tutela ambientale, ai sensi della l. 183/1989 e del d.lgs. 152/1999³⁷.

Il territorio regionale non montano è classificato come territorio di bonifica ed irrigazione e risulta suddiviso in Comprensori di bonifica e irrigazione, delimitati in modo da costituire unità omogenee sotto il profilo idrografico, e idraulico ed in modo tale da risultare funzionali alle esigenze di programmazione e gestione sia dell'attività di bonifica e di irrigazione, che delle attività di difesa del territorio e di coordinamento dell'intervento pubblico con quello privato.

La norma prevede che all'interno del Consorzio, ove già non esistente, possa essere costituito un Consorzio di bonifica, avente natura di Ente pubblico economico a carattere associativo ed operante nel rispetto dei principi di efficienza, efficacia, economicità, trasparenza e sussidiarietà.

L'istituzione del Consorzio di bonifica non priva di autonomia e di funzioni i Consorzi di irrigazione e i Consorzi di miglioramento fondiario preesistenti, operanti all'interno dei Comprensori di bonifica e non disciolti in applicazione della l.reg. 59/1984. Tuttavia, l'istituzione di un nuovo Consorzio di bonifica all'interno di un Consorzio, comporta l'obbligo dei preesistenti Consorzi di irrigazione e di miglioramento fondiario di non realizzare opere incompatibili con le previsioni del Piano comprensoriale di bonifica³⁸.

La legge snellisce gli organi consortili prevedendo l'elezione di un Consiglio di amministrazione ed, inoltre, consente la costituzione dei Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado.

Nello specifico, l'art. 84, della l.reg. 31/2008 prevede che tra Consorzi di irrigazione e di miglioramento fondiario di un Consorzio omogeneo, in cui non sia già stato costituito un Consorzio di bonifica operante su di una superficie pari ad almeno il 10% dell'intero Consorzio, può essere costituito un Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado la possibilità di costituire un Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado derivante dalla fusione tra i Consorzi di irrigazione e di miglioramento fondiario di un Consorzio omogeneo. Appare opportuno evidenziare che la norma regionale prevedendo la costituzione dei Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado ha voluto rispondere alla necessità di rendere più organica e coordinata l'attività irrigua svolta all'interno di ogni Consorzio.

Questa attività è svolta in base al Piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, in base ai Piani comprensoriali di bonifica e irrigazione e di tutela del territorio rurale ed in base ai Piani di riordino irriguo. Pertanto, la pianificazione in materia di bonifica e irrigazione è articolata su due livelli: su scala regionale con l'approvazione, da parte della Regione, del Piano generale di bonifica, di irrigazione e tutela del territorio rurale³⁹, attuato tramite pro-

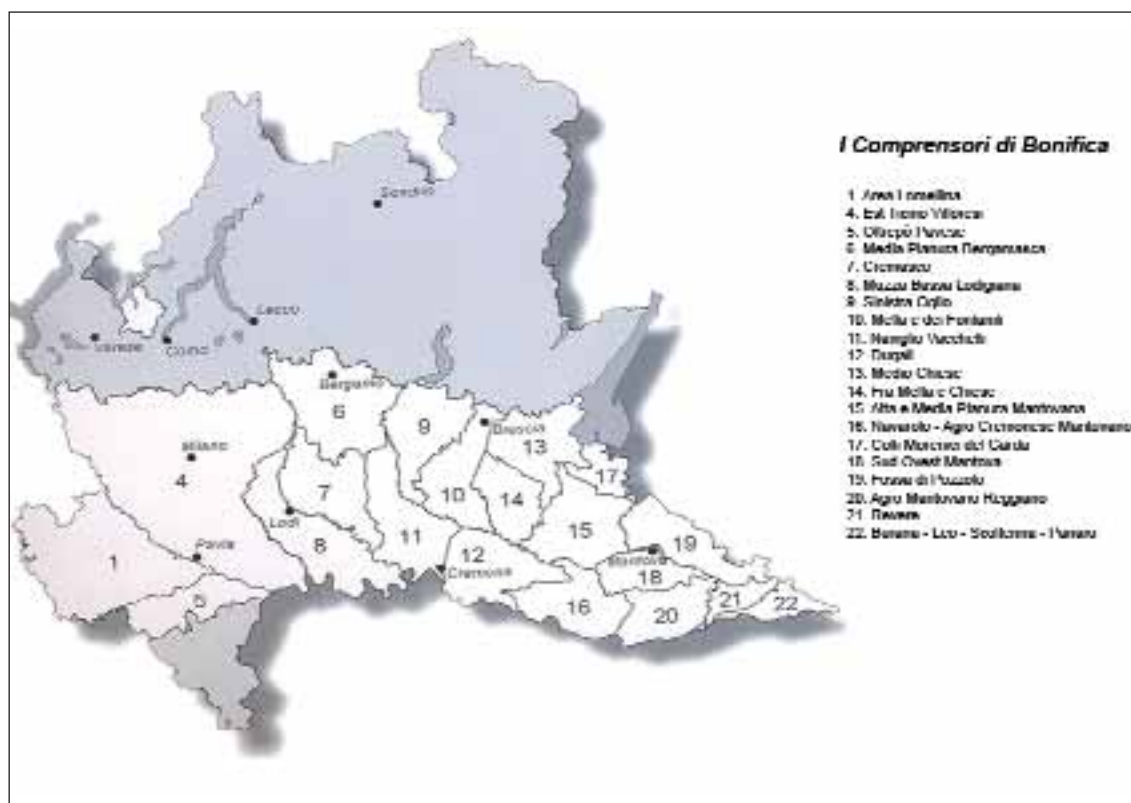
37 All'art. 80 della l.reg. 31/2008, sono specificate le funzioni dei Consorzi di bonifica, tra le quali ricordiamo la progettazione, la realizzazione e la gestione delle opere pubbliche di bonifica di competenza regionale e degli impianti di produzione di energia idroelettrica, la promozione di azioni di salvaguardia ambientale e paesaggistica e di risanamento delle acque, finalizzate all'utilizzazione irrigua e plurima, alla rinaturalizzazione dei corsi d'acqua ed alla fitodepurazione, ai sensi dell'art. 144 del d.lgs. 152/2006. Inoltre, i Consorzi possono esercitare compiti connessi e funzionali alla difesa del suolo, alla conservazione e valorizzazione del sistema e dello spazio rurale ed, infine, alla tutela e gestione delle risorse idriche.

38 Qualora il Consorzio di irrigazione o di miglioramento fondiario non adempiesse ai suddetti obblighi, il Consorzio di bonifica esercita un potere sostitutivo, potendosi rivalere di ogni spesa nei loro confronti, in quanto nella fattispecie in questione il Consorzio di irrigazione o di miglioramento fondiario verrebbe riconosciuto quale soggetto inadempiente rispetto alle prescrizioni dettate dall'art. 79, comma 3, della l.reg. 31/2003.

39 Il piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. VII/15677 del 18 dicembre 2003 e successivamente con Deliberazione del Consiglio regionale n. VII/1179 del 16 febbraio 2005, 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;

Figura 1.3 - Limiti territoriali dei Comprensori di bonifica



Fonte: Elaborazioni INEA su dati Regione Lombardia, 2004

grammi triennali, approvati dalla Giunta regionale ed aggiornati annualmente in funzione delle disponibilità di bilancio pluriennale e degli stanziamenti finanziari annuali; su scala di Comprensorio, con l'approvazione dei Piani comprensoriali di bonifica e dei Piani di riordino irriguo⁴⁰, rispettivamente, da parte di Consorzi di bonifica e di Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado. Anche a livello comprensoriale, sono previsti programmi attuativi triennali.

Per garantire la coerenza tra i vari ambiti, la pianificazione prevede che i Piani comprensoriali ed i Piani di riordino irriguo, siano conformi al Piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale e questo, a sua volta, deve essere conforme ai contenuti degli altri strumenti di pianificazione regionale, in particolare ai contenuti del Piano di bacino e del Piano di tutela delle acque.

Nei territori montani, la legge stabilisce che le funzioni di bonifica siano esercitate dalla Comunità montana, la quale, a tal fine, può promuovere la costituzione di Consorzi tra i proprietari dei beni immobili che traggono beneficio dalle opere di irrigazione. Questi Consorzi hanno la stessa natura giuridica dei Consorzi di miglioramento fondiario⁴¹ e provvedono a:

- d) le principali attività, opere e interventi da attuare nel periodo di attività del piano, con i tempi e le risorse di massima necessità;
- 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.

40 Con Delibera 8/3772 del 13/12/2006. Approvati e attivati con Decreto n. 7504, del 9/7/2007 (BURL serie ordinaria n. 30 del 23 luglio 2007).

41 Ai sensi del comma 9 dell'art. 78 della l.reg. 31/2008.

- a) gestire le opere irrigue di interesse per il loro Comprensorio, divenendo responsabili della loro manutenzione e conservazione;
- b) approvare il piano di riparto degli oneri consortili;
- c) riscuotere, mediante l'emissione di ruoli, i contributi consortili, comprese le quote di spesa a carico dei proprietari per l'esecuzione delle opere pubbliche di bonifica.

La legge istituisce una Consulta regionale della bonifica e irrigazione, ovvero un organo consultivo della Regione preposto all'attuazione della legge stessa e all'attività di bonifica e irrigazione. Inoltre, sottolineando l'importanza di azioni di tutela e conoscenza territoriale, la norma conferma la predisposizione di specifici strumenti quali il "Progetto fontanili", finalizzato alla salvaguardia ed alla valorizzazione del sistema dei fontanili e dei colatori, sistema che viene riconosciuto come componente essenziale dell'ambiente e del paesaggio e come fattore indispensabile per il risparmio idrico. Nel 2007 la Regione Lombardia, nell'ambito del Programma regionale di ricerca in campo agricolo 2007-2009, ha pubblicato l'invito a presentare domande di contributo per il finanziamento di un progetto di ricerca sul tema "Conservazione e valorizzazione dei fontanili della Lombardia"⁴².

Questo progetto ed il Sistema Informativo Bonifica e Irrigazione Territorio Rurale (SIBITER), che raccoglie, organizza e diffonde le informazioni necessarie ai fini della programmazione e gestione degli Enti irrigui, erano previsti già dalla legge regionale in materia di bonifica e irrigazione, ovvero dalla l.reg. 7/2003.

La l.reg. 31/2008 individua specificatamente le regole preposte all'accesso dei finanziamenti regionali da parte dei Consorzi di bonifica e dei Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado, e prevede il concorso finanziario per l'esecuzione delle opere di bonifica e di irrigazione riconosciute di competenza regionale ai sensi dell'art. 77 della norma stessa. La misura del contributo regionale al finanziamento delle opere varia in dipendenza della natura degli interventi da eseguire e può essere:

- a) nella misura del 90% della spesa ritenuta ammissibile, per l'esecuzione delle opere di pronto intervento e di esclusivo carattere ambientale;
- b) fino al massimo del 90% della spesa ritenuta ammissibile, per l'esecuzione di opere idrauliche e irrigue primarie e secondarie o di altra natura che inducano, comunque, un sostanziale miglioramento anche indiretto sull'assetto generale della bonifica, dell'irrigazione e del territorio rurale;
- c) fino al massimo del 80% della spesa ritenuta ammissibile, per la manutenzione delle opere di rilevante interesse comprensoriale;
- d) fino al massimo del 60% della spesa ritenuta ammissibile per:
 - i. gli oneri derivanti dal sollevamento delle acque irrigue e di scolo, eccedenti il costo ordinario di cui all'articolo 77 della stessa norma;
 - ii. la redazione dei Piani di riordino irriguo e dei Piani comprensoriali;
 - iii. l'esecuzione delle opere di competenza dei privati di cui all'articolo 86 della stessa norma;
 - iv. le spese tecnico-organizzative necessarie per il raggruppamento e l'avvio di nuovi uffici di cui all'articolo 92 della stessa norma.

Infine, per quanto riguarda le zone non montane, si ricorda che la Regione ha provveduto alla disciplina delle normative che regolamentano la predisposizione dello Statuto dei Consorzi

⁴² Deliberazione della Giunta regionale n. 8/5615 del 23 ottobre 2009 e Decreto dirigente unità organizzativa n. 12684 del 26 ottobre 2007.

di bonifica e dei Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado⁴³ ed ha definito il reticolo idrico di competenza dei Consorzi di bonifica⁴⁴. Recentemente, la Giunta regionale⁴⁵, ha modificato il reticolo idrico principale, modifica che impatta anche sul reticolo di competenza dei Consorzi di bonifica.

1.6 Assetto delle competenze

La definizione delle amministrazioni preposte all'attività di pianificazione nel settore delle risorse idriche, prende le mosse dalla legislazione nazionale e, in attuazione di essa, dal recepimento regionale. Infatti come visto la l. 183/89 affida la redazione dei Piani di bacino, alle competenti Autorità di bacino, in base ai dati desunti a livello regionale. La redazione di piani stralcio di settore o qualsiasi pianificazione a scala locale, devono essere conformi alle azioni individuate all'interno del Piano di bacino.

Pertanto strumenti pianificatori redatti da altri Enti locali (Regione, Province, Comuni, Autorità d'ambito, Consorzi di bonifica, ecc.), e normati da legislazione regionale, quali il Piano di tutela delle acque, i Piani d'ambito, i Piani territoriali di coordinamento provinciale, i Piani generali e comprensoriali di bonifica, ecc., devono coordinarsi e armonizzarsi con quanto previsto su scala regionale dall'Autorità di bacino. L'aspetto di programmazione, è gestito dalla Regione, così come indicato anche nella l.reg. 1/2000, che ha il compito di individuare e attuare gli strumenti di programmazione negoziata attraverso l'azione congiunta tra i diversi Enti locali, nonché la stipula di accordi programmatici con l'amministrazione centrale, come ad esempio l'Accordo di programma quadro. L'aspetto programmatico generale fa riferimento al Programma regionale di sviluppo⁴⁶, che si articola in 11 capitoli e include la *Programmazione e gestione delle risorse idriche* e la *Valorizzazione del territorio e difesa dai rischi idraulico e idrogeologico* per la definizione delle linee strategiche per il settore acque.

Dalla programmazione regionale contenuta nel Programma regionale di sviluppo, prende origine la stipula dell'Accordo di programma quadro (APQ) per il settore della tutela delle acque e gestione integrata delle risorse idriche tra Ministero dell'economia e finanze, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ministero delle politiche agricole e forestali e la Regione Lombardia, sottoscritto a dicembre 2002. Obiettivo principale dell'APQ è quello di tutelare, ripristinare la qualità e ridurre l'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei, rispettando le indicazioni delle direttive comunitarie⁴⁷. La stipula intende anche incentivare una politica unitaria di gestione delle risorse mirata all'uso sostenibile, per poter assicurare il soddisfacimento dei fabbisogni idrici sull'intero territorio per i vari tipi di uso, fornendo risorse di idonea qualità. Altri importanti obiettivi sono:

- incentivare la riduzione dei consumi idrici e il riutilizzo delle acque reflue depurate;
- stimolare l'attuazione della riforma della gestione dei servizi idrici mediante il perseguimento di obiettivi di efficienza;

43 Deliberazione della Giunta regionale n. VII/18046 del 2 luglio 2004.

44 Deliberazione di Giunta regionale n. VII/20552 dell'11 febbraio 2005 (BURL II Supplemento straordinario al n. 16 del 21 aprile 2005).

45 Deliberazione della Giunta regionale n. VIII/8127 del 1 ottobre 2008.

46 Approvato con Delibera del Consiglio regionale n. VII/739 del 10 ottobre 2000 (BURL II Supplemento straordinario al n. 45 del 9 novembre 2000).

47 Direttiva europea quadro nel settore delle acque 2000/60/CEE; direttiva 76/464/CEE concernente l'inquinamento provocato da sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico; direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane; direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di fonti agricole.

- attuare il servizio idrico integrato razionalizzando la gestione delle risorse idriche;
- favorire il più ampio ingresso di imprese e capitali nel settore e assicurare la massima tutela del consumatore;
- privilegiare il ricorso alla finanza di progetto per la progettazione e la realizzazione degli interventi.

L'APQ rappresenta lo strumento attraverso cui perseguire la programmazione concertata dell'allocazione di risorse finanziarie pubbliche rese disponibili con la l. 388/2000 e con i fondi strutturali della misura 3.2 "Interventi per il ciclo delle acque" del Documento unico di programmazione, approvato dalla Commissione europea con decisione 2070/2001, in coerenza con la programmazione regionale (Piano regionale di sviluppo, Piano di risanamento e tutela delle acque). Esso prevede che le Autorità di ambito siano assegnatarie dei fondi e che, insieme al soggetto responsabile per l'attuazione, predispongano un monitoraggio semestrale sullo stato di attuazione, da inviare alla Regione. Va rimarcata la scelta del cofinanziamento, con quota minoritaria di fondi pubblici per la realizzazione degli interventi, nell'ottica di porre le premesse per l'applicazione del sistema tariffario.

La Giunta regionale⁴⁸ ha recepito gli interventi programmati nell'APQ; successivamente si è provveduto ad individuare un ulteriore elenco di interventi nel settore del collettamento, della depurazione e dell'approvvigionamento idropotabile definiti di terza e quarta fase⁴⁹.

Ulteriore contributo alla programmazione regionale è rappresentato dal Piano di sviluppo rurale (PSR), che nella passata programmazione 2000-2006⁵⁰, alla misura Q (3.17) *Gestione delle risorse idriche in agricoltura*, prevedeva l'obiettivo di migliorare la gestione delle risorse idriche in agricoltura, tenuto conto delle relazioni con l'ambiente, il territorio rurale e il paesaggio agrario. Nel regolamento attuativo⁵¹ (e successive modifiche) gli obiettivi individuati riguardavano la salvaguardia della risorsa idrica e la valorizzazione del territorio rurale e del paesaggio agrario, attraverso la razionalizzazione della gestione, la promozione del risparmio idrico e l'uso plurimo delle acque.

Nell'attività programmatica inerente la difesa del suolo la Regione si avvale anche, per ciò che concerne la preparazione degli interventi operativi, dell'Agenzia interregionale per il fiume Po (AIPO, ex-Magistrato per il Po)⁵², il cui atto costitutivo è sottoscritto tra le Regioni Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte e Veneto⁵³. Per la gestione e la tutela delle risorse idriche, la Regione si avvale anche della programmazione a scala di ambito territoriale ottimale svolta dall'Autorità d'ambito che, tra l'altro, ha funzioni di vigilanza e controllo sugli Enti gestori del Servizio idrico integrato. Infine, per l'aspetto riguardante la bonifica e l'irrigazione, la Regione mette a punto un Programma triennale in applicazione del Piano generale di bonifica e irrigazione, e ogni Consorzio di bonifica o di miglioramento fondiario redige un Programma attuativo triennale, in attuazione del Piano comprensoriale di bonifica.

48 Con Delibera n. VII/12417 del 14 marzo 2003.

49 Approvati rispettivamente con Deliberazione della Giunta regionale n. VII/12417 del 14 marzo 2003 e con Deliberazione della Giunta regionale n. VII/19089 del 15 ottobre 2004.

50 Approvato con Deliberazione della Giunta regionale n. 724 del 28 luglio 2000 (BURL IV Supplemento straordinario al n. 40 del 6 ottobre 2000).

51 Deliberazione della Giunta regionale n. 960 del 3 agosto 2000 "Disposizioni attuative del Piano di sviluppo rurale 2000-2006 per gli interventi infrastrutturali e strutturali del settore agroforestale e di sostegno al consolidamento ed allo sviluppo delle imprese" (BURL IV Supplemento straordinario al n. 35 del 1 settembre 2000).

52 Istituita con legge regionale n. 5 del 2 aprile 2002 "Istituzione dell'Agenzia interregionale per il fiume Po (AIPO)" (BURL I Supplemento ordinario al n. 14 del 14 aprile 2002).

53 All'art. 4 comma 1, dell'accordo costitutivo vengono definite le funzioni dell'Agenzia Interregionale.

La gestione delle risorse idriche è regolamentata dalla l.reg. 26/2003 che individua due soggetti, ovvero l'Autorità d'ambito, che aggrega gli Enti locali che operano all'interno degli ATO e il gestore del Servizio idrico integrato, che si occupa dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione, all'interno dell'ATO. Come descritto, la stessa legge, stabilisce i ruoli delle Province, cui spetta il rilascio di autorizzazioni per lo scavo di pozzi e per le piccole derivazioni, la formulazione di proposte alla Regione, la realizzazione di interventi di tutela di ambienti lacustri e fluviali, l'aggiornamento delle banche dati relative agli scarichi non recapitanti in fognatura, nonché la realizzazione di studi e indagini per episodi di inquinamento delle falde. Ai Comuni spetta, invece, la determinazione delle zone di tutela assoluta e di rispetto per le acque destinate al consumo umano, il rilascio di autorizzazioni allo scarico di acque reflue industriali in fognatura e l'aggiornamento della banca dati di recapiti nella stessa, nonché la gestione del reticolo idrico minore.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque, la Regione si avvale dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente (ARPA)⁵⁴, che ha anche funzioni di *supporto tecnico scientifico ai diversi livelli istituzionali competenti in materia ambientale territoriale e agricola, di prevenzione e di protezione civile*. Le attività di controllo ambientale che spettano all'ARPA, riguardano il *controllo del rispetto delle norme vigenti in materia ambientale, i controlli dei fattori fisici, chimici e biologici di inquinamento [...] dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, nonché nell'analisi e nel controllo dei fattori fisici connessi a fenomeni, eventi o situazioni di rischio geologico, idrogeologico e sismico*.

Altri Enti strumentali di cui la Regione si avvale dal punto di vista della gestione territoriale sono la già citate: AIPO, per gli aspetti relativi alla difesa del suolo e la gestione del reticolo idraulico principale, l'ERSAF, l'Ente regionale per i servizi all'agricoltura e alle foreste⁵⁵, che svolge supporto tecnico ai settori agricoli, forestali ed al territorio rurale.

Come visto, l'attività gestionale della bonifica e dell'irrigazione è demandata ai Consorzi di bonifica e irrigazione, ai Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado e alle Comuni montane. Inoltre, rientrano nell'attività gestionale gli Enti regolatori dei grandi laghi prealpini:

- il Consorzio dell'Adda per la regolazione del lago di Como (diga di Olginate - Lecco);
- il Consorzio del Chiese per la regolazione del lago d'Idro;
- il Consorzio dell'Oglio per la regolazione del lago d'Iseo;
- il Consorzio del Mincio per la regolazione del lago di Garda e del fiume Mincio;
- il Consorzio del Ticino per la regolazione del lago Maggiore.

Questi soggetti hanno il compito di provvedere alla costruzione, manutenzione ed esercizio dell'opera regolatrice, nonché alla ripartizione dei deflussi fra le utenze irrigue ed idroelettriche consorziate⁵⁶.

54 Legge regionale n. 16 del 14 agosto 1999 "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - ARPA" (BURL II Supplemento ordinario al n. 33 del 19 agosto 1999).

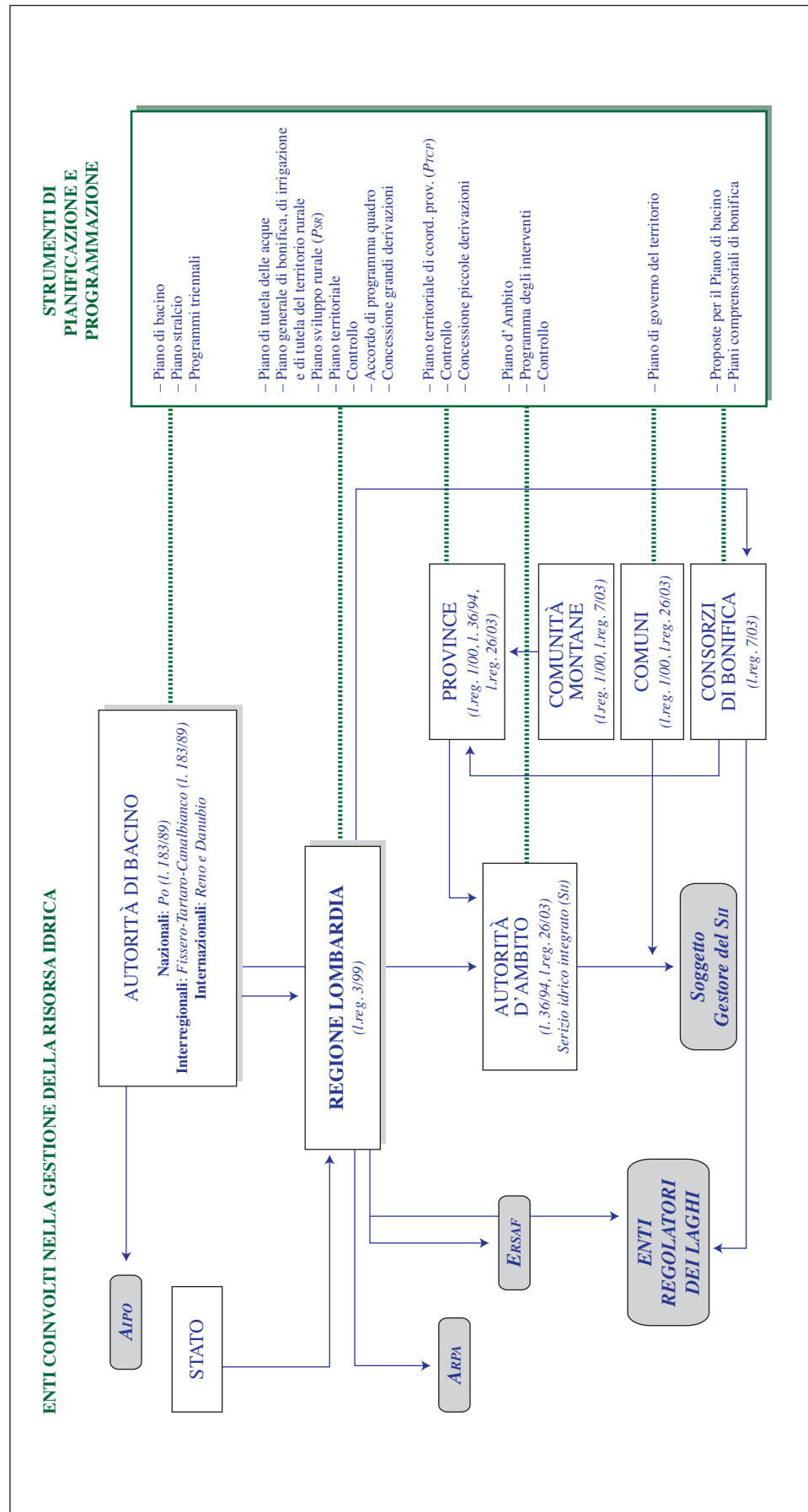
55 Legge regionale n. 3 del 12 gennaio 2002 "Istituzione dell'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste" (BURL I Supplemento ordinario al n. 3 del 15 gennaio 2002).

56 I Consorzi in possesso di concessione per la regolazione sono quelli di Adda, Oglio e Ticino. Per il Mincio, dal momento che la regolazione sul Garda-Mincio nasce da motivazioni di difesa idraulica più che per la distribuzione agli utenti di valle, la regolazione è effettuata di concerto con AIPO, presso il quale è stata istituita una Commissione che vede la partecipazione anche del Magistrato delle Acque di Venezia. Per il Chiese si è attualmente in fase di commissariamento, dopo la scadenza della concessione alla Società Lago d'Idro.

Tabella 1.1 - Quadro sintetico dell'assetto delle competenze a livello regionale

Ente	Competenze
Regione	- Esercita funzioni di programmazione, coordinamento, indirizzo e controllo sull'attività dell'Autorità di ambito e sugli Enti responsabili dell'attuazione del Piano di tutela, risanamento e uso delle acque - Disciplina le concessioni di derivazioni di acque pubbliche l.reg. 1/2000 - Coordina le attività di rilevamento quali-quantitativo e gli interventi, definisce i criteri di classificazione dei corpi idrici e definisce le aree sensibili e vulnerabili l.reg. 1/2000 - Esercita le funzioni amministrative e gestionali in materia di difesa del suolo e risorse idriche l.reg. 1/2000 - Programma, organizza e realizza interventi e investimenti in materia di bonifica, approva il Piano generale di bonifica, di irrigazione e del territorio rurale ai sensi della l.reg. 31/2008 - Rilascia le concessioni per le grandi derivazioni, in attuazione della l.reg. 26/2003
Autorità di bacino	- Esercita funzioni di conoscenza, pianificazione, coordinamento e gestione dei territori ricadenti nei bacini idrografici per ciò che attiene agli aspetti idrogeologici e di gestione della risorsa idrica - Elabora il Piano di bacino secondo quanto previsto dalla l. 183/89
Autorità d'ambito	- Esercita funzioni di programmazione, organizzazione, affidamento all'Ente gestore e controllo sulla attività di gestione del servizio idrico integrato l.reg. 26/2003 - Approva i programmi degli interventi e del piano economico finanziario per la gestione integrata dei servizi l.reg. 26/2003
Provincia	- Approva il PTCP con ripercussioni sulla difesa del suolo l.reg. 1/2000 - Applica i criteri generali per il coordinamento del Servizio idrico integrato l. 36/94 - Autorizza gli scarichi non in fognatura e gestisce il catasto di tutti gli scarichi - Autorizza le concessioni per le piccole derivazioni e i pozzi l.reg. 1/2000 - Realizza interventi di tutela di ambienti lacustri e fluviali, realizza studi e indagini per inquinamento di falda
Consorzi di bonifica	- Operano nei territori non montani - Elaborano proposte per il Piano di bacino e approvano i Piani comprensoriali di bonifica - Svolgono funzioni relative all'esercizio, manutenzione e vigilanza delle opere di bonifica e di irrigazione l.reg. 7/2003 - Esercitano funzioni nella difesa del suolo e nella protezione del territorio
Comunità montane	- Esercitano le stesse funzioni dei Consorzi di bonifica nei territori montani l.reg. 7/2003
Comuni	- Autorizzano gli scarichi in fognatura e aggiornano le relative banche dati - Determinano le zone di tutela assoluta e di rispetto per le acque destinate al consumo umano - Esercitano le funzioni di polizia idraulica sul reticolo minore l.reg. 1/2000
ARPA	- Fornisce supporto tecnico scientifico in materia ambientale agli Enti preposti - Svolge controlli sul rispetto delle normative vigenti e sui fattori fisici di inquinamento delle acque l.reg. 16/1999
AIPO	- Esercita funzioni nella difesa del suolo sia gestionali, sia nella programmazione degli interventi l.reg. 5/2002
ERSAF	- Fornisce supporto tecnico scientifico nelle tematiche relative all'agroambiente (suoli, fitodepurazione, ecc.) l.reg. 3/2002
Enti regolatori dei grandi laghi	- Regolano e gestiscono la ripartizione dei deflussi fra le varie utenze

Figura 1.4 - Assetto delle competenze



Fonte: Elaborazioni INEA

CAPITOLO 2

CONTESTO TERRITORIALE

2.1 Caratteristiche morfologiche

La Lombardia si estende per 23.861 km² (7,9% del territorio nazionale) risultando, per estensione, la quarta regione d'Italia. Il suo territorio è caratterizzato, per il 40,5%, da rilievi montuosi che si distribuiscono nel territorio regionale, sia verso Nord, dove le Alpi costituiscono la frontiera naturale con la Svizzera, sia verso la parte meridionale, dove il territorio dell'Oltrepò pavese si interseca con l'Appennino piacentino. La parte di catena alpina compresa nel territorio lombardo confina con Svizzera e Trentino Alto Adige ed è delimitata da Alpi Lepontine ed Alpi Retiche, rimanendo interamente compresa nelle province di Varese, Como, Bergamo, Brescia, Lecco e Sondrio, dove le cime principali raggiungono quasi i 4000 metri nel Gruppo del Bernina (Pizzo Zupò 3996 m). Le Alpi lombarde, scendendo verso la Pianura Padana si estendono trasformandosi nella ricca area pedemontana che attraversa l'intera regione, dal lago Maggiore al lago di Garda, e nell'area collinare dell'Oltrepò pavese, terra ricca di pregiati vigneti. Complessivamente, l'area collinare lombarda copre il 12,5% della superficie totale regionale. Nella parte meridionale, le montagne e le colline lasciano spazio alla Pianura Padana, che occupa circa la metà del territorio regionale (47%). Essa è attraversata longitudinalmente dal fiume Po che, per un lungo tratto, delimita il confine con la Regione Emilia-Romagna a Sud.

La vasta estensione delle zone montane e collinari consente, sia pure in una regione ad alta densità di insediamenti civili e produttivi, lo sviluppo di una ricca e ampia superficie boscata, pari a circa 490.000 ettari, corrispondenti al 20,4% del territorio regionale. Una parte della superficie totale, circa il 3%, è infine riservata alle aree protette tra il Parco nazionale dello Stelvio e i 26 Parchi regionali, i 22 Parchi di interesse sovracomunale e le 58 riserve naturali.

2.2 Inquadramento idrografico

Il bacino del Fiume Po, interessa la quasi totalità della superficie della Lombardia; ad esso afferiscono in sinistra idrografica altri grossi corsi d'acqua di secondo ordine⁵⁷: il Sesia, l'Agogna, il Ticino, l'Olonza meridionale, il Lambro, l'Adda, l'Oglio e il Mincio e, in destra idrografica, lo Staffora e il Secchia. Tra i fiumi di terzo ordine ricordiamo il Brembo, il Serio, l'Olonza-Lambro meridionale, il Mella e il Chiese. Rientrano nel territorio regionale anche due piccoli corsi d'acqua (Reno di Lei e Spoel) che appartengono ai bacini internazionali del Reno e del Danubio.

Da un punto di vista morfologico, i fiumi di origine alpina procedono tutti in direzione Nord-Sud, ad eccezione dell'Adda che ha direzione Est-Ovest nel tratto sopralacuale e Nord-SudEst, in quello vallivo. Alcuni di essi hanno un regime prettamente torrentizio, come nel caso del Lambro, dell'Olonza, del Grembo, del Serio, del Mella e del Cherio, altri, che rappresentano i fiumi più importanti della regione, come il Ticino, l'Adda, l'Oglio, il Chiese e il Mincio, hanno un regime stabile dei deflussi.

In generale, sono stati classificati come corpi idrici significativi (ai sensi del d.lgs. 152/99 nel Piano di tutela delle acque) sul territorio regionale:

⁵⁷ Un corso d'acqua è considerato di primo ordine se recapita direttamente in mare. Risalendo gerarchicamente lungo i suoi immissari, si possono definire i corsi d'acqua di ordine successivo.

- 17 corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore, con bacino di superficie maggiore di 400 km² (tab. 2.1);
- 1 corso d'acqua naturale di primo ordine, con bacino di superficie maggiore di 200 km²;
- 1 corso d'acqua artificiale di primo ordine, con bacino maggiore di 200 km²;
- 10 canali artificiali (di tipologia mista o di bonifica), con portata d'esercizio pari a 3 m³/s (tab. 2.4);
- 20 laghi naturali, con superficie dello specchio liquido maggiore di 0,5 km², di cui 10 regolati o ampliati (tab. 2.2);
- 2 invasi artificiali.

Tabella 2.1 - Corpi idrici significativi

Asta idrografica	Superficie del bacino ricadente in regione (km ²)
F. Po	23.287
F. Ticino	2.173
F. Lambro	2.206
F. Olona - Lambro meridionale	941
F. Adda	7.418
F. Mera	548
F. Brembo	935
F. Serio	957
F. Oglio	5851
F. Mella	1.038
F. Chiese	771
F. Mincio	1.386
T. Agogna	388
T. Terdoppio	304
T. Staffora	415
F. Sesia	143
F. Scrivia	>100
F. Secchia	>100

Fonte: PTA Regione Lombardia, 2004

Ai fini della pianificazione sono state individuate 29 aree idrografiche di riferimento, non strettamente corrispondenti ai bacini idrografici, ma che presentano analoghe caratteristiche e tipologie dei fenomeni.

La Lombardia è la regione che presenta il patrimonio lacustre più cospicuo d'Italia, infatti dei circa 360 laghi italiani, aventi superficie maggiore di 0,2 km², ben 68 appartengono al territorio lombardo, coprendo circa il 60% del volume lacustre nazionale e circa il 40% della superficie. In particolare tra questi vi sono anche i 5 laghi più grandi della Penisola (Garda, Maggiore, Como, Iseo e Lugano).

Tabella 2.2 - Laghi lombardi significativi

Nome	Tipo	Superficie (km ²)	Volume (Mm ³)
Alserio	Naturale	1,44	7,8
Annone Est	Naturale	3,81	24,0
Annone Ovest	Naturale	1,70	6,8
Comabbio	Naturale	3,59	16,6
Como	Naturale regolato	145,00	22.500,0
Endine	Naturale	2,13	11,9
Garda	Naturale regolato	368,00	49.031,0
Garlate	Naturale regolato	4,64	70,0
Idro	Naturale	11,40	684,0
Iseo	Naturale regolato	61,00	7.600,0
Lugano	Naturale regolato	48,90	5.860,0
Maggiore	Naturale regolato	213,00	37.500,0
Mantova di Mezzo	Naturale regolato	1,09	3,3
Mantova Inferiore	Naturale regolato	1,45	4,4
Mantova Superiore	Naturale regolato	3,67	14,5
Mezzola	Naturale	5,85	149,0
Monate	Naturale	2,51	45,0
Piano	Naturale	0,72	4,6
Pusiano	Naturale regolato	4,95	69,2
Varese	Naturale regolato	14,80	160,0

Fonte: PTA Regione Lombardia, 2004

La maggior parte dei laghi è distribuita lungo l'arco alpino e subalpino. Fanno eccezione l'Idroscalo e i laghi di Mantova, i cui ambienti si differenziano dai precedenti, poiché l'Idroscalo è una risorgiva mentre i laghi di Mantova sono sbarramenti fluviali che presentano un regime idrologico di transizione tra quello lotico (fluviale) e quello lentic (lacustre). Una consistente parte dei laghi di alta quota è artificiale e risulta creata nell'ultimo secolo, principalmente per la produzione di energia idroelettrica. Geologicamente, anche i laghi naturali hanno un'origine relativamente recente: i grandi laghi subalpini, per esempio, si sono formati nell'era Quaternaria ad opera dello scorrimento dei ghiacciai alpini in preesistenti valli fluviali. Per avere una stima della ricchezza degli ecotipi lacustri presenti in Lombardia sulla base di una ricerca specifica nell'ambito del progetto LIMNO (Fondazione Lombardia per l'Ambiente, 2000) che ha proposto come limite censorio una superficie di 0,2 km² e una profondità di 1 m, sono stati rilevati circa 650 laghi.

Da un punto di vista pianificatorio, come visto, sul territorio regionale, ad esclusione di una piccolissima parte del territorio di competenza del bacino internazionale del Reno e del bacino internazionale del Danubio, le competenze sono suddivise tra l'Autorità di bacino del fiume Po, sotto cui ricade la quasi totalità del territorio lombardo, e l'Autorità di bacino interregionale del fiume Fissero-Tartaro-Canalbianco. Nel territorio di competenza di quest'ultima, che è di circa 2.885 km², solo il 10% ricade in Lombardia, nella provincia di Mantova. Si tratta di un bacino attraversato da Ovest a Est, dal corso d'acqua denominato Tartaro Canalbianco Po di Levante e la cui rete idrografica è, in gran parte, costituita da corsi d'acqua artificiali, aventi come scopo l'allontanamento delle acque di piena dei laghi di Mantova e il drenaggio e il successivo recapito in mare, delle acque del vasto Comprensorio in sinistra Po. i corsi d'acqua naturali sono presenti in misura minore: fiume Tione, fiume Tartaro, fiume Menago, fiume Bussè.

Tabella 2.3 - Serbatoi artificiali di dimensioni significative

Nome del lago	Superficie del lago (km ²)	Volume del lago (Mm ³)
Alpe Gera	1,15	68,1
Arno	0,85	22,8
Avio	0,44	12,4
Baitone	0,39	10,7
Barellino	0,54	18,9
Belviso	1,10	50,1
Benedetto	0,38	7,0
Campo Moro	0,39	10,8
Cancano	2,79	124,0
Del Gallo	4,71	164,6
Gemelli	0,37	7,0
Montespluga	1,69	32,6
Pantano d'Avio	0,42	12,7
Publino	0,27	5,2
Scais	0,25	9,1
Trona	0,17	5,4
Truzzo	0,72	14,0
Val di Lei	4,10	197,0
Valvestino	1,38	52,3
Venina	0,40	11,2

Fonte: LIMNO, 2004

Inoltre, in regione esiste una fitta rete di canali artificiali, di cui ne sono stati censiti circa 20.000 km come canali irrigui, di bonifica o a doppia funzione⁵⁸.

Tabella 2.4 - Canali artificiali significativi

Corpo idrico	Tipologia	Corpo idrico derivato	Corpo idrico ricettore
Serio Morto	Misto	Fiume Serio	Fiume Adda
Naviglio Civico di Cremona	Misto	Fiume Oglio	Fiume Po
Canale Muzza	Misto	Fiume Adda	Fiume Adda
Naviglio Grande-Naviglio Pavese	Misto	Fiume Ticino	Fiume Ticino
Dugale Delmona	Bonifica		Fiume Oglio
Canale Bonifica Reggiana-Mantovana	Bonifica		Fiume Po
Canale Emissario Parmigiana Moglia	Bonifica		Fiume Secchia
Canale Acque Alte	Bonifica		Fiume Oglio
Canale Fossalta	Bonifica		Fiume Po
Canale Navarolo	Bonifica		Fiume Oglio
Canale Molinella	Bonifica		Canale Fissero
Canale Fissero-Tartaro	Bonifica		Mare Adriatico

Fonte: LIMNO, 2004

Il territorio di bonifica lombardo (1,215 milioni di ettari) è suddiviso in 20 Comprensori di bonifica, a cui vanno aggiunti il Comprensorio Burana (gestito dal Consorzio di bonifica di Burana Leo Scoltenna Panaro) e l'Area Lomellina (gestita dal Consorzio di bonifica Valle del Ticino e dall'Associazione Irrigazione Est Sesia). Rispetto all'originaria suddivisione del 1986, 2

⁵⁸ www.urbim.it

Comprensori (Brianza e Varese) sono stati in parte declassificati e, in parte, aggregati al Comprensorio Est Ticino Villoresi, a seguito di una delibera del Consiglio regionale del 1999.

Tabella 2.5 - Comprensori e Consorzi di bonifica

Comprensorio	Consorzio	Superficie amministrativa (ha)
1 Area Lomellina	Associazione Irrigazione Est Sesia	122.754*
	Consorzio di bonifica Valli del Ticino	9.340
4 Est Ticino Villoresi	Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi	278.258
5 Oltrepò Pavese	Consorzio Oltrepò Pavese (non operativo, Commissariato)	39.538
6 Media Pianura Bergamasca	Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca	79.571
7 Cremasco	Consorzio di miglioramento fondiario di II grado Adda-Serio	56.708
8 Muzza Bassa Lodigiana	Consorzio di bonifica della Muzza Bassa Lodigiana	72.690
9 Sinistra Oglio	Consorzio di bonifica Sinistra Oglio	52.300
10 Mella e dei Fontanili	Consorzio di miglioramento fondiario di II grado Mella e dei Fontanili	49.040
11 Naviglio Vacchelli	Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli	56.356
12 Dugali	Consorzio di bonifica Dugali	54.581
13 Medio Chiese	Consorzio di bonifica Medio Chiese	55.875
14 Fra Mella e Chiese	Consorzio di bonifica Fra Mella e Chiese	36.098
15 Alta e Media Pianura Mantovana	Consorzio di bonifica dell'Alta e Media Pianura Mantovana	57.878*
16 Navarolo - Agro Cremonese - Mantovano	Consorzio di bonifica Navarolo	47.792
17 Colli Morenici del Garda	Consorzio di bonifica Colli Morenici del Garda	21.014
18 Sud Ovest Mantova	Consorzio di bonifica Sud Ovest Mantova	28.444
19 Fossa di Pozzolo	Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo	48.488*
20 Agro Mantovano Reggiano	Consorzio di bonifica dell'Agro Mantovano Reggiano	27.741*
21 Revere	Consorzio di bonifica Revere	13.669
22 Burana	Consorzio di bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro	17.616*

* Superficie che ricade in Lombardia

Fonte: l.reg. 26/2003

La suddivisione comprensoriale, segue criteri di uniformità territoriale: le delimitazioni sono, perlopiù, rappresentate da elementi naturali, ovvero i fiumi e, a Nord, dalle Prealpi.

La presenza di un'importantissima realtà irrigua, influenza enormemente la gestione dell'acqua. Ciò si verifica a valle, dove la pianura è tipicamente caratterizzata dalla scomposizione paesaggistica definita da canali, rogge e manufatti d'ingegneria idraulica (a volte anche di pregio artistico), e a monte dove, ad esempio, la regolazione dei grandi laghi consente di incrementare la capacità di invaso d'acqua e rappresenta efficacemente il connubio e l'intreccio tra "artificialità" e "naturalità", caratteristiche indissolubili per il territorio regionale. I principali fiumi, che pur nascendo dai ghiacciai alpini subiscono l'influenza dei laghi nei loro deflussi a valle, sono: il Ticino (lago Maggiore), l'Adda (lago di Como), l'Oglio (lago d'Iseo), il Chiese (lago d'Idro) e il Mincio (lago di Garda). Per questi le portate di valle si relazionano alla fase di riempimento o di svuotamento dei laghi (tipicamente, in estate e in inverno), mentre prima di immettersi nei laghi seguono l'andamento dei deflussi che è tipico della zona alpina, ovvero un massimo estivo e un minimo invernale. I fiumi non regolati sono l'Olona, il Lambro, il Cherio, il Serio e il Mella. Essi nascono dalle Prealpi e il loro deflusso è tipicamente torrentizio, con massimi di portate in primavera e autunno e minimi in inverno ed estate.

2.3 Inquadramento geologico ed idrogeologico

Da un punto di vista geomorfologico è possibile distinguere il territorio lombardo in 4 grandi distretti: le Alpi centrali, le Prealpi lombarde, l'Appennino dell'Oltrepò e la Pianura Padana.

Le Alpi centrali sono litologicamente costituite da rocce metamorfiche paleozoiche o più antiche. La formazione delle Alpi inizia fin dal Cretaceo, quando si manifestarono i primi movimenti compressivi, dovuti alla “chiusura” del bacino oceanico ligure-piemontese, seguiti nella fase meso-alpina, da deformazioni che trassero origine dal lento avvicinamento tra continente europeo e africano, per attenuarsi decisamente, a partire dal Miocene superiore.

Le Prealpi lombarde appartengono all'unità strutturale delle Alpi calcaree meridionali e si estendono dal lago Maggiore al lago di Garda.

L'Appennino lombardo, che si trova nella zona dell'Oltrepò pavese, si è formato sotto l'azione di spinte tettoniche provenienti da Sud-Ovest. Strutturalmente le formazioni appartengono alle unità liguri e al bacino terziario piemontese. La pianura immediatamente a valle dei rilievi appenninici, presenta caratteristiche morfologiche particolari: conoidi a pendenze maggiori rispetto a quelle di origine alpina, prevalenza di clasti calcareo-argillosi, presenza di alvei pensili per sopraelevamento del letto fluviale.

La parte lombarda della Pianura padana, presenta significative differenze al suo interno. Già dal Miocene si delineò il bacino padano, per effetto della formazione degli Appennini. Occupato dal mare per quasi tutto il Pliocene, dal Pleistocene inferiore iniziò la fase di sedimentazione continentale. Possono distinguersi più zone in funzione dei dislivelli altimetrici:

- una prima zona si può individuare in corrispondenza dei rilievi collinari che costituiscono gli *anfiteatri morenici*, collocati secondo tipiche cerchie disposte intorno ai principali laghi prealpini;
- una seconda zona è individuabile in corrispondenza dei *terrazzi fluvioglaciali* del Pleistocene, che rappresentano antiche conoidi, nate dallo smantellamento delle morene sovrastanti e caratterizzati da un fitto reticolo idrografico;
- una terza zona, comunemente chiamata *Livello Fondamentale della Pianura*, costituita da depositi fluviali e fluvioglaciali del Pleistocene superiore. Questa è costituita da un'ampia porzione pianeggiante in cui sono presenti nella zona di alta pianura materiali ghiaiosi e ghiaiosi-ciottolosi mentre nella zona immediatamente a Sud di questa, i materiali si presentano più fini, prevalentemente sabbiosi. Il passaggio di granulometria è abbastanza netto e corrisponde alla fascia dei fontanili;
- una quarta zona è rappresentata dalle *valli alluvionali*, con andamento Nord-Sud nella parte settentrionale della pianura e andamento NordOvest-SudEst nella zona meridionale, compresa la valle del Po, dove i corsi d'acqua assumono un andamento più meandriforme.

La pianura lombarda include una delle maggiori riserve idriche d'Europa: è possibile rinvenire acquiferi di falda sfruttabili fino a 200 m dal piano di campagna.

Nella descrizione della struttura idrogeologica del sottosuolo, si può suddividere:

- una parte pedemontana, o *zona di ricarica delle falde*, per la quale la falda superficiale e profonda possono considerarsi un unico acquifero monostrato e compartimentato. In questa fascia sono, pertanto, possibili solo locali differenze di livello piezometrico e il passaggio delle acque è tale per cui si può parlare di un unico complesso acquifero. Inoltre, qui avvengono processi di ricarica per effetto dell'infiltrazione superficiale;
- una *zona di non infiltrazione alle falde*, collocata sempre nella parte alta della pianura,

con affioramento di roccia impermeabile o di copertura argillosa dove l'alimentazione della falda profonda avviene per il passaggio di acqua della falda superficiale della zona di ricarica;

- una *zona ad alimentazione mista*, collocata nella parte centrale e meridionale della pianura, in cui infiltrazioni locali alimentano la falda superficiale, ma vi è una separazione con la falda profonda per la presenza di diaframmi a minore permeabilità, che impediscono l'afflusso;
- una *zona di interscambio* tra falda superficiale e profonda, in corrispondenza dei corsi d'acqua principali, specie il Po.

È possibile definire, in accordo con gli studi presenti nell'allegato 3 alla Relazione generale del Piano di tutela delle acque “*Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura*” e in considerazione di associazioni litologiche e morfologiche, 2 acquiferi principali: l'acquifero tradizionale e l'acquifero profondo.

L'*acquifero tradizionale* è l'acquifero superiore, comunemente sfruttato dai pozzi pubblici e la cui base è definita dai depositi del Pleistocene inferiore. Nella zona mediana della pianura, dove vi sono lenti discontinue e poco permeabili, può essere, a sua volta, distinto in:

- acquifero superficiale freatico (*primo acquifero*), presente fino ad una profondità di 40-45 m dal piano campagna e di spessore rilevante;
- acquifero tradizionale semiconfinato sottostante (*secondo acquifero*), con una profondità variabile tra 80 e 120 m dal piano campagna, di spessore variabile tra 10 e 15 m, a scapito del primo acquifero.

Un setto di separazione (*aquitard*) con spessore variabile tra i 5 e i 20 m divide i 2 acquiferi.

L'*acquifero profondo*, costituito dagli strati permeabili presenti nei depositi continentali del Pleistocene inferiore è tipicamente multistrato poiché è costituito da spessi strati argillosi, intercalati solo localmente a lenti di ghiaie e sabbie. Tali depositi contengono falde in pressione, alimentate da altri acquiferi superiori (anche se non completamente conosciuti e utilizzabili), in corrispondenza di quelle zone in cui l'erosione ha permesso il contatto.

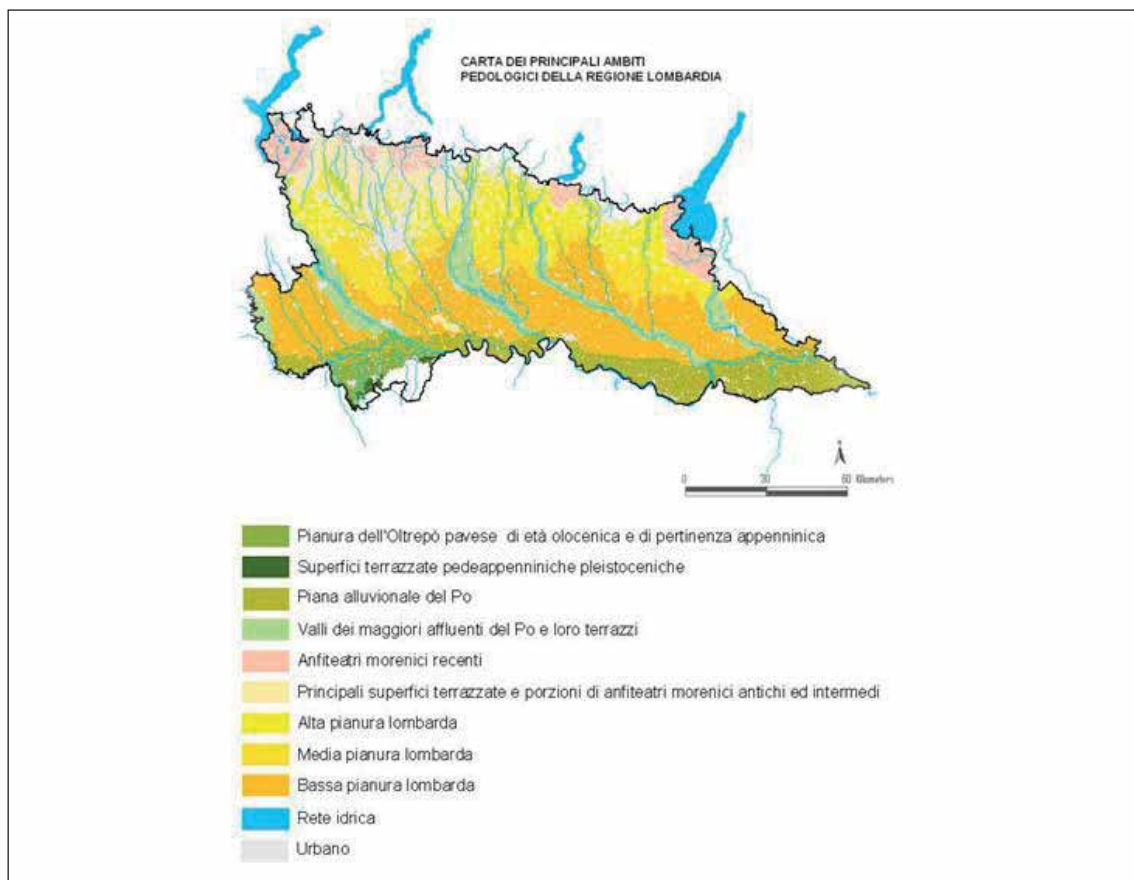
Un importante aspetto che riguarda l'interazione tra risorse idriche superficiali e sotterranee, è rappresentato dai *fontanili*, risorgenze d'acqua di falda che si verificano in corrispondenza del passaggio da litologie grossolane a substrati impermeabili e a granulometria fine, tipici della bassa pianura. I fontanili sono stati e sono fondamentali per la pratica di alcune colture e per l'alimentazione dei canali di irrigazione: la loro gestione ha una valenza strategica oltre che ambientale, descritta nel capitolo 3.

2.3.1 Inquadramento pedologico

Il substrato geologico, descritto nel precedente paragrafo, è uno dei fattori principali che concorrono alla formazione del suolo, cioè quella parte di litosfera, sede dell'attività agricola, (oltre che componente fondamentale degli ecosistemi terrestri). La conoscenza del suolo è fondamentale per la corretta gestione della risorsa idrica, sia in termini di risparmio e razionalizzazione, sia in termini di investimenti irrigui. La pianura lombarda all'interno della Carta delle Soil Regions europee, in scala 1: 5.000.000, pubblicata dall'Ufficio europeo del suolo di Ispra, è distinta in 2 diverse regioni pedologiche (fig. 2.1):

- 64.1: pianura alluvionale del Po nell'Italia settentrionale;
- 70.1: area fluvioglaciale a Sud delle Alpi.

Figura 2.1 - Carta pedologica della Lombardia



Fonte: <http://www.cartografia.regione.lombardia.it>

Da un punto di vista gerarchico, considerando un livello di dettaglio maggiore, è possibile suddividere le Soil Regions in “ambiti pedologici” (Rasio, 1999). Nella Regione 64.1 si distinguono 3 ambiti:

- 1) *Pianura dell'Oltrepò pavese di età olocenica e di pertinenza appenninica*: costituita da suoli molto profondi, a qualche metro sul livello fondamentale della pianura, in genere molto argillosi.
- 2) *Superfici terrazzate pedoappenniniche del Pleistocene*: sono pedopaesaggi a morfologia complessa, che vedono la coesistenza di lembi di terrazzi pianeggianti e pendii, alla cui base scorrono torrenti di varia portata. I suoli sono molto profondi, a tessitura fine e molto evoluti.
- 3) *Piana alluvionale del Po*: costituita da pedopaesaggi piatti in cui dominano suoli giovani formati dai sedimenti depositi dal fiume Po e dai suoi affluenti nel tratto finale. Pertanto, si tratta di suoli profondi e giovani, a tessitura molto variabile, a volte interessati a falda alta.

All'interno della Regione 70.1 è possibile individuare 6 diversi ambiti:

- 1) *Valli dei maggiori affluenti del Po e loro terrazzi*: sono pedopaesaggi di raccordo con la pianura del Po, costituiti dalle valli di Ticino, Adda, Sesia, Oglio, Mincio e dai loro terrazzi e, pertanto, al loro interno vi sono notevoli differenze altimetriche. I suoli si sono evoluti, in maniera maggiore o minore, su materiali a granulometria decrescente da monte a valle.

- 2) *Anfiteatri morenici recenti*: sono pedopaesaggi ondulati che assumono un aspetto più pianeggiante in corrispondenza delle piane intermoreniche di derivazione fluvio-glaciale. I suoli si sono evoluti su materiali eterogenei.
- 3) *Superfici terrazzate elevate e porzioni antiche e intermedie degli anfiteatri morenici*: costituite da pedopaesaggi in genere dolcemente ondulati o pianeggianti, ma a volte caratterizzati da zone molto ripide in corrispondenza dei versanti dei lembi residuali dell'antico livello della pianura. I suoli sono molto profondi, molto evoluti, spesso di colore rosso e più acidi degli altri suoli della pianura.
- 4) *Alta pianura lombarda*: costituita da pedopaesaggi collocati nella parte più settentrionale della pianura, dall'aspetto pianeggiante e limitata, a Sud, dalla fascia dei fontanili. I suoli sono poco profondi e a drenaggio rapido.
- 5) *Media pianura lombarda*: caratterizzata dalla presenza delle acque dei fontanili, che hanno influenzato tanto la pedogenesi, quanto l'uso del suolo. I materiali di partenza sono ghiaiosi con una maggiore componente fine rispetto all'ambito dell'alta pianura; la permanenza dell'acqua nei primi strati di terreno è testimoniata dai suoli che appaiono spesso grigi e screziati a causa dei processi di ossidoriduzione a carico del ferro, indotti dall'idromorfia.
- 6) *Bassa pianura lombarda*: costituita da pedopaesaggi generalmente pianeggianti, interrotti dalle incisioni degli alvei minori e nei quali la bonifica idraulica e la gestione irrigua hanno, nei secoli, profondamente trasformato e "costruito" il paesaggio. A testimonianza di ciò basti pensare al caso della Lomellina, nel cui territorio a causa della coltivazione del riso, i legami tra suolo e paesaggio sono evidenti e inscindibili. I materiali di partenza sono sabbie o limi, più o meno calcarei, i suoli generalmente profondi, ben drenati e di grande valore produttivo. L'utilizzazione prevalente è a coltivazioni erbacee intensive.

2.4 Caratteristiche climatiche

Il clima lombardo, di tipo semicontinentale, presenta notevoli differenze da zona a zona rimanendo fortemente influenzato dalle caratteristiche geografiche della regione. Le regioni alpina e prealpina presentano accentuate escursioni termiche giornaliere; la fascia pedemontana, bene esposta al sole e ventilata, offre le migliori condizioni climatiche, mentre la pianura presenta caratteristiche tipicamente continentali, con precipitazioni di media entità, nebbie persistenti e forti escursioni termiche annue.

La presenza di grossi laghi alpini e delle strette valli ad essi collegate, genera effetti caratteristici strettamente locali. Ciò consente di distinguere due grossi bacini mesoclimatici, nati dall'interazione del macroclima lombardo con l'orografia: il mesoclima alpino e il mesoclima padano. A sua volta, il mesoclima padano può essere distinto in mesoclima padano propriamente detto e mesoclima insubrico, tipico della zona dei laghi prealpini.

Il mesoclima alpino comprende l'area alpina e prealpina lombarda e presenta temperature estive poco elevate e invernali rigide, frequenza elevata di giornate con cielo sereno, soprattutto in inverno, piogge abbondanti, che presentano un massimo in estate e un minimo in inverno, e che decrescono rapidamente verso Nord, (dove si riscontrano valori medi anche inferiori agli 800 mm/anno). In genere, i versanti rivolti a Sud presentano, mediamente, ridotta copertura nevosa e sono più suscettibili all'utilizzazione agricola, mentre quelli esposti a Nord, spesso abbondante-

mente innevati, sono caratterizzati più frequentemente dalla presenza di boschi e pascoli. Nella parte centrale delle Alpi, come ad esempio in Alta Valtellina, esistono condizioni climatiche particolari, con precipitazioni scarse (clima endoalpino).

Il mesoclima padano è un clima di transizione tra il quello mediterraneo e quello europeo. Come detto, si suddivide in mesoclima padano propriamente detto e mesoclima insubrico. Il mesoclima padano propriamente detto è caratterizzato da inverni rigidi ed estati calde e afose, da elevata umidità, specie nelle zone in cui vi è un reticolo idrografico particolarmente fitto, e da frequenti nebbie associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati. La distribuzione delle precipitazioni vede due massimi principali localizzati in autunno (mese di ottobre) e in primavera (mese di maggio) e ventosità ridotta, escludendo episodi di föehn alpino, un vento caldo e asciutto proveniente dai quadranti settentrionali, che trae origine nell'interazione tra le correnti umide atlantiche e l'orografia delle Alpi. Le precipitazioni nevose si concentrano tra novembre e marzo, ma sono rare. Il mesoclima insubrico si distingue dal precedente per il fatto che le escursioni termiche sono ridotte sia in inverno che in estate. Ciò è dovuto alla presenza di grosse masse d'acqua (laghi Maggiore, di Iseo, di Como, e di Garda) che mitigano le temperature in inverno e contengono l'innalzamento in estate, la zona è, inoltre, caratterizzata da una maggiore abbondanza di precipitazioni, scarsità di nebbie e presenza di ventosità tipica (brezze di lago).

Le temperature medie annue nella Pianura Padana sono comprese tra 12 e 14°C: il mese più freddo è gennaio e il più caldo è luglio. I valori di precipitazioni sono funzione dell'orografia, aumentando in direzione Nord-Ovest, con valori medi intorno ai 700 mm annui nel basso mantovano, a valori oltre i 2000 mm della zona dei laghi prealpini occidentali.

In ambito alpino, una ricerca internazionale realizzata all'interno del progetto UE ALPCLIM (Böhm *et al.*, 2001), avente come scopo l'analisi dell'andamento storico di temperature e precipitazioni e della composizione delle stratificazioni glaciali, ai fini dell'esame dei cambiamenti climatici rivela un trend crescente della temperatura, che ha origine all'inizio del '900 e si accentua dalla seconda metà degli anni ottanta. Dagli anni sessanta in poi, quasi ogni anno presenta un'anomalia positiva nelle serie invernali (dicembre-febbraio)⁵⁹. Pur non essendo l'unico fattore correlato, questo può essere un indicatore della riduzione delle precipitazioni nevose; per tutti i ghiacciai, inoltre, si registra la tendenza generale alla riduzione del grado di copertura glaciale, che dipende fortemente dall'effetto congiunto dell'andamento di temperature e precipitazioni nei mesi precedenti. Questo ha sicuramente un impatto importante anche sull'irrigazione, dal momento che i grandi laghi alpini, che raccolgono le acque di scioglimento glaciale, sono tutti regolati anche in funzione delle richieste idriche del settore primario.

Per quanto riguarda i dati di evapotraspirazione potenziale (ETP), i valori risultano particolarmente bassi in inverno, periodo in cui possono risultare anche negativi (Anelli *et al.*, 1998). Nel periodo estivo l'ETP raggiunge valori medi che si aggirano tra i 4 e i 6 mm/giorno, fino a toccare punte massime intorno ai 10 mm/giorno, che si verificano in condizioni di tempo secco e ventoso (come ad esempio nel caso di föehn estivo) ma che, comunque, si verificano molto raramente tanto da non incidere sostanzialmente sul parametro totale medio mensile. In particolare, nel semestre vegetativo, l'ETP, calcolato secondo la formula di Blaney Criddle, risulta compreso tra 780 e 840 mm, con dei massimi nella zona mantovana e dei minimi collocati nella Provincia di Varese.

Sempre nel semestre vegetativo, i dati ricavati dall'analisi delle serie storiche tra il 1951 e il 1986, ci indicano una variabilità della disponibilità idrica compresa tra 140 e 520 mm, con valori di deficit idrico massimo concentrati sulla zona del mantovano e valori positivi circoscritti alla zona di Varese.

59 I dati sono relativi a 97 serie storiche di temperature medie mensili rilevate tra 1760 e 1998, per la zona dell'arco alpino.

2.5 Aspetti socio-economici

La Lombardia è la regione economicamente più ricca fra quelle italiane, grazie alla fertilità dei suoi terreni, che hanno favorito lo sviluppo di un'agricoltura moderna fortemente meccanizzata, e all'eccellente posizione alla convergenza di alcune fra le principali direttrici dei traffici, fra l'Italia centro settentrionale e i Paesi d'Oltralpe, che ha permesso di intraprendere un favorevole processo industriale.

Nel decennio 1991-2001, la popolazione residente della Lombardia è passata da 8,856 milioni a 9,033 milioni di abitanti. A partire dalla metà degli anni novanta, la popolazione ha continuato ad aumentare, facendo registrare oltre 9,2 milioni di residenti all'1 gennaio 2004. L'aumento è imputabile al fenomeno dell'immigrazione proveniente dalle restanti regioni italiane e, in particolare, dall'immigrazione extra-nazionale ed extra-comunitaria, con un tasso di immigrazione registrato su 1.000 abitanti per il 2002 del 37,2%, decisamente superiore rispetto al resto d'Italia (28,8%). Conseguentemente a questi dati è importante sottolineare che su mille abitanti, il tasso di natalità nella regione Lombardia è pari al 9,5%, di poco superiore alla media nazionale (9,4%). Il tasso di mortalità presenta un valore più basso di circa 0,3% rispetto al dato nazionale pari al 9,7% a fronte di un saldo naturale positivo (0,1% contro il -0,3% nazionale) (Regione Lombardia, 2003).

Tabella 2.6 - Popolazione residente e superficie territoriale per provincia

Province	Popolazione residente (2004)		Var. media annua (2004/94)	Superficie territoriale		Densità demografica	Reddito procapite* (2001)
	n. abitanti	%	%	km ²	%	ab./km ²	€
Varese	843.250	9,0	0,5	1.199	5,0	703	14.835
Como	560.941	6,0	0,6	1.289	5,4	435	14.994
Sondrio	179.089	1,9	0,1	3.213	13,5	56	15.966
Milano	3.839.216	40,9	0,3	1.980	8,3	1.939	19.915
Bergamo	1.022.428	10,9	1,0	2.722	11,4	376	13.882
Brescia	1.169.259	12,4	1,0	4.783	20,0	244	15.125
Pavia	510.505	5,4	0,4	2.965	12,4	172	16.016
Cremona	346.168	3,7	0,5	1.772	7,4	195	15.061
Mantova	390.957	4,2	0,5	2.339	9,8	167	14.051
Lodi	209.129	2,2	1,1	783	3,3	267	15.283
Lecco	322.150	3,4	0,7	816	3,4	395	14.452
Lombardia	9.393.092	100,0	0,6	23.861	100,0	394	16.920

* Elaborazione dati ISTAT e Istituto Tagliacarne

Fonte: ISTAT - GEODEMO, 1994, 2001, 2004

Circa l'82% della popolazione si concentra nei centri urbani⁶⁰ dell'area cosiddetta dell'alta pianura, che si estende dalle sponde del Ticino a quelle del Chiese ed è delimitata dalla linea delle risorgive a Sud e dalla zona pedemontana alpina a Nord. In particolare, il solo capoluogo milanese accoglie più di 1,2 milioni di abitanti, ma la popolazione sale a 3,7 milioni se si considera la sua area metropolitana che rappresenta il 13,1% del territorio lombardo. La fascia urbanizzata dell'alta pianura risulta una delle aree più popolate e urbanizzate dell'intera Europa e *forma un sistema complesso, di continua urbanizzazione spesso definita come "regione-città"*, dove vivono circa 6 milioni di abitanti. Nel resto della Lombardia, la popolazione si distribuisce in manie-

60 Quasi il 70% risiede in pianura, il restante 30% in aree di collina o montuose.

ra diversificata, raggiungendo anche densità medio-basse, in linea con quelle registrate in altre regioni d'Italia.

In generale, per quanto riguarda la pressione insediativa e demografica, in accordo a quanto emerge da uno studio regionale (Regione Lombardia, 2002) per la pianificazione sostenibile, si può affermare che il modello di diffusione insediativa che si osserva in Lombardia, presenta le seguenti caratteristiche generali:

- la popolazione e le imprese lasciano le grandi città e le cinture industriali per spostarsi in spazi più ampi all'esterno delle aree urbane;
- i poli urbani storici perdono peso, perché molte funzioni tradizionalmente urbane si spostano in prossimità dei nodi di facile accessibilità (intersezioni di tangenziali, superstrade, ecc.);
- l'invecchiamento della popolazione e l'aumento dei piccoli nuclei familiari, fenomeno che determina una continua diminuzione del rapporto persone/alloggio e provoca una rilevante domanda di nuove abitazioni.

Tabella 2.7 - PIL e Valore aggiunto ai prezzi di base

	M€	%	Var. media annua in % (2003/93)
Prodotto Interno Lordo	261.264	-	1,6
Valore aggiunto totale*	250.355	100,0	1,7
- agricoltura, silvicoltura e pesca	3.695	1,5	1,3
- industria	82.674	33,0	1,2
- servizi	163.985	65,5	2,0

* Al lordo SIFIM

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Conti economici regionali, 2003

Dai dati emersi nel 2001 dall'VIII Censimento dell'Industria e dei servizi dell'ISTAT, la Lombardia contribuisce alla formazione della ricchezza nazionale nella misura del 20%, seguita da regioni quali il Lazio, il Veneto e l'Emilia-Romagna con il 9% circa e con un PIL /procapite pari a 22.800 euro per abitante.

L'VIII Censimento dell'ISTAT ha anche rilevato la presenza sul territorio regionale, di 809.885 unità locali delle imprese, 12.966 unità locali delle istituzioni pubbliche e 36.017 unità locali delle istituzioni no profit le quali, nel loro complesso, danno origine a 3,898 milioni di posti di lavoro.

Il mercato del lavoro lombardo, nell'ultimo decennio, ha registrato un progressivo miglioramento evidenziato anche dalla diminuzione del tasso di disoccupazione, dall'incremento delle forze lavoro e dall'aumento del tasso di occupazione. Rispetto al Censimento ISTAT del 1991, si riscontra un aumento dei posti di lavoro pari a 305.113 unità (+8,5%) e, in particolare, l'occupazione femminile ha evidenziato un progressivo incremento passando dal 40,1% del 1998 al 41,5% delle forze totali nel 2002, mentre per le forze di lavoro inferiori ai trenta anni si è registrato un progressivo decremento (dal 26,4% nel 1998 al 23,2% nel 2003). Forte anche la presenza del lavoro atipico, con 201.183 collaboratori coordinati e continuativi e 34.284 contratti interinali.

La composizione settoriale degli occupati riflette la forte caratterizzazione in senso industriale che la Lombardia tuttora mantiene, nonostante il ridimensionamento delle attività dell'industria e l'espansione delle attività riconducibili al settore terziario. Le province di Cremona, Mantova e Pavia appartengono ad un'area con forte specializzazione nel settore agricolo e, contem-

poraneamente, elevata presenza di occupati indipendenti, a differenza della fascia pedemontana, da Varese a Brescia caratterizzata dalla forte vocazione industriale. In particolare il settore agricolo è prevalentemente caratterizzato dalla produzione di cereali, ortaggi, frutta, uva da vino (Oltrepò Pavese e Valtellina), ma principalmente da foraggi, ottenuti in grande quantità nella bassa pianura fertile e fittamente irrigata da una rete capillare di canali d'irrigazione, alimentati da grandi opere di canalizzazione (Naviglio della Martesana, canale Villoresi, Naviglio Grande, ecc.). La considerevole disponibilità di foraggi favorisce l'allevamento bovino e conseguentemente l'industria casearia, i cui sottoprodotti danno vita a un rilevante allevamento suino.

Analizzando i dati dell'ultimo censimento dell'Agricoltura (ISTAT, 2002), in Lombardia il numero delle aziende è passato da 132.160 del 1990 a 74.501, con una riduzione percentuale pari al 43,6%. Il peso relativo dell'occupazione agricola lombarda sul totale nazionale è, per lo stesso anno, del 7,2% e rappresenta il 2,1% sul totale degli occupati nella regione. Dal punto di vista della distribuzione territoriale, (dati 2002, tab. 2.8) l'occupazione del settore agricolo si concentra per quasi il 24% nella Provincia di Brescia, il 60% si raccoglie intorno alle province di Milano, Cremona, Mantova, Bergamo e Pavia e il restante 16% si distribuisce tra Varese, Lodi, Lecco, Sondrio e Como. Sul totale degli occupati, l'incidenza degli addetti in agricoltura è più alta per le province di pianura, prima fra tutte Cremona, seguita da Mantova.

Tabella 2.8 - Unità di lavoro agricole per provincia

Province	Unità lavoro agricole	UL agr./UL in tot. (%)	Var. media annua in % (2002/95)
Varese	2.300	0,6	-2,8
Como	2.900	1,3	-2,2
Sondrio	4.200	5,5	-0,7
Milano	900	0,0	-29,2
Bergamo	10.700	2,3	-1,5
Brescia	24.600	4,6	-3,1
Pavia	12.600	6,1	-4,0
Cremona	16.600	11,5	-1,2
Mantova	19.900	10,6	-3,0
Lodi	6.100	7,5	-1,5
Lecco	1.400	1,0	-2,7
Lombardia	102.200	2,3	-3,5

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Occupazione e valore aggiunto nelle province, 2002

In relazione alla tipologia di lavoro dipendente, l'indagine Excelsior, promossa da Unioncamere e Ministero del lavoro (2002), evidenzia una tendenza all'assunzione di personale, comunque scarsamente qualificato e disponibile anche a mansioni pesanti. In quest'ottica si inquadra anche la presenza di lavoratori extracomunitari impiegati in agricoltura; in Lombardia, secondo i dati INEA del 2002, sono 3.475, impiegati per lo più nel settore zootecnico e nel florovivaismo e rappresentano il 15,8% del totale degli occupati agricoli. Sono stati condotti vari studi, derivanti da indagini sul campo e presso le aziende agricole, per inquadrare la situazione occupazionale dell'agricoltura lombarda in modo da costruire un possibile scenario di evoluzione del mercato del lavoro. In generale, dai risultati si evince come i segnali di novità registrati negli ultimi anni troveranno conferme soprattutto tra i nuovi comparti occupazionali, come ad esempio il florovivaismo o la manutenzione dei giardini e dei parchi.

Dall'analisi effettuata per il PSR 2000-2006, per descrivere l'articolazione dello sviluppo socio-economico e della produttività del settore agricolo, il territorio regionale è stato suddiviso in Siste-

mi territoriali agricoli (Regione Lombardia, 2000), ognuno dei quali è caratterizzato da una specifica realtà “*strutturale, sociale, produttiva ed ambientale del territorio e del settore agricolo*”:

- a) il **sistema dell'agricoltura professionale**: è il principale in termini di ettari, presenta bassa densità abitativa e scarsa competizione con altri usi. Il livello dello sviluppo agricolo colloca tale sistema tra le aree di punta dell'agricoltura europea, ma lo rende più vulnerabile da un punto di vista ambientale. Si può ulteriormente scomporre in *sistema dell'agricoltura professionale con redditi elevati* e *sistema dell'agricoltura professionale con bassi redditi*;
- b) il **sistema delle aree periurbane**: caratterizzato da forte presenza antropica ed elevata presenza di infrastrutture e strutture produttive, che limitano la destinazione agricola del territorio la quale riveste, pertanto, un ruolo secondario assumendo importanza in termini di risvolti sociali e ambientali. Si può ulteriormente scomporre in *sistema delle aree periurbane-zone svantaggiate* e *il sistema delle aree periurbane di pianura irrigua*;
- c) il **sistema della montagna e delle zone svantaggiate**: la debolezza di questo tipo di agricoltura è legata alla scarsa produttività e alle sfavorevoli condizioni pedo-climatiche, con presenza insediativa molto scarsa e frequente abbandono delle superfici coltivate (con conseguente rischio di insufficiente presidio territoriale).

Un approfondimento a tale classificazione è stato proposto all'interno dell'*Atlante dei caratteri del territorio rurale lombardo*⁶¹, nel quale alla suddivisione dei Sistemi territoriali agricoli individuati nel PSR, vengono sovrapposte *unità tipologiche di paesaggio* così come definite dal *Piano territoriale paesistico regionale* e le *unità degli ambienti insediativi*, contenute nel saggio d'area della ricerca ITATEN⁶² curato per la regione Lombardia dal Politecnico di Milano. Ciò ha consentito di analizzare, in maniera più puntuale, le differenze presenti nello stesso sistema territoriale agricolo, raggruppando e suddividendo all'interno di ciascuno di essi, cinque macro-aree, che tengono conto delle specificità territoriali e insediative del territorio rurale lombardo e che consentono di cogliere meglio i mutamenti del settore.

In particolare, fra queste 5 zone, la zona classificata “*di bonifica*” viene collocata all'interno del Sistema territoriale agricolo dell'*agricoltura professionale con redditi elevati*. Essa comprende 1.057 Comuni ed è di 13.339 km², cioè il 56% della superficie lombarda e al suo interno risiede circa l'85% della popolazione totale. I Comprensori di bonifica presentano differenze rilevanti, sia al loro interno che tra di loro, in particolare per il confronto tra alta e bassa pianura. Secondo i dati ricavati dal progetto SIBITER⁶³ realizzato dalla Regione Lombardia nell'anno 2000, la densità abitativa media di quest'area è di 550 abitanti/km², con un massimo per il Comprensorio Est Ticino Villoresi (che include anche l'area metropolitana di Milano) e un minimo per i Comprensori della Lomellina e della pianura cremonese mantovana, interessati da più significativi caratteri di ruralità al contrario della zona dell'alta pianura, che vede la presenza dell'area metropolitana. Uno studio del 1995 (Moretti *et al.*, 1998) evidenzia l'alta capacità di adattamento delle imprese operanti nel territorio dei Comprensori di bonifica, con la lenta scomparsa delle aziende meno competitive a favore di aziende stabili, specializzate, gestite professionalmente e per le quali l'acqua ha un ruolo determinante nell'assestare tali cambiamenti.

61 Redatto dalla Direttore Generale Agricoltura con la partecipazione della Direttore Generale Territorio e Urbanistica e il supporto scientifico del Dipartimento di Architettura del Politecnico di Milano.

62 ITATEN è un programma pluriennale di ricerca, attivato da una convenzione Ministero LL.PP. Università di Chieti, Politecnico di Milano, Politecnico di Torino, che coinvolge i Dipartimenti di Architettura e Urbanistica di 14 sedi universitarie italiane. Consiste “nella produzione di studi e ricerche mirate ad individuare rilevanti processi di trasformazione territoriale a livello di area vasta, con analisi dei caratteri e fattori delle trasformazioni locali”. Il gruppo di lavoro coordinato dal Prof. Pier Carlo Palermo ha individuato per la Regione Lombardia 14 differenti ambiti insediativi.

63 Sistema Informativo per la Bonifica, l'Irrigazione e il Territorio Rurale.

Per concludere, in linea generale possono essere distinti, all'interno della "zona di bonifica", 6 grandi ambiti territoriali riassuntivi:

- 1) *area metropolitana centrale*: Comprensori di grosse dimensioni, fortemente antropizzati, con occupazione agricola bassa (gran parte dell'Est Ticino Villoresi);
- 2) *area occidentale pedemontana e collinare*: Comprensori di grosse dimensioni, fortemente antropizzati, con occupazione agricola bassa (parte dell'ex-Varese ed ex-Brianza, oggi Est Ticino Villoresi);
- 3) *area orientale pedemontana e di alta pianura*: Comprensori di medie dimensioni, mediamente antropizzati, con occupazione agricola medio-bassa (Media Pianura Bergamasca, Sinistra Oglio e Medio Chiese e in parte Cremasco, Naviglio Vacchelli, Mella e dei Fontanili, Colli Morenici del Garda);
- 4) *area dell'alta pianura irrigua a urbanizzazione diffusa del Cremasco e del Basso Bresciano*: Comprensori di medie dimensioni, mediamente antropizzati, con occupazione agricola medio-alta (Cremasco, Mella e dei Fontanili, Fra Mella e Chiese, e parte di Alta e Media Pianura Mantovana, Sinistra Oglio, Medio Chiese, Naviglio Vacchelli, Colli Morenici del Garda);
- 5) *area di pianura a bassa densità del Cremonese e del Mantovano*: Comprensori di estensioni limitate, scarsamente abitati e occupazione agricola elevata (Naviglio Vacchelli, Dugali, Navarolo, Fossa di Pozzolo, Sud Ovest Mantova, Agro Mantovano Reggiano, Revere e Burana, metà di Alta e Media Pianura Mantovana e parte di Muzza Bassa Lodigiana, Sinistra Oglio, Fra Mella e Chiese e Colli Morenici del Garda);
- 6) *area della pianura irrigua del Sud Milano, del Pavese, della Lomellina, del Lodigiano e dell'Oltrepò Pavese*: Comprensori di grosse dimensioni, antropizzazione medio-alta e occupazione agricola media (Lomellina, Est Ticino Villoresi, Muzza Bassa Lodigiana, Oltrepò Pavese e piccola porzione del Cremasco).

2.6 Agricoltura regionale

Un'efficace descrizione dell'agricoltura regionale, può essere fatta riprendendo la scomposizione nei Sistemi territoriali agricoli (STA) del PSR 2000-2006, già proposta nel precedente paragrafo:

- **il STA dell'agricoltura professionale**, distinto ulteriormente in "Sistema ad alti redditi" e in "Sistema a bassi redditi", è una area molto fertile, di punta dell'agricoltura europea, con grandi produzioni di seminativi, orticole, vite-vino, nonché produzioni zootecniche di bovini e suini. Il territorio è caratterizzato da bassa densità di popolazione, per cui l'uso agricolo è scarsamente competitivo con altri usi. La pratica irrigua è molto diffusa, l'uso intensivo genera problemi di contaminazione del suolo e delle acque. Sono presenti due tipologie di specializzazione: una vegetale (risicoltura nel pavese, pomodoro e orticoltura nel casalasco-viadanese, bieticoltura e orticoltura nell'oltrepò mantovano, viticoltura nell'oltrepò pavese) e una zootecnica, che va dalla bassa lodigiana fino alla pianura mantovana;
- **il STA delle zone di montagna e delle zone svantaggiate** comprende quasi tutte le superfici a pascolo e le superfici forestali delle aziende lombarde. La produzione è di qualità, ma scarsa e inserita in una situazione pedo-climatica sfavorevole, che induce alla riduzione della superficie coltivata, per usi alternativi nei fondovalle e all'abbandono

negli alpeggi e nei versanti acclivi. Vi sono crescenti problemi ambientali, dovuti all'estendersi del rischio di frane e inondazioni. Le alternative produttive dell'area consistono in allevamento ovi-caprino, coltivazione di piccoli frutti, agriturismo. In alcune zone si inserisce bene la coltivazione della vite;

- **il STA delle aree periurbane** (zone svantaggiate, pianura irrigua). L'attività agricola è marginale rispetto all'economia del territorio, ma assume aspetti particolari essendo prevalente la produzione orto-florovivaistica, accanto a quella della zootecnia meno tradizionale (equini, conigli, selvaggina, itticultura) risultato di una conversione dell'attività agricola per rispondere alla opportunità di avere una vicina e forte domanda di prodotti da parte della grande distribuzione organizzata delle città.

I dati statistici ufficiali regionali non tengono conto però della scomposizione del territorio in STA, tuttavia sono i soli che consentono di presentare una breve panoramica.

Il valore aggiunto (VA) dell'agricoltura, includendo anche la silvicoltura e la pesca interna, in Lombardia assume un carattere scarso (appena l'1,5%) rispetto all'importanza nella regione degli altri settori. La dinamica in termini di VA dell'agricoltura, includendo anche la silvicoltura e la pesca interna, in Lombardia non è debole, anzi è addirittura leggermente superiore a quello del settore industriale, con aumento percentuale annuo dal 1993 al 2003 di circa 1,3%.

Se a livello regionale il VA dell'agricoltura raggiunge solo il 1,5% (2003) di quello prodotto in Lombardia, le considerazioni cambiano se consideriamo il livello provinciale (tab. 2.9). Le Province di Cremona (7,9%) e Mantova (7,4%) esprimono nell'agricoltura il maggior contributo ai loro rispettivi VA totali provinciali, mentre l'agricoltura risulta quasi assente nelle province di Como (0,8%), Varese (0,3%) e Lecco (0,4%). Diversamente è il contributo in termini di VA/SAU e VA/Unità di lavoro (UL). Ad eccezione di Milano, dove vi è una agricoltura estremamente specializzata (orto-florovivaismo), ad alto VA per UL, nelle province a pianura prevalente e a Como il VA supera i 30.000 euro ad UL, mentre nelle rimanenti province rimane abbondantemente più basso. Il valore ad ettaro risente del tipo di attività prevalente, ed è più alto dove domina la zootecnia, l'orto-floro-vivaismo, con il massimo a Brescia con 4.725 euro/ettaro, mentre dove vi è dominanza di pascolo, il foraggio, le cerealicole si hanno i risultati minori, con il minimo a Mantova con appena 694 euro/ettaro.

Tabella 2.9 - Valore aggiunto ai prezzi base dell'agricoltura, selvicoltura e pesca per provincia

Province	Valore aggiunto agricolo (M€)	VA agr./VA totale (%)	VA/SAU*	VA/UL
Varese	63,6	0,3	4.408	27.652
Como	92,7	0,8	3.676	31.966
Sondrio	91,5	2,4	991	21.786
Milano	345,3	0,3	4.245	383.667
Bergamo	319,1	1,4	3.439	29.822
Brescia	848,5	3,1	4.728	34.492
Pavia	432,0	4,1	2.349	34.286
Cremona	604,5	7,9	4.477	36.416
Mantova	722,1	7,4	695	36.286
Lodi	216,7	5,0	3.865	35.525
Lecco	30,3	0,4	2.516	21.643
Lombardia	3.766,3	1,5	3.624	36.852

* Per la SAU il dato si riferisce al Censimento dell'agricoltura 2000

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Occupazione e valore aggiunto nelle province, 2002

Il contributo del VA agricolo all'economia regionale, tuttavia, rimane minore rispetto al relativo peso dell'occupazione agricola, indicando la maggiore remunerazione del contributo del lavoro negli altri settori. In generale, l'occupazione agricola continua a scendere, come avviene nel resto d'Italia, denotando che, anche in Lombardia ci sono margini per migliorare l'organizzazione dei fattori produttivi e si continua ad abbandonare le terre marginali a bassa remunerazione. Tuttavia, nella Provincia di Sondrio, l'occupazione rimane statica data l'ottima promozione dei prodotti agricoli vallivi e dei servizi ad essi connessi.

Il PIL agricolo lombardo (tab. 2.10) è composto, in prevalenza, (oltre l'80%) dal contributo zootecnico, dalla cerealicoltura e foraggicoltura. Nella dinamica dei 10 anni 1994-2004 si ha un aumento annuo del PIL di appena l'1,1%, con una flessione nella produzione foraggera, dovuta al crescente abbandono delle terre marginali e una conferma del livello dei consumi intermedi.

Tabella 2.10 - Produzione, consumi intermedi e Valore aggiunto dell'agricoltura

	M€	%	Var. media annua in % (2004/94)*
Coltivazioni agricole	2.182	35,2	1,0
- Erbacee	1.514	24,4	2,0
- Foraggiere	364	5,9	-2,1
- Legnose	304	4,9	0,2
Allevamenti	3.737	60,4	1,1
Servizi annessi	273	4,4	1,0
Produzione lorda totale	6.192	100,0	1,1
Consumi intermedi	2.541	41,0	-0,2
Valore aggiunto ai prezzi di base	3.652	59,0	2,0

* Variazioni calcolate a prezzi costanti

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Conti economici regionali, 2004

Nel decennio, rilevato dai censimenti dell'agricoltura (tab. 2.11), si ha una diminuzione del numero delle aziende agricole a un tasso elevato (6,0%) che si è accentuato negli ultimi anni, solo in parte compensato da una riduzione della SAU, che tende a diminuire a tassi annui attorno all'unità.

Tabella 2.11 - Aziende e relativa superficie agricola utilizzata per provincia

Province	Aziende	SAU	Aziende	SAU	Az.	SAU
	(n.)	(ha)	(%)	(%)	(var. media annua in % 2000/90)	(var. media annua in % 2000/90)
Varese	1.612	14.427	2,3	1,4	-8,5	-2,7
Como	1.982	25.220	2,8	2,4	-6,4	-0,2
Sondrio	6.814	92.294	9,6	8,9	-7,8	-0,5
Milano	4.454	81.349	6,3	7,8	-5,3	-0,5
Bergamo	9.647	92.784	13,6	8,9	-8,0	-1,2
Brescia	16.717	179.480	23,5	17,3	-5,5	-0,9
Pavia	10.308	183.932	14,5	17,7	-6,6	-0,6
Cremona	5.272	135.013	7,4	13,0	-3,5	-0,2
Mantova	11.319	166.787	15,9	16,0	-3,5	-0,3
Lodi	1.704	56.070	2,4	5,4	-3,0	-0,4
Lecco	1.227	12.041	1,7	1,2	-8,7	-1,7
Lombardia	71.056	1.039.397	100,0	100,0	-6,0	-0,6
Lombardia 2003*	61.309	980.945	-	-	-	-
- di cui Enti pubblici	181	37.576	-	-	-	-

* ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, *Censimento dell'agricoltura 2000 e 1990, Universo Italia*

L'andamento della zootecnia (tab. 2.12) è molto sensibile ai cicli di mercato, anche dei prodotti trasformati, ai timori e alla prevenzione del verificarsi di malattie trasmissibili dagli animali all'uomo, alla variazione delle scelte e dei gusti dei consumatori. Alla forte diminuzione annua di aziende zootecniche, soprattutto avicole (-20% annuo), nel decennio degli ultimi 2 censimenti, si associa una maggiore intensità produttiva che, solo nelle carni bovine e ovine, ha trovato una leggera crisi, associato alle recenti vicende della mucca pazza, della lingua blu, e la recente rinotracheite bovina infettiva.

Tabella 2.12 - Aziende con allevamento e relativi capi (esclusi Enti pubblici)

	Aziende con allevamento	Capi	Az. (var. media annua in % 2003/90)	Capi (var. media annua in % 2003/90)
Bovini*	16.926	1.540.400	-5,4	-1,8
Ovini	1.976	86.288	-6,8	-1,1
Caprini	2818	67.662	-4,9	2,9
Suini	4.850	4.191.185	-8,7	2,9
Avicoli	2.770	26.431.451	-20,2	-0,8

* Nel Censimento 1990 il dato è comprensivo dei bufalini

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*; ISTAT *Censimento dell'agricoltura 1990, Universo CE*

La distribuzione delle aziende e la superficie occupata dal loro insieme, secondo le classi di dimensioni di SAU (tab. 2.13), segue un andamento lineare: all'aumentare della classe di SAU, aumenta il peso delle aziende sul totale in termini di superficie della classe e diminuisce in termini di numerosità, anche se nella classe da 5-20 ettari, si ha una controtendenza, perché essa corrisponde alla soglia in cui le aziende non hanno difficoltà a rimanere sul mercato.

Tabella 2.13 - Distribuzione delle aziende e relativa superficie agricola utilizzata per classi di SAU (esclusi Enti pubblici)

	Aziende	SAU (ha)	Aziende in %	SAU in %
<2 ha	15.108	18.043	24,6	1,9
2-5	13.600	36.779	22,2	3,9
5-20	19.180	176.641	31,3	18,7
20-50	8.239	226.879	13,4	24,0
50-100	3.330	220.904	5,4	23,4
>100	1.850	264.124	3,0	28,0
Totale (esclusi Enti pubblici)	61.307	943.369	100,0	100,0
Enti pubblici	181	37.576	-	-
Totale	61.488	980.945	-	-

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003

Le colture più praticate (tab. 2.14) in termine di SAU, sono al servizio della zootecnia: le cerealicole da granella, i prati e i pascoli e le foraggere che, nel loro insieme, occupano l'86,4% della superficie disponibile. Le coltivazioni legnose 3,6%, sono rappresentate per lo più da vite.

Tabella 2.14 - Superficie agricola utilizzata per le principali coltivazioni praticate (inclusi Enti pubblici)

	Superficie (ha)	%	Var. media annua in % (2003/90)
Seminativi	727.007	74,1	-0,3
- Cereali	465.307	47,4	0,3
- Piante industriali e colture proteiche	43.315	4,4	
- Ortive e patata	12.930	1,3	0,4
- Foraggere avvicendate	161.370	16,5	-1,9
- Altri seminativi	1.561	0,2	
- Terreni a riposo	42.524	4,3	
di cui Enti pubblici	519	0,1	
Coltivazioni legnose	35.200	3,6	-0,3
- Vite	24.933	2,5	-0,3
- Olivo	720	0,1	-4,7
- Fruttiferi	4.823	0,5	-3,3
- Altre coltivazioni legnose	4.724	0,5	
di cui Enti pubblici	208	0,0	
Prati permanenti e pascoli	218.738	22,3	-2,6
di cui Enti pubblici	36.848	3,8	
Totale (esclusi Enti pubblici)	943.369	96,2	
Enti pubblici	37.576	3,8	
Totale generale	980.945	100,0	-0,9

Fonte: Elaborazione dati ISTAT, Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003; ISTAT, Censimento dell'agricoltura 1990, Universo CE

Tra le varie politiche locali promosse in Regione, è interessante ricordare quella incentrata sull'uso alternativo dei prodotti agricoli. Attivo in Lombardia è il "Consorzio produttori di biomasse", che riunisce aziende della Lomellina, le quali hanno diversificato la produzione attraverso l'allevamento di noci da legno e di pioppi, e l'utilizzo dei sottoprodotti e degli scarti della coltivazione: è una scelta dettata dall'andamento attuale dei prezzi dei carburanti che rende com-

petitivo l'utilizzo delle biomasse⁶⁴ verso indirizzi quali materiale di combustione, pellets, pannelli truciolati, contratti di fornitura di calore.

⁶⁴ Pioppeto, resa 600 quintali/ettaro per ogni ceduzione che avviene per 6 volte in un ciclo short rotation della coltura.

CAPITOLO 3

PROBLEMATICHE AGROAMBIENTALI

3.1 Premessa

Da un punto di vista ambientale, le interazioni tra il sistema delle acque e il settore agricolo sono fittissime e, molto spesso, di duplice valenza. Attraverso un reticolo idrico frutto di secoli di organizzazione e uso delle acque, l'agricoltura irrigua ha "disegnato" il paesaggio lombardo, ma ha influenzato anche le modalità di sfruttamento quantitativo e qualitativo della risorsa idrica. Pertanto, se da un lato l'agricoltura può essere vista come un fattore di consumo di risorse naturali, d'altra parte rappresenta uno strumento di presidio territoriale, attraverso l'esplicitazione di una serie di funzioni ambientali, quali la difesa idrogeologica, il sostegno alla biodiversità, la difesa dalle variazioni climatiche o la regolazione del ciclo dell'acqua.

In questo capitolo sono trattate le principali problematiche agroambientali, connesse alla difesa qualitativa e quantitativa delle acque, evidenziando il ruolo dell'agricoltura nella determinazione degli impatti e nell'opportunità che questa può rappresentare per la limitazione degli effetti negativi.

3.2 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali

Come illustrato nel precedente capitolo, la Lombardia è tra le regioni d'Italia più ricche di acqua e l'abbondanza di acque è sempre stata un fattore determinante nell'economia regionale.

Il Piano di tutela e uso delle acque, riporta i dati relativi alle concessioni di derivazione⁶⁵ presenti sul territorio regionale, distinguendone modalità di prelievo e categoria d'uso. In particolare, le derivazioni superficiali (intese come somma tra le portate da corsi d'acqua e da fontanili), concorrono al 93,2% del totale delle portate concesse. Di queste derivazioni superficiali il 21,9% è destinato al settore irriguo, mentre ben il 71,5% alla sola produzione di energia elettrica e il 5% ad usi industriali (quasi la totalità per raffreddamento di centrali termoelettriche). Tuttavia, viene anche fatta una distinzione tra *usi non consumi* e *usi consumi*: tra i primi rientrano appunto gli usi idroelettrici e industriali, i quali, una volta compiuto il processo, consentono di restituire l'acqua al reticolo idrografico e di renderla disponibile per altri usi. Pertanto se si considerano i soli "usi consumi", comprensivo del riuso degli "usi non consumi", la percentuale relativa al settore irriguo cresce fino a raggiungere circa l'80% dei 1.178 m³/s concessi totali.

Sul sistema delle acque lombarde ha una forte incidenza l'acceso conflitto nella competizione sull'uso delle acque, che si inasprisce in periodi di crisi idrica, oggi purtroppo sempre più frequenti. L'applicazione dei Deflussi minimi vitali (DMV)⁶⁶ pari, per la sola componente idrologica, al 10% della portata media annua naturale, comporterà impatti rilevanti sui prelievi, dal momento che, ormai sulla gran parte dei bacini, le portate sono largamente "antropizzate". Il

⁶⁵ Il dato di concessione rappresenta un dato indicativo del reale prelievo durante l'anno.

⁶⁶ Il deflusso minimo vitale (DMV) è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati. Il DMV si compone di una componente idrologica, stimata in base alle peculiarità del regime idrologico, e da eventuali fattori correttivi che tengono conto delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del corso d'acqua, della naturalità e dei pregi naturalistici, della destinazione funzionale e degli obiettivi di qualità definiti dalle Regioni nell'ambito dei Piani di tutela delle acque. (Autorità di bacino del Po, 1998)

Piano di tutela prevede che l'Ente concedente (Regione o Provincia) predisponga un Programma di adeguamento all'applicazione dei DMV, da sottoporre ai concessionari, che contenga le priorità di azione. In particolare, sono considerati prioritari, da un punto di vista quantitativo:

- a) l'Adda sopralacuale a monte di Villa di Tirano;
- b) l'Adda sublacuale a valle di Robbiate, nel periodo da maggio a settembre;
- c) il Brembo in più tratti tra Carona e Clanezzo;
- d) il Chiese a valle di Gavardo;
- e) l'Oglio sopralacuale tra Ponte di Legno ed Edolo e a valle di Capo di Ponte;
- f) l'Oglio sublacuale nel tratto tra Capriolo e Castelvevisconti e a valle di Isola Dovarese;
- g) il Lambro a valle di Brugherio (per portate molto maggiori di quelle naturali);
- h) il Mincio a valle della Fossa di Pozzolo;
- i) il Ticino a valle dello sbarramento di Pamperduto.

Lo stesso Piano di tutela riporta le stime relative alle perdite derivanti dal mantenimento del DMV: nel settore idroelettrico le perdite di produzione medie si attesterebbero sul 6,5%⁶⁷ pari a circa 780 GWh/anno, con costi privati pari 65 milioni di euro/anno, a cui vanno aggiunti 50 milioni di euro/anno per costi sociali⁶⁸.

Nel settore irriguo, si prevede una riduzione dei prelievi del 10%. La rimodulazione delle portate concesse è necessaria anche in considerazione del fatto che, spesso, queste sono molto maggiori delle portate realmente prelevate, probabilmente a causa della riduzione della superficie irrigata. Accanto a questa misura va prevista una serie di altri interventi che, riguardando l'efficienza globale del sistema, andranno a ridurre i "costi" di applicazione del DMV. In relazione alle previsioni riportate nel Piano di tutela va, tuttavia, considerato che nei momenti di maggior fabbisogno idrico delle colture in realtà i volumi derivati sono molto prossimi ai volumi massimi di portata concessa. In altre aree, invece, la superficie agricola coltivata si è contratta nel tempo ma nel contempo sono aumentate le rese unitarie.

Da un punto di vista qualitativo delle acque di scarico, si possono distinguere gli impatti prodotti da fonti di carico puntuali e da fonti di carico diffuse. Tra quelle puntuali vi sono gli impianti di depurazione delle acque reflue urbane, i terminali di fognatura non recapitanti in un depuratore e gli scarichi industriali.

La situazione regionale non è uniforme: vi sono, infatti, più scarichi in corrispondenza di quei bacini per i quali è maggiore la presenza antropica. In genere, il carico fornito dai depuratori è quello di gran lunga maggiore; in regione vi è una sola eccezione rappresentata dal bacino del Mincio, per il quale, in presenza anche di basse densità insediative, la componente principale è rappresentata da quella industriale.

I carichi diffusi sono, prevalentemente, di origine agricola, legati alla presenza di zootecnia o di coltivazioni intensive e, pertanto, ne riflettono la distribuzione territoriale sulla regione. La zona di pianura è, di conseguenza, l'area maggiormente interessata: per questa gli apporti sono determinati dall'uso di concimi chimici e dall'uso agronomico degli effluenti di allevamento. I carichi riguardano specialmente fosforo e azoto (in forma nitrica e ammoniacale) e sono veicolati verso le acque superficiali, principalmente attraverso il ruscellamento, che è funzione del tipo di suolo (oltre che dell'intensità di precipitazione). Le stime effettuate nell'ambito del Piano di tutela del-

67 *Nell'ipotesi che alcun intervento venga effettuato sugli impianti esistenti.*

68 *I costi privati sono associati al mancato fatturato del produttore, i costi sociali sono quelli che la società deve sopportare per produrre la stessa quantità di energia da un impianto alternativo (generalmente termoelettrico).*

le acque, rilevano una situazione di limitato rilascio per la parte montana (dove sono minori le pressioni zootecniche e dove l'agricoltura è maggiormente estensiva), mentre situazioni più critiche si riscontrano nella fascia di pianura, specie per i bacini dell'Oglio sublacuale, dell'Adda sublacuale, del Mella e del Lambro (quest'ultimo soprattutto per la presenza di fosforo).

È ben nota la correlazione esistente fra fenomeni di eutrofizzazione e presenza di nutrienti nelle acque superficiali. Quasi l'intero territorio lombardo ricade in bacini sversanti nell'area sensibile del mare Adriatico (d.lgs. 152/99), previsti per la quale il Piano di tutela prevede abbattimenti del carico di azoto e fosforo del 75%, in ingresso agli impianti di trattamento delle acque reflue. Inoltre sono stati classificate come aree sensibili, anche molte aree lacustri o aree umide, mentre non rientra nella classificazione alcun corso d'acqua superficiale.

Per quanto riguarda la classificazione ai sensi del d.lgs. 152/99, la Regione si avvale di una rete di monitoraggio delle acque superficiali basata su 260 punti di prelievo, di cui 213 su corsi d'acqua e 47 su laghi. Il quadro della qualità delle acque superficiali interne mostra che per lo Stato ecologico (SECA, dati relativi al periodo 2000-03), la maggior parte delle stazioni ricade nelle classi intermedie "2" e "3", mentre circa un terzo ricade nelle ultime 2 classi, quelle con qualità elevata (che si riduce ad un quarto se si prendono in considerazione solo i corsi d'acqua significativi). La classificazione per lo Stato ambientale (SACA, dati relativi al 2003) vede le situazioni pessime o scadenti sostanzialmente concentrate nel bacino del Lambro-Seveso-Olona, nella zona centrale della regione, e nel bacino del Mella, nella parte centro orientale. L'analisi di parametri chimici aggiuntivi, oltre che confermare la criticità di questi 2 bacini per il superamento di valori soglia di metalli, tensioattivi e solventi, rileva situazioni difficili per tutte le zone densamente popolate, così come un discreto numero di prodotti fitosanitari nella fascia meridionale e nelle zone risicole di Pavia.

Per quanto riguarda i laghi, lo Stato ambientale (SAL) individua una sola situazione pessima (lago di Annone Est); tutti gli altri presentano uno stato *scadente* o *sufficiente*, con due sole eccezioni per lo stato *buono* (lago di Ganna e lago di Monate).

3.3 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee

Del totale delle portate concesse, quelle prelevate dai pozzi sono il 6,42%; il settore irriguo concorre per l'11% al totale delle acque sotterranee prelevate.

Da un punto di vista quantitativo (Regione Lombardia, 2004), le zone in cui si osserva un maggior scostamento tra i dati del 2003 e quelli di riferimento, sono quelle situate nella fascia settentrionale del bacino Adda-Oglio⁶⁹. La classificazione del livello di falda, che rende conto della disponibilità idrica, vede i maggiori quantitativi concentrati nel bacino dell'Adda-Ticino.

In generale, l'impatto antropico è perlopiù nullo o trascurabile: sussistono condizioni di equilibrio idrogeologico ovunque, tranne che nelle zone di Milano, Bergamo, Brescia, Mantova e dell'Oltrepò pavese. In particolare, a Brescia si è in presenza di scarsità idrica (anche se il trend previsionale è in miglioramento), mentre per Milano la situazione è opposta, cioè la criticità è determinata dall'eccessivo innalzamento della falda. Infatti, dall'inizio degli anni novanta, la superficie piezometrica della falda milanese ha manifestato una marcata tendenza all'innalzamento, in opposizione a quanto verificatosi nel periodo immediatamente precedente. L'origine di tale fenomeno è antropica, poiché risale alla progressiva diminuzione degli emungimenti della falda

69 In realtà si ritrovano forti scostamenti anche in altre zone come ad esempio le fasce fluviali e i margini della pianura. Per questi casi, tuttavia, si ritiene che la causa principale dello scostamento, sia la mancanza di dati.

stessa per scopi idropotabili e, soprattutto, industriali, localizzati nella cintura settentrionale della città e nel territorio a Nord, a causa della deindustrializzazione dell'ultimo quarto del secolo. Ciò ha comportato un riassetto dell'acquifero in direzione opposta, verso il recupero del suo assetto piezometrico naturale, che interferisce, però, con l'uso del suolo e del sottosuolo, portando a danneggiamenti infrastrutture e immobili, sia dal punto di vista strutturale, sia da quello funzionale. In questo senso uno degli interventi proposti è stata l'incentivazione economica di prelievi sotterranei, anche a scopo irriguo⁷⁰, o il mancato rinnovo di concessioni di prelievo da acque superficiali.

Per quanto riguarda gli aspetti qualitativi, la rete di monitoraggio è costituita da 238 pozzi, con una densità media di un punto ogni 40 km², distribuiti sul territorio in modo da intercettare i diversi livelli dell'acquifero, descritti nel capitolo 2.

La classificazione dei corpi idrici sotterranei, nel complesso, vede una situazione di compromissione per il 52% dei pozzi, che evidenziano superamento di limiti di base e/o parametri addizionali. La localizzazione delle criticità è relativa ad aree contaminate da cause antropiche, con presenza di composti alifatici alogenati e metalli pesanti.

Oltre a cause antropiche di contaminazione, così come visto per la parte di alta pianura, esistono cause naturali di contaminazione da arsenico, ferro, manganese e ammoniaca, riscontrate nel 32% dei pozzi, specie nella bassa pianura lombarda. Nel complesso, lo stato chimico delle acque sotterranee (SCAS), il cui scopo è quello di evidenziare in modo sintetico le zone sulle quali insiste una maggiore criticità ambientale dal punto di vista qualitativo, vede la *classe 4* (impatto antropico significativo) legata a contesti industrializzati o in zone agricole contaminate da fitofarmaci (pavese e mantovano) e interessa ben 124 pozzi. Le acque di *classe 3* rilevate nelle province di Milano, Lecco, Como e Varese, presentano inquinamento da nitrati, con concentrazioni comprese tra 25 e 50 mg/l.

I nitrati sono ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nello spessore del suolo, raggiungendo l'acquifero. Spesso la loro origine è di tipo agricolo, tuttavia, in Lombardia, il fenomeno di contaminazione per valori maggiori del limite nazionale (50 mg/l) interessa solo 6 pozzi e anche per quei pozzi che vedono una presenza di nitrati inferiore a tale limite, sembrerebbe da escludere un collegamento con l'attività agricola. Infatti, tali pozzi sono concentrati nella parte alta e media della pianura, dove l'apporto è prevalentemente di origine civile.

3.4 Fontanili

La pianura lombarda è caratterizzata da una particolarità connessa all'interazione tra acque superficiali e acque profonde: i fontanili.

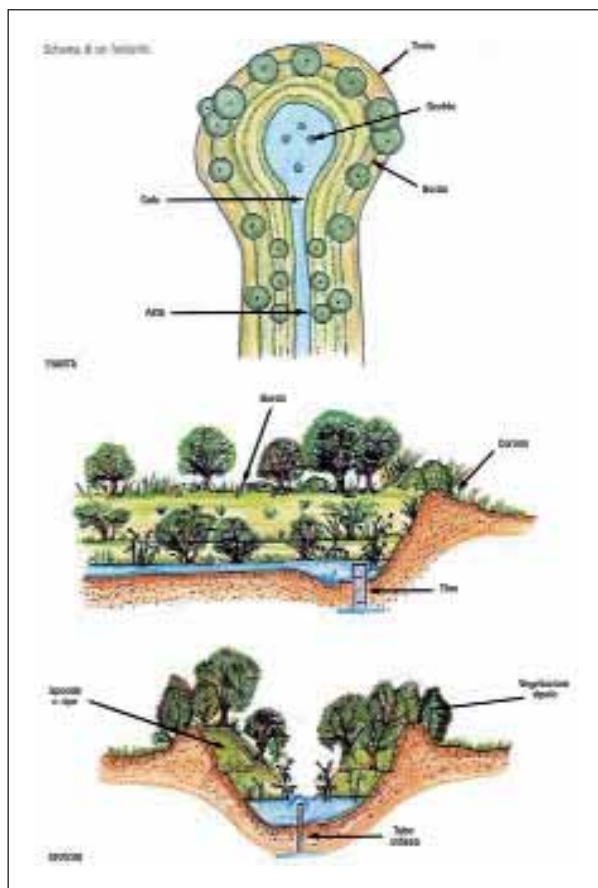
L'origine dei fontanili è frutto di una combinazione di caratteristiche naturali e uso del territorio da parte dell'uomo. Infatti, da un punto di vista geologico, così come ricordato nel capitolo 2, l'ubicazione della fascia dei fontanili coincide con la zona di intersezione tra la parte alta della pianura, a granulometria grossolana, e la parte bassa, costituita da sedimenti più fini. Il passaggio a condizioni di minore permeabilità, implica un affioramento in superficie delle acque di falda. Queste polle sorgentizie, sono accolte all'interno di depressioni⁷¹, comunemente chiamate

⁷⁰ Ad esempio, aumentando i costi di allacciamento e depurazione delle acque destinate all'agricoltura.

⁷¹ La profondità varia da 2 a 10 m. Ad esempio esiste una differenziazione tra zona Ovest della Provincia di Milano dove gli scavi sono molto più profondi e zona Est dove le teste di fontanili sono molto più superficiali e di conseguenza più sensibili alle variazioni dei livelli di falda.

fontanili, scavate ad opera dell'uomo all'inizio dello scorso millennio, con la doppia finalità di utilizzarne l'acqua e bonificare le zone paludose. Le rive del fontanile (*testa*) venivano mantenute tramite rivestimenti in rovere, in seguito sostituite da ferro o cemento, anche per aumentare la fuoriuscita dell'acqua. Alla testa è collegata l'asta del fontanile, che consente di far defluire l'acqua verso il piano campagna, dove si collega ad una serie di altri canali di irrigazione (fig. 3.1).

Figura 3.1 - Schema di un fontanile



Fonte: Baratti, 1999

Una caratteristica delle acque dei fontanili è la temperatura, che si mantiene costante durante il corso dell'anno, tra i 10 e 14°C, consentendone l'uso per l'irrigazione anche in inverno. Come conseguenza di ciò nel passato, l'acqua di risorgiva ha determinato lo sviluppo delle marcite, una tipica coltivazione di prato stabile ad elevata produttività presente nella pianura lombarda. Questi prati stabili, si trovano su terreni resi artificialmente convessi, nei quali veniva praticata con continuità l'irrigazione per scorrimento.

Tuttavia, nonostante la forte valenza ambientale ed economica, negli ultimi sessanta anni, il numero dei fontanili è andato progressivamente diminuendo, sia per cause naturali, esempio dovute alla proliferazione di abbondante vegetazione acquatica che rallenta il movimento delle acque e il ricambio di ossigeno, sia per cause antropiche, come l'espansione urbana e la cementificazione del territorio. La zona delle risorgive è, infatti, tra le più popolate della regione e la stessa città di Milano è sorta in corrispondenza della fascia a più alta densità di fontanili: nel 1975, i fontanili attivi all'interno della provincia milanese erano almeno 430, con una portata giornaliera media

annua pari a 28 m³/s complessivi. Venti anni dopo il numero è sceso a 186 unità, con decrementi maggiori, oltre che nella fascia urbana della città, anche nell'area Nord orientale. La situazione non è migliorata neanche in presenza dell'innalzamento della falda registrato negli ultimi anni.

Attualmente, sono previsti una serie di interventi di Enti locali (Regione, Provincia) per il recupero dei fontanili, che consistono essenzialmente nella pulitura degli stessi per evitare l'impaludamento e l'interrimento o per tutelarli da usi impropri (discariche). Alcune prescrizioni tecniche per la manutenzione dei fontanili sono contenute all'interno del PSR 2000-2006 (Regione Lombardia, 2000).

3.5 Difesa dalle acque e dissesto idrogeologico

Se da un lato la ricchezza d'acqua ha favorito, e tuttora individua, le condizioni per lo sviluppo di un'agricoltura fiorente, dall'altro determina maggiori condizioni di rischio legate alla difesa territoriale dalle acque stesse. Ad aggravare il problema è, indubbiamente, la complessità delle trasformazioni del territorio e dello sviluppo insediativo, a loro volta dinamicamente connessi alle risposte del territorio da sollecitazioni naturali, come nel caso di precipitazioni intense e prolungate.

La tendenza all'aumento della frequenza di fenomeni naturali particolarmente violenti è, infatti, concausa, insieme all'intervento antropico, di frane e alluvioni. Tipici esempi sono lo sviluppo urbanistico in aree golenali o perifluviali, la trasformazione delle caratteristiche idrauliche dei fiumi e la conseguente riduzione dei volumi massimi di piena contenibili, l'impermeabilizzazione del suolo e la relativa alterazione dei meccanismi che regolano l'equilibrio idrologico. In questo senso, come buoni indicatori, possono essere considerati gli afflussi e i livelli dei laghi che registrano, negli ultimi cinquanta anni, un aumento nei valori più accentuato per gli afflussi, segno che la risposta territoriale del bacino a monte del lago risulta alterata dall'incapacità di svolgere il ruolo di regolazione dei flussi idrici⁷².

I fiumi lombardi (cfr. par. 2.2) presentano regimi idraulici molto differenti tra loro, pertanto si hanno differenti comportamenti in situazioni di piena: nel caso di corsi d'acqua con bacino fortemente antropizzato (Lambro, Olona, Terdoppio), il regime naturale dei deflussi è stato radicalmente modificato, come del resto per i tratti sublacuali dei fiumi principali, per i quali hanno grossa influenza la regolazione dei laghi e la non contemporaneità delle piene sugli affluenti.

In Lombardia sono state censite, nell'ambito del progetto AVI⁷³, oltre 3.000 frane e 2.500 inondazioni. In seguito, sul tutto il territorio regionale, è stata realizzata da più soggetti la "Carta inventario dei dissesti idrogeologici", che vede la presenza di più di 60.000 elementi cartografati, pari ad un'estensione di ben 1.687 km², ovvero il 7% dell'intera superficie regionale. Gli eventi franosi più frequenti in regione sono gli scorrimenti (frane di scivolamento) e i crolli. I danni principali riguardano le infrastrutture e l'agricoltura: si stima che in occasione dell'evento alluvionale del novembre 2002, sia stata interessata una superficie agricola pari a 30.000 ettari con ricadute sulle aziende e sulle opere di bonifica.

Inoltre, una parte rilevante di questa superficie si trova nella zona alpina e, nello specifico, in aree di conoide, caratterizzate da accumulo di materiale detritico allo sbocco delle valli inci-

⁷² Per il lago di Como, gli afflussi degli ultimi 25 anni hanno una media del 33% superiore a quelli dei 25 anni precedenti (ARPA, 2003).

⁷³ AVI è l'acronimo di "Aree Vulnerate da calamità Idrogeologiche", progetto su scala nazionale, commissionato nel 1989 dal Dipartimento Protezione Civile al Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDICI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche allo scopo di realizzare un censimento delle aree storicamente vulnerate da calamità geologiche (frane) ed idrauliche (piene).

se. In regione, circa il 25% delle aree urbanizzate giace sulle aree di conoide, che sono zone particolarmente attive da un punto di vista geomorfologico⁷⁴, evidenziando un maggior rischio, determinato dalla concomitanza di elevata vulnerabilità e alta probabilità di accadimento. Proprio in queste zone si è registrato un maggior abbandono delle aree coltivate: negli ultimi trent'anni, si è avuta una diminuzione della superficie pastorale alpina di circa il 38% (di cui un quarto nel decennio 1990-2000), con conseguente aumento del rischio di incendi e dissesti associati alla mancanza di controllo dei boschi, i quali, se non opportunamente mantenuti, possono rivelarsi possibile luogo di innesco dei fenomeni franosi.

In quest'ottica, diventa essenziale, la promozione di un'agricoltura che sia strumento di protezione e salvaguardia ambientale. Infatti, oltre a fenomeni puntuali e rapidi come le frane o le colate, esistono fenomeni diffusi e lenti, fenomeni quali quelli erosivi. La perdita di suolo, una risorsa limitata e non rinnovabile, rappresenta una delle problematiche agroambientali che più minacciano i territori lombardi, con conseguenze sulla riduzione di permeabilità, sulla capacità di trattenere l'acqua, sulle caratteristiche di fertilità. Anche a scala di bacino si hanno effetti preoccupanti dovuti al fatto che l'erosione del suolo è relazionata, oltre che con l'innesco di fenomeni di instabilità dei versanti, anche con il peggioramento qualitativo delle acque, con l'incremento del rischio idraulico, con l'interrimento di alvei e invasi.

3.6 Carenza idrica

Negli ultimi anni la regione ha sofferto a causa di eventi siccitosi che da anni si stanno ripetendo con una certa frequenza, provocando forti ripercussioni socio-economiche, oltre che ambientali.

Parallelamente alla modifica rilevata dei parametri climatici⁷⁵, va evidenziata l'influenza generata dai fattori antropici quale, ad esempio, la richiesta per particolari coltivazioni agricole, di sempre maggiori quantitativi d'acqua, concentrata in sempre più brevi periodi dell'anno. Significativo è quanto è accaduto nell'estate del 2003, quando a fronte di una diminuzione delle precipitazioni durante il periodo primaverile, comprese tra il 25% e il 70%, rispetto alla media degli ultimi trent'anni, si sono registrate riduzioni di disponibilità irrigue tra il 20% e il 30%, con punte anche del 50% (Regione Lombardia, 2004). In effetti, il territorio lombardo ha risentito della crisi idrica in maniera differente e, soprattutto, i territori irrigati con le acque derivate dai fiumi regolati hanno risentito di meno la crisi idrica, evidenziando l'importante ruolo dei Consorzi di regolazione dei laghi. Situazioni di deficit idrico consolidato si registrano nei Consorzi del Medio Chiese, Naviglio Vacchelli, Media Pianura Bergamasca, Fossa di Pozzolo, Dugali e in stagioni critiche nei Consorzi Fra Mella e Chiese e Sud Ovest Mantova. Nelle zone servite da Po si hanno problemi dovuti agli scarsi livelli idrici (a loro volta causati da riassetto morfologici dell'alveo) che, a volte, costringono il blocco degli impianti di sollevamento. Ciò determina perdite per mancata o ridotta produzione, per spese dovute a maggiore uso di energia elet-

⁷⁴ In Lombardia sono stati censiti circa 6,2 km² di aree, in zona di conoide, ritenute attive e/o pericolose.

⁷⁵ Esistono numerosi studi riguardanti i cambiamenti climatici in Lombardia, perlopiù legati ad analisi di più ampio respiro relative all'Italia settentrionale. Per quanto riguarda le piogge uno studio sulle precipitazioni registrate in 32 stazioni italiane dal 1833 al 1996, rivela un trend negativo per il Nord, stimato intorno al 10%, con una riduzione maggiore nel periodo autunnale. Se ci si sofferma sulle intensità di precipitazione, analizzando i dati nel periodo 1833-1998 relativi a 5 stazioni del Nord Italia, tra cui Milano e Mantova, si evidenzia un aumento delle stesse. Ciò è conseguenza della forte riduzione del numero dei giorni di pioggia, a fronte della debole riduzione delle piogge complessive; il fenomeno è registrato soprattutto con riferimento ai dati degli ultimi 60-80 anni, particolarmente evidente nei periodi 1930-45 e 1975-95. In particolare nella stazione di Milano, nel periodo 1880-1996, è stata stimata una riduzione di 21,4 giorni di pioggia /100 anni e a Mantova di 12,6 giorni di pioggia /100 anni.

trica per il pompaggio e per la manutenzione di canali e attrezzature irrigue. Parte di quanto accaduto nel 2003 si è ripetuto nel 2005, anno in cui la crisi si è presentata anticipatamente rispetto all'evento precedente.

In realtà, negli ultimi decenni, il quantitativo totale dell'acqua utilizzata dall'agricoltura è diminuito in quanto il fabbisogno è andato sempre più concentrandosi nel periodo estivo e la competizione per l'uso della risorsa è elevata, specie con il settore industriale. Va evidenziato che la regolazione dei grandi laghi ha come utenti principali, oltre gli utilizzatori irrigui, anche i produttori di energia idroelettrica e spesso gli interessi di una categoria non coincidono con quelli dell'altra. Tuttavia, alla luce delle difficoltà che vanno a colpire entrambi i settori in periodi di crisi, appare necessario uno stretto coordinamento per una gestione integrata della risorsa e un confronto anche al di fuori di situazioni meramente "emergenziali". Del resto, come evidenzia la relazione generale del Piano di tutela delle acque, per le dighe esistenti sui principali bacini montani a monte dei grandi laghi, esistono dei margini di intervento sulle potenzialità di regolazione delle portate invase, specie per i bacini sopralacuali dell'Adda e dell'Oglio e per quello del Chiese, evidenziando la possibilità di realizzare sistemi di gestione ottimale della risorsa, soprattutto in considerazione di possibili criticità in scenari futuri.

Per affrontare al meglio la crisi idrica del 2007, la Regione Lombardia ha costituito un'apposita Cabina di regia, avente la finalità di affrontare nel breve termine l'emergenza idrica, che con tutta evidenza si stava delineando. Contestualmente, per il medio e lungo periodo, è stato proposto il Patto per l'acqua, il quale, attraverso un Piano d'azione condiviso tra i diversi portatori di interessi e le istituzioni competenti o interessate sul tema dell'acqua, dovrebbe costituire lo strumento su come affrontare nel tempo la riduzione della disponibilità della risorsa idrica, minimizzando i disagi e i danni dei vari utilizzatori.

3.7 Riutilizzo irriguo dei reflui recuperati

Il riuso di acque reflue depurate in agricoltura è previsto dal d.lgs. 152/99⁷⁶ che dà la possibilità alle Regioni di dotarsi di strumenti legislativi propri: in tal senso la Direzione generale Agricoltura della Regione Lombardia ha commissionato all'Unione regionale delle bonifiche irrigazioni e miglioramenti fondiari (URBIM) uno studio (REA, 2003) di inquadramento sulle possibilità di riutilizzo effettivamente presenti, affrontando un'analisi sulle disponibilità per le diverse realtà consortili e i possibili scenari. Sono, inoltre, state avviate, attività di programmazione e intervento, all'interno di strumenti come l'Accordo di programma quadro (cfr. par. 1.6), che tengano conto delle indicazioni presenti nel d.lgs. 185/2003⁷⁷.

In riferimento alla tematica del riutilizzo dei reflui, sono molteplici le problematiche da risolvere. Innanzitutto, esistono dei limiti derivanti dalla *quantità* della risorsa: i cicli della produzione e del conseguente utilizzo dei reflui, non sono compatibili, dal momento che il primo avviene in maniera continua, mentre il secondo ha luogo in modo essenzialmente discontinuo. Pertanto, nei casi in cui lo scarico non immette direttamente nella rete irrigua, deve essere prevista la possibilità di creare dei punti di stoccaggio diffusi sul territorio. Tuttavia questo è un problema marginale se raffrontato con la complessità dello sviluppo territoriale del reticolo idrico in regione. Di fatto, gran parte degli scarichi attuali sversano in corsi d'acqua artificiali (irrigui o di bonifica) o naturali, (da cui attinge la rete irrigua) e si stima che le relative portate siano circa

⁷⁶ Artt. 25 e 26.

⁷⁷ Decreto ministeriale n. 185 del 12 giugno 2003 "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".

un terzo di quelle totali⁷⁸. Quindi, le acque reflue sono già parte integrante della riserva idrica utilizzata in agricoltura, soprattutto per la zona della pianura irrigua, più che per le zone collinari o per l'alta pianura asciutta.

Un altro aspetto riguarda la *qualità* dei reflui da riutilizzare. La definizione di limiti qualitativi è in continuo divenire, a causa della continua comparsa di nuove sostanze inquinanti ed è, inoltre, legata ad aspetti tecnologici, ambientali e relativi alla salute umana. L'impiego irriguo può accettare livelli qualitativi inferiori rispetto a quelli richiesti da altri usi, quindi spesso l'inquinamento idrico è compatibile con le caratteristiche agronomiche delle zone cui l'acqua è destinata, rendendo possibile l'impiego per usi alternativi della risorsa "risparmiata", ove si rendesse necessario. Va tenuto presente, tuttavia, che per alcune coltivazioni è richiesto un livello qualitativo elevato.

In Lombardia il livello qualitativo medio dei reflui immessi direttamente nella rete irrigua è piuttosto scarso se rapportato alla qualità dei ricettori, pertanto, anche a fronte di quantitativi modesti che, del resto, non appaiono strategici come in altre zone dell'Italia centro meridionale, salvo rare eccezioni, tutto ciò viene percepito più come un problema, piuttosto che come una reale risorsa supplementare.

Attualmente, sono in corso sperimentazioni per l'applicazione di specifiche linee guida. Inoltre con d.g.r. VII/6142 del 12 dicembre 2007 è stata approvata la direttiva sperimentale per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico delle acque reflue urbane depurate per il loro riutilizzo in agricoltura

Da un punto di vista tecnico, appare evidente considerare l'incentivo al riuso per quei depuratori che presentano consistenti portate in uscita: ciò giustificherebbe i costi che devono essere sostenuti per il miglioramento dei trattamenti depurativi, per i controlli e per la costruzione di condotte dedicate, così come previsto dal d.m. 185/2003. Riprendendo il già citato studio, le considerazioni circa i possibili scenari di riferimento delineano due possibilità. Da un lato la tendenza attuale è quella di accorpare impianti medio-piccoli in un unico impianto di grandi dimensioni, tuttavia raramente l'ubicazione dei nuovi siti, tiene in considerazione l'eventuale possibilità di praticare il riutilizzo dei reflui. Pertanto, l'eventuale valutazione dei volumi da rimettere in rete non può prescindere da quella che sarà la reale ed effettiva distribuzione degli impianti nel prossimo futuro. D'altra parte, mantenendo l'attuale e diffusissima modalità di riutilizzo con immissione in corpi idrici superficiali, si dovrà puntare su un miglioramento qualitativo dei reflui scaricati, anche superiore agli attuali standard.

Lo studio, in conclusione, individua sulla base della banca dati regionale delle infrastrutture del servizio idrico integrato (SIRIO - Servizi Idrici Regionali Integrati per l'Osservatorio), 33 impianti con portata superiore a 0,2 m³/s. Tra questi solo 7 hanno portata superiore a 1 m³/s: Lonate Pozzolo, Robecco S.N., Monza, Peschiera sul Garda, Milano Sud, Milano Nosedo e Peschiera Borromeo (questi ultimi 3 in fase di realizzazione o completamento). Altri raggiungono portate comprese tra 0,5 e 1 m³/s: Pero, Assago, Bergamo, Brescia e in previsione, Cremona. Tranne in 6 casi, tutti gli altri impianti sono situati nelle immediate vicinanze di Milano. Nel 21% dei casi le acque sono immesse in canali artificiali a uso irriguo, per la restante parte l'immissione avviene in corsi d'acqua naturali principali (11 depuratori) o minori (14 depuratori). La somma delle portate proveniente dai 33 impianti oggetto di studio è pari a 25 m³/s, a fronte di prelievi irrigui regionali di 900 m³/s (dati da concessioni). Il rapporto tra acque già utilizzate e acque depurate si attesta, in genere, al di sotto dell'1% e diventa molto significativo solo in 2

78 www.ors.regione.lombardia.it

Consorzi di bonifica: Est Ticino Villoresi (10%) e Colli Morenici del Garda (33%, se consideriamo interamente la portata del depuratore di Peschiera del Garda).

Attualmente in Regione esiste una sola esperienza significativa di riutilizzo diretto di acque depurate: il depuratore di Cremona, gestito dall'AEM Cremona, le cui acque, di provenienza soprattutto civile, sono utilizzate dal Consorzio di bonifica Dugali. La sperimentazione ha utilizzato un impianto pilota di filtrazione su tela del tipo a tamburo e un trattamento a raggi ultravioletti per la disinfezione biologica. Strutturalmente sono stati completati circa 3.800 m di condotta dedicata, in grado di fornire 600 l/s di acqua depurata su terreni irrigui.

Appare evidente, dunque, che solo in alcune realtà locali, estremamente circoscritte (come a Sud di Milano, ad esempio), il riutilizzo irriguo può dare risultati di un certo rilievo, in altri casi il risparmio è irrilevante e spesso vede i Consorzi di bonifica poco interessati, considerati i volumi in gioco. Tuttavia, l'applicazione del d.m. 185/2003 sul riutilizzo diretto, senza dubbio, può contribuire al miglioramento qualitativo dei corpi idrici superficiali, concorrendo, quindi, al raggiungimento degli obiettivi previsti a scala regionale.

CAPITOLO 4

AGRICOLTURA IRRIGUA REGIONALE

4.1 Origine dei dati

Il presente capitolo riporta l'analisi dei dati rilevati nel SIGRIA Lombardia. Questi sono stati acquisiti direttamente presso gli Enti irrigui, sono rappresentati da Consorzi di bonifica e irrigazione e Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado.

Il lavoro di realizzazione del SIGRIA regionale è stato affidato all'URBIM, l'Unione regionale bonifiche irrigazioni miglioramenti fondiari, che ha effettuato il rilevamento dei dati geografici e alfanumerici presso gli Enti irrigui e il relativo riversamento nel sistema informativo secondo le specifiche metodologiche dell'INEA.

L'analisi dei dati ha evidenziato una elevata complessità del territorio lombardo, caratterizzato dalla coesistenza di irrigazione consortile e privata sullo stesso territorio, da una contribuzione irrigua estremamente diversificata e da tipologie di concessioni al prelievo fortemente diversificate.

Con riferimento specifico alle informazioni rilevate dal SIGRIA, a livello regionale si è evidenziata una certa differenza tra la superficie consortile amministrativa e la somma delle superfici dei Comprensori irrigui, differenza dovuta, se non diversamente specificato, alla presenza di aree non irrigue o di aree consortili su cui la gestione dell'irrigazione è operata da privati e non da Consorzi. Pertanto, l'analisi riporta talune informazioni su aree soggette ad irrigazione da parte di aziende o Consorzi irrigui privati, ricavate per differenza tra gli Enti e Distretti irrigui e il restante territorio. Le aree non incluse rappresentano zone non soggette ad irrigazioni, golene, ecc.

La superficie irrigata indicata a livello di Distretti irrigui corrisponde, in generale, alla superficie iscritta a ruolo. Vi sono, però, situazioni in cui l'utente paga in base alla superficie potenzialmente irrigabile (servita-attrezzata dal Consorzio) e non in base all'effettiva superficie irrigata nell'anno (dato non noto). Negli Enti, indicati di seguito, la superficie irrigata è riportata come coincidente con l'attrezzata, in quanto, in pratica, le due superfici coincidono: Est Ticino Villoresi, Media Pianura Bergamasca, Sinistra Oglio, Medio Chiese, Fra Mella e Chiese, Navarolo, Sud Ovest Mantova, Agro Mantovano Reggiano.

Con riferimento ai dati relativi ai Distretti irrigui, la somma delle superfici relative ai diversi sistemi di irrigazione utilizzati a livello aziendale è stata posta uguale alla superficie irrigata.

La stima del volume stagionale, utilizzato a livello di singolo Distretto irriguo, è stata operata utilizzando il dato di volume reso disponibile per l'area, ossia il dato di "dotazione idrica" del Distretto, considerando esclusivamente fonti direttamente gestite dai Consorzi.

In molti casi non sono presenti i volumi prelevati alle fonti per il settore agricolo, in quanto non sono montati i misuratori di portata e non sono disponibili i dati utili alla stima. Presso alcuni Consorzi è stato anche possibile reperire informazioni sulla qualità delle acque alla fonte.

Tra le fonti di approvvigionamento irriguo, non sempre sono riportati i fontanili, dato il numero elevato e la difficoltà di rintracciarne la precisa ubicazione; quando presenti sono riportati in forma aggregata (1 fonte), con l'indicazione del numero di fontanili presenti nel Comprensorio irriguo di riferimento o nell'Ente. In diversi casi, non è stato possibile reperire ulteriori informazioni sui fontanili, ad eccezione del numero, nei seguenti Enti/Comprensori:

- Villoresi (256, di cui 37 segnalati inattivi);

- Naviglio Grande (132, di cui 18 segnalati inattivi);
- Area Lambro (35, di cui 9 segnalati inattivi);
- Martesana (196, di cui 36 segnalati inattivi);
- Adda-Serio (141);
- Muzza (26);
- Sinistra Oglio e privati (40);
- Sinistra Oglio (15);
- Mella e Fontanili (34);
- Medio Chiese e privati (20);
- Fra Mella e Chiese e privati (73).

Dove non specificato diversamente, per le prese da fiume senza sollevamento il valore di volume prelevato riportato rappresenta il volume totale derivato annualmente; nel caso di usi plurimi, non è stato possibile disaggregare i valori, per cui si ha a disposizione solo un valore di volume derivato per tutti gli usi.

Dall'analisi è emerso che attualmente la portata concessa alle fonti non dà effettive informazioni sui volumi derivabili, in quanto la disponibilità di acqua alla fonte negli anni si è notevolmente ridotta.

Con riferimento alle caratteristiche della rete i dati di portata in entrata e in uscita non sono disponibili in quanto non sono presenti i misuratori lungo la rete. Parimenti, non sempre sono risultati disponibili i dati di dettaglio relativi alla geometria del canale.

Per il rilevamento e il riversamento dei dati geografici, si è utilizzata come base cartografica la Carta tecnica regionale (CTR) in scala 1:10.000.

Come base per il rilevamento dei dati geografici delle superfici di Enti, Comprensori e Distretti irrigui, nonché della rete irrigua, comprensiva delle fonti, dei nodi, dei tronchi e dei depuratori è stato consultato il Sistema informativo per la bonifica l'irrigazione ed il territorio rurale (SIBITER). Parallelamente, si è verificato presso i Consorzi di bonifica la presenza di eventuali aggiornamenti o correzioni. In particolare, si è fatto riferimento alla perimetrazione degli Enti irrigui già disponibile, mentre è stata operata ex novo la delimitazione di Comprensori e Distretti irrigui.

4.2 Comparto irriguo regionale

La Lombardia è la regione, insieme all'Emilia-Romagna e al Veneto, in cui si concentrano le superfici attrezzate e irrigate del Paese (INEA, 2008b). La superficie regionale si divide quasi equamente tra pianura (47,1%) e montagna (40,5%) e sotto l'aspetto geomorfologico, sul territorio si distinguono quattro zone: alpina, montuosa o collinare, pianeggiante, suddivisa a sua volta in Alta e Bassa pianura, e la zona a Sud del Po (cfr. cap. 2). La regione ha un reticolo idrografico superficiale molto denso, è attraversata da decine di fiumi ed è bagnata da centinaia di laghi di origine naturale ed artificiale.

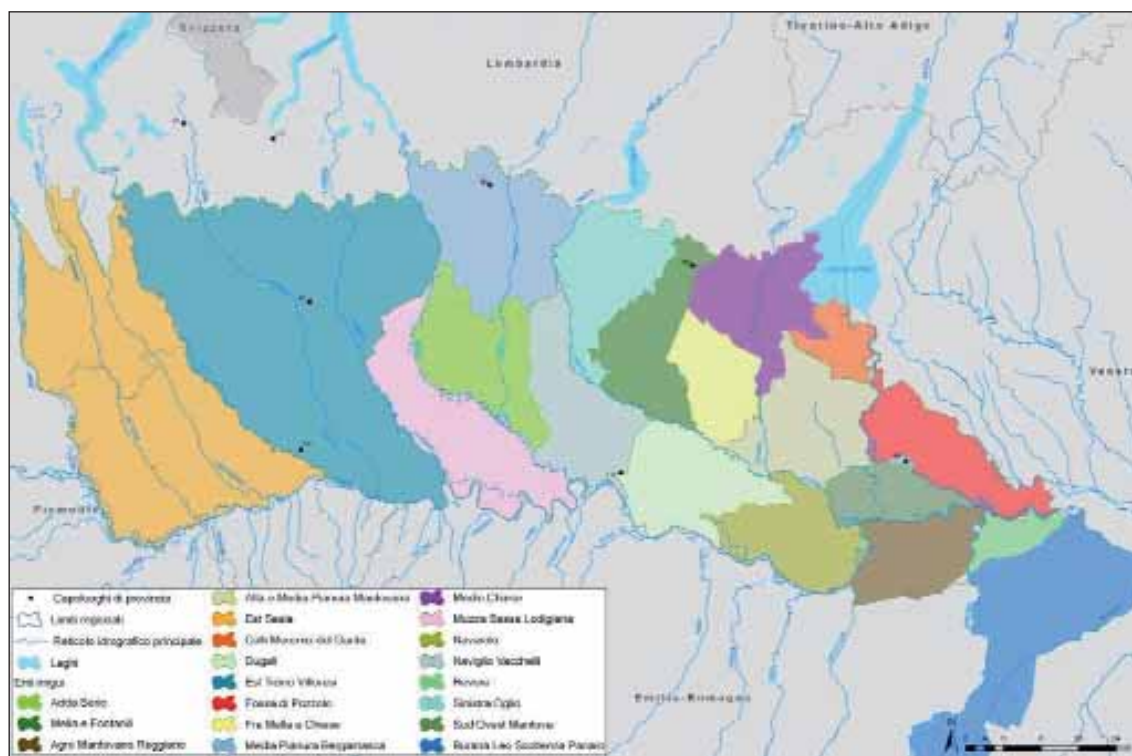
Il territorio lombardo classificato di bonifica (circa 1,2 milioni di ettari relativi all'area di pianura e media collina) è un'area estremamente popolosa e soggetta a forti pressioni insediative, con una densità abitativa media di circa 400 abitanti/km². Da un punto di vista agricolo, la produzione si svolge per l'80% circa nella pianura irrigua (fig. 4.1), dove si concentra una produzione tra le più redditizie d'Europa (cfr. parr. 2.5 e 2.6). Oltre al mais, che rappresenta quasi ovun-

que la coltura prevalente, si possono distinguere aree vocate ad altre produzioni: nell'alta pianura prevale la coltivazione di barbabietole da zucchero, patate e granoturco; nella zona collinare di bassa montagna la coltivazione di vitigni; in alta montagna i pascoli. Il territorio più vocato alla produzione di riso è la provincia di Pavia. La Lombardia ha, poi, una forte connotazione zootecnica per l'allevamento dei bovini e delle vacche da latte e per l'allevamento dei suini (prima regione produttrice del Paese). In tale contesto produttivo, le relazioni territoriali tra risorse idriche, agricoltura e paesaggio sono strettissime e l'irrigazione caratterizza in maniera inequivocabile il paesaggio lombardo, evolutosi in funzione della fitta rete di canali costruiti negli ultimi secoli. I canali, inoltre, sono strettamente interconnessi con la falda, contribuendo alla sua alimentazione ed assumendo un valore ambientale e multifunzionale per il territorio.

La Lombardia rientra interamente nel bacino del Po e ricopre la parte centro settentrionale del territorio del Medio bacino. In particolare, ricade in territorio lombardo tutto il sistema dei grandi laghi e dei relativi fiumi emissari, che garantiscono i maggiori afflussi al Po e costituiscono la fonte di approvvigionamento irriguo primaria degli Enti irrigui regionali (cfr. par. 4.3 e cap. 5).

Una limitata porzione, la più orientale, ricade nel bacino interregionale (con il Veneto) Fissero-Tartaro-Canalbiano.

Figura 4.1 - Inquadramento territoriale degli Enti irrigui lombardi



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

4.2.1 Caratteristiche strutturali

Da un punto di vista gestionale e infrastrutturale, l'irrigazione regionale presenta una situazione quanto mai complessa, in quanto altamente diversificata nelle modalità di evoluzione che l'irrigazione ha subito e nelle caratteristiche storiche, ambientali e agricole del territorio. L'irri-

gazione nella regione è fortemente caratterizzata dalla storia del territorio, e gran parte delle infrastrutture irrigue risalgono al Medioevo per opera dei feudatari o al XV secolo per opera delle famiglie borghesi, il cui nome ancora oggi è utilizzato per denominare i canali, le rogge e i navigli. Ciò che rimane è un immenso reticolo di canali con sviluppo articolato e difficilmente schematizzabile, a volte incoerente, essendo stata la realizzazione delle opere ad uso privato e indipendente dalle altre.

Come forma di eredità dell'organizzazione privata dell'irrigazione, vi è tutt'oggi una coesistenza sullo stesso territorio di Consorzi di bonifica, Consorzi di miglioramento fondiario e associazioni private. Gli Enti con competenze sull'irrigazione nel territorio regionale sono 19, di cui 16 con competenze regionali e 3 interregionali (Est Sesia con il Piemonte, Agro Mantovano Reggiano e Burana Leo Scoltenna con l'Emilia-Romagna). Si tratta di Consorzi di bonifica e irrigazione, ad eccezione di 2 Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado (Adda Serio e Mella e Fontanili).

Vi sono, poi numerosi Enti gestori dei canali irrigui e associazioni di privati che dispongono di proprie derivazioni autonome (si stima, nel complesso, una presenza di irrigazione privata su oltre 116.000 ettari). Tale situazione è caratteristica, in particolare, del Milanese e di alcune zone delle Province di Bergamo, Brescia, e Cremona.

I rapporti tra questi soggetti pubblici e privati sono molto vari: in alcuni casi, il Consorzio di bonifica fornisce l'acqua ad associazioni di utenti che gestiscono direttamente una rete di distribuzione, provvedendo alla ripartizione dell'acqua ai singoli agricoltori (ad esempio l'acqua dei Navigli Milanesi). In altri casi, vi sono Enti gestori di canali e navigli che stipulano convenzioni o contratti con i Consorzi per la cessione di acqua irrigua.

In sostanza, l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua sembrano fortemente caratterizzati da consuetudini storiche, oltre che da fattori morfologici (suolo, pendenza, disponibilità idrica). Anche da un punto di vista produttivo, si possono distinguere antiche specializzazioni, sostanzialmente due. Da un lato, vi sono le aree occidentali "di antica irrigazione", caratterizzate da una fitta rete di canali fortemente interconnessi, che sfruttano l'inclinazione naturale dei suoli. Qui l'irrigazione prevalente è quella per scorrimento o sommersione e la gestione della distribuzione è, generalmente, per turni. Dall'altra parte, vi sono le aree sudorientali, caratterizzate da irrigazione cosiddetta "di soccorso", cioè non strutturata⁷⁹, in cui gli agricoltori accedono direttamente e liberamente al prelievo dell'acqua dai canali consortili. L'estensione dell'irrigazione non strutturata è difficilmente quantificabile e descrivibile sul territorio, anche perché gli Enti irrigui non conoscono la reale destinazione della risorsa che distribuiscono in termini di superfici servite, volumi utilizzati, e non di colture praticate.

In ogni caso, sulla complessità del sistema irriguo lombardo generata dall'irrigazione non strutturata, dalle differenti consuetudini storiche nella gestione e dalla compresenza di soggetti privati sul territorio consortile, la Regione ha avviato con la l.reg. 7/2003 (cfr. cap. 1), un processo di riordino irriguo generalizzato. In particolare, tra gli obiettivi principali vi è il riordino delle utenze irrigue, soprattutto di quelle di "diritto, gratuite o agevolate, praticate in base ad antichi titoli" (situazione evidenziata anche in Valle d'Aosta) (INEA, 2008a) e l'attuazione di interventi volti alla razionalizzare della distribuzione idrica.

Nonostante la complessità del sistema, è comunque possibile tracciare un quadro generale delle caratteristiche strutturali dell'irrigazione regionale.

79 *L'irrigazione non strutturata è conosciuta come irrigazione di soccorso in queste aree del paese, ma poiché non si tratta di soccorso alle colture, ma di una pratica stabile in cui l'attingimento avviene direttamente e liberamente dai canali da parte degli utenti, appare più corretto definirla come irrigazione non organizzata, non strutturata.*

Tra gli Enti regionali, il Consorzio di gran lunga più grande, sia per superficie amministrativa che per superficie attrezzata e irrigata è l'Est Ticino Villoresi (rispettivamente 28, 29 e 31% del totale degli Enti regionali); marginale rispetto alla media regionale è, invece, l'irrigazione consortile nel Consorzio Fra Mella e Chiese, a causa della presenza di irrigazione a gestione privata in gran parte del territorio consortile (tra i più ricchi di acqua della regione) (cfr. par. 5.8).

A livello regionale, il rapporto tra superficie attrezzata per l'irrigazione e amministrativa regionale, che esprime il grado di copertura del territorio con irrigazione collettiva, è mediamente del 41% (tab. 4.1), valore molto sopra la media del Centro Nord (21%) e ancora maggiore rispetto al valore nazionale (17%) (INEA, 2008b). Questo dato conferma la stretta connessione sul territorio regionale tra l'attività irrigua e quella di bonifica.

Tabella 4.1 - Superfici degli Enti irrigui regionali

Ente Irriguo	Superfici (ha)			Indici (%)	
	Amministrativa	Attrezzata	Irrigata	Sup. att./amm.	Sup. irr./att.
Est Ticino Villoresi	278.258	121.672	121.672	43,7	100,0
Media Pianura Bergamasca	79.571	22.984	22.984	28,9	100,0
CMF II Adda Serio	56.708	-	-		
Muzza Bassa Lodigiana	72.690	52.080	52.080	71,6	100,0
Sinistra Oglio	52.300	11.161	11.161	21,3	100,0
CMF II Mella e dei Fontanili	49.040	-	-		
Naviglio Vacchelli	56.356	-	-		
Dugali	54.581	20.695	14.960	37,9	72,3
Medio Chiese	55.875	19.552	19.552	35,0	100,0
Fra Mella e Chiese	36.098	1.599	1.599	4,4	100,0
Alta e Media Pianura Mantovana	57.878	47.144	39.858	81,5	84,5
Navarolo	47.792	34.907	34.907	73,0	100,0
Colli Morenici del Garda	21.104	10.287	10.086	48,7	98,0
Sud Ovest Mantova	28.444	20.259	20.259	71,2	100,0
Fossa di Pozzolo	48.488	41.031	31.677	84,6	77,2
Revere	13.669	11.127	11.127	81,4	100,0
Totale regionale	1.008.852	414.498	391.922	41,1	94,6

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Nello specifico, alcuni Consorzi presentano un rapporto superiore all'80% (Alta e Media Pianura Mantovana, Fossa di Pozzolo e Revere), altri un rapporto decisamente inferiore alla media, in particolare Fra Mella e Chiese (4%), Sinistra Oglio (21%) e media Pianura Bergamasca (29%).

Il rapporto tra superficie irrigata e attrezzata regionale è tra i più elevati d'Italia. Questo indica il grado di utilizzazione effettiva delle infrastrutture irrigue, pari al 95% circa, contro una media nazionale del 68% e una media del Centro Nord del 77%. Si evidenzia, inoltre, che, ad eccezione del Dugali, in tutti gli Enti il valore di questo rapporto è superiore alla media del Centro Nord, e in diverse realtà il grado di utilizzazione è massimo (100%).

I Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado Adda Serio e Mella e Fontanili presentano una superficie amministrativa di competenza, ma non gestiscono l'irrigazione (gestione di privati). Particolare risulta la situazione del Consorzio Naviglio Vacchelli, sul cui territorio la gestione dell'irrigazione collettiva risulta particolarmente complessa: l'Ente assicura la manutenzione di alcuni canali irrigui, ma non esiste una gestione della distribuzione di acqua agli utenti, che sono riforniti da soggetti privati (forme associative), pertanto, non è possibile definire la superficie attrezzata e irrigata dal Consorzio (cfr. par. 5.4).

Un discorso particolare va fatto per i 3 Enti irrigui a carattere interregionale (tab. 4.2), precisamente l'Associazione Irrigazione Est Sesia in comune con il Piemonte e l'Agro Mantovano Reggiano e il Burana Leo Scoltenna Panaro con l'Emilia-Romagna.

Tabella 4.2 - Caratteristiche strutturali degli Enti irrigui interregionali

Ente Irriguo	Superficie (ha)			Indici (%)	
	Amministrativa*		Attrezzata	Irrigata	Sup. att./amm.
	Lombardia	Extra regione			
Agro Mantovano Reggiano	27.741	11.611	29.403	29.403	74,7
Burana Leo Scoltenna Panaro	17.616	183.106	85.077	46.075	42,4
Est Sesia	123.000	87.000	137.343	127.722	65,4

* In relazione all'estensione e al grado di interconnessione della rete irrigua, è possibile incorporare tra le regioni solo la superficie amministrativa

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia ed Emilia-Romagna

Il Consorzio Agro Mantovano Reggiano si estende prevalentemente in Lombardia, precisamente nelle Province di Mantova, per 27.741 ettari, e di Reggio Emilia, per la restante porzione di territorio (cfr. par. 5.14). L'area attrezzata consortile, che occupa il 75% dell'amministrativa, risulta interamente irrigata (è servita dallo schema irriguo interregionale di Boretto, cfr. par. 4.3.1). Si evidenzia, inoltre, che a partire dal 2005 i Consorzi Agro Mantovano Reggiano e Revere hanno costituito un nuovo Consorzio, denominato Terre dei Gonzaga (la fusione sarà considerata nel futuro aggiornamento del SIGRIA).

Il Consorzio Burana Leo Scoltenna Panaro ha una superficie di competenza da statuto di 200.722 ettari, di cui l'82% in Provincia di Modena. In territorio lombardo il Consorzio opera su di un'area ricadente in Provincia di Mantova. Vi sono, poi, piccole porzioni di territorio ricadenti nelle Province di Bologna e Ferrara (rispettivamente 6.853 e 11.454 ettari) e limitatamente in Provincia di Pistoia (solo 1.014 ettari). Le aree consortili attrezzate, pari al 42% del totale, sono servite dagli schemi interregionali di Boretto e Sabbioncello (cfr. parr. 4.3.1 e 4.3.2).

Infine, l'Associazione Irrigazione Est Sesia è un Consorzio di irrigazione e bonifica che opera su di una vasta superficie (210.000 ettari), quasi equamente distribuita tra Lombardia (59%), precisamente nella Lomellina in Provincia di Pavia, e Piemonte nella pianura Novarese (cfr. par. 5.16). Il grado di copertura del territorio con infrastrutture irrigue è molto superiore alla media regionale (65% contro il 41%), mentre l'utilizzazione della rete collettiva è in linea con il resto del territorio lombardo (93% dell'attrezzata è irrigata).

I dati disponibili ad oggi relativi alle colture praticate nei Consorzi sono fondamentalmente di natura qualitativa. Per ogni Consorzio sono disponibili le colture statisticamente più significative e, per quelle maggiormente rappresentative, ne è stato esplicitato il peso sul totale del distretto consortile; va precisato che sono considerate tutte le colture, non solo quelle irrigue. Per quanto riguarda le colture prevalenti, in quasi tutti i Consorzi questa è rappresentata dal mais, mentre per il Consorzio Est Ticino Villoresi è di una certa importanza la coltivazione del riso, per il Consorzio Fossa di Pozzolo i prati e pascoli e, infine, per il Consorzio Agro Mantovano Reggiano la medica supera per importanza il mais (tab. 4.3)

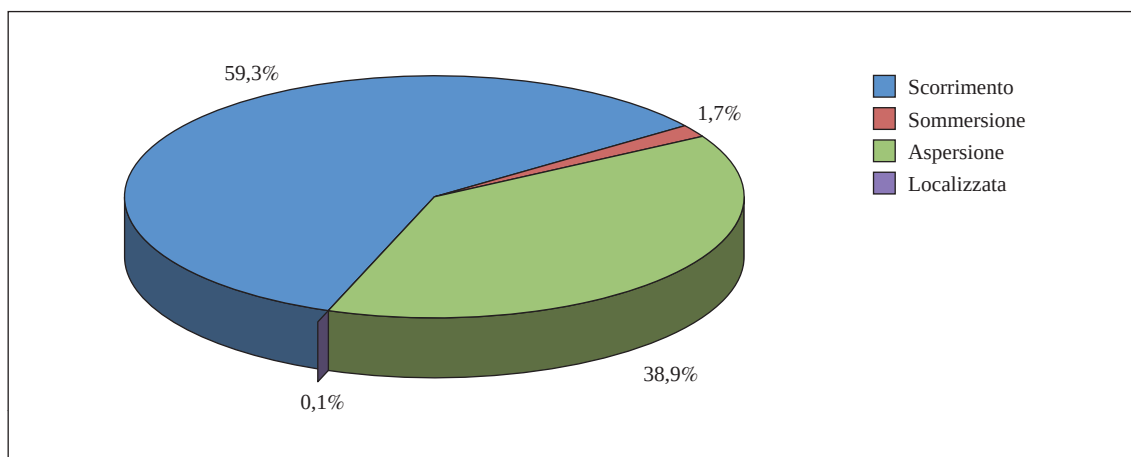
Tabella 4.3 - Colture prevalenti

Ente irriguo	Colture prevalenti
Est Sesia	riso
Est Ticino Villoresi	mais e riso
Media Pianura Bergamasca	mais
CMF II Adda Serio	mais
Muzza Bassa Lodigiana	mais
Sinistra Oglio	mais
CMF II Mella e dei Fontanili	mais
Naviglio Vacchelli	mais
Dugali	mais
Medio Chiese	mais
Fra Mella e Chiese	mais
Alta e Media Pianura Mantovana	mais
Navarolo	mais
Colli Morenici del Garda	mais
Sud Ovest Mantova	mais
Fossa di Pozzolo	mais, prati e pascoli, riso
Agro Mantovano Reggiano	medica e mais
Revere	mais

Fonte: Regione Lombardia, 2007

A chiusura della descrizione delle caratteristiche agricole, si evidenzia che all'interno degli Enti irrigui lombardi i sistemi di irrigazione adottati a livello aziendale sono, prevalentemente, quelli ad alto consumo (graf. 4.1), infatti prevale nettamente lo scorrimento, da associare alle colture praticate, alle buone disponibilità idriche e alle caratteristiche della rete irrigua (canali a cielo aperto, cfr. par. 4.3). la diffusione dell'aspersione a livello regionale risulta molto significativamente superiore alla media nazionale (37%), ma anche a quella del Centro Nord (43%). L'aspersione è utilizzata sul 39% della superficie ed è diffusa abbastanza omogeneamente sul territorio.

Vi sono specifiche zone in cui si ricorre alla sommersione, in relazione alla produzione di riso (Est Ticino Villoresi, Fossa di Pozzolo) e aree in cui comincia a diffondersi maggiormente l'irrigazione localizzata (nel Consorzio di Colli Morenici del Garda sul 5% della superficie).

Grafico 4.1 - Sistemi di irrigazione adottati a livello regionale

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

4.2.2 Caratteristiche gestionali

L'analisi delle modalità con cui è gestita l'irrigazione negli Enti irrigui lombardi fa emergere una serie di aspetti caratteristici di quest'area del Paese, in particolare relativamente all'importanza storica delle attività di bonifica e alla rilevanza economica delle attività irrigue.

Innanzitutto, considerando il personale tecnico impiegato nella gestione della rete, si evidenzia un elevato numero di unità nelle strutture consortili. Precisamente, nei soli Enti irrigui regionali si tratta, in totale, di 497 unità stabili e 77 stagionali, nel complesso il valore più elevato del Centro Nord insieme al Lazio e dopo il Veneto (oltre le 1.000 unità) (INEA, 2008a). Le unità stabili, al 44% ricoprono ruoli tecnici (219) e le restanti ruoli amministrativi. Gli addetti alla gestione e manutenzione degli impianti di bonifica e irrigazione sono, nel complesso, 291, pari al 58% del totale, cui vanno aggiunti tutti gli stagionali, dedicati alle attività tecniche sulle reti. Emerge, quindi, un dato importante relativamente all'impegno di risorse necessario sul territorio, soprattutto da porre in relazione allo sviluppo e alla densità del reticolo artificiale della regione, stimato con lunghezza pari a 17.179 km tra rete irrigua, di bonifica e promiscua⁸⁰ (risulterebbe, quindi, 1 addetto alla gestione e manutenzione ogni 47 km di rete).

Un ulteriore elemento importante è dato dal peso relativo della contribuzione per l'irrigazione nei bilanci consortili. Sotto questo aspetto, va evidenziato che gli Enti irrigui lombardi non percepiscono contributi pubblici, regionali o di altra natura, ma vivono esclusivamente della contribuzione per la bonifica e l'irrigazione e in questo rappresentano in tutto il Centro Nord un caso unico (insieme a quelli umbri). Unica eccezione è rappresentata dal Consorzio Est Ticino Villoresi che, percepisce contributi regionali in relazione all'attività di manutenzione dei canali, in particolare per il Naviglio Grande, di cui il Consorzio assicura la navigabilità attraverso la pulizia degli argini dalla vegetazione ripariale (cfr. par. 5.1).

Vi sono, poi, 2 Consorzi, il Muzza Bassa Lodigiana e l'Alta e Media Pianura Mantovana, che hanno introiti derivanti dalla vendita di energia elettrica prodotta sfruttando i salti idraulici presenti sui canali; nel Consorzio Muzza questa voce è addirittura superiore agli introiti derivanti dalla bonifica (rispettivamente 14 e 12% del totale, cfr. par. 5.2).

Nel complesso, senza considerare le entrate degli Enti interregionali⁸¹, il 53% circa delle entrate a livello regionale deriva dai contributi per l'irrigazione (graf. 4.2), dato estremamente interessante se si pensa che la superficie irrigata è pari al 39% di quella amministrativa (su cui teoricamente si esercita il ruolo di bonifica). Si precisa che i 2 Consorzi di secondo grado, Adda-Serio e Mella e dei Fontanili, non percepiscono contributi e il loro ruolo rispetto ai Consorzi sarà definito nell'ambito del riordino irriguo in atto a livello regionale (cfr. par. 5.17).

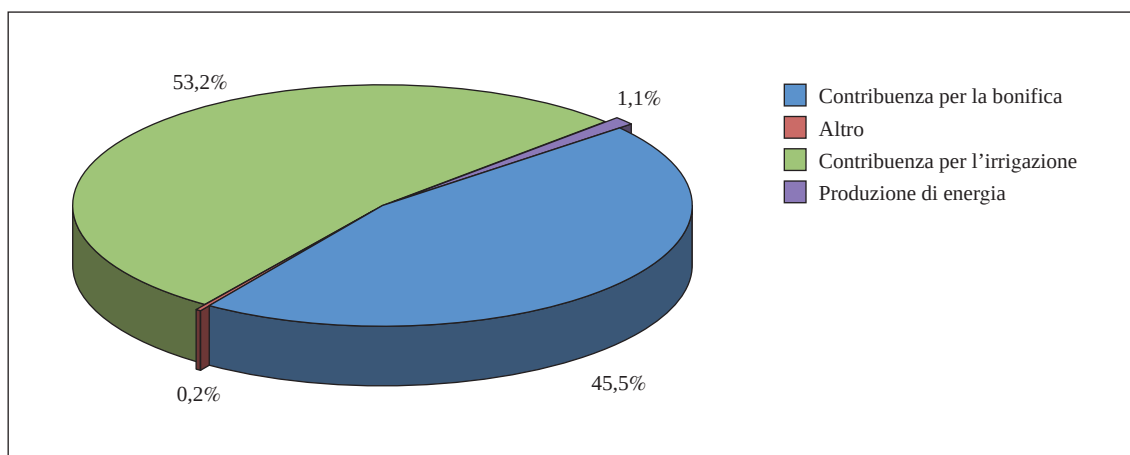
Analizzando le entrate a livello consortile (graf. 4.3), si evidenzia una certa variabilità nel peso dell'irrigazione sulle entrate rispetto alla bonifica. In particolare, si evidenzia che alcuni Enti vivono esclusivamente di contributi irrigui, precisamente si tratta del Sinistra Oglio, del Medio Chiese e dei Colli Morenici del Garda. Nel primo caso, in particolare, in tutta la Provincia di Brescia non è prevista l'emissione dei ruoli di bonifica, pur se il Consorzio garantisce le attività di scolo e protezione.

Per quanto riguarda il peso della contribuzione di bonifica sul totale delle entrate, gli Enti con le percentuali maggiori sono i Consorzi di Naviglio Vacchelli (98,6%) e quello di Media Pianura Bergamasca (86,9%), mentre quelli dalla percentuale più bassa sono i Colli Morenici del Garda (0,6%) e il Medio Chiese e il Sinistra Oglio, che non riscuote contributi di bonifica. Di con-

80 Rete irrigua 12.300 km, rete di bonifica 2.388 km e rete promiscua 2.491 km (www.urbim.it).

81 Le entrate annue dei Consorzi interregionali sono: 2 milioni di euro nell'Agro Mantovano Reggiano; 18 milioni di euro nell'Est Sesia; 9 milioni di euro nel Burana Leo Scoltenna.

Grafico 4.2 - Entrate degli Enti da contributi pubblici e contribuenza a livello regionale

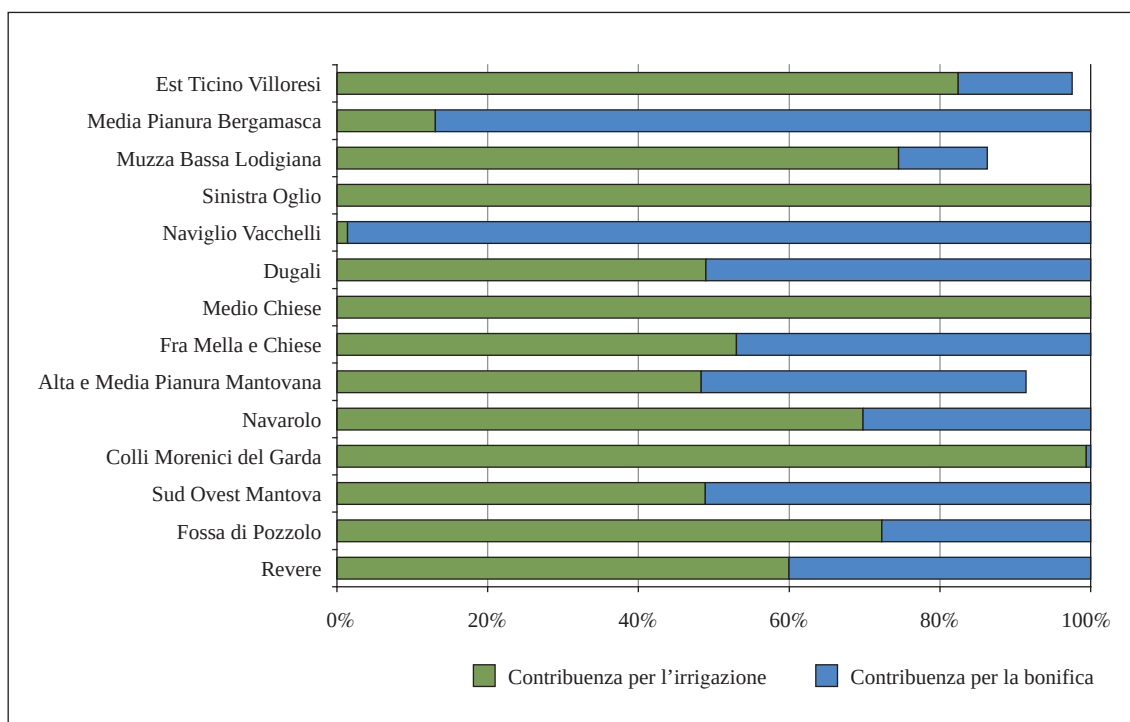


Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

tro, questi 3 Consorzi hanno la più alta percentuale di contribuenza di irrigazione sul totale delle entrate, (graf. 4.3), seguiti dal Consorzio Est Ticino Villoresi (82,4%), mentre per il Consorzio Naviglio Vacchelli la percentuale è solo dello 1,4%.

Del tutto particolare è, infine, la situazione del Consorzio Naviglio Vacchelli di cui, come prima detto, non è possibile definire una superficie attrezzata e irrigata consortile (gestione della distribuzione da parte di privati). Il Consorzio, infatti, percepisce sostanzialmente solo dalla contribuenza di bonifica, e solo uno 0,4% delle entrate deriva da ruoli irrigui, emessi dal Consorzio per gli attingimenti presenti sui colatori ad uso promiscuo nella parte meridionale del Consorzio (cfr. par. 5.4).

Grafico 4.3 - Incidenza delle entrate in euro/anno per Ente irriguo

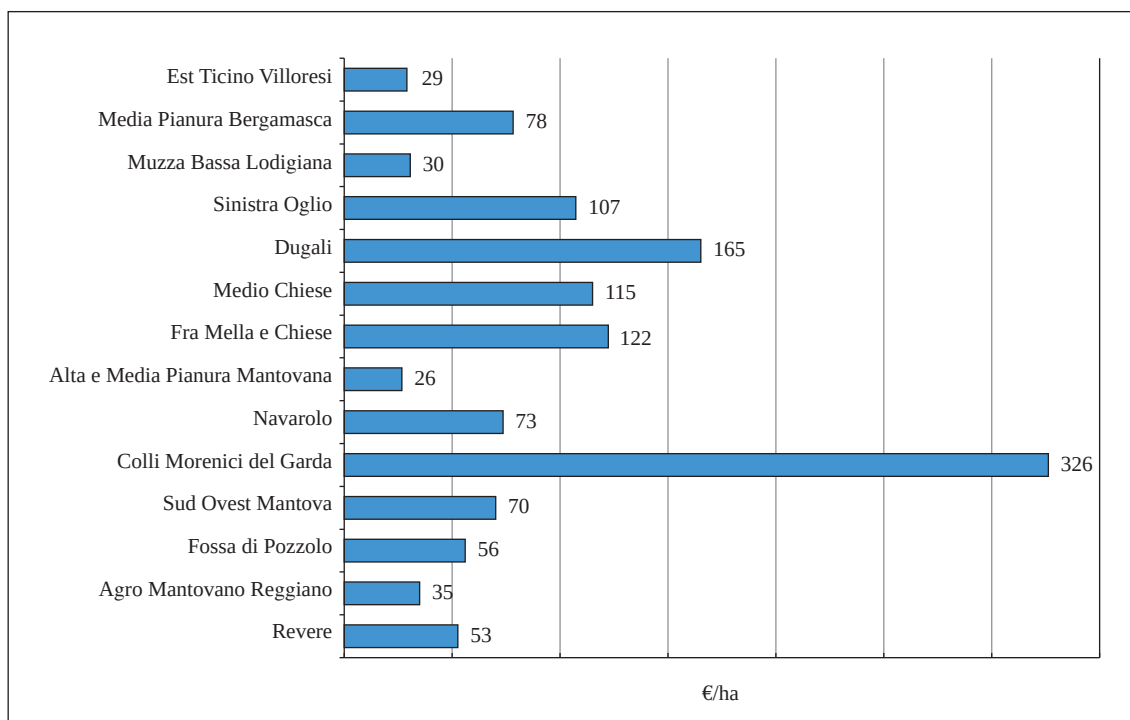


Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda l'analisi delle modalità contributive adottate per l'irrigazione la situazione risulta molto differenziata, sia tra i differenti Consorzi che all'interno degli stessi. Nello specifico, la maggior parte dei Consorzi (Media Pianura Bergamasca, Sinistra Oglio, Naviglio Vacchelli, Fra Mella e Chiese, Navarolo, Colli Morenici del Garda, Sud Ovest Mantova, Fossa di Bozzolo, Agro Mantovano Reggiano e Revere) pratica un ruolo monomio in euro/ettaro (che può essere amministrativo, attrezzato o irrigato), mentre il Consorzio Est Ticino Villoresi pratica un ruolo binomio, con una quota fissa in euro/ettaro attrezzato e una quota variabile in euro per l/s; il Consorzio Muzza Bassa Lodigiana applica un ruolo monomio in euro/m³, in qualche caso in euro/ettaro; i Consorzi Dugali e Alta e Media Pianura Mantovana prevedono sia un contributo monomio che binomio e, infine, il Consorzio Medio Chiese prevede un ruolo monomio in euro/ora. Va rilevato, come evidenziato nei prossimi paragrafi, che in quasi tutti i Consorzi si è verificato un aumento consistente dei costi energetici per il sollevamento dell'acqua. Ne consegue che in alcuni Consorzi la spesa preponderante del costo dell'esercizio irriguo è data, per l'appunto, dai costi energetici, con punte soprattutto nei Consorzi che ricorrono di frequente al sollevamento, del 60-70%.

Per concludere il discorso sulla contribuzione, è da rilevare che per 5 Consorzi su 17 il valore della contribuzione irrigua per ettaro di superficie attrezzata supera i 100 euro, (grafico 4.4); per i Consorzi di Colli Morenici del Garda si raggiungono i 326 euro, per il Dugali i 165 euro, per Fra Mella e Chiese i 122 euro, per il Medio Chiese 115 euro, e, infine per il Sinistra Oglio 107 euro. Per il Consorzio Naviglio Vacchelli non si dispone del dato relativo alla superficie amministrativa.

Grafico 4.4 - Contribuzione per l'irrigazione per ettaro di superficie attrezzata



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

In definitiva, per quanto riguarda le caratteristiche gestionali dei Consorzi regionali è da sottolineare l'estrema variabilità di condizioni di gestione non solo tra i differenti Consorzi, ma

anche nell'ambito degli stessi. Infatti, si possono individuare (maggiori dettagli sono riportati nei capitoli successivi) situazioni in cui nell'ambito dello stesso Consorzio per alcuni distretti, quelli in cui il servizio di irrigazione non è garantito, non viene emesso alcun ruolo relativo all'irrigazione, mentre per altri, dove esiste una gestione privata del servizio di irrigazione, la contribuzione da parte dell'utente è versata direttamente all'Ente privato. In questi casi, il rapporto tra i Consorzi ed i soggetti privati titolari della gestione dell'irrigazione può essere, in qualche modo, regolato da convenzioni, anche se in altri casi i due soggetti possono essere totalmente indipendenti. Tutto ciò determina una frammentarietà della gestione che, in molti casi, impedisce un serio riordino irriguo.

Infine, è da sottolineare che in tutti i Consorzi si registrano problemi di crisi idriche dovute alla diminuzione della risorsa disponibile (basti pensare ai noti problemi di diminuzione dei livelli idrici che hanno colpito il fiume Po e il Lago di Garda), che fanno prevedere una contrazione generalizzata delle concessioni di derivazione fin oggi utilizzate. A fronte di questo problema, è da rilevare in molti Consorzi un problema di vetustà dei manufatti, accompagnati, spesso, da una insufficiente opera di manutenzione, che determina consistenti perdite nel processo di captazione e distribuzione delle risorse idriche. A peggiorare ulteriormente la situazione in alcuni Consorzi sono la proliferazione dei pozzi privati e l'uso promiscuo dei canali (bonifica e irrigazione), che determinano una maggiore difficoltà nell'uso efficiente della rete idrica.

4.3 Irrigazione

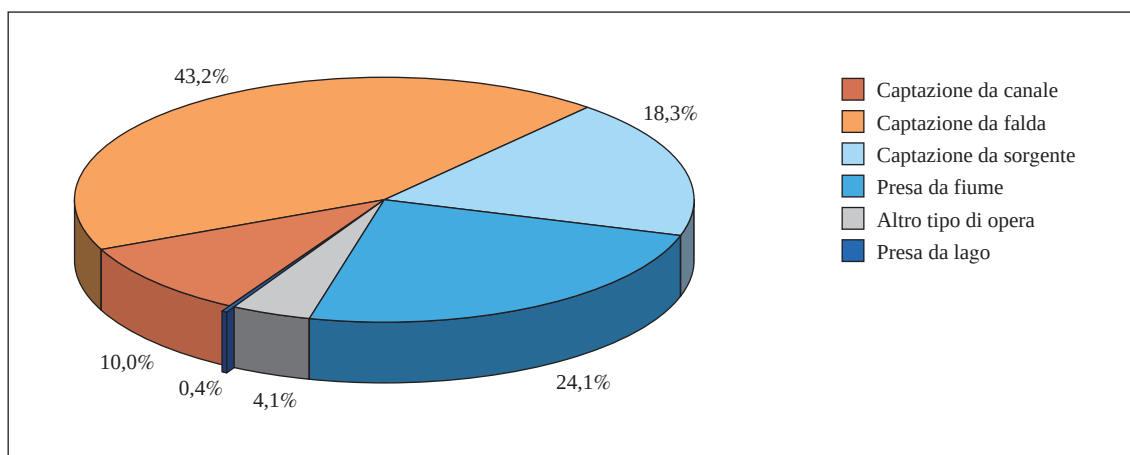
In Lombardia l'irrigazione è garantita da oltre 90 schemi idrici, le cui caratteristiche sono profondamente diverse, in funzione delle diverse caratteristiche storiche e ambientali delle aree servite, in generale, comunque, coesistono piccoli schemi a servizio di aree circoscritte e grandi e sviluppati schemi irrigui.

I canali storici più importanti utilizzati a scopo irriguo (cfr. cap. 5) sono:

- il Canale Villoresi, che deriva dal fiume Ticino;
- la rete dei Navigli, costituita dal Naviglio Grande (che deriva dal Ticino), da cui si dipartono il Bereguardo e il Pavese;
- il Naviglio Martesana e il Canale Muzza che derivano dall'Adda;
- il Canale Vacchelli, che deriva dal fiume Adda e nel suo percorso riceve acque provenienti dai fontanili e dal Naviglio Civico di Cremona (che deriva dal fiume Oglio);
- il Naviglio Grande Bresciano, la Roggia Lonata Promiscua e la Roggia Promiscua che prelevano dal fiume Chiese;
- il Canale Virgilio, che deriva acqua dal Mincio,
- il Canale Sabbioncello, che deriva dal Po.

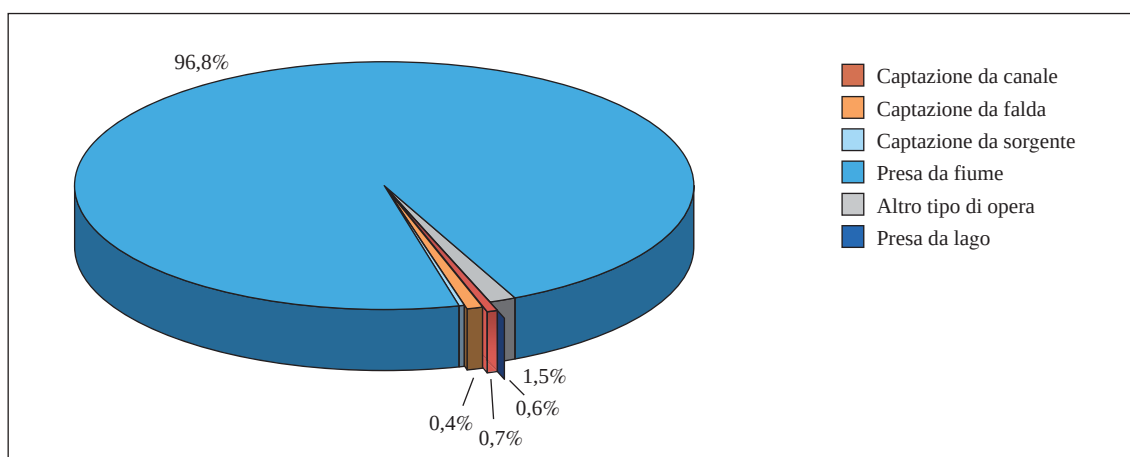
Per quanto riguarda l'origine delle acque irrigue, su un totale censito di 238 fonti di approvvigionamento irriguo (allegato 1), prevalgono le captazioni da falda (fontanili o pozzi, in particolare concentrati nei Consorzi Colli Morenici del Garda e Media Pianura Bergamasca); rispetto ai volumi prelevati, sono nettamente più importanti i prelievi da corpo idrico superficiale, che coprono il 97% del volume totale prelevato, pari a circa 8 miliardi di m³/anno (graff. 4.5 e 4.6).

Grafico 4.5 - Tipologie di opere di presa (numero)



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Grafico 4.6 - Volume prelevato per tipologie di opere di presa



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

I prelievi maggiori avvengono dai fiumi emissari dei grandi laghi, schematizzando:

- dalla regolazione del lago Maggiore dipende l'alimentazione del Ticino, e a valle le prese a servizio dei Navigli Milanesi e del Canale Regina Elena, nell'Est Ticino Villoresi;
- le acque immesse nel fiume Adda dal lago di Como sono utilizzate per l'irrigazione di vaste zone del Lodigiano, del Milanese, del Cremonese e del Bergamasco (nei Consorzi Est Ticino Villoresi, Media Pianura Bergamasca, Muzza e Dugali);
- le portate erogate dal lago di Iseo al fiume Oglio alimentano numerose prese irrigue dei territori sud orientali della regione (in particolare Sinistra Oglio e Sud Ovest Mantova);
- il sistema lago d'Idro - fiume Chiese serve vaste aree del Medio Chiese e dell'Alta e Media Pianura Mantovana;
- le acque del Mincio, emissario del lago di Garda, sono utilizzate a scopo irriguo nelle aree del Sud Ovest Mantova, della Fossa di Pozzolo e dei Colli Morenici del Garda.

Inoltre, nel territorio regionale la falda genera numerosi affioramenti da cui sono sorti i "fontanili", importanti fonti irrigue regionali. I fontanili utilizzati a scopo irriguo censiti attra-

verso il SIGRIA sono risultati quasi 1.000 (981, ma ne risulta difficile un censimento preciso), di cui circa 100 risultano inattivi e 133 gestiti da privati.

Con riferimento alle disponibilità potenziali, emerge un valore complessivo di portata concessa di 664 m³/s (per i soli Enti regionali), di gran lunga il più elevato tra quelli regionali nel Centro Nord. Si tratta di un valore “minimo”, in quanto in alcuni casi non è stato possibile risalire ai dati di concessione. Le autorizzazioni al prelievo risultano, in molti casi, scadute e da molti anni in fase di istruttoria per il rinnovo, problema comune a molte regioni. In altri casi, si tratta, come in altre zone del Nord (ad esempio in Valle d’Aosta), di domande di riconoscimento di antichi diritti d’uso. È utile precisare che per molte fonti l’Ente concessionario si trova nell’impossibilità di derivare quanto stabilito da concessione, perché il regime idrologico del corso d’acqua non è sufficiente. È ipotizzabile che un aggravio della situazione si possa verificare in conseguenza dell’applicazione del rispetto del DMV, come stabilito dal Piano di tutela e uso delle acque regionale (cfr. cap. 3).

Nel caso di molti schemi la densità del reticolo di canali e il grado di interconnessione è tale che una volta addotta l’acqua dall’opera di presa, non si riesce a distinguere l’origine sino alle aree servite. Inoltre, uno stesso schema può avere più fonti con acqua di provenienza diversa, oppure un singolo Distretto irriguo può essere irrigato prevalentemente attraverso uno schema ma, al contempo, essere servito da altri, oppure può usare acque di colatura provenienti da altre zone a monte e che confluiscono per la conformazione idraulica dei terreni e della rete di scolo.

La sola rete irrigua principale (senza considerare la capillare rete di distribuzione nei Distretti irrigui) è imponente, con uno sviluppo di circa 4.000 km e al 60% presenta una duplice funzione di bonifica e irrigazione (tab. 4.4). Le reti esclusivamente irrigue si concentrano nella zona occidentale della regione, mentre la funzione multipla è più diffusa nelle aree sudorientali (in concomitanza con il prevalere nelle stesse aree dell’irrigazione non strutturata). Quasi tutti i canali sono a cielo aperto (92% circa), spesso in terra, anche se alcuni, nel tempo, sono stati rivestiti. La rete in pressione in genere è caratterizzata negli schemi di piccole dimensioni, costruiti più recentemente a servizio di aree non servite.

Tabella 4.4 - Caratteristiche della rete irrigua regionale

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)					Lunghezza totale (m)
	Irrigua	Multiplo	Canali a cielo aperto	Canali chiusi/condotte pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	Non specificato	
Adduzione	713.077	516.510	1.177.457	25.943	12.224	12.433	1.530	1.229.587
Secondaria	903.837	1.834.857	2.504.664	57.018	6.084	170.785	143	2.738.694
Distribuzione	245.306	137.592	210.024	11.816		159.453	1.605	382.898
Altro*	20.022	97.888	113.558	1.447	2.587	318		117.910
Totale Regionale	1.882.242	2.586.847	4.005.703	96.224	20.895	342.989	3.278	4.469.089

* Tratti utilizzati per la restituzione d’acqua al reticolo

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La presenza di reti irrigue è diversificata sul territorio in base ai caratteri morfologici, ai diversi tipi di suolo, alla disponibilità della risorsa idrica, nonché alle vicende storiche che hanno caratterizzato lo sviluppo delle infrastrutture stesse. A tal proposito, basti pensare al connubio territoriale tra reti irrigue e colture nelle zone delle risaie nella parte occidentale della regione o

al fitto reticolo di canali in terra nella zona di antica irrigazione della parte centrale o, ancora, alla moderna rete in pressione nelle zone di più recente infrastrutturazione irrigua a Sud del lago di Garda.

Riguardo alle tipologie di rete irrigua presenti, va evidenziato che la non conversione dei canali in condotte, almeno di quelli che hanno ormai esclusiva funzione irrigua, crea problemi in termini di efficiente uso dell'acqua ma, come già accennato, in questa parte del Paese assume una motivazione ambientale, oltre che finanziaria (ingenti investimenti necessari per la riconversione). In effetti, vi sono forti interazioni tra sistemi idrici superficiali e sotterranei e si stima che l'uso di sistemi di irrigazione, quali lo scorrimento, contribuisca in modo significativo alla ricarica degli acquiferi per infiltrazione dell'acqua irrigua.

Se consideriamo solo le caratteristiche tecnico/strutturali della rete idrica irrigua, i metodi irrigui prevalentemente impiegati e la scala aziendale o comprensoriale su cui viene praticata l'irrigazione, il livello di efficienza è sicuramente basso; se invece si valuta l'efficienza complessiva del sistema irriguo della pianura lombarda i valori migliorano sicuramente, in quanto una parte dell'acqua, quella di colatura, viene raccolta ed utilizzata per irrigare i comprensori irrigui di valle e un'altra parte viene riutilizzata per l'irrigazione mediante il sistema dei fontanili e delle risorgive. Infine, parte della portata prelevata viene restituita ai corpi idrici superficiali attraverso restituzioni dirette, oppure attraverso la circolazione idrica sotterranea. L'acqua non utilizzata dalle coltivazioni, che si infila nel terreno, alimenta le falde sotterranee. È indiscutibile, da questo punto di vista l'effetto positivo dell'irrigazione sul ciclo dell'acqua e sull'ambiente ed il paesaggio ed ancor più se si pensa che la fascia dei fontanili include ambiti ad elevato valore ecologico e naturalistico.

Nel complesso, gli schemi più importanti sono i 3 a carattere interregionale (Est Sesia, Boretto e Sabbioncello) e i 4 interconsortili. Questi ultimi, precisamente, sono:

- lo schema Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò, che serve aree degli Enti Medio Chiese e Alta e Media Pianura Mantovana;
- lo schema Canale Vacchelli - Calcio/Barbata/Civico - Calciana/Grande/Nuovo - Nodo idraulico di Genivolta, il più articolato e complesso schema regionale, che serve un'area a cavallo tra il Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli e il Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado Adda-Serio;
- lo schema Isola Pescaroli, che serve alcune aree dei Consirzi di Navarolo e Dugali;
- lo schema integrato Virgilio-Acque fontanilizie, che serve aree del Consorzio Colli Morenici del Garda e del Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana.

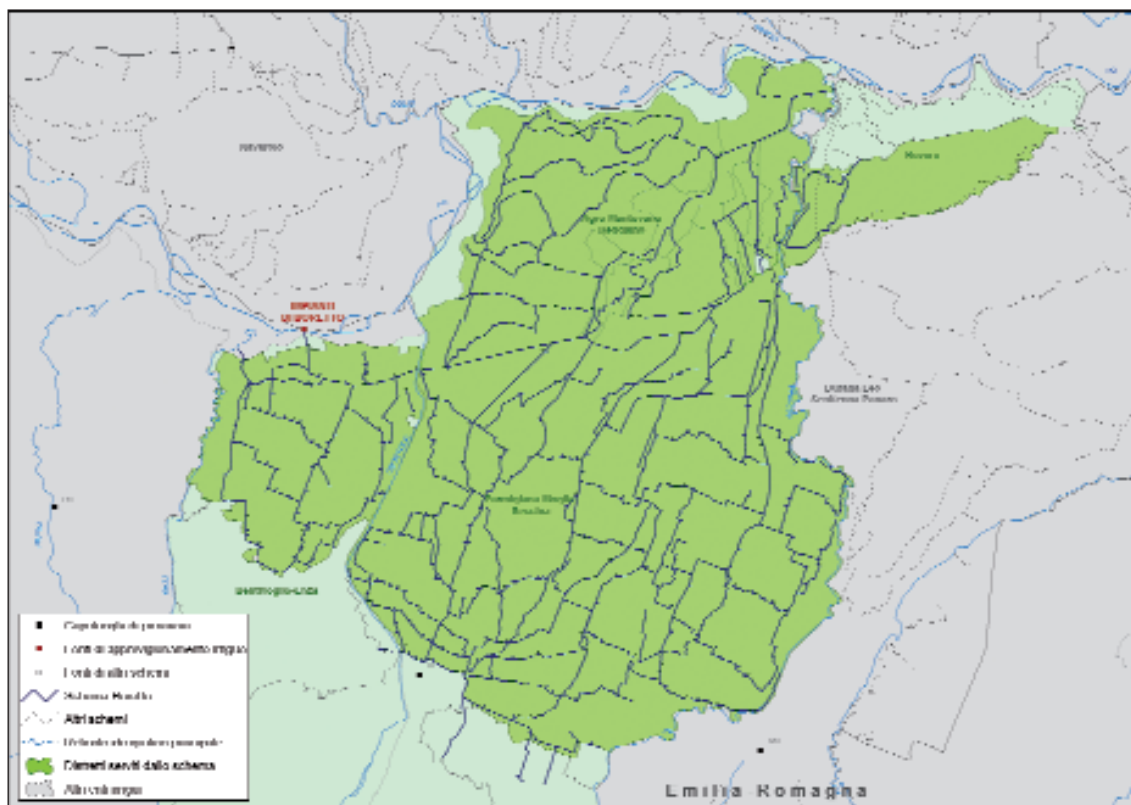
4.3.1 Schema irriguo interregionale Boretto

Lo schema origina da una presa sul fiume Po presso Boretto (RE) (tav. 06) e costituisce uno degli schemi irrigui più grandi del settentrione d'Italia (circa 910 km rilevati), a servizio di aree con un'agricoltura tra le più ricche d'Europa, ricadenti nelle regioni Lombardia ed Emilia-Romagna.

I Consorzi serviti sono: Revere e Agro Mantovano Reggiano⁸² in territorio lombardo e Parmigiana Moglia Secchia e Bentivoglio-Enza in territorio emiliano (fig. 4.2).

82 Attualmente unificati sotto un unico Ente irriguo denominato Consorzio di bonifica Terre dei Gonzaga in destra Po.

Figura 4.2 - Inquadramento dello schema Boretto



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo schema è strutturato secondo un'unica adduzione (Canale Principale o Cavo Moglia), che rappresenta circa il 12,8% dello sviluppo totale della rete realizzata quasi interamente con canali a cielo aperto e con sezione massima di oltre 3 m², da cui nascono i partitori a servizio dei singoli Enti irrigui (tab. 4.5).

La rete secondaria ha uno sviluppo doppio rispetto a quello dell'adduzione. Essa si sviluppa "a pettine" lungo l'adduttore ed è costituita quasi interamente da canali a cielo aperto (solo il 3,3% è in pressione). Vi sono in totale 55 impianti di sollevamento (tra cui un pozzo) collocati sia sulla rete secondaria, sia su quella di distribuzione (per un totale di 19.023 kW di potenza installata).

Lo schema risulta particolarmente complesso, ricco di confluenze tra canali che disegnano reti a maglie piuttosto fitte. Rilevante è la funzione multipla (bonifica e irrigazione), relativa a circa il 68,8% della rete. Il 92,4% dei canali a cielo aperto è realizzato in terra e solo in misura minore i canali risultano rivestiti con materiali prevalente lapidei. Sui canali chiusi prevale il cemento armato o cemento-amianto, mentre per le condotte in pressione (che rappresentano solo 1,3% del totale della rete rilevata) il materiale più utilizzato è il polietilene a bassa densità, seguito dal cemento armato con armatura semplice.

Globalmente, la portata concessa allo schema è di 60 m³/s. La concessione, del 1952 e di durata settantennale⁸³, è in capo al Consorzio di bonifica Parmigiana Moglia Secchia, ma specifica le spettanze ai diversi Consorzi di bonifica. Sul territorio lombardo globalmente sono concessi 20 m³/s (14 m³/s al Consorzio Agro Mantovano Reggiano e 6 m³/s al Consorzio Revere). Il

⁸³ Scaduta per effetto dell'art. 23 del d.lgs. 152/99.

Tabella 4.5 - Caratteristiche dello schema Boretto

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione		Tipologia (m)					Lunghezza totale (m)
	Irrigua	Multiplo	Tratto di corso d'acqua utilizzato per vettoriamento ai sensi del Reg. 41/01	Canali a cielo aperto	Canali chiusi/condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	Non specificato
Adduzione	43.388	73.773	10.719	103.909	2.266	-	267	-
Secondaria	69.885	218.634	2.397	271.991	3.921	584	9.626	-
Distribuzione	215.030	267.664	6.291	456.366	17.135	555	2.331	16
Altro*	-	21.566	-	21.399	167	-	-	-
Totale Boretto	328.303	581.637	19.407	853.665	23.489	1.139	12.224	16

* Tratti utilizzati per la restituzione d'acqua al reticolo

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

volume prelevato alla fonte è di 214 milioni di m³ di cui 73,5 milioni di m³ alla Lombardia⁸⁴. Il dato è calcolato dal Consorzio Parmigiana Moglia Secchia cui spetta il telecontrollo ed il monitoraggio dell'impianto di Boretto. In base al volume prelevato viene suddivisa la quota parte del canone di concessione versato alla Regione Emilia-Romagna.

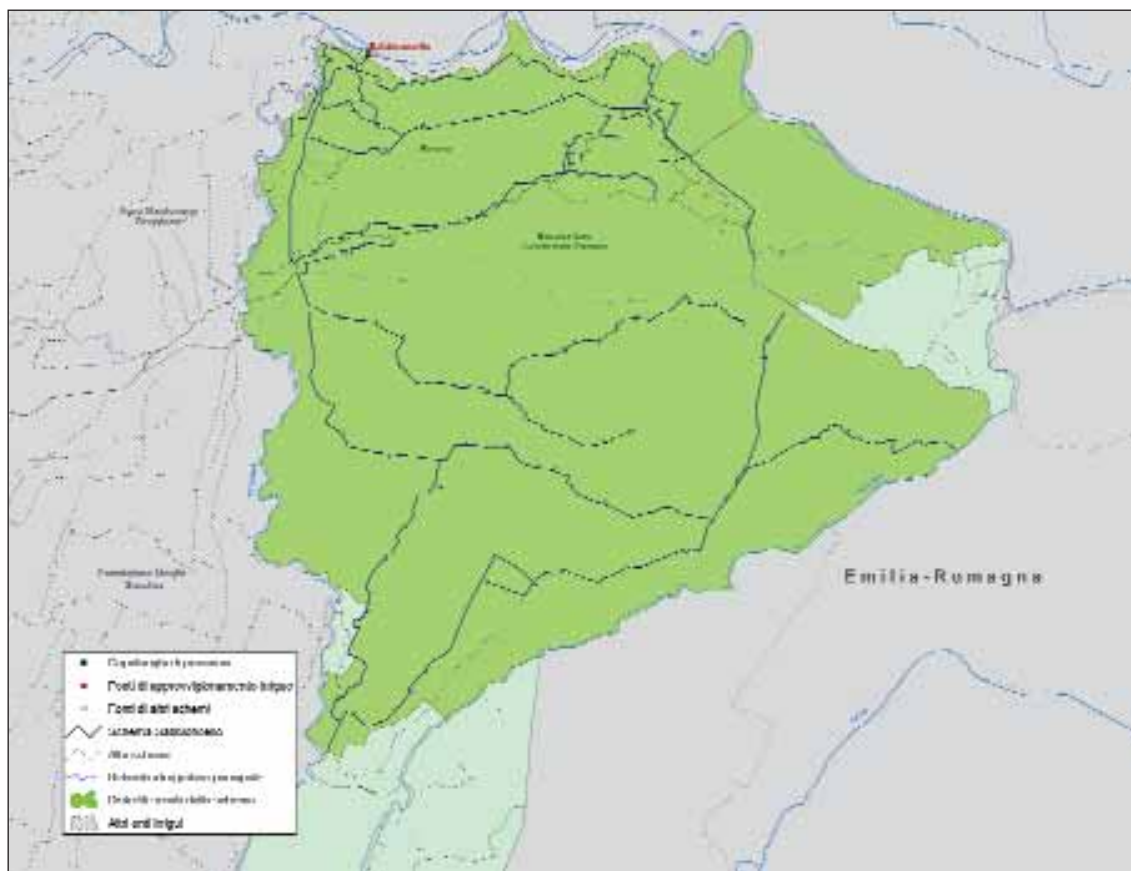
Le acque non utilizzate per l'irrigazione sono restituite al fiume Po e in altri 8 punti di restituzione al reticolo artificiale.

I punti di partizione alle utenze lombarde sono 8 per il Consorzio Agro Mantovano Reggiano e 1 per il Consorzio Revere. In quest'ultimo Ente avvengono ulteriori scambi con lo schema Sabbioncello, descritto nel paragrafo successivo.

4.3.2 Schema irriguo interregionale Sabbioncello

Strettamente connesso al precedente è lo schema Sabbioncello. Anch'esso origina da una presa sul fiume Po e ha uno sviluppo di oltre 270 km di rete rilevata. Lo schema risulta interregionale (fig. 4.3), poiché tra i Consorzi di bonifica Revere e Burana esiste una convenzione per la quale una parte della portata spettante al Consorzio Revere dall'impianto di Boretto viene, in realtà, prelevata più a Nord dal canale Sabbioncello. La stessa portata complessiva viene, poi, ceduta dal Consorzio Revere al Consorzio Burana in più punti della rete più a valle (acqua derivante dall'impianto di Boretto).

Figura 4.3 - Inquadramento dello schema Sabbioncello



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

84 Precisamente 51.359.102 m³ all'Agro Mantovano Reggiano 22.164.480 m³ al Revere.

I punti di prelievo da parte del Consorzio Revere sono ben definiti lungo la rete (3 punti collocati nella parte alta dello schema, subito dopo l'opera di presa) (tav. 06), mentre i punti di cessione d'acqua al Burana sono variabili a seconda delle esigenze consortili, e all'interno di questo accordo privato fra i 2 Consorzi, non è presente un elenco dei canali colatori in cui vengono recapitate le acque.

Anche le portate scambiate sono variabili nel corso della stagione irrigua e la gestione attuale tra i due Consorzi prevede compensazioni dei volumi scambiati su diversi anni⁸⁵. L'accordo privato (convenzione) tra i due Enti è svincolato dalle concessioni esistenti sull'impianto Boretto e sull'impianto Sabbioncello.

La portata complessiva oggetto degli scambi irrigui tra i due Enti è di 2 m³/s, mentre per la fonte sul fiume Po il Consorzio Burana è titolare di una concessione per l'attingimento di 20 m³/s. Il volume prelevato nel 2004 è di 76,4 milioni di m³.

Da un punto di vista strutturale, lo schema è costituito da un'importante rete di adduzione (20,2% della rete rilevata) a funzione prevalentemente irrigua (84,2%). L'adduzione è realizzata quasi sempre con canali a cielo aperto, mentre, l'11% è realizzato con condotte in pressione (con diametro pari a 900 mm) (tab. 4.6).

La rete secondaria, interamente a cielo aperto e a prevalente funzione multipla, si sviluppa ad Est del Canale Sabbioncello nella parte alta del Consorzio Revere e nella parte a Sud del territorio del Consorzio Burana. La rete di distribuzione, invece, è realizzata con canali a cielo aperto e con canali chiusi o in galleria.

Per quanto riguarda i materiali, vi è una netta prevalenza dei canali in terra, mentre solo 23,7 km risultano rivestiti. Le condotte in pressione dell'adduzione, sono rappresentate in maniera paritaria di tubazioni in cemento armato e in cloruro di polivinile.

Sono, inoltre, presenti 3 punti di restituzione al reticolo idrografico e 17 impianti di sollevamento.

85 Al 2004 il volume complessivamente scambiato è stato di 12.217.680 m³.

Tabella 4.6 - Caratteristiche dello schema Sabbioncello

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)					Lunghezza totale (m)
	Irrigua	Multiplo	Tratto di corso d'acqua utilizzato per vettoriamento ai sensi del Reg. 41/01	Canali a cielo aperto	Canali chiusi/condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	Non specificato
Adduzione	46.058	8.632	-	48.525	-	-	5.984	181
Secondaria	22.030	50.311	-	72.341	-	-	-	-
Distribuzione	74.995	68.135	-	127.947	10.638	4.545	-	-
Altro*	-	48	-	48	-	-	-	-
Totale Sabbioncello	143.083	127.126	-	248.861	10.638	4.545	5.984	181
								270.209

* Tratti utilizzati per la restituzione d'acqua al reticolo

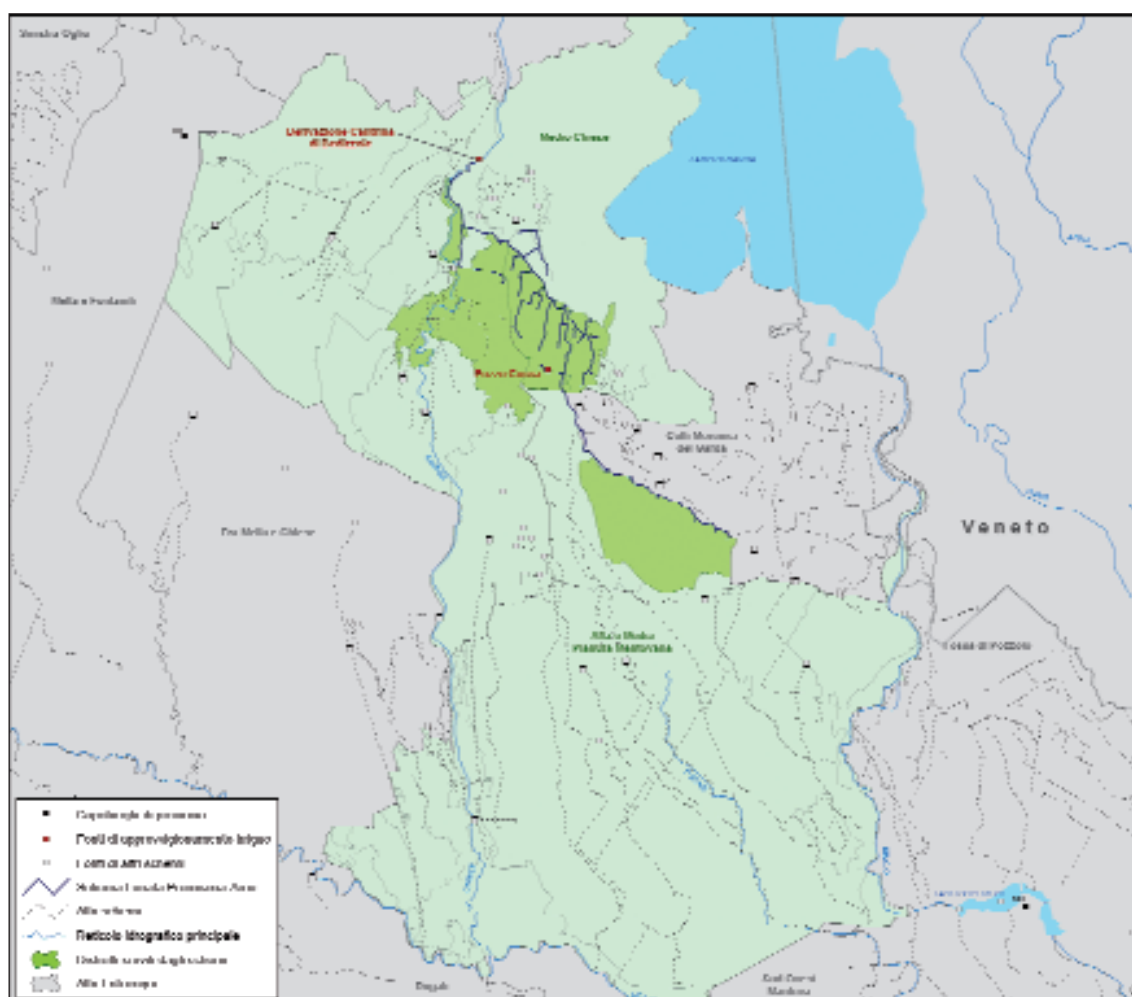
Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

4.3.3 Schemi irrigui interconsortili

a) Schema Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò

Il canale Lonata Promiscua origina dalla presa di Bedizzole sul Chiese e costituisce l'adduzione, lunga oltre 4,5 km, dello schema interconsortile che si diparte in due grandi rami secondari: da una parte da origine a quello che è lo schema Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò vero e proprio, e da un'altra parte restituisce al Chiese una quantità d'acqua interamente ripresa poche centinaia di metri a valle, dalle fonti Vaso Marina e Roggia Promiscua (fig. 4.4).

Figura 4.4 - Inquadramento dello schema Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo schema serve i territori di 2 Enti irrigui (tav. 05): il Medio Chiese e l'Alta e Media Pianura Mantovana. Nel primo serve il Distretto Tre Bocchetti, posto in corrispondenza dell'adduzione e l'intero Comprensorio Lonata. Nell'Alta e Media Pianura Mantovana, invece, serve i Distretti Dispensatori AM e Precari AM nel Comprensorio Ex Alto Mantovano.

L'opera di presa è una traversa fissa sul fiume Chiese, realizzata nel 1960. Su di essa esiste una concessione per il prelievo stagionale di 16,715 m³/s, nella quale si specifica che al Con-

sorzio Medio Chiese spettano $13,015 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁸⁶, mentre al Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana spettano $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ⁸⁷, che vengono ceduti all'imbocco del canale Arnò dove esiste uno strumento di misurazione per i volumi. Attualmente la concessione è scaduta ed è in fase di rinnovo per entrambi gli Enti. Il volume prelevato complessivamente è di 380 milioni di m^3 annui, di cui 44,2 milioni di m^3 spettanti al Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana. Nel periodo invernale vengono prelevati circa 13,1 milioni di m^3 in più rispetto alla concessione facilmente ascrivibili agli usi idroelettrici invernali dei canali irrigui (singole e ulteriori concessioni degli insediamenti idroelettrici stessi).

Lo sviluppo dello schema è notevole, come dimostrano i circa 66 km di rete rilevata, di cui il 78,5% è di tipo promiscuo (tab. 4.7). La rete è gestita nella prima parte dal Consorzio Medio Chiese, che cede le competenze all'Alta e Media Pianura Mantovana in corrispondenza del punto in cui nasce il canale Arnò.

Da un punto di vista strutturale lo schema si sviluppa, per la maggior parte della sua lunghezza, in canali a cielo aperto realizzati in calcestruzzo con rivestimento buono e senza depositi di materiale solido, con sezioni che vanno dai $19,5$ agli $8,8 \text{ m}^2$ fino a prima della confluenza con il Canale Arnò. Alcuni partitori di rete secondaria dalla Roggia Lonata sono, invece, parzialmente rivestiti e presentano sezioni decisamente minori ($0,70 \text{ m}^2$).

Una parte dello schema è realizzata anche con condotte in pressione. Precisamente, si tratta della rete a servizio del Distretto S. Polo e Brodena, strutturata a valle dell'omonimo impianto, costituita da 10,7 km di condotte in cemento amianto, con diametri tra i 400 e i 125 mm, realizzate tra gli anni ottanta e gli anni novanta. L'impianto di S. Polo e Brodena ha una potenza di 501 kW serve 440 ettari per un consumo energetico totale di 51,242 milioni di kW/h anno. Nello schema, inoltre, insiste un pozzo (Pozzo Cocca) che integra le portate nella parte meridionale del Distretto Lonata, a servizio di 174 ettari e con una potenza di 130 kW.

È interessante notare che nel territorio del Distretto Tre Bocchetti, lo schema si interconnette anche all'impianto in pressione del Distretto Morena del Garda (cfr. par. 5.10.2)

86 Negli altri periodi dell'anno si ha:
dall'11/9 al 10/11 = $8 \text{ m}^3/\text{s}$
dall'11/11 al 10/3 = $6 \text{ m}^3/\text{s}$
dall'11/3 al 10/5 = $8 \text{ m}^3/\text{s}$

87 Vengono prelevati $3,7 \text{ m}^3/\text{s}$ durante il periodo 10 maggio-10 settembre e $2 \text{ m}^3/\text{s}$ nel resto dell'anno.

Tabella 4.7 - Caratteristiche dello schema Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò

Ente Irriguo	Schema	Materiale	Tipologia (m)				Totale complessivo (m)
			Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	
Medio Chiese; Alta e Media Pianura Mantovana	Lonata Promiscua-Arnò	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	36.739	-	169	-	36.908
		Canale parzialmente rivestito	13.468	-	-	-	13.468
		Tubazioni in acciaio trafilate	-	-	-	135	135
		Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	-	29	-	775	804
		Tubazioni in cemento armato vibrato	-	-	-	1.423	1.423
Totale		Tubazioni in cemento-amianto	-	-	-	13.173	13.173
			50.207	29	169	15.506	65.911

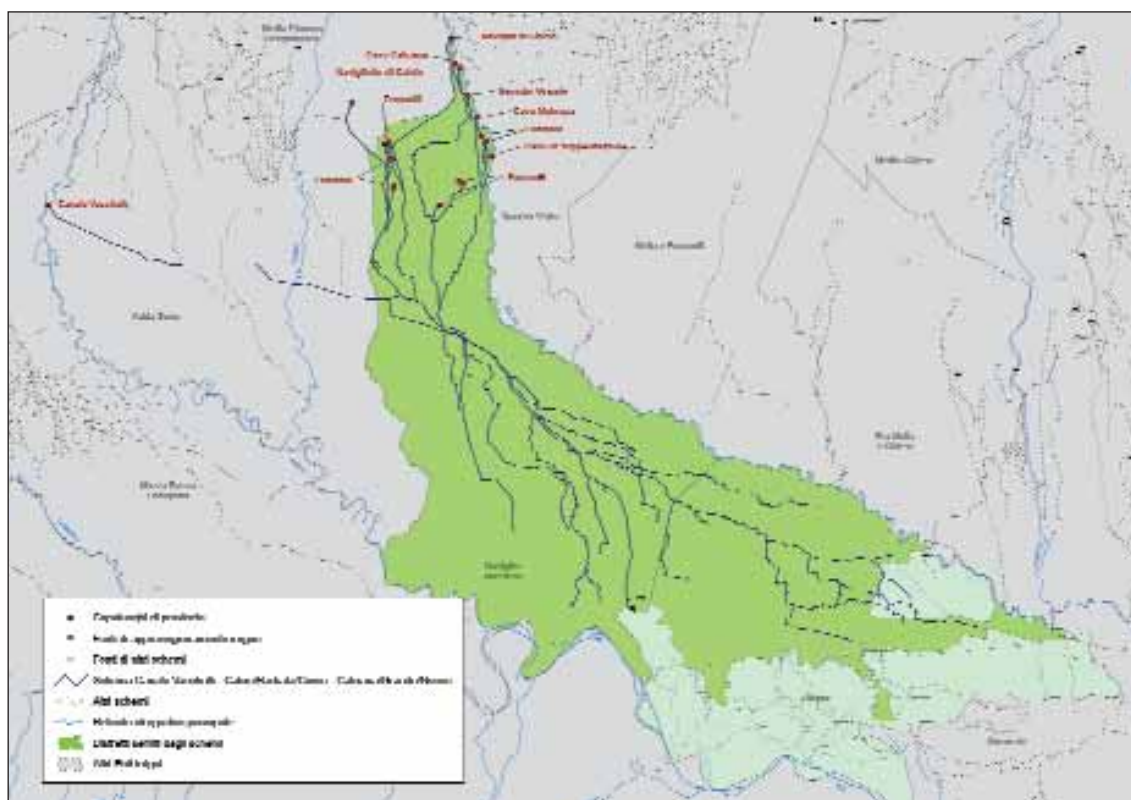
Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

*b) Schema Canale Vacchelli - Calcio/Barbata/Civico - Calciana/Grande/Nuovo -
Nodo idraulico di Genivolta*

Questo schema rappresenta uno tra i più complessi della Regione, per provenienza delle acque, estensione delle aree servite e sviluppo della rete.

Strutturalmente può essere suddiviso in 3 parti diverse e sostanzialmente distinte fino al nodo idraulico di Genivolta, che rappresenta il punto di convergenza delle acque di diversa provenienza (fig. 4.5). Pertanto, si descrivono distintamente i diversi sotto-schemi a monte del nodo, mentre a valle di esso si parlerà di uno schema unico.

Figura 4.5 - Inquadramento dello schema Canale Vacchelli - Calcio/Barbata/Civico - Calciana/Grande/Nuovo - Nodo idraulico di Genivolta



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Procedendo da Ovest, il primo sottoschema che si incontra è quello costituito dal canale Vacchelli, che deriva acqua mediante una traversa con paratoie dal fiume Adda, in località Marzano nel Comune di Merlino (Lo) e la adduce attraverso un canale a cielo aperto di circa 34 km fino al nodo idraulico di Genivolta (tab. 4.8). Il canale fu costruito tra il 1887 ed il 1893, per portare acqua del fiume Adda e alimentare i canali che discendevano dal fiume Oglio affinché si potesse garantire l'irrigazione della pianura cremonese. Il canale attraversa trasversalmente tutto il territorio del Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado Adda-Serio, cedendo al fiume Serio e cedendo ad esso le eventuali portate in esubero.

Tabella 4.8 - Caratteristiche dello schema Canale Vacchelli - Calcio/Barbata/Civico - Calciana/Grande/Nuovo - Nodo idraulico di Genivolta

Ente Irriguo	Schema	Materiale	Tipologia (m)				Totale complessivo (m)
			Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	
Naviglio Vacchelli; Dugali	Vacchelli/Calcio-Barbata-Civico/Calciana-Grande-Nuovo/Nodo di Genivolta	Canale in calcestruzzo rivestimento buono	15.198	-	-	-	15.198
		senza depositi materiale solido	54.450	-	-	-	54.450
		Canale parzialmente rivestito	182.815	-	-	-	182.815
		Canali in terra con folta vegetazione ripariale	176.721	-	-	-	176.721
		Canali in terra con scarsa vegetazione ripariale	-	2.549	-	9.904	12.453
		Tubazioni in cemento armato precompresso	-	-	-	1.826	1.826
Tubazioni in cloruro di polivinile (pvc)							
Totale			429.184	2.549	-	11.730	443.463

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La gestione del canale è in capo al Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese, costituitosi nel 1883. È un Ente morale, di diritto privato, che svolge l'attività di derivazione e distribuzione di acqua per l'irrigazione in agricoltura e opera su un territorio a cavallo tra le superfici amministrate dal Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli e il Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado Adda-Serio. Il recapito d'acqua è relativo sia alla cessione di risorsa ad altri Enti irrigui, sia all'utente stesso. A tale scopo il Consorzio emette una vera e propria "bolletta" soggetta ad IVA, le cui aliquote sono espresse in euro per l/s⁸⁸ (cfr. par. 5.4.1).

Il secondo sottoschema è costituito dal sistema Calcio/Barbata/Civico, alimentato da una presa sul fiume Oglio e da nove fontanili⁸⁹. Esso si sviluppa lungo una serie di canali a cielo aperto e in terra con folta vegetazione ripariale, i quali confluiscono più volte tra di loro fino a raggiungere il Naviglio della città di Cremona, che prosegue per circa 4,4 km fino a Genivolta (tav. 04). I più importanti canali adduttori del sotto-schema sono:

- il Naviglio di Calcio, che deriva acqua dal fiume Oglio, in località Calcio (BG) e che dopo circa 10 km si suddivide, presso Fontanella, nei canali secondari denominati Naviglio di Melotta e Naviglio di Cataletto;
- il Naviglio di Barbata, che deriva acqua dal fontanile Trobbiate e che si immette nel Naviglio di Casaletto.

L'opera di presa di Calcio risale addirittura al 1329, anno in cui l'Imperatore Ludovico IV concesse l'uso delle acque del fiume alla comunità di Cremona. È realizzata tramite una traversa telecomandata e controllata a distanza da un sistema elettronico ed è gestita dal Consorzio Naviglio della città di Cremona, un Ente privato titolato alla pratica irrigua, che gestisce anche i 9 fontanili da cui origina lo schema.

È interessante notare che i sottoschemi Canale Vacchelli e Calcio/Barbata/Civico si interconnettono ancor prima di arrivare al nodo idraulico di Genivolta. Infatti, il canale Vacchelli alimenta il Naviglio di Casaletto a monte della confluenza nel Naviglio Civico.

Il terzo sotto-schema è costituito dal sistema Calciana/Grande/Nuovo, che, analogamente al precedente, viene alimentato sia da acque provenienti dal fiume Oglio, sia da acque di fontanile. Le prese sul fiume Oglio sono:

Cavo Calciana:

- Cavo Calciana;
- Naviglio Grande o Naviglio Grande Pallavicino;
- Cavo Molinara;
- Cavo di Suppeditazione.

Tali prese danno origine agli omonimi canali e costituiscono il cosiddetto Condominio Pallavicino, costituito intorno al 1500 per la tutela del patrimonio della famiglia nobiliare. Tra i suoi canali, il più antico è il Cavo Calciana, detto anche Roggia Molino, per il quale la prima documentazione risale al 1380. Questo confluisce nel Naviglio Grande⁹⁰ che origina dal fiume Oglio tra Calcio e Pumenego in territorio bergamasco e giunge al nodo idraulico di Genivolta. Prima di arrivarvi, però, riceve in sinistra idraulica nella parte meridionale del territorio la confluenza con il Naviglio Nuovo, che raccoglie le acque del Cavo Molinara, del Cavo di Suppeditazione e

⁸⁸ Le tariffe variano tra 25,95 a 29,29 euro per l/s.

⁸⁹ Fontanili Trebbiate, Secco, Pelagaglia, Maretti, Triulza di mezzo, Triulza, Fontana S. Cosmo, e i due fontanili Zenerolo.

⁹⁰ Realizzato a partire dal 1512 da parte del marchese Galeazzo Pallavicino.

di altri fontanili⁹¹, mentre in destra idraulica e procedendo da Nord riceve le acque del Naviglietto di Calcio e di altri fontanili⁹².

Pertanto, al nodo idraulico di Genivolta in località Tomba Morta si incrociano e si uniscono le acque provenienti dal fiume Oglio, dal fiume Adda e dai fontanili. Il motivo per il quale così tanti canali transitano in questo punto è dato dal fatto che in tal modo i canali sfruttano la linea di massima pendenza per mantenere le quote di alimentazione dei canali a valle. Storicamente, il primo canale presente in questa località fu il Naviglio Civico, cui seguì il Naviglio Grande che sottopassa lo stesso Naviglio Civico tramite un sifone. L'ultimo canale fu il canale Vacchelli che, in tale nodo, compie la sua funzione principale di rimpinguamento dei canali provenienti da monte. Nel 1980 fu, inoltre, realizzato un canale (detto Scaricatore di Genivolta) con il compito di allontanare le acque di piena di tutti i canali che confluiscono al nodo.

A valle di Genivolta le acque riprendono il tragitto in direzione Sud-Est e lo schema prosegue lungo il percorso del Naviglio Grande, del Diramatore Vacchelli, del Naviglio Civico e della Roggia Marca Affiatati. In particolare, il Naviglio Civico, dopo una diramazione nella Roggia Trecca, giunge fino alla città di Cremona, mentre il Naviglio Grande si suddivide in 3 rami: la Roggia Malcorrente Gabbanina, il Cavo Ciria vecchia e il Cavo Ciria nuova. Questi ultimi 2 canali, dopo una serie di confluenze e di ulteriori ripartizioni, vanno a servire i territori dei Distretti Antica Irrigazione e Torre nel Consorzio di bonifica Dugali.

Lo sviluppo complessivo dei canali rilevati e inseriti nel SIGRIA è di 443 km. Lo schema presenta numerose interconnessioni con il reticolo idrografico, sia naturale che artificiale, come testimoniato dai numerosi punti di restituzione, in particolare nella parte meridionale del territorio del Consorzio Naviglio Vacchelli, dove la rete irrigua interseca molti colatori di bonifica (colatore Morbasco, colatore Trecca, Roggia Soresina, Cavo Cerca, ecc.). La funzione promiscua riguarda circa l'84% della rete rilevata.

Per quanto riguarda il totale delle portate concesse il valore è pari a di 72,167 m³/s.

Le fonti con le maggiori portate concesse sono relative al Canale Vacchelli, in capo al Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese (CIIC) e al Naviglio di Calcio, in capo al Naviglio della città di Cremona (NCC).

In particolare, per il Canale Vacchelli la concessione è pari a 37 m³/s con scadenza nel 2011, ma esiste una seconda concessione che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del Lago di Como, di cui è titolare il Consorzio dell'Adda che la ripartisce tra i consorziati; la quota spettante al Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese (CIIC) è pari a 1,5 m³/s. La portata di rimpinguamento del Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese (CIIC) al Naviglio della città di Cremona (NCC) è di 11,35 m³/s. Il volume complessivamente prelevato per questa fonte è di 756 milioni di m³.

Per il Naviglio di Calcio, vi è una concessione in istruttoria per una portata pari a 9,104 m³/s. Anche in questo caso vi è una ulteriore concessione che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del lago d'Iseo. Il Consorzio dell'Oglio ha una concessione di derivazione (attualmente in fase di rinnovo) ripartita tra i consorziati; al NCC spettano 1,354 m³/s. Il volume complessivamente prelevato per questa fonte è di 164,5 milioni di m³/s.

Per quanto riguarda le rimanenti fonti si ha:

- per Cavo Calciana e Naviglio Grande (CIIC) la concessione è in istruttoria per una portata pari rispettivamente a 1,656 m³/s e 8,587 m³/s; a questa si aggiunge una portata di

91 Fontana Cavo e Fontana Nuova.

92 Fontana Grumella, Fontana Bobbio e Fontana Facina.

1,536 m³/s complessivamente concessa alle due fonti e relativa alle “acque nuove” del lago d’Iseo (anch’essa in istruttoria);

- per Naviglietto di Calcio (CIIIC) la concessione è in istruttoria e fa riferimento alla domanda di riconoscimento per antico uso, per una portata massima pari a 1 m³/s;
- per Fontana Bobbio e Fontana Grumella (CIIIC) la concessione è in istruttoria e fa riferimento alla domanda di riconoscimento per antico uso, per una portata massima complessiva sulle due fonti di 0,35 m³/s;
- per Fontana Facina, Fontana Cavo e Fontana Nuova (CIIIC) le concessioni sono in istruttoria e fanno riferimento alle domande di riconoscimento per antico uso fatte dal Consorzio nel 1994 e rinnovata nel 2000. Per ciascuna di esse è stata richiesta, rispettivamente, una portata massima di 0,70 m³/s, 0,85 m³/s e 0,57 m³/s;
- per Cavo Molinara e Cavo di Suppeditazione (CIIIC) la concessione è in istruttoria. La portata derivabile è di 4,6 m³/s complessiva per le fonti;
- per tutte le restanti fonti⁹³ (NCC) la concessione è in istruttoria; queste fonti fanno capo ad un’unica richiesta di riconoscimento per antico uso per 33,60 moduli (1 modulo = 100 l/s).

Per tutte queste fonti il volume prelevato è 381,3 milioni di m³, tuttavia il dato non tiene conto dei volumi relativi ai fontanili gestiti dal NCC.

c) Schema Isola Pescaroli

Lo schema Isola Pescaroli (fig. 4.6) trae origine dall’omonimo impianto posto sul fiume Po, in Comune di S. Daniele Po (CR), realizzato nel 1932 e dotato di 2 gruppi di sollevamento: al primo è stato aggiunto nella seconda metà degli anni settanta un pre-sollevamento a seguito dell’abbassamento dell’alveo del fiume (realizzato all’interno del canale di derivazione che collega il Po all’impianto principale). La potenza installata è di 1.200 kW a servizio di 6.269 ettari a valle.

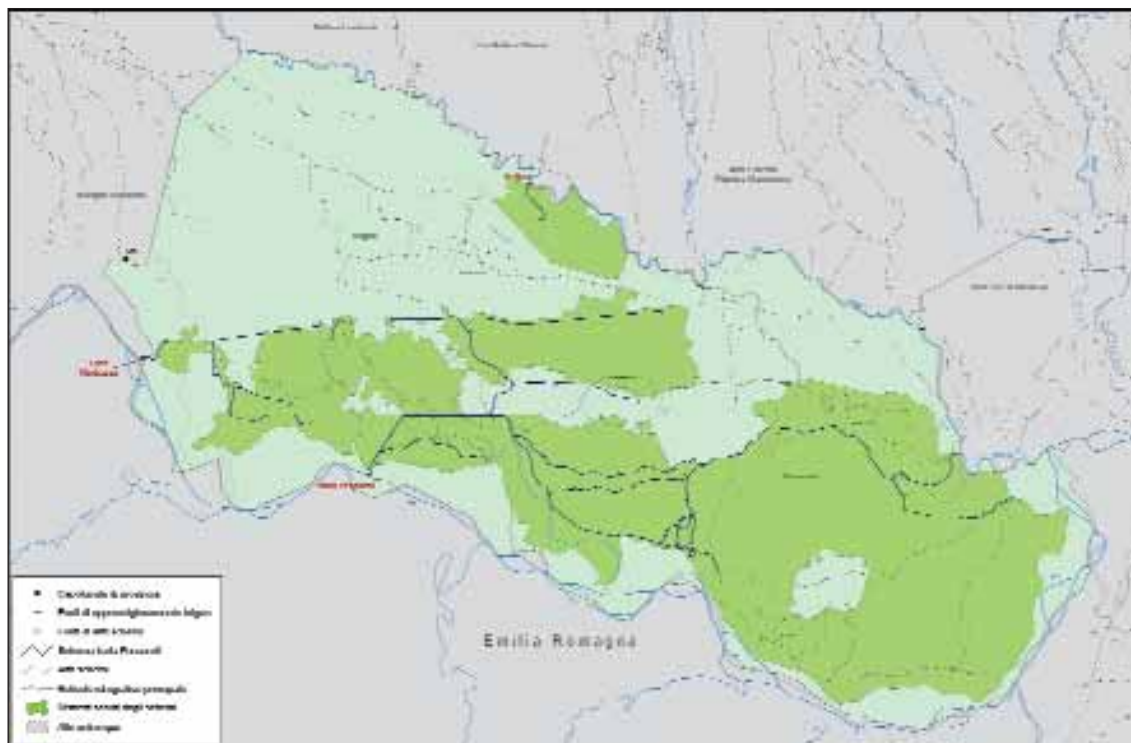
Per ragioni storiche, legate alla cronologia dei lotti esecutivi delle opere consortili, l’opera di presa, così come gran parte della rete, è gestita dal Consorzio Navarolo, ma le aree servite riguardano anche il limitrofo Consorzio Dugali; pertanto, sulla base di apposita convenzione, in alcune aree dei rispettivi Comprensori è in atto, tra i 2 Consorzi, un interscambio nella gestione del servizio irriguo (cfr. parr. 5.5.1 e 5.6.1). Anche la concessione al prelievo è in capo al Consorzio di bonifica Navarolo: si tratta di 8,3 m³/s totali, di cui 1,40 m³/s sono di competenza del Consorzio di bonifica Dugali. Attualmente, la concessione del 1930 è scaduta. Nel 1999, per una portata uguale a quella precedentemente concessa, è stata presentata la richiesta di rinnovo che è in fase di istruttoria. Il volume prelevato è di 51 milioni di m³.

Lo schema si sviluppa lungo un unico adduttore di oltre 25 km (tab. 4.9), realizzato in calcestruzzo, con rivestimento buono e con deposito di materiale, detto Canale Principale, lungo cui si snodano diversi partitori. Le prime aree servite sono quelle del Consorzio Dugali e più precisamente il Distretto Isola Pescaroli - diretta, nel quale la rete di distribuzione si diparte direttamente dall’adduttore, e il Distretto Cona, servito da un canale secondario in terra che lo attraversa longitudinalmente (circa 7,1 km), per poi scaricare le acque residue nel canale di bonifica Ciottone. Più a Nord una nuova partizione immette acqua nel Canale Secondario Nord, dove viene sollevata dall’impianto Cingia a servizio dei Distretti Secondario Nord e Secondario Nord - esterno (tav. 04). Il canale Secondario Nord è realizzato in cemento armato con una sezione ini-

93 Fontanili Trobbiate, Secco, Pelagaglia, S. Cosmo, Triulza (comuna), Triulza di mezzo, Maretti, Zenerolo e Zenerolo 1.

ziale di 7 m²; inoltre, in questa zona riceve la confluenza di un canale dello schema Foce Morbasco. La distribuzione è garantita con un complesso sistema di canali in terra, rivestiti in calcestruzzo e costruiti negli anni cinquanta⁹⁴.

Figura 4.6 - Inquadramento dello schema Isola Pescaroli



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 4.9 - Caratteristiche dello schema Isola Pescaroli

Ente Irriguo	Schema	Materiale	Tipologia (m)		Totale complessivo (m)
			Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Dugali; Navarolo	Isola Pescaroli	Canale a cielo aperto in cemento armato	2.503	-	2.503
		Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	25.456	-	25.456
		Canale parzialmente rivestito	2.306	-	2.306
		Canali in terra con scarsa vegetazione ripariale	68.406	-	68.406
		Non specificato	222	-	222
		Tubazioni in ghisa sferoidale	-	127	127
		Totale	98.893	127	99.020

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

94 www.dugali.it

Lo schema ha funzioni multiple per il 71,2% della rete rilevata.

Proseguendo lungo l'adduttore in sinistra idrografica una serie di partizioni alimentano i canali secondari Spinospesso, Mazzocco, Gambalone, Agoiolo e Baslenga, che irrigano il Distretto Impianto Isola Pescaroli del Consorzio Navarolo. I canali confluiscono tutti nel canale secondario denominato Diversivo Casalasco, il quale a sua volta confluisce nel Canale Navarolo I tratto, appartenente allo schema Casalmaggiore. Questi canali sono tutti realizzati in terra e presentano scarsa vegetazione ripariale. La distribuzione è garantita tramite canalette dispensatrici destinate all'irrigazione a gravità e grazie alla rete dei fossi di colo adibiti ad uso promiscuo, utilizzati per l'irrigazione non strutturata.

Ancora più a valle, il Canale Principale confluisce in un altro grande adduttore relativo all'impianto di Casalmaggiore, non prima di aver ceduto parte delle acque residue al Canale Cazumenta.

d) Schema integrato Virgilio-Acque fontanilizie

Lo schema irriguo integrato Virgilio-Acque fontanilizie, a livello regionale probabilmente rappresenta il caso più evidente di come le strutture irrigue si sono adattate nel tempo alle mutate condizioni territoriali e di come l'agricoltura abbia subito una trasformazione in funzione dell'infrastrutturazione irrigua. Strutturalmente è costituito da una serie di canali artificiali ora naturalizzati, che attraversano longitudinalmente il territorio consortile dell'Alta e Media Pianura Mantovana e che traggono origine da fontanili o che rappresentano l'inizio di canali di colatura. Questi vengono intersecati dal Canale Virgilio, che attraversa il Consorzio in direzione Est-Ovest rimpinguandoli (fig. 4.7). Si tratta di uno schema interconsortile che presenta caratteristiche molto diverse, in funzione della provenienza delle acque. Pertanto, ai fini dell'analisi, è opportuno suddividere lo schema in base a quanto accade "a monte" e "a valle" dei rimpinguamenti da parte del Canale Virgilio. La funzione promiscua riguarda circa il 19% della rete rilevata.

L'opera di presa da cui si origina il Canale Virgilio è uno sbarramento sul fiume Mincio in località Salionze nel Comune di Ponti sul Mincio (MN). Circa 400 m più a valle è ubicato in località Montina, il vero e proprio edificio di presa, realizzato negli anni trenta con traversa con paratoie regolabili manualmente. In corrispondenza di questo punto è presente anche la centrale idroelettrica Montina, per la quale il Consorzio dell'Alta e Media Pianura Mantovana dispone di concessione per acqua a uso industriale, che, dopo l'utilizzo, viene subito restituita al fiume Mincio.

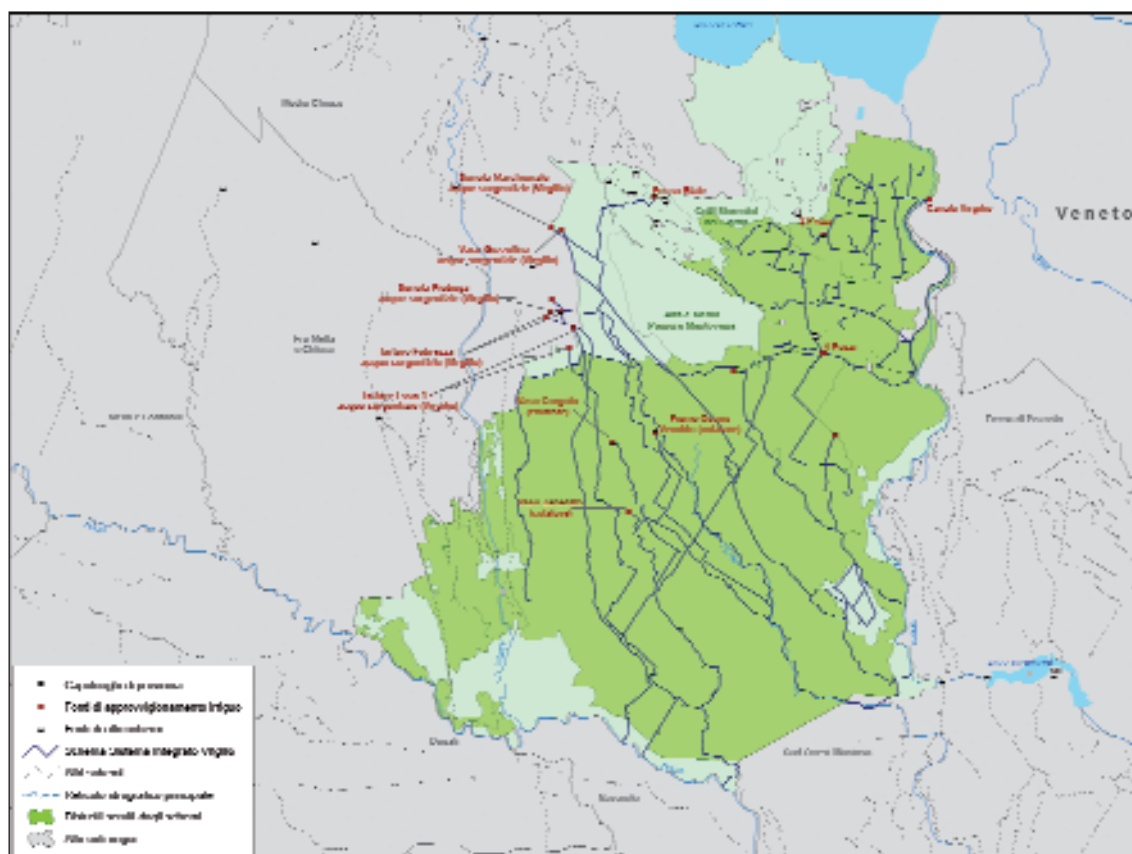
Il Canale Virgilio fu realizzato anch'esso negli anni trenta. Nel tratto iniziale costeggia il fiume, per poi volgere in direzione Ovest e terminare in località Montecorno, nel comune di Volta Mantovana. Il suo prolungamento prende il nome di Canale Principale, e questo tratto di adduzione è realizzato con canali in calcestruzzo, con rivestimento buono e senza depositi di materiale solido (tav. 05).

Le prime partizioni in rete secondaria si trovano nel territorio del Consorzio Colli Morenici del Garda, nei Comprensori dell'Ex Alto Agro Voltese e dell'Ex Alto Mincio Monzambano. Si tratta di 3 grandi condotte in pressione (i cui diametri iniziali sono compresi tra i 600 e i 900 mm) che, tramite gli impianti delle zone Monzambano-Ponti, Paradiso e Foresto, recapitano acqua alla rete di distribuzione in pressione dei Distretti Monzambano Ponti e Volta Cavriana. Sulla rete sono presenti anche gruppi di pozzi a integrazione di quanto prelevato dal canale Virgilio (Pozzi Foresto e Pozzi Castellaro, cfr. par. 5.10.2).

A Nord del Canale Virgilio/Principale si originano una serie di canali⁹⁵ a cielo aperto e in

95 Vaso Gozzolina, Seriola Marchionale, Seriola Piubega, Tartaro Fabrezza, Tartaro Fuga e Fosso Riale.

Figura 4.7 - Inquadramento dello schema integrato Virgilio - Acque fontanilizie



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

terra, i quali raccolgono le acque che nella concessione del Canale Virgilio vengono specificate come “acque sorgentizie”, determinando una portata massima complessiva di 3 m³/s (non è possibile fare ulteriori distinzioni per le competenze dei singoli canali). Questi canali, a monte del Virgilio/Principale, servono il distretto Precari del Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana, ma l’irrigazione avviene in maniera non strutturata e organizzata tramite prelievo diretto dagli adduttori da parte degli agricoltori (cfr. par. 5.11.1). L’attività di regolazione e distribuzione da parte del Consorzio, pertanto, inizia dopo il rimpinguamento da parte del Canale Virgilio/Principale, da cui dipende la quasi totalità dell’approvvigionamento. La cessione d’acqua avviene tramite particolari manufatti, per cui i canali di monte “sottopassano” il Canale Principale/Virgilio ricevendo acqua immediatamente a valle del passaggio, attraverso un sistema di paratoie e svincoli.

Esistono poi altri canali⁹⁶, che fungono da colatori e svolgono anche una rilevante funzione irrigua, nei quali sono recapitate acque di colo e di recupero già ricomprese a monte nelle concessioni in capo al Consorzio. Il rimpinguamento di questi canali dipende, anche in questo sistema, dalle acque provenienti dal fiume Mincio, tuttavia l’alimentazione non avviene direttamente dal Canale Virgilio/Principale, ma attraverso un grosso partitore detto Canale Primario di Mariana. Questo riceve acqua dal Canale Virgilio/Principale e procede trasversalmente nel Comprensorio Ex Medio Mantovano, cedendo acqua sia ai colatori, sia ai canali relativi alle acque sorgentizie. Altri grandi partitori che derivano acqua dal Canale Virgilio/Principale sono il Canale Quaglia, a servizio del Distretto Dispensatori MM irrigato a scorrimento, e il Canale Secondario di Casalmoro, continuazione del Canale Principale fino alla Roggia Isorella.

96 Fiume Osone Vecchio, Scolo Goldone, Vaso Birbesi, Vaso Corgolo e Vaso Zenerato.

La rete dell'intero sistema descritto è a cielo aperto (tab. 4.10) ad esclusione degli schemi in pressione del Consorzio Colli Morenici del Garda e della rete di distribuzione relativa all'impianto pluvirriguo del Medio Mantovano, realizzata con tubazioni in cemento amianto a servizio di un'area di 750 ettari. Sono presenti globalmente 6 vasche di compenso per una capacità totale di 4.428 m³.

Su tale intricato sistema di canali viene convogliata una portata totale concessa distinta in questo modo:

- 3 m³/s sono concessi al Consorzio di bonifica Colli Morenici del Garda⁹⁷ e distribuiti sui 3 principali rami di secondaria;
- 19,58 m³/s massimi sono relativi all'attuale richiesta di concessione⁹⁸ del 2004 fatta dal Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana, che sostituisce la vecchia concessione scaduta nel 2000 relativa a 183 moduli (1 modulo = 100 l/s);
- 12 m³/s per uso idroelettrico concessi al Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana per la centrale di Montina e che vengono restituiti interamente al fiume Mincio.

Il volume complessivamente prelevato è di 253,4 milioni di m³.

Inoltre, per i pozzi che ricadono all'interno nel territorio del Consorzio Colli Morenici del Garda la concessione è pari a 0,39 m³/s (per alcuni la domanda è in sanatoria) e il volume prelevato⁹⁹ al 2004 è pari a 900.000 m³.

97 È stata presentata nel 1999 una domanda in sanatoria (a fronte di una precedente domanda degli anni cinquanta/sessanta). In attesa del rilascio della concessione, di anno in anno, venivano autorizzati gli attingimenti dal Genio Civile.

98 Comprende sia il prelievo dal Canale Virgilio (283 moduli) sia le portate da fontanili (30 moduli).

99 I pozzi Foresto nel 2004 non hanno funzionato.

Tabella 4.10 - Caratteristiche dello schema integrato Virgilio-Acque fontanilizie

Ente Irriguo	Schema	Materiale	Tipologia (m)		Totale complessivo (m)
			Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Alta e Media Pianura Mantovana; Colli Morenici del Garda	Sistema integrato Virgilio -acque fontanilizie	Canale a cielo aperto in cemento armato	4,677	-	4,677
		Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	66,872	-	66,872
		Canali in terra con folta vegetazione ripariale	264,584	-	264,584
		Non specificato	69	-	69
		Tubazioni in acciaio trafilate	-	13,808	13,808
		Tubazioni in cemento-amianto	-	81,487	81,487
		Tubazioni in cloruro di polivinile (pvc)	-	619	619
		Tubazioni in ghisa sferoidale	-	342	342
		Tubazioni in poliestere rinforzato in fibra di vetro (prfv)	-	3,383	3,383
			336,202	99,639	435,841
Totale					

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Fiume Ticino	Villoresi	Presa da fiume	70,000	Est Ticino Villoresi
Fiume Ticino	Naviglio Grande	Presa da fiume	55,000	
Fiume Adda	Naviglio Martesana	Presa da fiume	64,000	
Fiume Olona Meridionale	Cavo Ravano	Presa da fiume	32,000	
Colatore Olonetta	Cavetto Ricotti	Altro (sollevamento da vasca di raccolta)	1,460	
Colatore Nerone Gariga	Nerone Gariga	Captazione da canale	0,250	
Roggia Ticinello	Roggia Usella	Captazione da canale	0,000	
			0,875	
Fiume Adda	Presa Roggia Vailata	Presa da fiume	...	Adda Serio
Fiume Adda	Presa Canale Retorto	Presa da fiume	...	
Fiume Adda	Presa Roggia Rivoltana	Presa da fiume	...	
Fiume Serio	Presa Roggia Babbiona	Presa da fiume	...	
Falda	Fontanili Adda-Serio 141	Captazione da sorgente	...	
Reticolo artificiale	Inizio Roggia Alchina	Captazione da sorgente	...	
Fiume Adda	Canale Adda-Serio	Presa da fiume	10,000	Media Pianura Bergamasca
Fiume Brembo	Roggia Cumino Ceresino	Presa da fiume	0,160	
Canale ENEL (F. Brembo)	Canale ENEL (Fonte Roggia Brembilla)	Presa da condotta di centrale idroelettrica	5,500	
Fiume Brembo	Roggia Moschetta	Presa da fiume	3,780	
Fiume Serio	Roggia Serio	Presa da fiume	5,200	
Fiume Serio	Roggia Morlana	Presa da fiume	4,200	
Fiume Serio	Roggia Borgogna	Presa da fiume	4,380	
Fiume Serio	Roggia Brusaporto Patera	Presa da fiume	1,200	
Fiume Serio	Roggia Vecchia	Presa da fiume	0,300	
Fiume Serio	Roggia Comunale di Seriate	Presa da fiume	0,250	
Fiume Chero	Roggia Bolgare	Presa da fiume	1,200	
Fiume Oglio	Impianto Pluvirriguo Oglio	Presa da fiume	0,600	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Falda	Pozzo 1 (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,130	Media Pianura Bergamasca
Falda	Pozzo 2 - Cascina Zibetti (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 3 (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,150	
Falda	Pozzo 4 (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 5 (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 6 (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,280	
Falda	Pozzo 7 - Fontanone (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 8 - Cascina Cappelletta (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,280	
Falda	Pozzo 9 - Brancaleone (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,280	
Falda	Pozzo 10- Cascina Montizzolo (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,300	
Falda	Pozzo 11 - Cascina Rossero (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,300	
Falda	Pozzo 12 - Rognola Alta (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 13 - Giardini (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,300	
Falda	Pozzo 14 - via Fornovo (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 15 - Rondanina (impianto Caravaggio)	Captazione da falda	0,260	
Falda	Pozzo 18 (impianto Mozzanica)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 19 (impianto Mozzanica)	Captazione da falda	0,260	
Falda	Pozzo 20 - Roggia Torgnoli (impianto Fornovo)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo 21 - via Olmi (impianto Fornovo)	Captazione da falda	0,260	
Falda	Pozzo Capate (Roggia Brembilla di Brignano)	Captazione da falda	0,160	
Falda	Pozzo Faetto (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,160	
Falda	Pozzo Bresciana (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,180	
Falda	Pozzo Fontana Elettrica di Ponente (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,120	
Falda	Pozzo Fontana Elettrica di Levante (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,160	
Falda	Pozzo Savoldini (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,150	
Falda	Pozzo Milano (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo Ortaglio (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,130	
Falda	Pozzo Madonna della Fiamma (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,170	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Falda	Pozzo Valere (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,190	Media Pianura Bergamasca
Falda	Pozzo S. Andrea (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,250	
Falda	Pozzo S. Giuseppe (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo S. Lorenzo (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,080	
Falda	Pozzo Pezzoli (Roggia Vescovada di Valle)	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo Canzona (Roggia Borgogna)	Captazione da falda	0,230	
Falda	Pozzo S. Rocco (Roggia Patera-Borgogna)	Captazione da falda	0,180	
Falda	Pozzo Colombara (Roggia Castrina-Bolgare)	Captazione da falda	0,100	
Falda	Pozzo Malpaga (Pozzi Nord)	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo Noce (Roggia Bolgare)	Captazione da falda	0,030	
Falda	Pozzo Romana (Roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano)	Captazione da falda	0,150	
Fiume Brembo	Roggia Vignola	Presa da fiume	7,020	
Falda	Fontanile Le Morle	Captazione da sorgente	...	
	Impianto di depurazione di Bergamo	Presa da impianto di depurazione	...	
Falda	Pozzo Olmo	Captazione da falda	...	
Fiume Adda	Muzza	Presa da fiume	110,000	Muzza Bassa Lodigiana
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Chierichesse	Captazione da canale	0,400	
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Braglia	Captazione da canale	0,800	
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Mezzana Casati	Captazione da canale	0,500	
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Mezzano Vecchio	Captazione da canale	0,600	
Fiume Po	Presa Impianto Regona	Presa da fiume	2,250	
Fiume Po	Presa Impianto Mezzanone	Presa da fiume	0,400	
Fiume Adda	Presa Impianto Adda Maccastorna	Presa da fiume	0,600	
Canale Adda Collettore	Presa Impianto Ca' Nova	Captazione da canale	0,100	
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Bondiocca	Captazione da canale	0,700	
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto S. Antonio	Captazione da canale	0,400	
Fiume Po	Presa Derivazione Ballottino Stanga	Presa da fiume	0,150	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Reticolo artificiale	Presa Impianto Cancelliera - Como Vecchio	Captazione da canale	0,330	Muzza Bassa Lodigiana
Collettore Primario di Bonifica	Presa Impianto Resmina	Captazione da canale	...	
Canale Venere	Presa Colatore Venere	Captazione da canale	...	
Falda	Fontanili Muzza 26	Captazione da sorgente	...	
Canale Guardalobbia	Presa Colatore Guardalobbia	Captazione da canale	...	
Fiume Oglio	Roggia Fusia	Presa da fiume	1,400	Sinistra Oglio
Fiume Oglio	Vetra pressione	Presa da fiume	1,300	
Fiume Oglio	Roggia Vetra - Sertiola Nuova	Presa da fiume	5,418	
			0,344	
Fiume Oglio	Roggia Castrina	Presa da fiume	4,216	
			0,272	
Fiume Oglio	Travagliata Trenzana	Presa da fiume	6,182	
		Presa su fiume	0,526	
Fiume Oglio	Roggia Castellana e Baioncello	Presa da fiume	2,069	
			0,426	
Falda	Fontanili Sinistra Oglio 15	Captazione da sorgente	...	
	Depuratore di Chiari	Presa da impianto di depurazione	...	
Fiume Po	Foce Morbasco	Presa da fiume	4,000	Dugali
			8,000	
Fiume Oglio	Isolina	Presa da fiume	0,450	
			0,400	
Fiume Chiese	Derivazione Gavardo	Presa da fiume	15,685	Medio Chiese
Fiume Chiese	Derivazione Cantrina di Bedizzole	Presa da fiume	13,015	
			3,700	Alta e Media Pianura Mantovana
Falda	Pozzo Drugolo	Captazione da falda	0,050	Medio Chiese
Falda	Pozzo Morena 1	Captazione da falda	0,050	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Falda	Pozzo Montebello	Captazione da falda	0,070	Medio Chiese
Falda	Pozzo Gavardina	Captazione da falda	0,090	
Falda	Pozzo Borgosotto 1	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo Borgosotto 2	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo Borgosotto 3	Captazione da falda	0,200	
Falda	Pozzo Landi	Captazione da falda	0,070	
Falda	Pozzo Benaco	Captazione da falda	0,070	
Falda	Pozzo Caselle	Captazione da falda	0,042	
Falda	Pozzo Carzago	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo Riali	Captazione da falda	0,070	
Falda	Pozzo Baitoni	Captazione da falda	0,220	
Falda	Pozzo Cocca	Captazione da falda	0,045	
Falda	Pozzo San Bernardino 4	Captazione da falda	0,150	
Falda	Pozzo San Bernardino 2	Captazione da falda	0,045	
Falda	Pozzo San Bernardino 1	Captazione da falda	0,045	
Falda	Pozzo San Bernardino 3	Captazione da falda	0,150	
Falda	Pozzo San Mauro 1	Captazione da falda	0,130	
Falda	Pozzo San Mauro 2	Captazione da falda	0,130	
Falda	Pozzo Gerole 1	Captazione da falda	0,045	
Falda	Pozzo Gerole 2	Captazione da falda	0,045	
Fiume Chiese	Vaso Marina - Fonte Cantrina di Bedizzole	Presa da fiume	...	
Fiume Chiese	Roggia Promiscua - Fonte Cantrina di Bedizzole	Presa da fiume	...	
Falda	Pozzo Morena 2	Captazione da falda	0,080	
Fiume Chiese	Presa dal Chiese Canale Bresciani	Presa da fiume	1,080	Fra Mella e Chiese
Falda	Canal Grande	Captazione da sorgente	0,350	
Falda	Fontanile ritrovato Vaso Asolane 1	Captazione da sorgente	0,078	
Falda	Fontanile ritrovato Vaso Asolane 2	Captazione da sorgente	...	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Fiume Mincio	Canale Virgilio	Presa da fiume	1,200 1,100 0,700 31,300	Colli Morenici del Garda Alta e Media Pianura Mantovana
Falda	Vaso Gozzolina - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Seriola Marchionale - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Seriola Piubega 1 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Seriola Piubega 2 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Tartaro Fabrezza 1 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Tartaro Fabrezza 2 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Tartaro Fuga 1 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Tartaro Fuga 2 - acque sorgentizie (Virgilio)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fossa Magna	Captazione da sorgente	0,220	
Falda	Fontanili Seriola Asolana	Captazione da sorgente	0,660	
Falda	Canale Naviglio di Canneto	Captazione da sorgente	0,400	
Falda	Vaso Cacciabella	Captazione da sorgente	...	
Falda	Branchellino	Captazione da sorgente	...	
Fiume Chiese	Camporegio	Presa da fiume	0,200	
Reticolo artificiale	Fiume Osone Vecchio (colatore)	Altro	...	
Reticolo artificiale	Scolo Goldone (colatore)	Altro	...	
Reticolo artificiale	Vaso Birbesi (colatore)	Altro	...	
Reticolo artificiale	Vaso Corgolo (colatore)	Altro	...	
Reticolo artificiale	Vaso Zenerato (colatore)	Altro	...	
Reticolo artificiale	Fosso Riale	Captazione da sorgente	...	
Fiume Po	Isola Pescaroli	Presa da fiume	8,300	Navarolo
Fiume Po	Casalmaggiore	Presa da fiume	10,000	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Fiume Oglio	S. Maria di Calvatone	Presa da fiume	7,000	Alta e Media Pianura
Canale Acque Alte	Canale Acque Alte	Captazione da canale	1,700	Mantovana
Falda	Pozzo Castellaro 1	Captazione da falda	0,090	Colli Morenici del Garda
Falda	Pozzo Castellaro 2	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Sei vie 1	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Sei vie 2	Captazione da falda	0,030	
Falda	Pozzo Montagnoli 1	Captazione da falda	0,040	
Falda	Pozzo Montagnoli 2	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo Montagnoli 3	Captazione da falda	0,045	
Falda	Pozzo Foresto 1	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Foresto 2	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Foresto 3	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Foresto 4	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo XX Settembre 1	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo XX Settembre 2	Captazione da falda	0,040	
Falda	Pozzo Barche 1	Captazione da falda	0,055	
Falda	Pozzo Barche 2	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Sorgive 1	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Sorgive 2	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo Morti di Bronzino 1	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo Morti di Bronzino 2	Captazione da falda	0,050	
Falda	Pozzo Bertasetti 1	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Bertasetti 2	Captazione da falda	0,060	
Falda	Pozzo Bertasetti 3	Captazione da falda	0,070	
Falda	Pozzo Valle 1	Captazione da falda	0,040	
Falda	Pozzo Valle 2	Captazione da falda	0,040	
Falda	Pozzo Santa Maria 1	Captazione da falda	0,046	
Falda	Pozzo Santa Maria 2	Captazione da falda	0,040	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Falda	Pozzo Ghisiola 1	Captazione da falda	0,060	Colli Morenici del Garda
Falda	Pozzo Ghisiola 2	Captazione da falda	0,040	
Falda	Pozzo Vaibo' 1	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Vaibo' 2	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Vaibo' 3	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Vaibo' 4	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Sacca 1	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Sacca 2	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Sacca 3	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Sacca 4	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Ponte Cantone 1	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Ponte Cantone 2	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Ponte Cantone 3	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Ponte Cantone 4	Captazione da falda	0,095	
Falda	Pozzo Ponte Cantone 5	Captazione da falda	0,095	
Fiume Mincio	Angeli	Presa da fiume	3,000	Sud Ovest Mantova
Fiume Oglio	Cesole	Presa da fiume	0,800	
Fiume Mincio	Curtatone	Presa da fiume	3,500	
Fiume Oglio	Maldinaro	Presa da fiume	0,800	
Fiume Mincio	Bel Fiore	Presa da fiume	0,200	
Fiume Oglio	S. Michele	Presa da fiume	1,500	
Fiume Mincio	Travata	Presa da fiume	5,000	
Fiume Mincio	Seriola di Salionze	Presa da fiume	5,250	
Fiume Mincio	Fossa di Pozzolo	Presa da fiume	28,600	
Fiume Mincio	Naviglio di Goito	Presa da fiume	7,792	
Fiume Mincio	Isolo di Goito	Presa da fiume	0,900	Fossa di Pozzolo
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Cavalletto sx	Captazione da canale	0,500	

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Cavalletto dx	Captazione da canale	0,500	Fossa di Pozzolo
Fiume Mincio	Campomale	Captazione da canale	0,060	
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Tabino	Captazione da canale	0,500	
Fiume Mincio	Fisseretto	Presa da fiume	0,100	
Canale Acque Alte	Dugale Derbasco	Captazione da canale	...	
Canale Acque Alte	Comunella	Captazione da canale	...	
Canale Acque Alte	Todeschino	Captazione da canale	...	
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Canale Cava	Captazione da canale	...	
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Madama di Cardinala	Captazione da canale	...	
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Scolo Aia di Mezzo - Pascolo	Captazione da canale	...	
Canale Fissero Tartaro Canalbiano	Condotto Pedemonta	Captazione da canale	...	
Fiume Adda	Canale Vacchelli	Presa da fiume	37,000 1,500	Dugali; Irrigazioni Cremonesi; Naviglio Civico di Cremona
Fiume Oglio	Cavo Calciana	Presa da fiume	1,656	Dugali; Consorzio Irrigazioni Cremonesi; Naviglio Civico di Cremona
Falda	Naviglietto di Calcio	Captazione da sorgente	1,000	Dugali; Consorzio Irrigazioni Cremonesi
Fiume Adda	Naviglio Grande	Presa da fiume	8,587 1,536 0,350	Dugali; Irrigazioni Cremonesi; Naviglio Civico di Cremona Irrigazioni Cremonesi
Falda	Fontana Bobbio	Captazione da sorgente		
Falda	Fontana Grumella	Captazione da sorgente		
Falda	Fontana Facina	Captazione da sorgente		
Falda	Cavo Molinara	Presa da fiume	0,070 4,600	
Falda	Fontana Cavo	Captazione da sorgente	0,850	
Falda	Fontana Nuova	Captazione da sorgente	0,570	
Fiume Oglio	Cavo di Suppeditazione	Presa da fiume		

segue

segue Allegato 1 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionali

Corpo idrico	Nome fonte	Tipologia di opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m³/s)	Ente irriguo utilizzatore
Fiume Oglio	Naviglio di Calcio	Presa da fiume	9,104 1,354	Naviglio Civico di Cremona
Falda	Fontanile Trobbiate	Captazione da sorgente	3,360	Naviglio Civico di Cremona
Falda	Fontanile Secco	Captazione da sorgente	1,000	
Falda	Fontanile Pelagaglia	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile San Cosmo	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile Triulza (Comuna)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile Triulza di mezzo	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile Maretti	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile Zenerolo	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanile Zenerolo 1	Captazione da sorgente	...	
Mella	Presa Roggia Gambaresca	Presa da fiume	...	Mella e dei Fontanili
Falda	Fontanili Mella e Fontanili 34	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Villoresi 256 (37 già segnalati inattivi)	Captazione da sorgente	...	Privati
Falda	Fontanili Naviglio Grande 132 (18 già segnalati inattivi)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Area Lambro 35 (9 già segnalati inattivi)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Martesana 196 (36 già segnalati inattivi)	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Adda-Serio 141	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Muzza 26	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Sinistra Oglio-privati 40	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Sinistra Oglio 15	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Mella e Fontanili 34	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Medio Chiese-privati 20	Captazione da sorgente	...	
Falda	Fontanili Fra Mella e Chiese-privati 73	Captazione da sorgente	...	

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

CAPITOLO 5

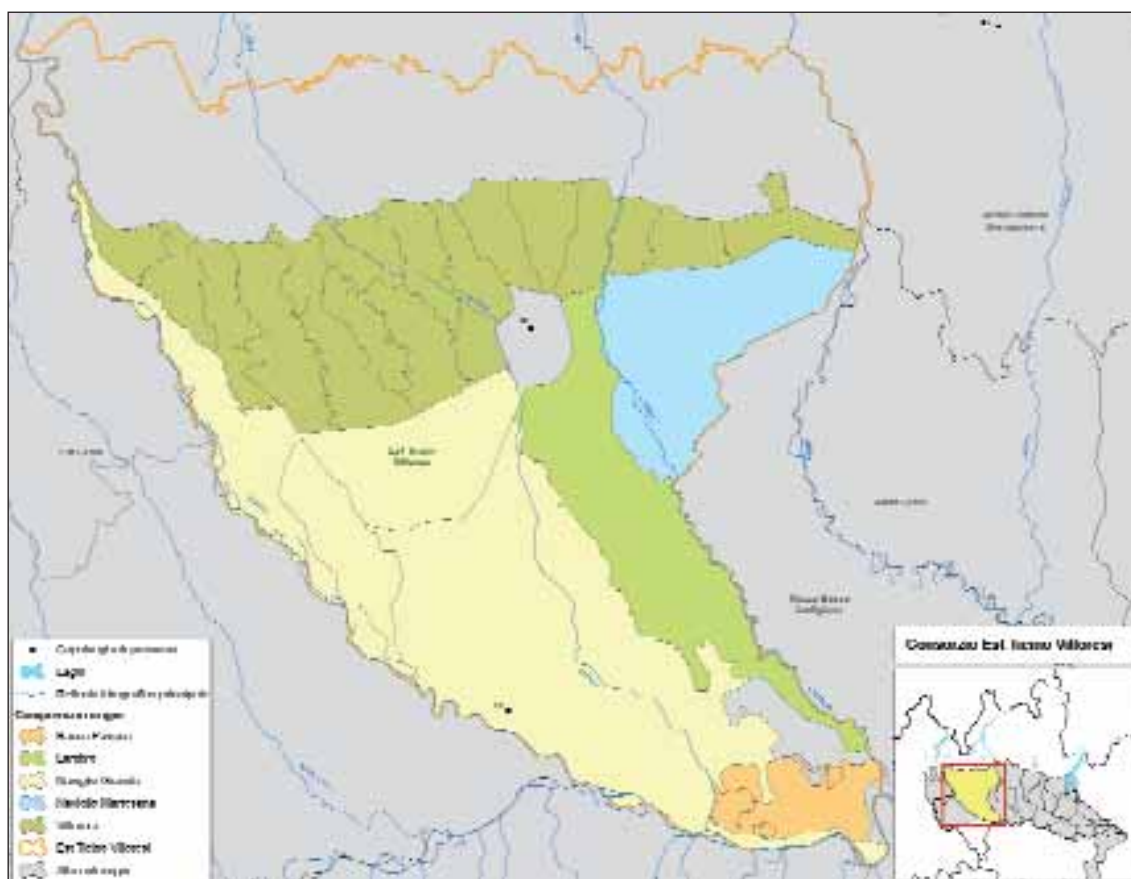
ENTI IRRIGUI

5.1 Est Ticino Villoresi

5.1.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi (fig. 5.1) opera su una superficie amministrativa di 278.258 ettari, ricadenti nel territorio di 264 Comuni nelle Province di Milano, Pavia, Varese, Lodi, Como e Lecco. Il suo territorio, il più esteso di tutta la regione, è delimitato ad Ovest dal fiume Ticino, a Sud dal Po e ad Est da Adda e Lambro. La peculiarità di questo territorio è quella di essere particolarmente ricco di acqua, sia superficiale sia di falda, che in questa zona affiora grazie alla presenza di numerosi fontanili collocati nella zona a Sud di Milano. La zona, inoltre, particolarmente presenta una difficile gestione idrica in quanto si tratta di uno dei territori più urbanizzati d'Italia.

Figura 5.1 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il Consorzio deriva dalla fusione, avvenuta nel 1999, di 2 preesistenti Enti irrigui: il Consorzio di bonifica Eugenio Villoresi (attivo dal 1918) e il Consorzio di bonifica del Basso Pavese. In seguito sono stati accorpati parte dei disciolti Comprensori Varese e Brianza.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 5 Comprensori e 29 Distretti i quali, in termini di superfici, risultano abbastanza eterogenei (tab. 5.1). Infatti, si osserva che la maggiore superficie irrigata dell'Ente, circa il 60%, appartiene ad un unico Comprensorio, il Naviglio Grande, ed è ripartita in soli 3 Distretti.

Tabella 5.1 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Villoresi	Castano	2.166	1.317	1.317
	Cuggiono	2.909	2.206	2.206
	Magenta	4.031	3.039	3.039
	Corbetta	6.899	5.727	5.727
	Arluno	1.653	1.334	1.334
	Vittuone	4.526	4.063	4.063
	Valle Olona	1.748	1.109	1.109
	Bareggio	2.981	2.266	2.266
	Settimo	4.423	2.233	2.233
	Rho	1.544	685	685
	Passirana	3.626	1.619	1.619
	Garbagnate	4.868	677	677
	Valle Seveso	3.485	910	910
	Nova	3.459	1.038	1.038
	Val Lambro Levante	1.994	609	609
	Val Lambro Ponente	3.130	126	126
	Cernusco	2.708	1.802	1.802
	Gorgonzola	2.780	2.129	2.129
	Cascina Saronna	161	148	148
	Cascina Sisiana	143	140	140
	Cavenago	521	476	476
	<i>Totale Comprensorio</i>	59.755	33.653	33.653
Naviglio Martesana	Martesana	20.835	15.026	15.026
	<i>Totale Comprensorio</i>	20.835	15.026	15.026
Naviglio Grande	Naviglio Grande	25.531	18.193	18.193
	Naviglio Bereguardo	7.030	5.094	5.094
	Naviglio di Pavia-Sud Navigli	50.781	48.640	48.640
	<i>Totale Comprensorio</i>	83.342	71.927	71.927
Lambro	Lambro	24.229	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	24.229	-	-
Basso Pavese	Ricotti	141	133	133
	Ravano	975	716	716
	Nerone Gariga	251	217	217
	<i>Totale Comprensorio</i>	1.367	1.066	1.066
Totale Ente irriguo		189.528	121.672	121.672
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				278.258

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La superficie totale su cui insistono i Comprensori irrigui, è pari a circa il 68% della superficie amministrativa dell'Ente; in tutta l'area posta a settentrione del Canale Villoresi non viene praticata irrigazione. Pertanto, anche la percentuale dell'area attrezzata dell'Ente risulta non ele-

vata nel raffronto con la superficie amministrativa (circa 44%), ma in linea con il dato regionale (cfr. par. 4.2.1). Per quest'ultimo dato, inoltre, incide la forte presenza di infrastrutture irrigue non consortili nei Comprensori nei quali l'Ente è titolato alla pratica irrigua, ma l'irrigazione è gestita direttamente da privati, come nel caso del Comprensorio Lambro.

Nell'anno di riferimento dei dati, il 2004, nell'area attrezzata dal Consorzio, risulta una utilizzazione ottimale della rete irrigua, in considerazione del fatto che in tutti i Distretti (tranne il Distretto Lambro) il rapporto tra superficie irrigata e attrezzata è del 100%.

Da un punto di vista agricolo, le colture prevalentemente praticate nell'area consortile sono il mais, le foraggere ed il riso, quest'ultimo presente soprattutto nella parte meridionale del territorio. Inoltre, tra le colture irrigue, si inserisce anche il frumento tenero.

La stagione irrigua (cfr. allegato tecnico), non è univoca in tutti i Comprensori dell'Ente. Nei Comprensori Villoresi, Naviglio Martesana e Naviglio Grande esistono due stagioni, quella estiva, che nel 2004 è cominciata il 5 aprile per terminare il 15 settembre, e quella invernale, dal 5 novembre al 5 marzo. Nei due periodi di intervallo è prevista l'asciutta dei canali per le manutenzioni ordinarie e straordinarie. Nel Comprensorio Basso Pavese, invece, vi è un'unica stagione irrigua che, nel periodo di riferimento ha avuto inizio a metà aprile e si è conclusa a metà settembre. Non ci sono informazioni sul Comprensorio Lambro, per il quale l'irrigazione è gestita direttamente da privati.

Il sistema di irrigazione maggiormente utilizzato a livello aziendale (tab. 5.2), è quasi dovunque lo scorrimento superficiale (97,3% della superficie irrigata, ad esclusione del Comprensorio Lambro). Solo localmente, si fa ricorso alla sommersione, ma limitatamente alla coltivazione del riso nella parte sudoccidentale del territorio.

Per quanto riguarda l'esercizio irriguo, si pratica ovunque la prenotazione e le modalità di consegna dell'acqua sono turnate su tutto il territorio, tranne che per i Distretti Cascina Sarona, Cascina Siriana e Cavenago per i quali l'esercizio è a domanda.

Per quanto riguarda gli aspetti finanziari, la gran parte delle entrate dell'Ente riguardano la contribuzione per l'irrigazione (84,4%), di gran lunga superiore al dato regionale (cfr. par. 4.2.3), a fronte di solo 44% di superficie attrezzata, mentre il peso della bonifica risulta molto inferiore (15,1%). Inoltre, una parte degli introiti (circa lo 0,5%) deriva da contributi erogati dalla Regione Lombardia per il servizio reso dall'Ente in merito al taglio delle erbe palustri nel Naviglio Grande, per permetterne la navigabilità.

Il Consorzio percepisce anche un contributo per l'irrigazione riferito all'acqua di falda pari a 1,756 milioni di euro/anno, corrispondente ad un terzo del totale del contributo irriguo e relativo a tutti i prelievi di acqua di falda fatti per tutti gli usi. Tale contributo viene applicato in ragione del volume estratto e misurato a contatore a tutti gli immobili ove si verifichi un prelievo di acqua di falda ed è in relazione al beneficio derivante dall'attività consortile di rimpinguamento della falda; esso è direttamente proporzionale alla profondità della prima falda dalla quota dal piano campagna ed è posto a carico dell'utenza quale effettivo beneficiario.

Entrando nel dettaglio della contribuzione irrigua a livello di Distretto, occorre fare delle schematizzazioni, in particolare:

- nei Distretti del Comprensorio Villoresi la contribuzione è binomiale: quota fissa 33,41 euro/ettaro attrezzato, quota variabile 39,72 euro per l/s continui (fornitura d'acqua continua per utenti irrigui). Inoltre, pur non essendoci una contribuzione per tipo di coltura irrigata, è prevista una maggiorazione sulla quota variabile del 50%, nel caso la risorsa sia destinata alla irrigazione delle colture orticole e del 100%, per le floricole. Tale maggiorazione è calcolata in base all'autocertificazione fatta dall'utente, il quale dichiara all'Ente le colture che pratica;

Tabella 5.2 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)			Totale (ha)
		Scorrimento	Sommersione	Aspersione	
Villoresi	Castano	1.317	-	-	1.317
	Cuggiono	2.194	12	-	2.206
	Magenta	2.956	83	-	3.039
	Corbetta	5.013	714	-	5.727
	Arluno	1.321	13	-	1.334
	Vittuone	3.219	844	-	4.063
	Valle Olona	1.108	1	-	1.109
	Bareggio	2.226	40	-	2.266
	Settimo	1.989	244	-	2.233
	Rho	685	-	-	685
	Passirana	1.548	71	-	1.619
	Garbagnate	548	129	-	677
	Valle Seveso	763	147	-	910
	Nova	817	221	-	1.038
	Val Lambro Levante	609	-	-	609
	Val Lambro Ponente	119	7	-	126
	Cernusco	1.802	-	-	1.802
	Gorgonzola	2.129	-	-	2.129
	Cascina Sarona	-	-	148	148
	Cascina Sisiana	-	-	140	140
	Cavenago	-	-	476	476
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>30.363</i>	<i>2.526</i>	<i>764</i>	<i>33.653</i>
Naviglio Martesana	Martesana	15.026	-	-	15.026
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>15.026</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>15.026</i>
Naviglio Grande	Naviglio Grande	18.193	-	-	18.193
	Naviglio Bereguardo	5.094	-	-	5.094
	Naviglio di Pavia-Sud Navigli	48.640	-	-	48.640
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>71.927</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>71.927</i>
Lambro	Lambro	-	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Basso Pavese	Ricotti	133	-	-	133
	Ravano	716	-	-	716
	Nerone Gariga	217	-	-	217
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.066</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>1.066</i>
Totale Ente irriguo		118.382	2.526	764	121.672

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

- nei Distretti del Comprensorio Naviglio Martesana la contribuzione è binomiale, con una quota fissa pari a 16,29 euro/ettaro attrezzato e una quota variabile di 37,10 euro/ettaro irrigato (in questo caso si è indicata una aliquota media del Distretto);
- nei Distretti del Comprensorio Naviglio Grande la contribuzione è sempre binomiale, con una quota fissa che varia tra i 2,39 e i 12,03 euro/ettaro attrezzato e una quota variabile che va da 13,50 a 34,26 euro/ettaro irrigato;
- nel Comprensorio Lambro il Consorzio non gestisce una rete irrigua, ma applica comunque una contribuzione dovuta ai benefici derivanti dall'irrigazione dei Comprensori cir-

costanti (colature, risorgive, falda alta ecc.). Pertanto, ciò comporta da parte del Comprensorio Lambro il concorso alle spese del Naviglio Martesana, con una quota pari al 15%, del Naviglio Grande con una percentuale del 5% e del Naviglio Pavese con il 20%.

Infine, in merito alla caratteristiche organizzative gestionali, il personale a disposizione del Consorzio è il più numeroso tra quelli degli Enti irrigui lombardi: sono 73 le unità lavorative (a cui vanno aggiunti 14 dipendenti stagionali). Di questi, circa la metà è impiegata in attività di manutenzione della rete, mentre la restante parte è suddivisa tra ruoli tecnici (29%) e ruoli amministrativi (22%). Sono, complessivamente, 4 le figure professionali laureate.

5.1.2 Irrigazione

La risorsa irrigua utilizzata dall'Ente viene prelevata attraverso 7 opere di presa, da reticolo superficiale. Da tali fonti esiste la possibilità di derivare una portata massima (da concessione) pari a circa 223,6 m³/s, la maggior parte dai fiumi Ticino e Adda (98,8%).

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono costituiti dalla storica rete dei Navigli che servono gran parte del territorio, dal Canale Villoresi a servizio della zona a Nord di Milano e da una serie di canali storici a gestione privata.

In particolare, sono presenti 3 grandi schemi che servono gran parte del territorio afferente ai Comprensori Villoresi, Naviglio Grande e Martesana e che attingono acqua essenzialmente dal Ticino e dall'Adda. Nel Comprensorio Basso Pavese vi sono schemi irrigui minori, mentre il territorio del Comprensorio Lambro è servito da acque di colatura provenienti dai Comprensori limitrofi e distribuiti attraverso una serie di canali, anche di notevoli dimensioni, gestiti da privati. Nel complesso, la rete rilevata a servizio dell'Ente ha una estensione di oltre 502 km; di questi, soltanto il 14,7% è di tipo promiscuo (bonifica e irrigazione).

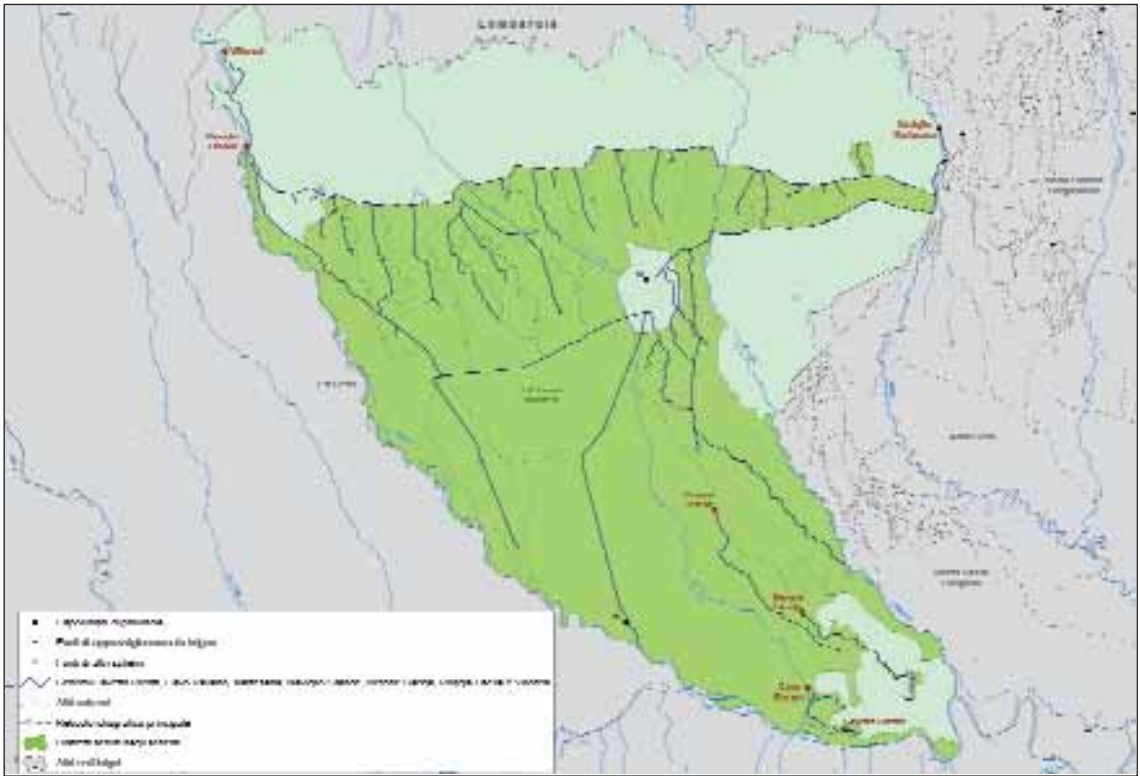
Lo **schema Villoresi** (fig. 5.2) si sviluppa lungo l'adduttore principale costituito dal Canale Villoresi, un canale irriguo risalente al XIX secolo, che ha origine dal fiume Ticino, in località diga del Pan Perduto, nel Comune di Somma Lombardo, e termina nel fiume Adda dopo un percorso lungo 86 km.

In merito alle portate di concessione, nel 2005 è stata rinnovata una concessione, scaduta nel 1988, a derivare dal Ticino che ha previsto una restrizione della portata concessa. Infatti, la nuova concessione ha fissato una portata massima derivabile pari a 55 m³/s, a fronte dei 70 m³/s fissati dalla precedente concessione. Nel periodo di riferimento, il volume prelevato dal Ticino è stato pari a 580 milioni di m³.

Il Canale Villoresi si sviluppa in direzione Ovest-Est e da esso si dipartono 22 canali secondari a servizio dei Distretti del Comprensorio Villoresi. A valle della rete di adduzione si sviluppa una serie di canali di distribuzione non rilevati all'interno del SIGRIA Lombardia (tav. 02).

Lo schema si sviluppa quasi totalmente con canali a cielo aperto (tab. 5.3) la rete di adduzione (tutta a cielo aperto) è realizzata con materiali lapidei (per lo più calcestruzzo con rivestimento di tipo variabile), mentre la rete secondaria, di circa 136 km, ha 2 soli derivatori realizzati con canali chiusi o condotte a pelo libero e un canale realizzato in galleria, che confluisce nello schema Martesana (collettore Villoresi-Martesana). Lungo lo schema vi è un solo punto di restituzione al reticolo idrico superficiale.

Figura 5.2 - Inquadramento degli schemi Villoresi, Naviglio Grande, Martesana, Roggia Usella, Cavetto Ricotti, Cavo Ravano e Nerone Gariga



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.3 - Caratteristiche dello schema Villoresi

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)				Lunghezza (m)
	Irrigua	Multiplo	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	
Adduzione	86.466	-	86.466	-	-	-	86.466
Secondaria	136.181	-	121.551	1.473	6.084	7.073	136.181
Totale schema	222.647	-	208.017	1.473	6.084	7.073	222.647

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo **schema Naviglio Grande** si origina dal fiume Ticino, tramite una traversa munita di paratoie regolabili, nei pressi di Tornavento nel Comune di Lonate Pozzolo (VA), ed è costituito dalla storica rete dei Navigli milanesi che fino a qualche decennio fa venivano utilizzati anche per la navigazione e il trasporto di merci fin nel cuore della città (fig. 5.2).

La portata massima derivabile dal Ticino (portata concessa) è pari a 64 m³/s (la concessione è in istruttoria e fa riferimento ad una domanda del 1992) nel periodo di riferimento, il volume prelevato è stato pari a 993 milioni di m³.

La rete dello schema ha uno sviluppo di circa 140 km ed è costituita da rete di adduzione, pari a 50 km, tutti ad esclusivo uso irriguo, che coincide con il Naviglio Grande, il quale termi-

na nella darsena di Porta Ticinese a Milano. La realizzazione del Naviglio Grande risale al XII secolo e fu pensata essenzialmente per usi irrigui nel Naviglio, quindi la rete di adduzione, è costituito da materiali lapidei con rivestimento misto e con sezioni variabili tra i 27,9 e i 48,3 m².

La rete secondaria dello schema, circa 90 km, è costituita da due grossi canali. Il primo è il Naviglio Bereguardo che si diparte dal Naviglio Grande ad Abbiategrasso e si dirige verso Sud a servizio dell'omonimo Distretto, raggiungendo Bereguardo presso il fiume Ticino, dopo circa 18 km. Esso fu realizzato originariamente per collegare, tramite un canale navigabile, Pavia con Milano, tuttavia il suo tracciato si interrompe prima.

Il secondo grande canale che costituisce la rete secondaria è il Naviglio Pavese, che nasce in corrispondenza della darsena di Milano per poi proseguire anch'esso in direzione Sud fino alla confluenza col Ticino, dopo l'attraversamento di Pavia. Il Naviglio Pavese è lungo circa 33 km e serve il territorio del Distretto Naviglio di Pavia - Sud Navigli. La sua costruzione iniziò nel XV secolo e fu completata solo all'inizio del XIX. Attualmente, presenta un tipo di rivestimento misto.

Dalla darsena di Milano, inoltre, si diparte un altro canale secondario, la Roggia Ticinello, che più a Sud diviene il Cavo Lisone a servizio del Distretto Lambro e che confluisce nell'omonimo fiume. Tuttavia, questi canali non sono gestiti dal Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi, ma da Enti irrigui privati.

Complessivamente poco meno di metà della rete secondaria ha funzione multipla.

In generale, la particolarità di questo schema irriguo, così come per quello del Naviglio Martesana (di seguito descritto), consiste nel fatto che l'Ente irriguo gestisce i canali fino alle bocche presenti sui canali secondari. Di fatto, la rete di distribuzione, non è gestita dal Consorzio. Quindi, poco si può dire del percorso dell'acqua all'interno dei Distretti, poiché i canali, pur essendo di notevoli dimensioni, sono privati.

Lo **schema Martesana** (fig. 5.2) preleva acqua dal fiume Adda tramite una traversa situata nei pressi di Trezzo sull'Adda (M1) e la immette nel Naviglio Martesana (originariamente chiamato Naviglio Piccolo), che costituisce la rete di adduzione dello schema. La portata concessa è di 32 m³/s, mentre il volume prelevato, nel periodo di riferimento, è stato di 405 milioni di m³. Anche in questo caso la concessione è in fase di rinnovo ed è stata presentata nel 1992 (riepilogativa di una precedente del 1989); la domanda di rinnovo è la prima presentata dall'Ente dopo il trasferimento dei diritti dal Genio Civile al Consorzio Est Ticino Villoresi.

Lo schema, si svolge in direzione Nord-Sud e poi in direzione Est-Ovest, ha una lunghezza totale di circa 79 km, dei quali 37 circa costituiscono la rete di adduzione, ed è quasi completamente a cielo aperto, tranne un tratto in galleria situato all'interno della città di Milano.

Dall'adduzione si diparte direttamente la rete di distribuzione a servizio del Distretto Martesana (tav. 02). Il Naviglio Martesana fu realizzato nel XV secolo per collegare Milano all'Adda e fu concepito prevalentemente per funzioni irrigue, infatti, in origine alla navigazione erano originariamente destinati solo due giorni la settimana. La rete secondaria, interamente a cielo aperto, svolge funzione multipla.

Nel territorio di Milano dal Naviglio Martesana si dipartono la Roggia Gerenzana, il Cavo Melzi e il Cavo Taverna, tutti a servizio del Distretto Lambro gestiti da privati, non dal Consorzio. Come già detto per lo schema precedente, spesso poco si sa della rete di distribuzione presente a valle di quella principale.

I canali a cielo aperto sono perlopiù realizzati con rivestimento misto, ma per oltre metà della rete non si hanno informazioni.

Schemi minori

Lo schema Roggia Usella (fig. 5.2) si origina da una presa posta sul canale artificiale Roggia Ticinello. Attualmente è presente una domanda di rinnovo di concessione per $0,875 \text{ m}^3/\text{s}$, presentata nel 2001 e in fase d'istruttoria. In precedenza la concessione era in capo ad un Ente privato. Il volume prelevato dalla Roggia Ticinella nel 2004 è stato di 11 milioni di m^3 .

Lo schema è costituito da un unico tratto di adduzione, lungo 20 km circa, un canale a cielo aperto in terra denominato Roggia Usella Miradola, da cui si diparte direttamente la rete di distribuzione a servizio del Distretto Naviglio di Pavia - Sud Navigli (tav. 02).

Il Comprensorio Basso Pavese è servito da 3 piccoli schemi irrigui (tav. 02):

- lo **schema Cavetto Ricotti** (fig. 5.2), preleva la risorsa irrigua dal Colatore Olonetta e, attraverso un adduttore di circa 2 km di rete, la recapita dell'omonimo Distretto Ricotti. Sul Colatore Olonetta esiste una concessione, attualmente in fase di rinnovo, con una portata concessa di $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$. Nel 2004 sono stati prelevati 4 milioni di m^3 di risorsa irrigua;
- lo **schema Cavo Ravano** (fig. 5.2), a servizio del Distretto Ravano, è costituito da un lungo tratto di rete di adduzione (1,1 km circa) da cui si dipartono direttamente due canali di distribuzione a servizio della zona meridionale (Roggia delle Campane) e settentrionale (Roggia dei Nobili) del Distretto. L'acqua viene derivata dal fiume Olona Meridionale. Per l'opera di presa esiste una domanda di concessione del 1996 (la prima formulata dal Consorzio che raggruppa una serie di vecchie domande in carico ai precedenti Enti irrigui gestori dello schema), per una portata $1,46 \text{ m}^3/\text{s}$. Il volume prelevato nel periodo di riferimento è stato di 23 milioni di m^3 ;
- lo **schema Nerone Gariga** (fig. 5.2), è costituito da una rete di adduzione di oltre 13 km, all'interno della quale sono convogliate acque di colatura per distribuirle nel Distretto Nerone Gariga; le eccedenze sono restituite al colatore Reale. La portata concessa è di $0,46 \text{ m}^3/\text{s}$. I dati indicati fanno riferimento alla domanda di rinnovo della concessione del 1996 (la precedente concessione era in capo al Consorzio irriguo Nerone Gariga). Il volume prelevato è pari a 7 milioni di m^3 .

Tutta la rete di questi piccoli schemi è costituita da canali a cielo aperto in terra, tranne il Cavetto Ricotti che presenta un rivestimento misto.

5.1.3 Problematiche connesse alla rete

Il completamento del quadro conoscitivo delle infrastrutture presenti nel territorio assume carattere rilevante nel Consorzio, data la complessità dei sistemi. In particolare, quest'esigenza è particolarmente sentita sia nella porzione Nord del territorio consortile, di più recente acquisizione, sia nella zona del Comprensorio Lambro. Per quest'ultimo, in particolare, le lacune conoscitive sugli usi delle acque rappresentano un elemento critico.

La particolarità della rete storica sottesa agli schemi irrigui dei Navigli Milanesi evidenzia necessità di interventi di riefficientamento delle strutture consortili, con l'adeguamento della rete principale e un miglioramento delle pratiche distributive e gestionali.

Ad esempio, si potrebbe semplificare la distribuzione, anche attraverso la conversione, in parti idonee del territorio, dei sistemi irrigui da scorrimento a pioggia. Importanti sarebbero anche le azioni di automazione e monitoraggio delle opere di derivazione e di distribuzione, finalizzate al controllo e all'eliminazione di sprechi di risorsa.

Un'altra esigenza generale sul territorio è quella del riordino irriguo, con una rimodellazio-

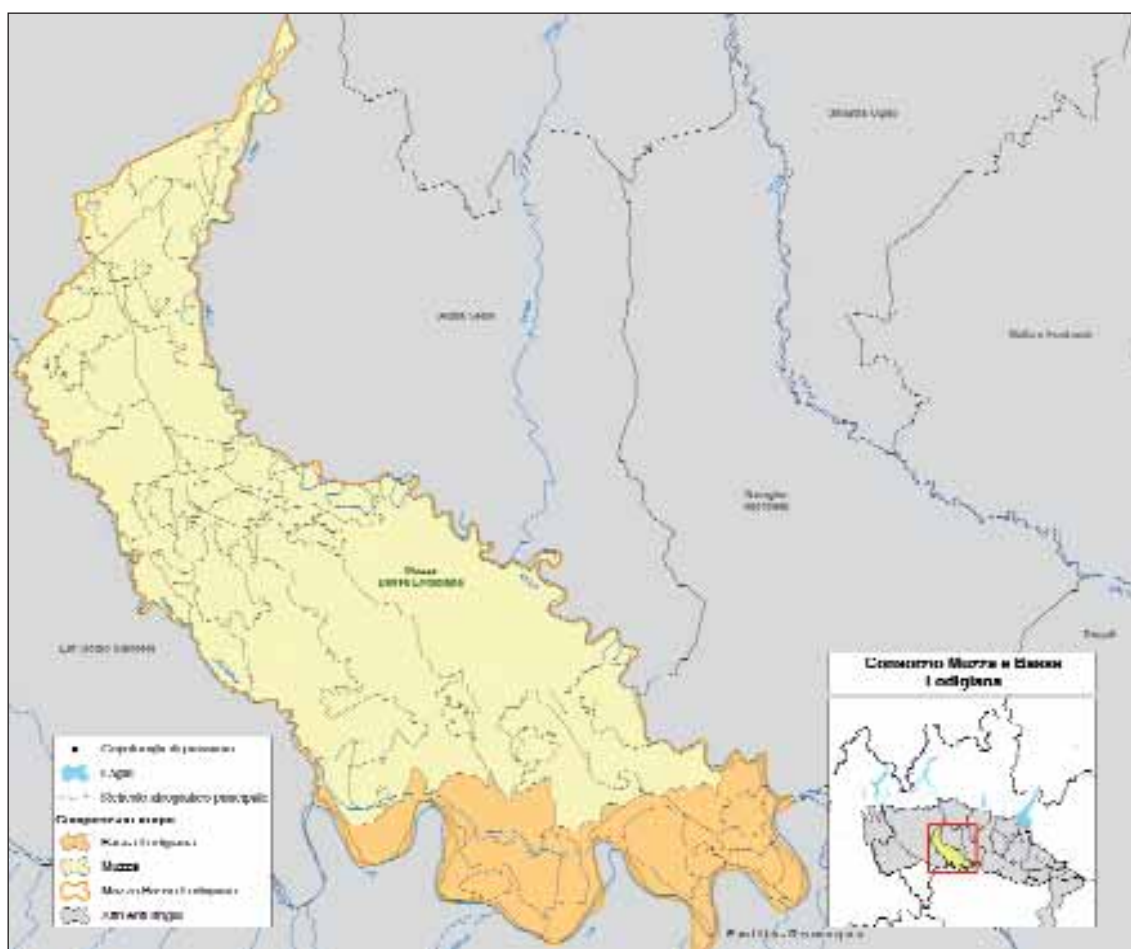
ne della rete che consenta anche interscambi tra acque di provenienza diversa e che, per quanto possibile, riduca le rigidità della rete stessa. Il riordino irriguo, del resto, riflette anche un'esigenza di riordino fondiario, tipica di queste zone, che vedono la presenza distribuita e capillare di espansioni produttive e urbane spesso non adeguatamente pianificate e per le quali, in futuro, si potrà pensare anche ad eventuali progetti legati al riutilizzo irriguo dei reflui.

5.2 Muzza Bassa Lodigiana

5.2.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Muzza Bassa Lodigiana (fig. 5.3) si colloca nella parte di pianura tra il fiume Adda e il fiume Lambro, più a Est del territorio del Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi; a Sud il confine è delimitato dal fiume Po. La superficie amministrativa dell'Ente è di 72.690 ettari ricadenti nelle Province di Lodi (53 Comuni), Milano (13 Comuni) e Cremona (3 Comuni). Il territorio è tipicamente suddiviso in 2 parti: la prima, più estesa, è posta a Nord, in una zona dove, storicamente, si deriva acqua tramite il Canale Muzza dagli inizi del XIII secolo; la seconda è posta più in prossimità del fiume Po, in una zona ad altimetria inferiore rispetto alla prima; qui l'irrigazione ha una storia più recente, in seguito agli interventi di bonifica di un'area tipicamente di difficile drenaggio e soggetta alle esondazioni dei fiumi Po, Lambro e Adda.

Figura 5.3 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Muzza Bassa Lodigiana



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Questa differenza morfologica ha dato origine alla suddivisione gestionale dell'Ente in 2 Comprensori: il Muzza, suddiviso in 38 Distretti, e il Bassa Lodigiana, costituito da 21 Distretti. Seppure le differenze tra i Comprensori sono evidenti, la gestione unitaria dell'Ente ha consentito nel tempo di armonizzare il vettoriamento delle acque, organizzando gli scarichi al fine di ridurre i colmi di piena affluenti da Nord a Sud e, nei periodi irrigui, di direzionare le risorse già utilizzate dall'altopiano verso la bassa pianura. Inoltre, ad Ovest del fiume Lambro in Provincia di Pavia, vengono ulteriori sono presenti ulteriori 10.000 ettari circa di area agricola in un territorio non facente parte del Consorzio, ma totalmente dipendente da esso da un punto di vista dell'approvvigionamento idrico.

In merito alle caratteristiche strutturali dell'Ente, si evince che la superficie totale dei Comprensori rappresenta oltre il 95% della superficie amministrativa, risultando tra i valori più alti a livello regionale, a testimonianza del fatto che l'irrigazione è una pratica consolidata nel territorio consortile.

La superficie attrezzata rappresenta circa il 72% dell'intero territorio amministrato (tab. 5.4). Ciò è dovuto ad una serie di motivi: sull'area operano una serie di Enti irrigui privati, come nei Distretti Roggia Donna, Fontanili e Tribiana facenti parte del Comprensorio Muzza; inoltre vi sono numerosi Distretti per i quali l'irrigazione non è garantita. Questi risultano serviti da acque di colatura precedentemente utilizzate nei Distretti di monte e qui convogliate attraverso canali collettori di bonifica, dai quali l'acqua viene prelevata e pompata tramite impianti di sollevamento (cfr. par. 5.2.2).

Tuttavia, se ci si limita ad analizzare la superficie irrigata tramite strutture consortili, si osserva che l'utilizzazione della rete nel periodo di riferimento è risultata massima (rapporto tra superficie irrigata e attrezzata dovunque del 100%).

Tabella 5.4 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Muzza	Coppa Incassata	510	421	421
	Cornegliana Bertaria	235	207	207
	Cattaneo Settala	1.132	924	924
	Cattaneo Comazzo	843	746	746
	Lavagna	1.757	1.397	1.397
	Muzzetta	1.049	999	999
	Crivelletta	127	117	117
	Bolca Cavo	426	406	406
	Saturno Cavo	2.500	2.175	2.175
	Apollo Cavo	2.536	2.156	2.156
	Gerina Addetta	329	269	269
	Iris Cavo	1.231	1.095	1.095
	Tris Cavo	2.801	2.154	2.154
	Paderna Cesarina	463	395	395
	Sandona	302	296	296
	Bardo-Pan Cavo	440	431	431
	Barcas Cavo	1.157	1.101	1.101
	Marcona Dentina	420	392	392
	Niso Cavo	693	628	628
	Cornegliana-Quaresima	550	466	466
	Camola Nuova	440	369	369

segue

segue Tabella 5.4 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Muzza	Balzarina	200	194	194
	Paderna Somaglia	235	222	222
	Priora	55	47	47
	Massalenga	192	144	144
	Marte Cavo	1.261	1.216	1.216
	Barbavara	1.041	1.008	1.008
	Cavallona 1	348	292	292
	Lanfroia Derivatore	7.047	5.686	5.686
	Vigana Derivatore	5.256	4.698	4.698
	Padernino	13.397	12.334	12.334
	Pandina	293	258	258
	Codogna Bassa	3.927	3.539	3.539
	Distretto Fontanili	1.039	-	-
	Roggia Donna	655	-	-
	Tribiana	265	-	-
	Cornegliana Bertaria - Acque di Recupero	345	-	-
	Cattaneo Comazzo - Acque di Recupero	218	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	55.715	46.782	46.782
Bassa Lodigiana	S. Rocco - Guardamiglio	1.253	952	952
	Isolone	342	-	-
	Resmina	216	191	191
	Mezzana Casati	416	392	392
	Mezzano Vecchio	445	419	419
	Caselle Landi	1.340	1.213	1.213
	Mezzanone	282	276	276
	Maccastorna	433	409	409
	Bondiocca	494	431	431
	S. Antonio - Altopiano	293	158	158
	Ballottino	302	301	301
	Impianto Cancelliera	594	556	556
	Caselle Landi - Acque di recupero	476	-	-
	S. Antonio - Altopiano - Acque di recupero	464	-	-
	Colatore Venere - Acque di recupero	944	-	-
	Colatore Guardalobbia - Acque di recupero	962	-	-
	Bondiocca - Acque di recupero	148	-	-
	Colatore Venere	744	-	-
	Mezzana Casati - Acque di recupero	909	-	-
	Colatore Guardalobbia	2.150	-	-
	Impianto Cancelliera - Acque di Recupero	260	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	13.467	5.298	5.298
Totale Ente irriguo		69.182	52.080	52.080
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				72.690

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Lombardia

Dal punto di vista agricolo non si dispone di dati quantitativi relativamente agli ettari dedicati alle diverse colture; si conoscono, tuttavia, le colture prevalenti territorio rappresentate da:

mais, colture da foraggio come l'erba medica, erbai polifiti, prati coltivati a marcite e ortaggi in genere (specie pisello, fagiolo, e pomodoro). Inoltre, in alcuni Distretti è presente il riso.

Generalmente, la durata della stagione irrigua varia tra i 2 Comprensori: è più lunga per il Muzza (dall'inizio della seconda decade di maggio fino a tutto settembre), mentre è più breve nel Bassa Lodigiana (da giugno ad agosto).

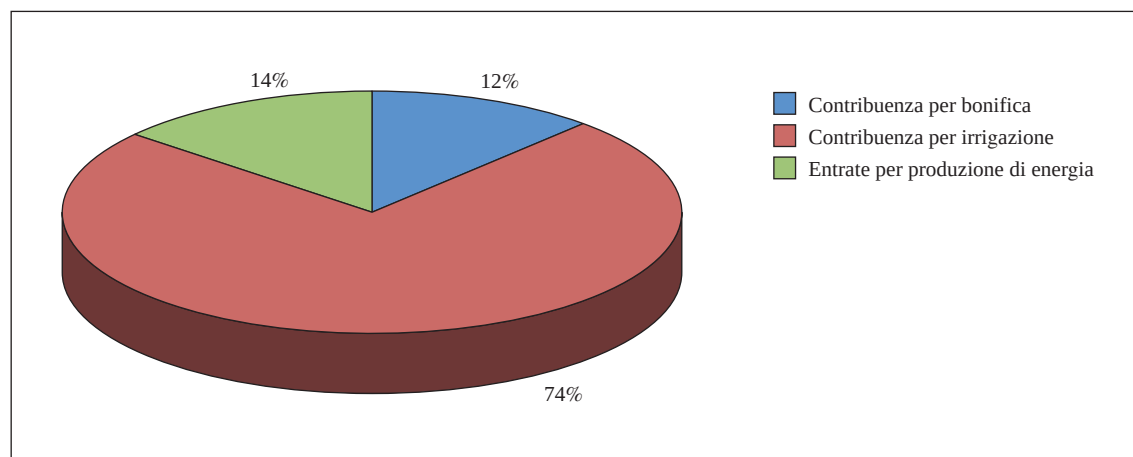
Nel Muzza le opere di presa sono usate anche in inverno, per l'uso agricolo jemale (in particolare per le marcite), per l'uso industriale (idroelettrico, termoelettrico, ecc.), ittogenico ed ambientale.

A livello aziendale il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è lo scorrimento superficiale, praticato sulla quasi totalità della superficie irrigata (98,1%). È interessante notare che nel Muzza, dove la pratica irrigua è più antica, risulta prevalere l'irrigazione per scorrimento (100% della superficie attrezzata con strutture consortili), mentre nel Bassa Lodigiana si ricorre all'aspersione su circa il 18% della superficie attrezzata. Tuttavia, su base consortile, l'aspersione rappresenta un sistema di irrigazione marginale (1,9%).

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, si pratica la turnazione su tutti i Distretti attrezzati dall'Ente.

In merito all'aspetto finanziario, nel grafico 5.1 sono riportate le entrate dell'Ente suddivise per tipologia. Come si può osservare la voce principale del bilancio è costituita dalle entrate derivanti dall'attività di irrigazione (74%), nonostante non in tutti i Distretti gli utenti paghino un contributo irriguo. La restante percentuale delle entrate è quasi equamente distribuita tra l'attività di bonifica e la vendita dell'energia elettrica prodotta dall'Ente.

Grafico 5.1 - Entrate dell'Ente



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Entrando nel dettaglio della contribuenza irrigua, emergono delle peculiarità nei diversi Distretti. Nelle aree nelle quali l'irrigazione non è garantita non viene emesso alcun ruolo irriguo; dove la gestione è effettuata da soggetti privati la contribuenza da parte dell'utente è versata direttamente all'Ente privato. Quest'ultimo, tuttavia, può stipulare delle convenzioni con il Consorzio, come nel caso del Distretto Roggia Donna, che è titolare dei diritti d'acqua e deriva da un colatore consortile, oppure può pagare un contributo per le spese di mantenimento dell'argine goleonale e ripale, come nel Distretto Isolone. In altri casi, invece, può non esserci alcun rapporto di tipo economico tra soggetti privati titolati alla gestione dell'irrigazione e Consorzio, come accade ad esempio per i Distretti Fontanili e Tribiana.

Per tutti gli altri Distretti attrezzati con rete consortile la contribuenza è monomiale e varia a seconda del Comprensorio.

Per il Comprensorio Muzza esistono soltanto due aliquote che si basano, essenzialmente, sulla dotazione di risorsa e infatti, sono espresse in euro per l/s; per la stagione estiva, è pari a 3,8 euro per l/s, e per la stagione invernale 0,69 euro per l/s. Per il Comprensorio Bassa Lodigiana, invece, il contributo è riferito agli ettari attrezzati ed esistono diverse aliquote per i diversi Distretti. Il ruolo, varia in un range abbastanza ampio, va infatti dagli 11,94 euro/ettaro attrezzato (pagati dagli utenti del Distretto Mezzano Vecchio), fino ad un massimo di 159,37 euro/ettaro attrezzato (nel Distretto S. Antonio - Altopiano).

L'Ente, per quanto concerne gli aspetti amministrativi e gestionali, dispone di 30 unità lavorative (di cui una stagionale); 8 unità sono impiegate in attività amministrative, mentre le restanti unità sono ugualmente suddivise tra ruoli tecnici e gli addetti alla manutenzione e gestione della rete.

5.2.2 Irrigazione

Gran parte del territorio è servita dallo schema del canale Muzza che serve l'omonimo Comprensorio, mentre il Comprensorio della Bassa Lodigiana è servito da una serie di impianti di sollevamento, posti sui fiumi Adda e Po, nonché da acque di colatura provenienti da monte e appositamente collettate per essere riutilizzate.

Complessivamente, il Consorzio Muzza Bassa Lodigiana dispone di una portata concessa per il settore irriguo pari a 117,48 m³/s. Il volume complessivamente prelevato è stimato pari a 2.120 milioni di m³, di cui 99% prelevati dal canale Muzza. La modalità di prelievo è sempre stagionale, tranne che per la presa del Canale Muzza per la quale è continuativa. La rete consortile complessivamente rilevata è di oltre 410 km e di questi circa il 90% ha una funzionalità multipla (irrigua, bonifica e industriale).

Lo **schema Muzza** si diparte dal fiume Adda, presso Cassano, e rappresenta il classico schema irriguo "ad albero" (fig. 5.4). È costituito, infatti, da un grosso adduttore di lunghezza pari a circa 38 km (il Canale Muzza), ad esclusivo uso irriguo, dal quale si dipartono via via una serie di canali secondari a servizio di uno o più Distretti.

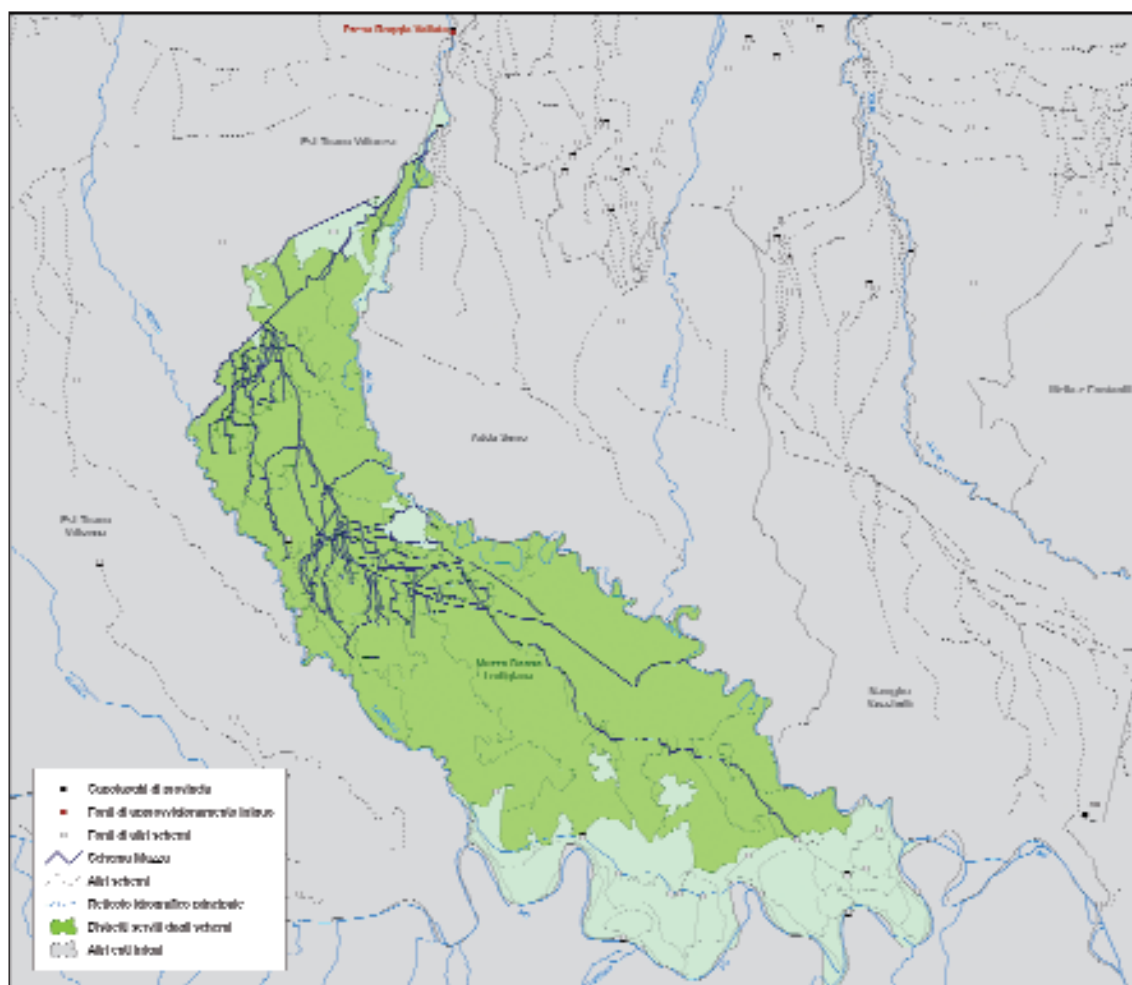
La presa del Canale Muzza, sull'Adda, regolata da apposito atto concessorio, con 110 m³/s di portata massima prelevabile, è quella a cui spetta la portata maggiore, sia in termini assoluti, sia in termini relativi, rispetto alle sole derivazioni dal fiume Adda. La concessione è in istruttoria; nel 1982 è stato richiesto il subingresso nella titolarità della derivazione d'acqua già di pertinenza del Ministero delle finanze - Demanio.

Il Canale Muzza, si sviluppa in direzione Nord Est-Sud Ovest fino alla partizione nel canale Addetta, che termina dopo un lungo percorso nel fiume Lambro. Successivamente, il canale Muzza procede in direzione Nord-Sud, per circa altri 20 km, fino all'ingresso del Distretto Lanfroia dove termina la sua funzione irrigua e convoglia le acque residue nel fiume Adda, attraverso il canale Colatore Muzza.

La rete dei canali secondari che si originano dal canale Muzza è estremamente fitta e interconnessa, come testimoniano gli 11 punti di confluenza tra canali irrigui, e l'entità della rete secondaria, oltre 320 km interamente a funzionalità multipla. Tutta la rete dello schema Muzza è costituita da canali a cielo aperto, la maggior parte in terra, ed ha una lunghezza di circa 398 km (solo rete principale).

È importante sottolineare l'interconnessione con il reticolo naturale e artificiale, come testimoniano gli ulteriori 36 km circa di rete rilevata e gestita dal Consorzio, che non ha funzione irrigua.

Figura 5.4 - Inquadramento dello schema Muzza



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lungo lo schema Muzza, i punti di restituzione ai corsi naturali sono 7 e interessano il recapito di acqua ai fiumi Adda e Lambro, mentre i punti di cessione ad utenza non irrigua (7) e di restituzione alla rete irrigua di acque precedentemente utilizzata per altri scopi (8) testimoniano la forte presenza di attività industriali, essenzialmente rappresentate da 2 centrali termiche (Cassano d'Adda e Tavazzano), per le quali l'acqua fornita dal Consorzio ha funzione di raffreddamento, da 4 centrali idroelettriche (Paullo, Bolenzana, Quartiana, Belgiardino) e dall'impianto ittico di Quaresima.

Il volume prelevato nel periodo di riferimento è stato di 2 miliardi di m³.

Inoltre, nella parte a Sud dello schema è presente un'ulteriore fonte (Cancelliera) a servizio dell'omonimo Distretto, che si interconnette allo schema Muzza tramite un canale a cielo aperto di circa 3 km (fig. 5.4). Si tratta di una captazione da canale per la quale sono state concesse 3,3 m³/s per un prelievo di 1 milione di m³ in un anno.

Schemi minori

Lo schema Roggia Donna è un piccolo schema collocato nella parte occidentale del Comprensorio Muzza, che attraverso un'unica fonte usa risorsa del canale Sillaro Sallerano (tav. 03).

Esso si sviluppa lungo un unico adduttore, costituito da un canale a cielo aperto della lunghezza di circa 6 km, da cui parte direttamente la rete di distribuzione a servizio del Distretto Roggia Donna. Come descritto, questo Distretto è interamente gestito da un soggetto privato che è titolare dei diritti di attingimento di acqua da uno dei collettori di bonifica del Consorzio Muzza Bassa Lodigiana, con il quale esiste una convenzione. Non è noto il volume prelevato né la portata concessa.

Lo schema risulta, inoltre, interconnesso con lo schema Muzza, dal momento che, parte delle acque residuali del canale Urbana confluiscono nella Roggia Donna.

Schemi del Comprensorio Bassa Lodigiana

Come si è già avuto modo di illustrare, l'infrastrutturazione irrigua di quest'area segue criteri completamente diversi da quelli impiegati nel territorio a monte. Qui, infatti, l'irrigazione avviene per lo più tramite sollevamento dai fiumi e tramite il riutilizzo delle colature irrigue attraverso impianti posti lungo il collettore Primario di bonifica che, attraversando trasversalmente il territorio basso, funge da canale di gronda, o da altri collettori che proseguono nella direzione longitudinale del territorio consortile.

Complessivamente, per la captazione della risorsa sono presenti 14 impianti di pompaggio, che dispongono di 21 gruppi di sollevamento, con una potenza installata totale di circa 1.570 kW. La portata complessivamente concessa è di 7,48 m³/s e il volume prelevato nel periodo di riferimento è stato di 26 milioni di m³. Le portate maggiori sono relative agli impianti Braglia e Bondiocca.

A valle della captazione l'acqua viene distribuita tramite canali a cielo aperto, tuttavia, per molti Distretti (cfr. par. 5.2.1) il servizio irriguo non è garantito, poiché dipende dalla presenza o meno di acqua di colatura dei territori del Comprensorio Muzza.

Le concessioni relative agli impianti Maccastorna e Ca' Nova, Mezzano Vecchio, Mezzanone, Bondiocca, Sant'Antonio e Cancelliera sono vigenti, mentre le restanti sono in istruttoria. Non si hanno informazioni sulle portate concesse per l'Impianto Resmina, il Colatore Venere e il Colatore Guardialobbia.

Gli schemi a servizio della parte meridionale del Consorzio possono essere schematizzati secondo il corpo idrico da cui attingono:

- fiume Adda: impianto Adda Maccastorna;
- fiume Po: impianti Ballottino Stanga, Mezzanone, Regona e Isolone (quest'ultimo è gestito da un soggetto privato);
- collettore Primario di bonifica impianti Chierichesse, Braglia, Resina, Mezzana Casati, Mezzano Vecchio, Cancelliera Corno Vecchio, S. Antonio, Bondiocca;
- colatore Venere: captazione Colatore Venere;
- colatore Guardialobbia: captazione Colatore Guardialobbia;
- canale Adda Collettore: impianto Ca' Nova.

Generalmente, si tratta di schemi che sono a servizio di un unico Distretto, tranne nel caso delle derivazioni dai colatori Venere e Guardialobbia e degli impianti Mezzana Casati, S. Antonio e Bondiocca, che servono 2 Distretti. L'unico Distretto ad essere servito da 2 fonti è il Distretto Maccastorna (tav. 03).

5.2.3 Problematiche connesse alla rete

Le criticità relative alla rete riguardano una necessità generalizzata di riefficientamento della rete principale, attraverso l'unificazione, già in parte intrapresa, dei vecchi percorsi dei canali perseguendo obiettivi di razionalizzazione dell'uso delle acque, difesa della loro qualità e riduzione dei costi di esercizio e manutenzione.

La vetustà della rete stessa è, inoltre, causa di un'elevata inerzia nel controllo e nella regolazione dei canali, che rende il sistema di distribuzione meno flessibile alle esigenze di utilizzazione e meno adattabile all'uso plurimo.

Negli ultimi anni gli schemi consortili hanno risentito degli eventi siccitosi, con interruzione della funzionalità irrigua della rete ad ogni livello, anche distributivo. In quest'ottica è auspicabile un miglioramento dell'efficienza della rete di adduzione, ma anche la minimizzazione dei tempi di regolazione nella ripartizione delle portate durante le siccità, attraverso, ad esempio, l'introduzione di meccanismi di telecontrollo e telerilevamento.

Un altro punto critico, in vista anche del recente aumento dei prezzi dei carburanti e della crescente attenzione in tema di emissioni gassose, è rappresentato dalla grande presenza di impianti di sollevamento localizzati nella parte bassa del territorio, che incidono molto sulla ripartizione dei costi irrigui.

5.3 Media Pianura Bergamasca

5.3.1 Comparto irriguo

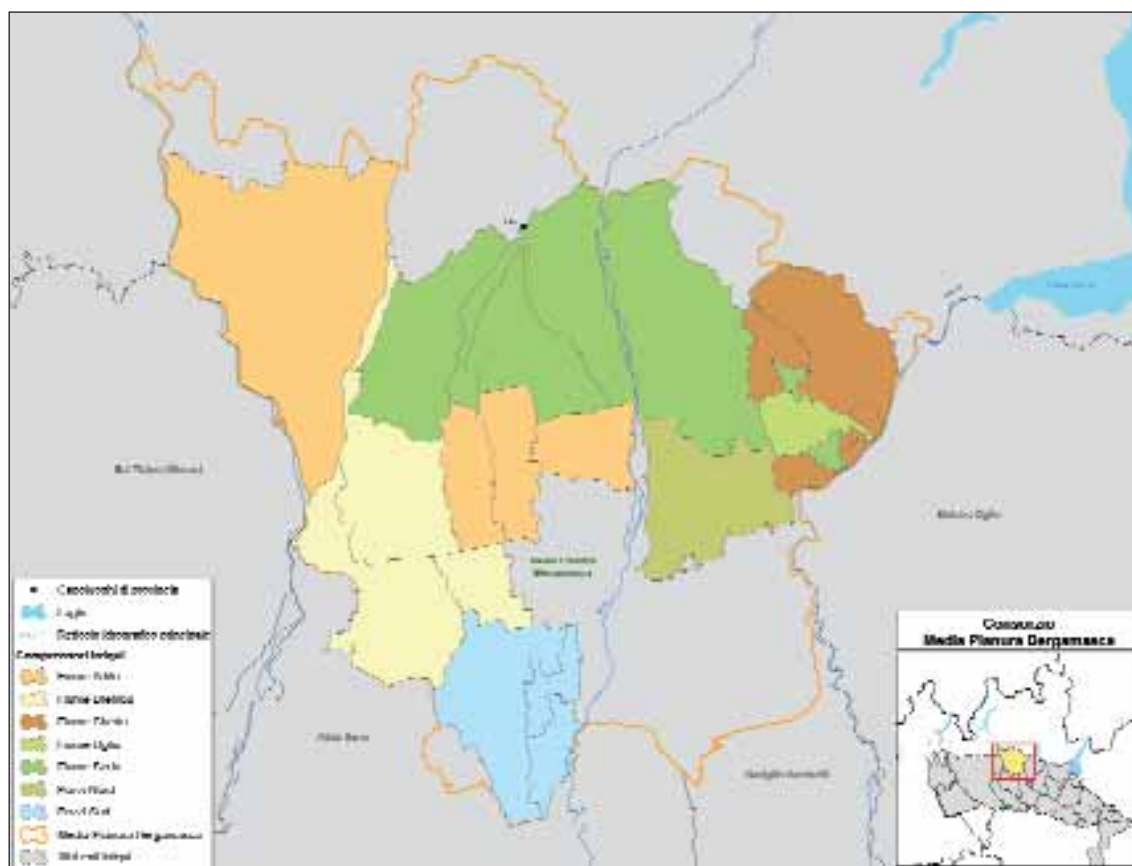
Il territorio del Consorzio di bonifica Media Pianura Bergamasca (fig. 5.5) si estende su una superficie amministrativa di 79.571 ettari, ricadenti nei territori di 108 Comuni, che interessano 4 Province: Bergamo, Brescia, Cremona e Lecco. Il territorio si sviluppa in una delle zone più urbanizzate della Regione, attorno alla città di Bergamo e al suo hinterland, nel quale la gestione delle acque è particolarmente complessa e condivisa tra più soggetti.

Da un punto di vista idrografico, il territorio in cui ricade l'Ente si presenta ricco di acque grazie alla presenza di fiumi come il Serio, il Cherio e il Brembo, che l'attraversano, e l'Adda e l'Oglio che ne delimitano la superficie amministrativa, rispettivamente ad Ovest e ad Est. Nella zona meridionale numerosi sono i fontanili, anche se questi da circa un trentennio sono in progressiva diminuzione.

Il territorio consortile è suddiviso in 7 Comprensori, in base alla provenienza delle acque di approvvigionamento irriguo. In 5 di questi viene utilizzata risorsa proveniente da corsi d'acqua superficiali (Adda, Serio, Brembo, Cherio e Oglio), mentre 2 sono serviti da pozzi.

La superficie totale dei Comprensori rappresenta circa il 65% della superficie amministrativa dell'Ente e ciò è dovuto al fatto che su buona parte di territorio consortile operano soggetti irrigui privati, oltre che Amministrazioni comunali (come nel caso del Comune di Treviglio e di Mozzanica); di conseguenza, anche la superficie attrezzata rappresenta solo il 45% del totale del territorio amministrato (tab. 5.5). L'intera area attrezzata è stata irrigata nel periodo di riferimento.

Figura 5.5 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Media Pianura Bergamasca



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.5 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Fiume Serio	Roggia Serio	6.255	2.898	2.898
	Roggia Morlana	3.982	872	872
	Roggia Borgogna	6.571	3.243	3.243
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>16.808</i>	<i>7.013</i>	<i>7.013</i>
Fiume Brembo	Roggia Brembilla	3.361	1.758	1.758
	Rogge Trevigliesi	3.811	2.508	2.508
	Roggia Brembilla di Brignano	1.162	812	812
	Roggia Curnino Ceresino	291	140	140
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>8.625</i>	<i>5.218</i>	<i>5.218</i>
Fiume Adda	Impianto Pluvirriguo dell'Isola Bergamasca	10.324	1.904	1.904
	Rogge Coda Morlana Colleonesca			
	Ponte Perduto di Spirano	1.508	840	840
	Roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano	1.617	930	930
	Roggia Ugnana	1.537	985	985
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>14.986</i>	<i>4.659</i>	<i>4.659</i>
Fiume Cherio	Roggia Bolgare	825	692	692
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>825</i>	<i>692</i>	<i>692</i>

segue

segue Tabella 5.5 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Fiume Oglio	Impianto Pluvirriguo Fiume Oglio	938	823	823
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>938</i>	<i>823</i>	<i>823</i>
Pozzi Nord	Pozzi Nord	3.613	1.568	1.568
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.613</i>	<i>1.568</i>	<i>1.568</i>
Pozzi Sud	Impianto di Caravaggio	3.381	2.303	2.303
	Impianto di Fornovo	711	249	249
	Impianto di Mozzanica	870	459	459
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.962</i>	<i>3.011</i>	<i>3.011</i>
Totale Ente irriguo		50.757	22.984	22.984
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>77.399</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

In merito al tipo di agricoltura irrigua praticata non si hanno informazioni.

La stagione irrigua, per le colture presenti, comincia a metà maggio e prosegue fino a metà settembre, tranne che per il Comprensorio Fiume Oglio, per il quale le irrigazioni cominciano il 10 giugno e terminano il 10 settembre. Un'altra particolarità è rappresentata dal Comprensorio Adda, infatti, per tutti i Distretti, tranne quello servito dall'Impianto pluvirriguo dell'Isola Bergamasca, la stagione irrigua è garantita per un breve periodo (15 maggio-10 giugno) solo dalle acque provenienti dalle fonti sul fiume Serio. Ciò è dovuto al fatto che la concessione al prelievo sul fiume Adda è strettamente limitata al periodo 10 giugno-10 settembre.

Il sistema irriguo prevalente adottato dalle aziende è lo scorrimento (88% della superficie irrigata dell'Ente), mentre l'aspersione è presente unicamente in 2 Distretti, gli unici attrezzati con impianti pluvirrigui (tab. 5.6).

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, si pratica ovunque la turnazione.

Per quanto attiene agli aspetti di bilancio finanziario, in termini di entrate totali, l'Ente occupa il primo posto a livello regionale. A contribuire maggiormente sono gli introiti derivanti dall'attività bonifica, 87% circa delle entrate totali. Le entrate derivanti dall'attività irrigua hanno un peso in bilancio inferiore molto ridotto, pari a solamente il 13%, inferiore anche al dato regionale.

La modalità contributiva è di tipo monomio (espressa in euro/ettaro irrigato) in tutti i Distretti, ma si presenta con aliquote molto variabili tra i Distretti, e a volte, anche a scala distrettuale. Infatti, per alcuni Distretti la contribuzione consortile non è univoca sul territorio, ma varia all'interno di un intervallo in funzione delle maggiori spese che si sostengono per la captazione della risorsa e la distribuzione. Inoltre, per altri Distretti, oltre alla contribuzione consortile esiste una contribuzione verso Enti irrigui privati che si occupano della distribuzione e della manutenzione di alcune rogge, localmente o nell'intero Distretto. Esistono, infine, casi particolari come per i Distretti Rogge Trevigliesi e Impianto Mozzanica, per i quali alcune rogge sono gestite direttamente dalle Amministrazioni comunali, come nel caso del Comune di Treviglio e di Mozzanica.

Limitandosi ad analizzare la contribuzione dell'Ente Media Pianura Bergamasca, le aliquote variano con un range molto ampio, che va da 34,07 fino a 238,43 euro/ettaro irrigato. I valori più alti sono relativi ai Distretti serviti da impianti in pressione o da pozzi, dove le spese sostenute per il sollevamento dell'acqua incidono maggiormente.

Tabella 5.6 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
		Scorrimento	Aspersione	
Fiume Serio	Roggia Serio	2.898	-	2.898
	Roggia Morlana	872	-	872
	Roggia Borgogna	3.243	-	3.243
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>7.013</i>	<i>-</i>	<i>7.013</i>
Fiume Brembo	Roggia Brembilla	1.758	-	1.758
	Rogge Trevigliesi	2.508	-	2.508
	Roggia Brembilla di Brignano	812	-	812
	Roggia Curnino Ceresino	140	-	140
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>5.218</i>	<i>-</i>	<i>5.218</i>
Fiume Adda	Impianto Pluvirriguo dell'Isola Bergamasca	-	1.904	1.904
	Rogge Coda Morlana Colleonesca			
	Ponte Perduto di Spirano	840	-	840
	Roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano	930	-	930
	Roggia Ugnana	985	-	985
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.755</i>	<i>1.904</i>	<i>4.659</i>
Fiume Cherio	Roggia Bolgare	692	-	692
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>692</i>	<i>-</i>	<i>692</i>
Fiume Oglio	Impianto Pluvirriguo Fiume Oglio	-	823	823
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>823</i>	<i>823</i>
Pozzi Nord	Pozzi Nord	1.568	-	1.568
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.568</i>		<i>1.568</i>
Pozzi Sud	Impianto di Caravaggio	2.303	-	2.303
	Impianto di Fornovo	249	-	249
	Impianto di Mozzanica	459	-	459
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.011</i>	<i>-</i>	<i>3.011</i>
Totale Ente irriguo		20.257	2.727	22.292

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

In merito agli aspetti amministrativi e gestionali, l'Ente dispone di 52 unità lavorative stabili (a cui vanno aggiunti 16 unità con contratto stagionale addette alla manutenzione degli impianti). Il settore tecnico dell'Ente assorbe circa il 58% del totale del personale: ciò rappresenta un primato a livello regionale. L'area tecnica è costituita da un ufficio agrario-catastale e un ufficio di progettazione ingegneristica che si compone di 6 laureati, di cui 2 in materie agronomiche. La restante parte del personale è legata ad attività amministrative (10 unità) o di manutenzione della rete per attività di bonifica e di irrigazione.

5.3.2 Irrigazione

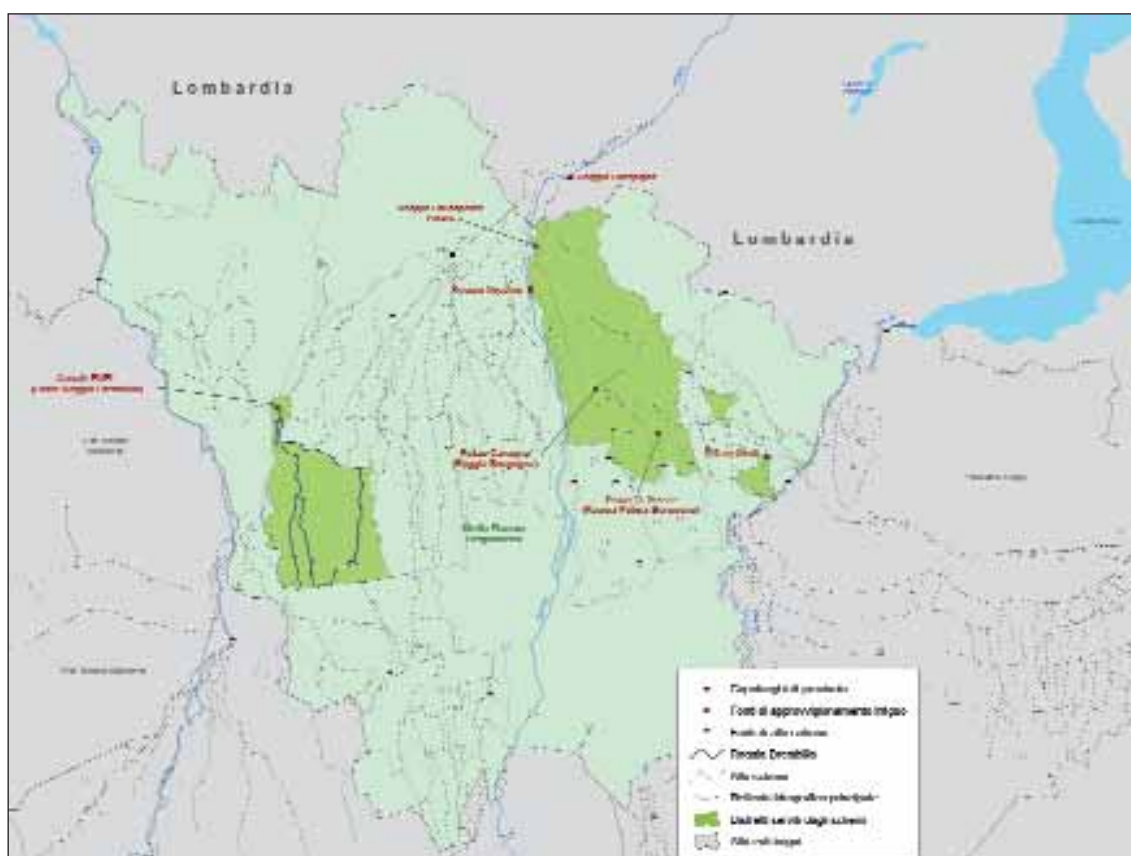
Gli schemi a servizio dell'Ente sono numerosi, così come le diverse fonti di approvvigionamento. La complessità degli schemi si evince anche dallo sviluppo della rete rilevata a livello consortile, che è di ben 628 km, la gran parte dei quali costituita da canali a cielo aperto in terra, con uso promiscuo per circa l'82%.

Sono anche presenti impianti in pressione di più recente realizzazione, nonché 2 schemi interamente serviti da pozzi.

Sul totale delle fonti dell'Ente è concessa una portata massima a derivare pari a 51,61 m³/s. Di questi, 10 m³/s, sono relativi alla presa del Canale Adda-Serio; mentre in termini di volumi effettivamente prelevati, nell'anno di riferimento, l'Ente attraverso le diverse opere di presa ha derivato 609 milioni di m³. Per quanto attiene ai pozzi, il dato è stato ricavato sulla base dei consumi elettrici (consumo di energia dei sistemi di pompaggio), mentre per le altre fonti il dato è stato misurato.

Lo **schema Roggia Brembilla** (fig. 5.6) trae origine da una opera di presa posta sul canale di scarico della centrale ENEL che attinge acqua dal fiume Brembo.

Figura 5.6 - Inquadramento dello schema Roggia Brembilla



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata concessa è di 5,5 m³/s e la concessione è in fase di rinnovo (è stata presentata nel 1986 per subentrare ad un antico diritto di derivazione), il volume prelevato dal canale nel periodo di riferimento è stato di 95 milioni di m³.

La rete dello schema (solo rete principale) ha uno sviluppo di circa 30 km. Essa è costituita da un tratto molto breve di adduzione, a cielo aperto, che rappresenta il ramo principale della Roggia Brembilla da cui si diparte la rete secondaria, che costituisce il 98% circa del totale e che rappresenta i rami derivati della Roggia stessa (tab. 5.7).

Tabella 5.7 - Caratteristiche dello schema Roggia Brembilla

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	
Adduzione	151	365	516	-	516
Secondaria	499	28.744	20.971	8.272	29.243
Totale schema	650	29.109	21.487	8.272	29.759

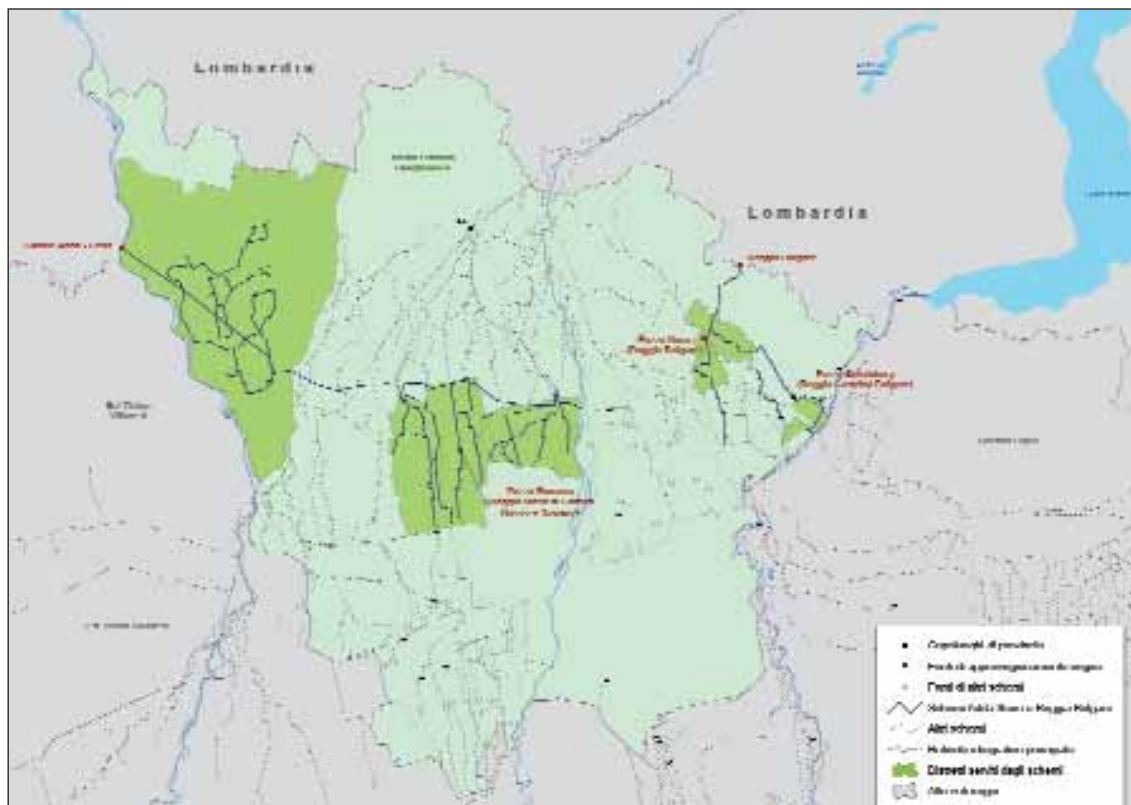
Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La gran parte della rete ha funzione multipla e, ad esclusione di circa 8 km (27,7%) costituita da canali chiusi/condotte a pelo libero realizzati con rivestimento misto, è realizzata con canali a cielo aperto in terra con sezioni comprese tra 1 e 4 m².

La rete, inoltre, presenta numerose interconnessioni con la rete di altri schemi, come la Roggia Morlana/Roggia Vecchia/Roggia Serio e la Roggia Vignola/Roggia Moschetta, posti rispettivamente a monte e a valle di esso (tav. 03). Anche lo schema Adda-Serio è interconnesso in corrispondenza dell'adduzione poiché il ramo principale della Roggia Brembilla riceve acqua proveniente dall'Adda.

Lo schema Canale Adda-Serio (fig. 5.7) è posizionato nella parte più occidentale dell'Ente e adduce acqua dal fiume Adda, lungo un unico canale chiuso di 24,4 km circa (10 m² di sezione in cemento armato) denominato canale Adda-Serio che taglia in direzione trasversale il Comprensorio.

Figura 5.7 - Inquadramento degli schemi Adda-Serio e Roggia Bolgare



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata concessa sull'Adda, con documento di concessione tuttora vigente, è di 10 m³/s, per i quali il Consorzio è sub-concessionario del Consorzio dell'Adda (Ente regolatore del lago di Como), in riferimento alle cosiddette “acque nuove” successive alla regolazione del lago. Il volume prelevato dal fiume nel periodo di riferimento è stato di 52 milioni di m³.

La realizzazione del canale Adda-Serio, risalente al 1999, ha permesso di rendere irriguo il territorio asciutto dell'Isola Bergamasca, oltre che di integrare le acque dei fiumi Brembo e Serio, che per il loro carattere torrentizio hanno sempre presentato problemi di magre estive, oltre ad una variabilità di portata giornaliera determinata da parte degli utenti idroelettrici di monte, non laminata da invasi.

Lo schema serve 4 Distretti del Comprensorio Fiume Adda: Roggia Ugnana, Roggia Coda Morlana Colleonesca Ponte Perduto di Spirano, Roggia Morla di Comun Nuovo e Spirano e Pluvirriguo (tav. 03).

La rete costituente lo schema ha una lunghezza totale di circa 109 km di cui il 43% con funzione multipla (solo parte della rete secondaria) (tab. 5.8).

Tabella 5.8 - Caratteristiche dello schema Canale Adda Serio

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)				Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	
Adduzione	24.465	-	-	13.642	10.823	-	24.465
Secondaria	47.717	36.871	33.617	7.525	-	43.440	84.588
Totale schema	72.182	36.871	33.617	21.167	10.823	43.440	109.053

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La rete secondaria rappresenta il 65% della rete rilevata, ed è costituita dalle omonime rogge, tutte a cielo aperto (tranne pochi tratti realizzati con canali chiusi) per tutti i Distretti, ad eccezione della rete che va a servire il Distretto Pluvirriguo. Questo, infatti, è servito dalla rete in pressione che si diparte da un impianto di sollevamento di 1.100 kW, posizionato sul canale Adda-Serio. La rete in pressione è stata realizzata nel 2001 ed è costituita da tubazioni in poliestere rinforzato in fibra di vetro (PRFV).

Al termine del percorso lungo il canale Adda-Serio, l'acqua non utilizzata viene restituita al fiume Serio, a valle di un impianto di sollevamento da 309 kW di potenza. In totale, sono 4 gli impianti di sollevamento presenti (per un totale di 1.569 kW di potenza installata).

Lo **schema Roggia Bolgare** (fig. 5.7) prende origine da una fonte posta sul fiume Cherio, che alimenta la Roggia Bolgare.

La portata concessa alla Roggia Bolgare è di 1,2 m³/s e il volume prelevato nel periodo di riferimento è pari a 28 milioni di m³. Anche in questo caso la concessione è in fase di istruttoria.

Oltre alle acque del fiume Cherio, lo schema è alimentato anche da 2 pozzi situati lungo la rete (hanno funzione di reintegro delle acque provenienti dal fiume Cherio); la concessione a derivare è tutt'ora vigente ed è, complessivamente, pari a 0,13 m³/s (nel 2004, dai pozzi, è stato prelevato un volume di 450.000 m³).

Dall'adduzione, costruita in gran parte a cielo aperto, si diparte la Roggia Castrina che rappresenta la rete secondaria (il 53% della rete rilevata) (tab. 5.9) e che prosegue il suo percor-

so in direzione della parte più ad Est del Distretto Roggia Bolgare (tav. 03). Questa è realizzata con canali in terra, ad esclusione dell'ultimo tratto realizzato con un canale chiuso che immette le acque residuali nel fiume Oglio. Ulteriori interconnessioni con il reticolo idrografico sono rappresentate dalla possibilità di scarico della Roggia Castrina nel torrente Rillo e nel torrente Tirma. In quest'ultimo, più a valle, recapita le acque di colatura irrigua anche la Roggia Bolgare stessa. Infatti, dello schema, oltre ai 23 km di rete principale, fanno parte ulteriori 4 km di rete che ha funzione ambientale, serve a restituire la risorsa al reticolo idrografico.

Tabella 5.9 - Caratteristiche dello schema Roggia Bolgare

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)			Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Non specificato	
Adduzione	-	9.752	7.285	2.467	-	9.752
Secondaria	9	13.556	11.297	2.250	9	13.556
Totale schema	9	23.308	18.582	4.717	9	23.308

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

I 2 pozzi a reintegro delle acque provenienti dal fiume Cherio, sono posizionati nella parte bassa del Distretto e prima di un nodo di cessione d'acqua verso la Roggia Conta appartenente allo **schema Roggia Borgogna/Brusaporto**.

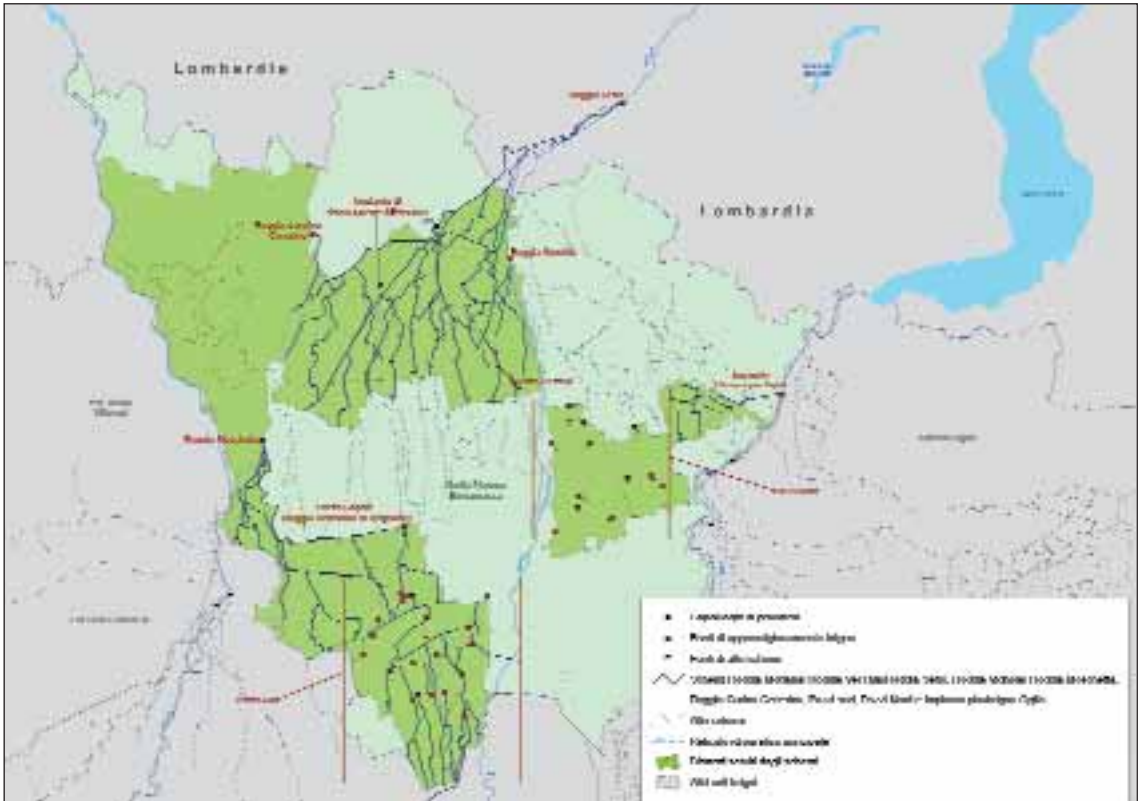
L'alimentazione dello schema **Roggia Morlana/Roggia Vecchia/Roggia Serio** (fig. 5.8) avviene attraverso risorsa prelevata dal fiume Serio. La portata concessa sulle 3 opere di presa (le rogge) è complessivamente pari a 9,7 m³/s e, nel periodo di riferimento, il volume prelevato è stato di 163 milioni di m³. Le concessioni sono attualmente in istruttoria; nel caso della Roggia Serio essa prevede anche un uso idroelettrico sfruttato da privati.

Le prese Roggia Morlana e Roggia Serio sono in territorio extra-consortile, mentre la Roggia Vecchia (più a Sud rispetto alle prime) è situata all'interno dell'area consortile.

La rete appartenente allo schema, a livello consortile, è quella con il maggior sviluppo, 187 km (tab. 5.10).

La rete è costituita per il 26,2% dall'adduzione, realizzata per la gran parte a cielo aperto e, solo in misura minore (circa il 14%) da canali chiusi. La rete secondaria si presenta molto fitta e ramificata ed è costituita da una serie di rogge interconnesse tra loro a servizio dei Distretti Roggia Morlana e Roggia Serio. Questa è realizzata, analogamente all'adduzione, quasi ovunque con canali a cielo aperto, mentre per il 14,7% con canali chiusi. L'uso promiscuo riguarda la quasi totalità della rete rilevata.

Figura 5.8 - Inquadramento degli schemi Roggia Morlana/Roggia Vecchia/Roggia Serio, Roggia Curnino Ceresino, Roggia Vignola/Roggia Moschetta, Impianto pluvirriguo Oglio, Pozzi Sud e Pozzi Nord



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.10 - Caratteristiche dello schema Morlana/Roggia Vecchia/Roggia Serio

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Non specificato	
Adduzione	-	49.180	42.299	6.881	-	49.180
Secondaria	9	138.101	117.798	20.303	9	138.110
Totale schema	9	187.281	160.097	27.184	9	187.290

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda i materiali, sui circa 160 km di canali a cielo aperto circa 91 km sono realizzati in terra, mentre la restante parte presenta diversi tipi di rivestimento. I canali chiusi sono, essenzialmente, con rivestimento misto e in piccola parte, circa 2,1 km, in cemento armato.

Due ulteriori fonti appartengono allo schema (rispetto alle 3 poste sul fiume Serio): la prima è un pozzo, posto nella zona a Sud dello schema (tav. 03), la seconda è rappresentata dal depuratore di Bergamo, gestito dalla società Bergamo Ambiente Servizi. L'acqua dell'impianto di depurazione è stata concessa alla Società SITEE S.r.l. per la produzione idroelettrica. Per ottenere la derivazione irrigua è stata stipulata convenzione tra il Consorzio e la Società, infatti, per compen-

sare i prelievi irrigui estivi il Consorzio fornisce acqua nella stagione invernale dalla Roggia Serio e derivate. Attualmente, esistono solo accordi informali per i quali il Consorzio preleva tutta l'acqua fino a 900 l/s, oltre tali portate l'eccedenza prosegue nel canale del depuratore fino al fiume Brembo.

Anche lo schema **Roggia Borgogna/Roggia Brusaporto** è alimentato dalle acque del fiume Serio, captate attraverso 2 opere di presa: una è la presa della Roggia Borgogna, che adduce acqua tramite il ramo principale della roggia stessa, al termine della quale si origina la rete secondaria costituita dalle Rogge Borgogna lato Est e lato Ovest (tav. 03). La seconda fonte è costituita dalla presa della Roggia Brusaporto la quale riversa la risorsa nella Roggia Borgogna lato Ovest (fig. 5.6).

La portata concessa totale è di 5,58 m³/s e il volume prelevato nel periodo di riferimento è di 99 milioni di m³; anche in questo caso la concessione è in istruttoria.

Lungo la rete sono presenti 3 pozzi, la cui funzione è quella di integrare le acque provenienti dal fiume Serio. Questi sono collocati nella parte più a valle, a livello della rete di distribuzione e, globalmente, constano di una potenza installata pari a 294 kW e due di essi dispongono di una concessione pari a 0,41 m³/s. Per il Pozzo Olmo la concessione non è consortile, ma in capo a soggetti privati, pertanto non si hanno informazioni sulle portate.

La rete rilevata appartenente allo schema ha uno sviluppo di oltre 66 km e per il 77% ha funzione multipla (tab. 5.11). È costituita, nel complesso, da manufatti con scorrimento dell'acqua a pelo libero. All'adduzione, pari a poco più di 3 km tutta a cielo aperto, segue la rete secondaria, che rappresenta il 55% della rete rilevata. Di questa, circa il 28% è realizzata con canali chiusi in cemento armato, mentre la restante parte è a cielo aperto con una netta prevalenza dei canali in terra, che è la tipologia di canali più frequente in assoluto su tutto lo schema.

Tabella 5.11 - Caratteristiche dello schema Roggia Borgogna/Roggia Brusaporto

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Non specificato	
Adduzione	183	3.136	3.319	-	-	3.319
Secondaria	9.602	26.681	25.951	10.317	15	36.283
Distribuzione	5.190	21.236	20.484	5.942		26.426
Totale schema	14.975	51.053	49.754	16.259	15	66.028

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Fanno parte dello schema, inoltre, ulteriori 10 km di rete, che non svolgono funzione irrigua, ma prevalentemente ambientale. Infatti, è forte l'interconnessione con il reticolo idrografico, evidenziata sia dai 5 punti di restituzione (uno al torrente Zerra e uno, rispettivamente, ai fiumi Cherio e Oglio), sia dalla coincidenza tra il torrente Zerra e la Roggia Borgogna lato Est, che dimostrano un utilizzo della rete naturale ai fini della vettorializzazione delle acque.

Lo **schema Roggia Comunale di Seriate** (fig. 5.6) è uno schema a sviluppo ridotto del tipo adduzione-distribuzione che tramite un'opera di presa, costituita da una traversa fissa, deriva acqua dal fiume Serio. La concessione a derivare, attualmente in fase di istruttoria, è pari a 0,25 m³/s e, il volume prelevato dal fiume nel periodo di riferimento è stato pari a 1,5 milioni di m³.

Lo schema è a servizio esclusivamente del Distretto Roggia Borgogna (servito anche da

acque provenienti dallo schema Roggia Borgogna/Roggia Brusaporto), e la rete che lo costituisce è composta da un unico canale a cielo aperto in terra, lungo 7,1 km.

Anche lo schema **Roggia Curnino Ceresino** (fig. 5.8) presenta uno sviluppo della rete abbastanza ridotto: è costituito da sola rete di adduzione da cui diparte direttamente rete di distribuzione. Lo schema attinge acqua dal fiume Brembo dal quale, da concessione, è possibile prelevare risorsa pari a 0,16 m³/s (la concessione attualmente è in fase di rinnovo). Nell'anno di riferimento, dal Brembo è stato prelevato un volume pari a 4 milioni di m³.

Il tratto di rete di adduzione costituente la sola rete principale dello schema, pari a 4,8 km è interamente a cielo aperto e recapita la risorsa direttamente all'omonimo Distretto Roggia Curnino Ceresino (il più piccolo Distretto dell'Ente) (tav. 03).

La rete dello schema si presenta interconnessa con la rete dello schema Roggia Morlana/Roggia Vecchia/Roggia Serio, che rilascia nella Roggia Curnino Ceresino le acque residuali della Roggia Coda di Serio.

Anche lo schema **Roggia Vignola/Roggia Moschetta** (fig. 5.8), attraverso 2 fonti poste molto vicine su una traversa fissa, è alimentato da risorsa proveniente dal fiume. La portata complessivamente in concessione (in istruttoria) è di 10,8 m³/s il volume prelevato al 2004 è pari a 114 milioni di m³.

La rete rilevata ha funzione prevalentemente multipla (99% del totale); l'adduzione, tutta a cielo aperto, che nel complesso rappresenta poco più di un quinto della rete rilevata, è costituita dalle Rogge Vignola e Moschetta (tab. 5.12). La rete secondaria è molto sviluppata (58% della rete rilevata) ed è costituita dalle Rogge Melzi e Fontana Pasett (cosiddette Rogge Trevigliesi), che recapitano le acque residuali allo schema Roggia Vailata. Dalla Roggia Moschetta si diparte la rete secondaria, costituita dalle rogge di Mezzo, di Sopra e Brembilla di Brignano. Lo schema riceve, inoltre, acque residuali provenienti dagli schemi Adda-Serio e Roggia Brembilla e le acque sotterranee provenienti da un pozzo di 59 kW di potenza installata.

Tabella 5.12 - Caratteristiche dello schema Roggia Vignola/Roggia Moschetta

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Non specificato	
Adduzione	-	16.080	16.080	-	-	16.080
Secondaria	573	41.070	40.041	1.592	10	41.643
Distribuzione	-	14.477	12.893	1.584	-	14.477
Totale schema	573	71.627	69.014	3.176	10	72.200

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto attiene alla tipologia, il 96% della rete è a cielo aperto, e predominano i canali in terra (52,2%), mentre il resto della rete è realizzato con canali rivestiti in vario modo.

Lo **schema Impianto pluvirriguo Oglio** (fig. 5.8) è il primo schema in pressione realizzato dal Consorzio (1969) ed è posizionato nella parte più orientale del territorio consortile. Lo schema è alimentato dalle acque del fiume Oglio tramite un impianto di sollevamento (avente 513 kW di potenza) dal quale la risorsa viene immessa nella rete di adduzione che è costituita da un canale a cielo aperto in cemento armato.

La portata concessa è di 0,6 m³/s e nel periodo di riferimento sono stati prelevati 2 milioni di m³. La concessione fa riferimento alle cosiddette “acque nuove” successive alla regolazione del lago d’Iseo di cui è titolare il Consorzio dell’Oglio.

La rete appartenente allo schema ha funzione esclusivamente irrigua e presenta una lunghezza di circa 18 km; il 72% della rete è in pressione ed afferisce quasi esclusivamente alla rete secondaria (tab. 5.13).

Tabella 5.13 - Caratteristiche dello schema Impianto pluvirriguo Oglio

Caratteristiche tecniche	Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Condotte in pressione	
Adduzione	4.278	-	107	4.385
Secondaria	612	86	13.083	13.781
Totale schema	4.890	86	13.190	18.166

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tutta la rete secondaria è costituita da condotte con diametro di 300 mm, realizzate in cemento-amianto. A generare la pressione di esercizio, lungo di essa, è presente un impianto di sollevamento avente 668 kW di potenza (consumo medio annuo pari di 474.750 kW/h).

Schema Pozzi

La zona centro meridionale del territorio consortile è ricca di fontanili e negli ultimi 20 anni ha subito un continuo e progressivo impoverimento degli affioramenti di falda, determinando la costruzione non coordinata di pozzi per garantire la pratica irrigua. In tale bacino l’azione svolta dal Consorzio è consistita prima nel riordino dei pozzi ricadenti nel Comprensorio denominato “Pozzi Nord” e, a partire dai primi anni novanta, nella realizzazione di pozzi consortili interessanti i distretti irrigui di Caravaggio, Fornovo e Mozzanica, ovvero il cosiddetto schema “Pozzi Sud”.

È possibile, quindi, trattare in maniera separata i due schemi serviti da pozzi. In particolare, lo **schema Pozzi Sud** si trova nella zona più meridionale del territorio consortile ed è alimentato da 19 pozzi e dal fontanile Le Morle, il cui contributo è molto scarso durante la stagione irrigua (fig. 5.8). La portata complessivamente concessa è di 4,56 m³/s e il volume prelevato nel periodo di riferimento è stato 22 milioni di m³.

La rete è costituita da una serie di canali secondari a cielo aperto, perlopiù in terra, che interconnettono i pozzi i quali, a loro volta, sono riconducibili a tre impianti principali: Caravaggio, Mozzanica e Fornovo, per una potenza installata complessiva di 1.087 kW.

Lo **schema Pozzi Nord**, invece, ha uno sviluppo di rete rilevata molto inferiore, poichè la rete di distribuzione parte direttamente dai pozzi senza presenza di rete secondaria (fig. 5.8). Complessivamente, i pozzi sono 13 per una potenza totale di 1.092 kW. La portata complessivamente concessa è di 2,21 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato 10 milioni di m³.

5.3.3 Problematiche connesse alla rete

La gestione della maggior parte dei Compensori irrigui è svolta dal Consorzio, mentre per altre aree è riconosciuta l'autonomia gestionale alle Compagnie o Amministrazioni comunali. Per queste, ad esclusione delle Rogge Sale, Donna ed Antegnata, è stato effettuato dal Consorzio, di concerto con le varie Compagnie e/o Amministrazioni comunali, il riordino irriguo, garantendo, inoltre, una continua assistenza tecnica ed amministrativa. Permane, comunque, una certa frammentarietà gestionale non ottimale.

In considerazione delle accentuate magre estive degli ultimi anni, il Consorzio sta studiando progetti volti a laminare le portate dei fiumi Brembo e Serio (rispettivamente il recupero dell'invaso del lago del Bernigolo in Val Brembana e le vasche di laminazione di Albino in Val Seriana).

Altra possibile azione futura è la promozione di modalità irrigue più efficienti che permettano di ridurre i consumi idrici, operando per la tutela, il mantenimento e la valorizzazione del reticolo idrico esistente, nonché per la salvaguardia degli aspetti ambientali, paesistici, di ricarica della falda e di funzione fitodepurativa.

5.4 Naviglio Vacchelli

5.4.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli (fig. 5.9) si estende su una superficie amministrativa di 56.356 ettari che ricadono nella Provincia di Cremona (35 Comuni interessati) e parzialmente in quella di Bergamo (5 Comuni interessati), su un territorio particolarmente fertile e ricco di acqua, posto a Nord del fiume Po e in destra idrografica del fiume Oglio, che ne percorre interamente il suo confine orientale.

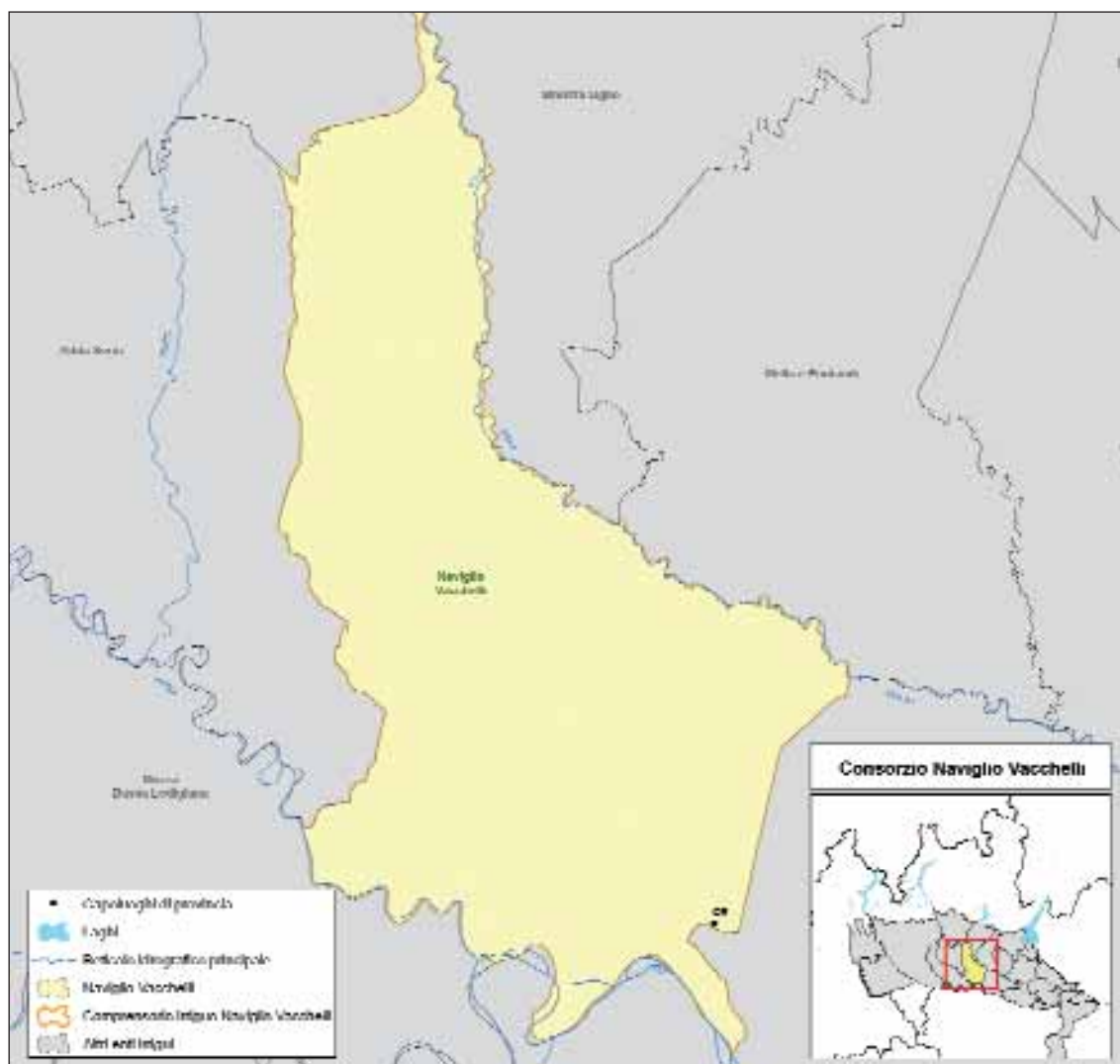
Il Consorzio svolge prevalentemente attività di bonifica e solo in misura minore si occupa di irrigazione, anche se sul territorio insistono alcuni schemi irrigui tra i più complessi e antichi della regione, a testimonianza del fatto che l'irrigazione è una pratica consolidata da tempo nella zona.

Sul territorio amministrato operano una serie di Enti irrigui autonomi, titolati alla pratica irrigua, che si interfacciano direttamente con gli utenti per la fornitura di acqua. Pertanto, non è stato possibile definire Compensori e Distretti (secondo la definizione SIGRIA). Tranne alcuni casi, non esiste una gestione diretta della distribuzione dell'acqua da parte dell'Ente, che si limita alla manutenzione di alcuni canali presenti nel territorio. Per lo stesso motivo non è possibile definire la superficie attrezzata del Consorzio, né quella irrigata.

Tuttavia, da una stima consortile è possibile stabilire che:

- 3.780 ettari sono serviti attraverso attingimento sui colatori del Consorzio Naviglio Vacchelli;
- 42.920 ettari sono serviti da acque provenienti dai fiumi Oglio e Adda e da fontanili attraverso le reti del Consorzio per l'incremento dell'irrigazione nel territorio cremonese e del Naviglio della città di Cremona;
- 900 ettari sono serviti da acque provenienti dal fiume Oglio attraverso la rete privata delle Rogge Donna e Antegnata;
- 4.240 ettari di sole acque da fontanili gestiti da varie amministrazioni.

Figura 5.9 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Anche dal punto di vista delle colture praticate e irrigate, i dati a disposizione sono solo qualitativi. In questa porzione di territorio lombardo, che presenta un'agricoltura tra le più ricche d'Europa, dal punto di vista irriguo, si ha una prevalenza di mais e prati, irrigati soprattutto per scorrimento attraverso canali che, nella maggioranza dei casi, sono di tipo promiscuo. La stagione irrigua, generalmente, inizia il 1 maggio e termina il 31 agosto.

Per quanto attiene alla gestione dell'irrigazione, come accennato, la pratica irrigua, consolidata da tempo, risale a circa il XV secolo, che per caratteristiche proprie, nel tempo, si è determinata una sovrapposizione poco organica delle infrastrutture¹⁰⁰, che si è, in qualche modo, ereditata soprattutto a livello gestionale.

Di fatto, sul territorio la gestione vera e propria dell'acqua avviene tramite Consorzi di tipo privato. Tra questi i più importanti sono:

¹⁰⁰ L'origine dell'irrigazione, risale a quando le famiglie nobili borghesi proprietarie di grandi estensioni terriere si orientano verso forme di imprenditoria agricola e a tal fine realizzarono opere idrauliche per il recapito delle acque. In genere, ogni nobile famiglia cremonese proprietaria di grandi latifondi costruiva la propria roggia a cui dava anche il nome (spesso ancora usato). Nel tempo, tutto ciò, ha implicato che ogni progetto veniva realizzato in maniera indipendente.

- il *Naviglio della città di Cremona* (NCC) che gestisce l’omonimo canale e serve un’area che interessa un areale ricadente nel territorio amministrativo dei Consorzi di bonifica Naviglio Vacchelli e Dugali, con l’emissione di ruolo irriguo direttamente agli utenti;
- il *Consorzio per l’incremento dell’irrigazione nel territorio cremonese* (CIIC) che ha in gestione il Canale Vacchelli e altri canali che ripartiscono acqua sia agli utenti finali, sia ad altri Enti irrigui, come ad esempio il *Naviglio della città di Cremona* e il *Consorzio di bonifica Dugali*.

Questi due tipi di Enti si configurano in maniera differente. Il CIIC è, infatti, un Consorzio di Comuni, mentre il NCC è un Consorzio di proprietari; entrambi gli Enti sono gestori dei canali di loro proprietà¹⁰¹. Pertanto, nel SIGRIA questi due Enti sono stati inseriti come gestori della rete, mentre il Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli è stato considerato come l’Ente irriguo territorialmente competente sul Comprensorio, delimitato ai sensi della l.reg. 7/2003 (cfr. cap. 1).

La predominanza dell’attività di bonifica su quella irrigua è testimoniata anche dall’incidenza del totale dei ruoli di bonifica sul totale delle entrate dell’Ente (98,6%), che nel periodo di riferimento si configuravano tra i valori più bassi a livello regionale. La contribuzione irrigua, che deriva dai ruoli emessi per gli attingimenti sui colatori ad uso promiscuo, localizzati nella parte Sud del Consorzio, il tipo di ruolo emesso, limitato ai soli attingimenti dai colatori consortili, è funzione del sistema di irrigazione ed è pari a:

- 33,53 euro/ettaro irrigato per scorrimento, con acqua di attingimento da colatori consortili;
- 27,96 euro/ettaro irrigato a pioggia, con acqua di attingimento da colatori consortili;
- 17,30 euro/ettaro irrigato per scorrimento, con acqua attinente da colatori consorziali, alimentati con acque di spettanti all’utente e immesse a monte della località di derivazione.

La competenza dell’Ente si estende anche su una serie di rogge private (circa 50/60) che hanno affidato la gestione e la manutenzione al Consorzio: per queste non viene emesso un vero e proprio ruolo irriguo (incassato con le procedure delle imposte dirette), ma un ruolo incassato direttamente dal Consorzio. In considerazione di questo aspetto, il peso dell’irrigazione nelle entrate dell’Ente risulta maggiore di quello della bonifica.

I singoli utenti non serviti direttamente dal Consorzio Naviglio Vacchelli e che rappresentano la maggioranza dei contribuenti pagano o il CIIC, che emette fattura per la fornitura d’acqua con una tariffa variabile tra i 25,95 e i 29,29 euro per l/s (più IVA al 10%¹⁰²), oppure il NCC che struttura il proprio ruolo in due parti: una “tassa navigliare”, uguale per tutti gli utenti e che rappresenta il contributo per il recapito delle acque dalla presa fino al partitore sul Naviglio della città di Cremona e risulta pari a 580 euro/uncia cremonese¹⁰³; una “tassa sulla roggia”, ovvero un contributo di riparto spese che è funzione della lunghezza della roggia stessa che recapita all’utente e del turno irriguo (nonchè della portata, qualora ci sia recapito d’acqua anche attraverso il CIIC). In ogni caso la tassa navigliare varia da un terzo a metà del contributo totale all’utente, in funzione di una maggiore o minore manutenzione della roggia.

Da un punto di vista organizzativo, su un totale di 17 unità di personale, di cui 6 stagionali, 10 sono dedite alle attività di gestione e manutenzione della rete, la restante parte è equamente divisa tra ruoli tecnici e ruoli amministrativi.

¹⁰¹ A tal proposito si ribadisce che tali canali sono di proprietà privata, ferma restando la pubblicità delle acque.

¹⁰² L’emissione dell’IVA è una peculiarità del CIIC.

¹⁰³ L’uncia è la quantità di fluido che attraversa lo strumento omonimo, la cui dimensione varia da zona a zona. In particolare una uncia cremonese è pari a 16,52 l/s.

5.4.2 Irrigazione

Il territorio dell'Ente è servito interamente dallo schema Vacchelli/Calcio-Barbata-Civico/Calciana-Grande-Nuovo/Nodo di Genivolta, per la cui descrizione si rimanda al par. 4.3.3 b. La provenienza delle acque, come si evince dalla descrizione dello schema, è multipla. Sono, infatti, presenti approvvigionamenti dai fiumi Oglio e Adda e dai fontanili. Vi sono, inoltre, alcuni attingimenti sui colatori consortili a prevalente uso di bonifica, ma non sono stati rilevati nel SIGRIA.

5.4.3 Problematiche connesse alla rete

Le principali difficoltà gestionali derivano dalla vetustà della rete, che è rimasta perlopiù inalterata fin da quando è stata costruita. I canali sono, nella maggior parte dei casi, realizzati in terra, con percorsi tracciati nei secoli XIV e XV, con manufatti che hanno centinaia di anni, andamenti troppo estesi e con periodi di conduzione delle acque lunghi (tempo di corrivazione dalla presa al comizio irriguo); tali caratteristiche esigono una manutenzione esclusivamente manuale.

Nel Consorzio, di antica tradizione irrigua, il miglioramento dell'efficienza risulta condizionato dall'attuazione di un generale "riordino irriguo", inteso come il complesso di interventi volti a rimuovere gli ostacoli dovuti al modo in cui, storicamente, sono sorte e sviluppate le iniziative irrigatorie, combinando la sostenibilità ambientale alla perequazione nelle dotazioni, nonché il perseguimento di una maggiore elasticità della rete.

Indubbiamente per questo scopo è fondamentale il superamento della frammentarietà della gestione territoriale e irrigua; basti pensare che, in alcune aree, un singolo utente può doversi interfacciare con due o più fornitori del servizio irriguo, con evidenti difficoltà. A ciò si aggiungono le ripetute crisi idriche a cui questo territorio negli ultimi anni è andato incontro, anche per situazioni di alterazione locale del regime idrologico della falda, causando la diminuzione della portata dei fontanili o loro scomparsa.

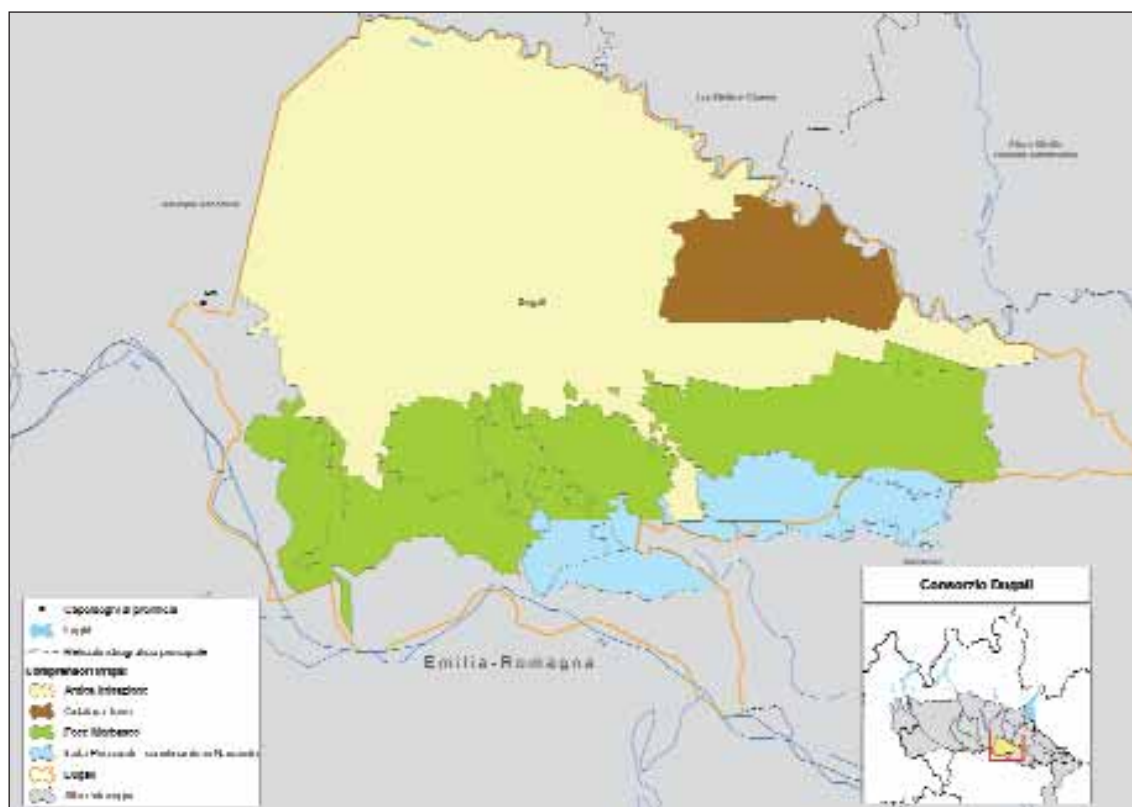
È, tuttavia, in corso un generale ripensamento della gestione consortile, da perseguire progettando e realizzando interventi tesi al recupero della risorsa, attraverso l'ammodernamento della rete distributiva, la meccanizzazione, l'automazione ed il telecontrollo degli organi di manovra, compatibili ed integrabili con la conservazione dell'ambiente.

5.5 Consorzio di bonifica Dugali

5.5.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Dugali (fig. 5.10) si estende quasi interamente in Provincia di Cremona (39 Comuni interessati) e in misura minore in quella di Mantova (3 Comuni interessati), su una superficie amministrativa di 54.581 ettari. Il Consorzio è compreso nella pianura tra il fiume Po e il fiume Oglio, che ne percorrono, rispettivamente, il confine meridionale e settentrionale, in una zona storicamente interessata dall'attività di bonifica.

Figura 5.10 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Dugali



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

L'istituzione consortile, infatti, risale al 1568, anno in cui fu eletta una Magistratura degli Argini e Dugali che operò come amministrazione indipendente per la gestione dei territori soggetti ad opere di bonifica e avente come base regolamentare le "Provisiones Aggerum et Dugallium Agri Cremonensis", le quali contenevano anche i principi per la suddivisione della contribuzione.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 4 Comprensori e 12 Distretti. Su di essi la gestione dell'irrigazione risulta molto variegata e complessa. Da un punto di vista delle superfici, alcune aree del Comprensorio Isola Pescaroli ricadono al di fuori del limite amministrativo del Consorzio e sconfinano nel territorio del Consorzio Navarolo, risultando come aree extraconsortili. Analoga situazione si riscontra in quest'ultimo Ente, per il quale alcune aree comprensoriali risultano extraconsortili e ricadenti nel Dugali. Pertanto, nell'analisi del dato di incidenza della superficie totale dei Comprensori sull'area amministrativa dell'Ente, che è pari all'86%, occorre tenere conto di quanto appena illustrato (tab. 5.14). È interessante notare che per queste stesse aree la contribuzione irrigua è riscossa dal Dugali, mentre il ruolo di bonifica è riscosso dal Consorzio Navarolo.

Il dato di incidenza della superficie attrezzata sul territorio amministrato è disponibile solo a livello comprensoriale ed è pari al 35%: ciò accade perché per alcuni Distretti il dato di superficie attrezzata (cfr. par. 4.1) è ricavato dal pagamento della quota fissa del contributo irriguo e questo è associato all'impianto di sollevamento da cui si deriva l'acqua, ma non alla rete di distribuzione tipicamente distrettuale.

Tabella 5.14 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Antica Irrigazione	Antica Irrigazione	25.965	5.303	5.303
	<i>Totale Comprensorio</i>	25.965	5.303	5.303
Foce Morbasco	Foce Morbasco - Diretta	8.214	9.380	5.793
	Diramatore Stagno	2.214	-	496
	Diramatore Sospiro	799	-	441
	Coli Foce Morbasco	1.662	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	12.889	9.380	6.730
Isola Pescaroli	Isola Pescaroli - Diretta	1.022	3.184	548
	Cona	801	-	174
	Secondario Nord	1.374	-	565
	Distretto esterno Secondario Nord	713	-	356
	Coli Isola Pescaroli	470	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	4.380	3.184	1.643
Cidalara Torre	Cidalara	2.066	1.663	801
	Torre	1.447	1.165	483
	<i>Totale Comprensorio</i>	3.513	2.828	1.284
Totale Ente irriguo		46.747	20.695	14.960
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				54.581

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda la superficie irrigata si dispone di un dato parziale, infatti, per i Distretti Coli Foce Morbasco e Coli Isola Pescaroli, non sono note le superfici irrigate in quanto l'approvvigionamento non è garantito e non esiste una rete irrigua strutturata. Sostanzialmente, si tratta di aree che beneficiano delle acque di colatura che provengono dai territori di monte.

In merito al tipo di agricoltura, nel territorio consortile la coltura irrigua più diffusa è il mais, seguito dall'erba medica, dalla soja e localmente dagli ortaggi (soprattutto pomodoro).

La stagione irrigua per tutte le colture comincia a metà maggio e prosegue fino a metà settembre.

A livello aziendale, il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è lo scorrimento diffuso su circa il 67% della superficie irrigata, mentre sulla restante parte si pratica l'aspersione (33%) (tab. 5.15).

Per quanto riguarda l'esercizio irriguo, in alcuni Distretti (Antica irrigazione, Foce Morbasco-Diretta, Isola Pescaroli - Diretta, Cidalara) viene praticata l'irrigazione non strutturata¹⁰⁴ (per la quale l'acqua è sempre distribuita per aspersione e associata alla turnazione). In particolare, su scala consortile, 2.369 ettari sono irrigati con questo esercizio.

La turnazione è valida per tutti i Distretti ed è ovunque praticata con prenotazione, tranne nel caso del Distretto Antica Irrigazione. Mentre, per quei Distretti la cui irrigazione è fatta con le acque di colatura non si hanno a disposizione informazioni.

¹⁰⁴ Si tratta di aree in cui non vi è organizzazione della distribuzione irrigua. La pratica del libero attingimento dai canali è nota in tali zone come "irrigazione di soccorso".

Tabella 5.15 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale (ha)
		Scorrimento	Aspersione	
Antica Irrigazione	Antica Irrigazione	4.054	1.249	5.303
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.054</i>	<i>1.249</i>	<i>5.303</i>
Foce Morbasco	Foce Morbasco - Diretta	3.514	2.278	5.792
	Diramatore Stagno	396	100	496
	Diramatore Sospiro	441	-	441
	Coli Foce Morbasco	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>8.405</i>	<i>3.627</i>	<i>12.032*</i>
Isola Pescaroli	Isola Pescaroli - Diretta	93	455	548
	Cona	-	174	174
	Secondario Nord	314	250	564
	Distretto esterno Secondario Nord	217	139	356
	Coli Isola Pescaroli	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>624</i>	<i>1.018</i>	<i>1.642*</i>
Cidalara Torre	Cidalara	462	339	801
	Torre	477	6	483
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>939</i>	<i>345</i>	<i>1.284</i>
Totale Ente irriguo		9.968	4.990	14.958*

* Valore parziale

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto attiene agli aspetti di bilancio dell'Ente, nell'anno di riferimento, le entrate totali sono state pari a 2,7 milioni di euro, dovute sostanzialmente ai ruoli riscossi per l'attività di bonifica (51%) e per l'irrigazione (49%).

La contribuenza irrigua è di tipo monomio per il Distretto Antica Irrigazione, dove sono presenti molte aliquote espresse sia in euro per l/s stagione (con aliquote da 64,15 a 146,63 euro), sia per ettaro irrigato (con aliquote da 65 a 126,15 euro). In tutti gli altri Distretti si pratica una contribuenza binomia: la quota fissa è espressa in euro/ettaro sui terreni dominati dagli impianti di sollevamento (34,4 euro); la quota variabile, invece, presenta due modalità, in funzione del tipo di prenotazione effettuato per la richiesta irrigua. Infatti, per la prenotazione effettuata "a ore" (in generale associata alla presenza di irrigazione per scorrimento) le aliquote sono espresse in euro per l/s stagione (variabili tra 45 e 83,70 euro), quando la prenotazione è effettuata "ad ettaro" (in generale associata alla presenza di irrigazione per aspersione), le aliquote sono espresse in euro/ettaro irrigato (variabili tra 45 e 83,70 euro). Infine, dall'utente che pratica irrigazione non strutturata, viene riscosso un ruolo irriguo monomio pari a 71 euro/ettaro, anche nelle zone di colatura.

L'Ente dispone di 51 unità lavorative, di cui 8 stagionali. Di questi, la gran parte (76%) è addetta alle attività di manutenzione della rete e di gestione dell'irrigazione, mentre la restante parte è ugualmente divisa tra attività tecniche e amministrative. Sono presenti, complessivamente, 3 figure professionali laureate.

5.5.2 Irrigazione

La rete consortile è costituita principalmente da due schemi interconsortili, lo schema del nodo di Genivolta e l'impianto di Isola Pescaroli, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo

4.3.3c. Tuttavia, sono presenti anche altri due schemi consortili: Isolina e Foce Morbasco che, complessivamente, hanno una estensione di oltre 59 km di rete principale.

Lo **schema Isolina** preleva acqua dal fiume Oglio tramite un impianto di sollevamento e la distribuisce nel Distretto Cidalaria. L'impianto di sollevamento ha una potenza di 155 kW con un consumo annuo di 769 kW/h. La portata concessa complessiva è di 0,85 m³/s. Il Consorzio ha acquisito una prima concessione per il prelievo di 0,40 m³/s, rinnovata nel 1991; nell'anno successivo l'Ente a seguito di un riordino della rete ha ottenuto una seconda concessione sullo stesso impianto per il prelievo di 0,45 m³/s. Nel periodo di riferimento, è stato prelevato un volume pari a 6 milioni di m³. Lo schema è in parte interconnesso con lo schema proveniente dal nodo idraulico di Genivolta, poichè da esso sono recapitate acque ad integrazione di quelle prelevate dall'Oglio (tav. 04).

La rete che costituisce lo schema, prevalentemente secondaria, ha una lunghezza di circa 2,4 km ed è interamente in pressione (costruita a fine anni ottanta). La maggior parte è costituita da condotte in cemento armato precompresso e in piccola parte (0,4%) in Pvc.

Lo **schema Foce Morbasco** è costituito da un impianto di sollevamento sul fiume Po che recapita l'acqua percorrendo un lungo adduttore di 29,7 km, interamente a cielo aperto (ad esclusione di 810 m in pressione, situati appena a valle del sollevamento). In realtà, sulla presa di Foce Morbasco sono installati 2 impianti di sollevamento, presollevamento e un impianto vero e proprio. Complessivamente, la potenza installata è di 2.125 kW, con un consumo annuo di 2,707 milioni di kW/h. È, inoltre, presente una vasca di compenso di 3.200 m³.

La portata concessa nel 1954 con durata settantennale è di 8 m³/s. Nel 2002 il Consorzio ha chiesto un'integrazione di 4 m³/s, ma la concessione è ancora in fase di istruttoria. Il volume prelevato al 2004 è stato di 52 milioni di m³.

Il canale principale dello schema si sviluppa in direzione Ovest-Est e da esso si dipartono 3 diramazioni secondarie: diramatore di Stagno, diramatore di Sospiro e il diramatore Foce Morbasco che si interconnette più a valle con lo schema di Isola Pescaroli (tav. 04).

La rete è di adduzione per il 54,2%, il resto è rete secondaria, costituita per il 56,7% da condotte in pressione, realizzate in cemento armato precompresso o in Pvc oppure, in misura minore, in poliestere rinforzato in fibra di vetro. Il resto della rete è realizzata con canali a cielo aperto con un buon rivestimento. La rete di distribuzione è realizzata con canalette fuori terra, sviluppatesi fin dagli anni settanta.

5.5.3 Problematiche connesse alla rete

La rete dei canali che interessano la zona di antica irrigazione è venuta formandosi nei secoli secondo criteri poco organici e individualistici. Ciò ha comportato una sovrapposizione di canali molto lunghi, con andamento tortuoso e di difficile manutenzione. Ne consegue che, spesso, la rete ha una gestione rigida, non connessa alle esigenze colturali, ma vincolata a turni d'acqua non modificabili. Inoltre, la vetustà dei canali, interamente in terra, aumenta le difficoltà nella manutenzione, con conseguenti oneri gestionali.

La necessità di un riordino irriguo si avverte specie laddove i canali si sovrappongono e percorrono paralleli il territorio; inoltre, una serie di usanze nell'attingimento delle acque che risultano ormai incompatibili con le moderne tecniche colturali. Sono, da tempo, in corso opere di riordino irriguo con la costruzione di diramatori unici che intercettano e convogliano acqua in più rogge. Ciò ha permesso di ridurre sensibilmente i costi di manutenzione e il recupero di risorsa idrica, oltre ad una più regolare e razionale distribuzione. Il territorio consortile ha, infine, risentito negli ultimi anni delle ricorrenti siccità, sia per le eccessive perdite legate alle descritte diffi-

coltà gestionali, sia perché spesso gli impianti di sollevamento sono entrati in crisi a causa dei bassi livelli idrometrici dei fiumi.

5.6 Navarolo

5.6.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Navarolo (fig. 5.11) si estende su una superficie amministrativa di 47.792 ettari, ricadenti nelle Province di Cremona (13 Comuni interessati) e Mantova (12 Comuni interessati). Il suo territorio è delimitato a Sud e a Sud-Ovest dal fiume Po, ad Est e a Nord-Est dal fiume Oglio e si estende in una parte di pianura a morfologia variabile, con altitudini che variano da 44 a 18 m s.l.m., con andamento degradante verso il fiume Oglio che spesso danno problemi in relazione all'allontanamento delle acque in occasione delle piene dei corsi d'acqua citati.

Figura 5.11 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Navarolo



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

È proprio in funzione dell'esecuzione di opere di bonifica che il Consorzio nacque nel 1904, per poi assumere la configurazione attuale, a seguito di successive aggregazioni di disciolti Enti irrigui minori. L'area su cui opera il Consorzio ha, però, subito con gli anni modifiche radicali e quella che un tempo era l'attività di bonifica di terreni agricoli, è diventata la messa in sicurezza di un territorio con numerose attività produttive e insediamenti civili.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 4 Comprensori e 6 Distretti. Le delimitazioni dei Comprensori Isola Pescaroli e Acque Alte coincidono con quelle dell'unico Distretto che sottendono.

La superficie totale dei Comprensori rappresenta l'80% della superficie amministrativa dell'Ente. Tuttavia, in analogia a quanto accade per il Consorzio di bonifica Dugali, questo rapporto risulta in qualche modo falsato dal fatto che alcuni Comprensori hanno delle aree che ricadono al di fuori delle delimitazioni dell'Ente. In particolare, si tratta del Distretto esterno Santa Maria in Calvatone e di due aree molto piccole del Distretto Impianto Isola Pescaroli, che ricadono nel territorio amministrato dal Consorzio di bonifica Dugali, che riscuote su queste aree il ruolo di bonifica (cfr. par. 5.5.1).

Il rapporto tra superficie attrezzata dei Distretti e superficie amministrata risulta pari al 66%, valore più alto del dato regionale (tab. 5.16). Infine, nel periodo di riferimento, risulta ottimale il grado di utilizzo della rete, come dimostra il rapporto tra la superficie irrigata e la superficie attrezzata che è dovunque del 100%.

Tabella 5.16 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Isola Pescaroli	Impianto Isola Pescaroli	7.978	6.269	6.269
	<i>Totale Comprensorio</i>	7.978	6.269	6.269
Casalmaggiore	Impianto di Casalmaggiore	19.319	16.863	16.863
	Pluvirriguo	1.151	1.007	1.007
	<i>Totale Comprensorio</i>	20.470	17.870	17.870
Santa Maria in Calvatone	Santa Maria in Calvatone	7.505	6.181	6.181
	Distretto esterno Santa Maria in Calvatone	2.125	1.687	1.687
	<i>Totale Comprensorio</i>	9.630	7.868	7.868
Acque Alte	Impianto Acque Alte	3.655	2.900	2.900
	<i>Totale Comprensorio</i>	3.655	2.900	2.900
Totale Ente irriguo		41.733	34.907	34.907
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				47.792

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Le colture prevalentemente irrigue praticate sono quelle da foraggio come il mais e l'erba medica. Diffusa in molti Distretti è anche la coltivazione del melone. La stagione irrigua, generalmente, comincia a maggio e prosegue fino alla fine della prima decade di settembre.

Per quanto attiene ai sistemi di irrigazione aziendali, prevalente nettamente l'aspersione, praticata su circa il 94% della superficie irrigata (tab. 5.17). Per i Distretti Impianto di Casalmaggiore e Pluvirriguo questo rappresenta l'unico sistema di irrigazione, mentre per tutti gli altri è presente anche lo scorrimento (6%).

Per quanto riguarda l'esercizio irriguo, in tutto territorio consortile è continuo durante le 24 ore; inoltre, tranne che nel Distretto Impianto di Casalmaggiore, si pratica ovunque la cosiddetta irrigazione non strutturata con attingimento libero dai canali.

L'importanza dell'irrigazione, per questo Ente, è evidenziata anche dalle voci che compongono il bilancio dell'Ente. Infatti, sulle entrate totali del periodo di riferimento, gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione costituiscono, con il 70% del totale, la prima voce economica (il restante 30% deriva dall'attività di bonifica). La modalità contributiva è monomia e univoca a livello di Ente: ciò rappresenta l'unico caso su tutto il territorio regionale, all'interno del quale esiste un'estrema variabilità nella definizione del ruolo irriguo nell'ambito di ogni singolo Ente.

Le diverse aliquote sono definite in base al tipo di servizio irriguo, in particolare:

- 65,70 euro/ettaro servito per irrigazione non strutturata;
- 75,58 euro/ettaro servito, per portata ridotta (si tratta prevalentemente di irrigazione non strutturata, ma l'aliquota è maggiore in quanto da parte degli operatori devono essere effettuate delle manovre particolari per portare l'acqua all'utente);
- 170,38/ettaro irrigato per scorrimento;
- 192,10/ettaro irrigato per pluvisirrigazione forzata.

Tabella 5.17 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale (ha)
		Scorrimento	Aspersione	
Isola Pescaroli	Impianto Isola Pescaroli	400	5.869	6.269
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>400</i>	<i>5.869</i>	<i>6.269</i>
Casalmaggiore	Impianto di Casalmaggiore	-	16.863	16.863
	Pluvirriguo	-	1.007	1.007
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>17.870</i>	<i>17.870</i>
Santa Maria in Calvatone	Santa Maria in Calvatone	1.000	5.181	6.181
	Distretto esterno Santa Maria in Calvatone	300	1.387	1.687
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.300</i>	<i>6.568</i>	<i>7.868</i>
Acque Alte	Impianto Acque Alte	450	2.450	2.900
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>450</i>	<i>2.450</i>	<i>2.900</i>
Totale Ente irriguo		2.150	32.757	34.907

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il Consorzio impiega stabilmente 53 unità lavorative, di cui tre quarti sono impiegati per attività di gestione e manutenzione della rete. La restante parte è legata ad attività tecniche (7 unità) e amministrative (6 unità) e comprende, complessivamente, 3 figure professionali laureate.

5.6.2 Irrigazione

Gli schemi presenti nel territorio consortile sono 4: uno è interconsortile (Isola Pescaroli, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 4.3.3 c), mentre gli altri 3 servono aree di pertinenza esclusivamente consortile (anche se lo schema di Santa Maria in Calvatone serve le aree che ricadono amministrativamente nel territorio del Consorzio di bonifica Dugali).

Lo schema **Santa Maria in Calvatone** (fig. 5.12) deriva acqua dal fiume Oglio, tramite un impianto di sollevamento (di potenza pari 1.360 kW) entrato in funzione nel 1933.

La portata concessa nel 1957 era di 9,2 m³/s, ma nel 1997 è stato chiesto un rinnovo per 7 m³/s. La riduzione è stata chiesta in quanto contestualmente l'Ente ha fatto una richiesta di concessione di 1,7 m³/s per la nuova fonte Canale Acque Alte. Queste due richieste sono tuttora in istruttoria. Il volume prelevato al 2004 è stato di 49 milioni di m³.

Lo schema è costituito da un'adduzione (Canale Principale) di circa 9,5 km che prosegue fino all'impianto di Acque Alte. Da essa si dipartono due canali secondari, che rappresentano il 75,5% della rete rilevata e si sviluppano simmetricamente rispetto al percorso dell'adduzione (tab. 5.18). Globalmente, l'uso promiscuo relativo riguarda il 30% della rete.

Map of the Emilia-Romagna region showing the proposed water supply network for the area around Ravenna. The map includes the Po River, the Adriatic Sea, and the city of Ravenna. A legend in the bottom left corner defines the symbols used: green dots for existing water supply points, red dots for proposed water supply points, and dashed lines for the proposed water supply network. The map also shows the boundaries of the Emilia-Romagna region and the location of the Ravenna Water Treatment Plant.

Tabella 5.18 - Caratteristiche dello schema Santa Maria in Calvatone

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	
Adduzione	9.510	-	9.510	9.510
Secondaria	19.192	12.525	31.717	31.717
Totale schema	28.702	12.525	41.227	41.227

Il 68% della rete è costituita da canali in calcestruzzo, localmente in cattivo stato, la restante parte è in terra. La parte terminale dello schema recapita le acque in esubero nel fiume Oglio attraverso il canale Principale Regona (verso l'impianto di sollevamento di bonifica di Roncole di Mazzuolo).

Lo **schema Acque Alte** (fig. 5.12) deriva acqua dal canale di bonifica Acque Alte e la rende disponibile per l'omonimo Comprensorio, un tempo servito dall'Impianto di Santa Maria in Calvatone. La presa è costituita da un impianto di sollevamento inaugurato nel 2002, che immette acqua lungo una rete principale di circa 28 km interamente realizzati a cielo aperto. Come già accennato per lo schema precedente, la concessione per questa fonte è in istruttoria (1,7 m³/s) e il volume prenotato al 2004 è stato pari a 7 milioni di m³.

127

Tabella 5.19 - Caratteristiche dello schema Acque Alte

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	
Adduzione	3.997	-	3.997	3.997
Secondaria	15.230	8.966	24.196	24.196
Totale schema	19.227	8.966	28.193	28.193

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda i materiali, circa il 48% dei canali è realizzato in calcestruzzo con rivestimento buono, mentre per il 19% il rivestimento è in cattive condizione. Inoltre, il 33% della rete è realizzata con canali in terra con scarsa vegetazione ripariale.

Le acque non utilizzate sono rilasciate nel canale Riglio, che le recapita presso l'impianto di bonifica di Roncole di Mazzuolo, per l'immissione nel fiume Oglio.

Lo **schema Casalmaggiore** (fig. 5.12) trae origine da un impianto di sollevamento sul fiume Po, entrato in funzione nel 1959, anche se nel 1980 la sezione di pompaggio è stata sostituita per sopperire all'abbassamento del livello di magra del fiume. La portata concessa nel 1955 di durata settantennale è di 10 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato di 44 milioni di m³.

L'acqua prelevata viene immessa nel canale principale proveniente dallo schema di Isola Pescaroli, che prende il nome di canale Principale Viadanese e che costituisce l'adduzione. Da esso si dipartono, a pettine, una serie di canali secondari in direzione Sud-Nord che costituiscono il 73% della rete rilevata (tab. 5.20).

Tabella 5.20 - Caratteristiche dello schema Casalmaggiore

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Adduzione	18.831	-	18.586	245	18.831
Secondaria	-	61.471	61.471	-	61.471
Totale schema	18.831	61.471	80.057	245	80.302

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

I canali sono realizzati quasi sempre in terra, alcuni in calcestruzzo con rivestimento buono (22%).

Nel Distretto Pluviirriguo è presente un impianto di sollevamento per la distribuzione in pressione dell'acqua proveniente dal canale Cazumenta a cielo aperto. Complessivamente, la potenza installata nello schema è di 1.075 kW.

Analogamente allo schema precedente, le acque di colatura vengono recapitate in Oglio tramite l'impianto di Roncole di Mazzuolo.

5.6.3 Problematiche connesse alla rete

La distribuzione dell'acqua è attuata mediante una rete di canali a cielo aperto con funzione promiscua, che sfruttano la pendenza naturale del territorio; tuttavia le perdite sono molto elevate e ne consegue che circa il 60% del volume d'acqua annualmente sollevato vada a scarico senza essere utilizzata. Ciò comporta enormi, ed inevitabili, sprechi di energia elettrica per il sollevamento dell'acqua, con conseguenti ripercussioni sul livello della contribuzione consortile.

Da qualche tempo, con la creazione di sostegni di regolazione lungo la rete distributrice, il Consorzio sta attuando una politica di interventi volta a rallentare il deflusso idrico verso valle e a favorire la risalita dell'acqua verso la rete minore aziendale; tuttavia, il risultato ottenuto, in termini percentuali di risparmio, è sicuramente marginale rispetto alle necessità e soprattutto rispetto a quello che si potrebbe ottenere con una razionalizzazione ed un'ottimizzazione del sistema. Per ottenere risultati apprezzabili sarebbe necessario rimodernare la rete di distribuzione.

La disponibilità idrica nell'ambito del Consorzio si presenta sufficientemente omogenea, ad eccezione di alcune aree limitate su cui gli agricoltori sopperiscono con l'attingimento da pozzi.

5.7 Sinistra Oglio

5.7.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Sinistra Oglio (fig. 5.13) si estende su una superficie amministrativa di 52.300 ettari, che interessano 41 Comuni ricadenti interamente nella Provincia di Brescia. Il suo territorio è delimitato ad Est dal fiume Oglio, fin dalla sua uscita dal lago di Iseo, e ne segue il percorso fino alla parte settentrionale della Provincia di Cremona.

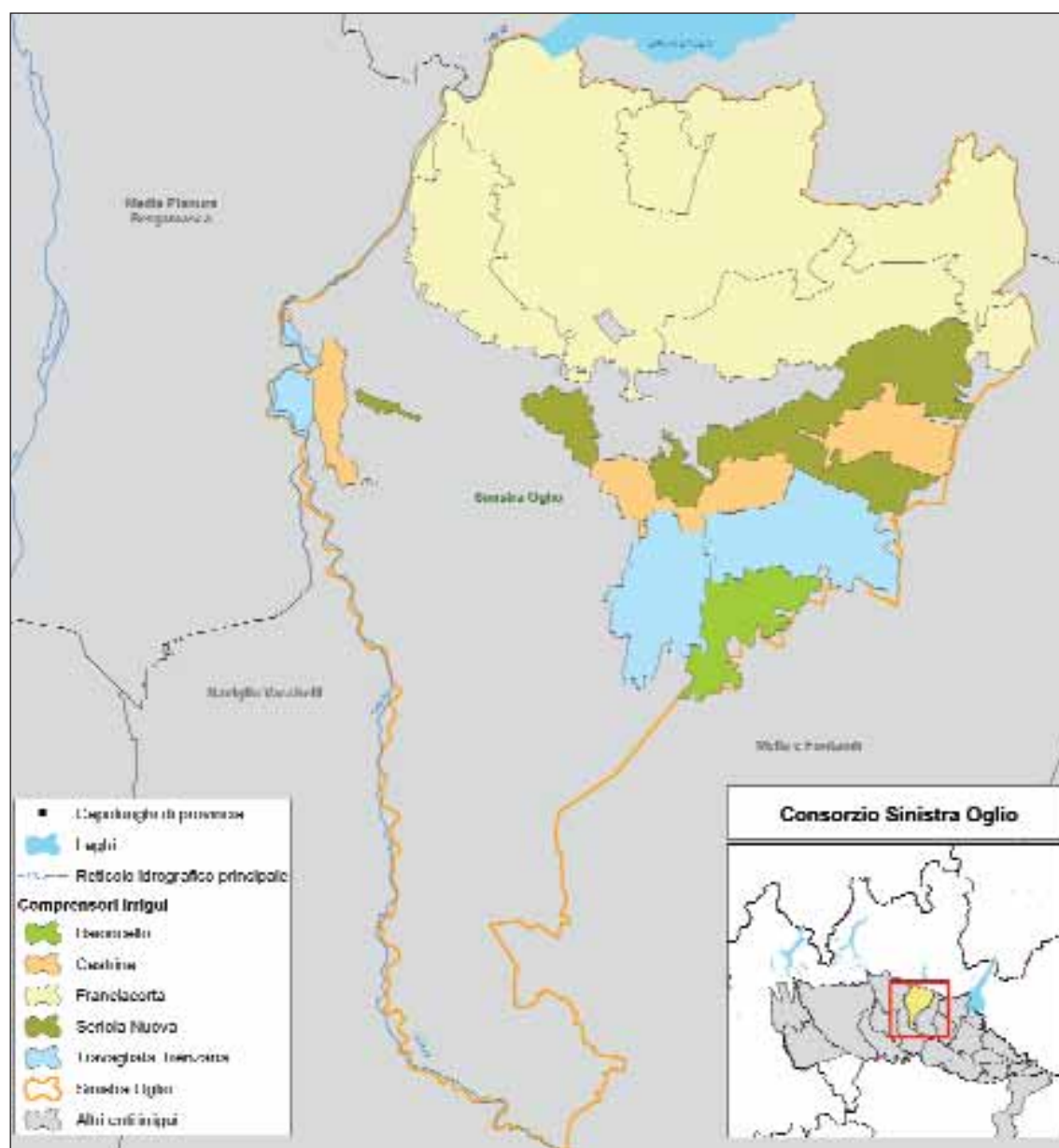
Il Consorzio diviene operativo nel 1992 ed è attivo su un'area statutaria che vede un'alta concentrazione di Enti irrigui privati, che continuano a mantenere la propria autonomia. Per tale motivo, le zone gestite direttamente dal Consorzio sono distribuite "a macchia di leopardo" sull'intera area amministrativa ed esse stesse derivano da accorpamenti di zone con vecchi diritti d'uso dell'acqua.

Il territorio consortile è suddiviso in 5 Comprensori, 3 dei quali coincidenti con un unico Distretto (Seriola Nuova, Castrina e Baioncello); i Comprensori Franciacorta e Travagliata-Trenzana sono suddivisi, rispettivamente, in 3 e 2 Distretti. Sui Distretti Cortefranca e Cortefranca Vigneti del Comprensorio Franciacorta, non viene praticata irrigazione, tuttavia tali aree sono state inserite all'interno del SIGRIA, in quanto potenzialmente irrigabili, in futuro, con la realizzazione di nuove opere e poiché, a differenza di altre zone, la gestione del Consorzio è diretta e non effettuata da privati.

Gli schemi a servizio dell'Ente prelevano acqua essenzialmente dal fiume Oglio e la distribuiscono su aree della zona Nord occidentale, attraverso schemi che si sviluppano parallelamente in direzione Ovest-Est con grandi canali di adduzione a cielo aperto. Gli schemi, in generale, sono a servizio di un unico Comprensorio (che, infatti, viene delimitato proprio in funzione di un criterio idraulico, cioè dalla fonte che lo serve). Solo il Comprensorio Franciacorta è servito da 2 schemi, uno con canali a cielo aperto, l'altro con condotte in pressione. Nella zona a Sud, invece, vi è una elevata presenza di fontanili, direttamente gestiti dal Consorzio o da privati.

La superficie totale dei Comprensori rappresenta circa il 53% della superficie amministrativa dell'Ente, in quanto, come già evidenziato, una buona parte di territorio è gestita o direttamente da privati, o da piccoli Consorzi irrigui (tab. 5.21). Inoltre, anche la superficie attrezzata dell'Ente presenta valori molto bassi, sia se rapportata all'intera superficie (solo il 21,3% del territorio amministrato) per i motivi appena descritti, sia se rapportata alla somma delle superfici totali dei Comprensori (il rapporto è di 40,3%) in quanto le superfici dei Distretti Cortefranca e Cortefranca vigneti non risultano tuttora attrezzate.

Figura 5.13 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Sinistra Oglio



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.21 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Franciacorta	Franciacorta	5.407	2.350	2.350
	Cortefranca	863	-	-
	Cortefranca vigneti	11.210	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>17.480</i>	<i>2.350</i>	<i>2.350</i>
Seriola Nuova	Seriola Nuova	3.236	2.770	2.770
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.236</i>	<i>2.770</i>	<i>2.770</i>
Castrina	Castrina	2.335	2.101	2.101
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.335</i>	<i>2.101</i>	<i>2.101</i>
Travagliata-Trenzana	Trenzana e Bocchetti	1.789	1.630	1.630
	Travagliata	1.822	1.590	1.590
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.611</i>	<i>3.220</i>	<i>3.220</i>
Baioncello	Baioncello	1.010	720	720
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.010</i>	<i>720</i>	<i>720</i>
Totale Ente irriguo		27.672	11.161	11.161
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>52.300</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

In compenso vi è un'alta utilizzazione della rete a fini irrigui, testimoniata dal rapporto tra superficie attrezzata e irrigata che è pari al 100%.

Per quanto riguarda il tipo di agricoltura irrigua praticata, nei Distretti più meridionali le colture più diffuse sono mais ed erba medica; è possibile, inoltre, trovare aree a prati. Nella parte settentrionale è, invece, diffusa la vite per uva da vino seguita dal mais. La stagione irrigua comincia a maggio e prosegue fino a tutto settembre. A livello aziendale il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è lo scorrimento (tab. 5.22), praticato sull'84,6% della superficie irrigata. Vi è, inoltre, un 15,4% di irrigazione per aspersione, concentrata nel solo Distretto Franciacorta.

Con riferimento alla modalità di consegna dell'acqua, si pratica ovunque la turnazione.

In merito agli aspetti economici dell'Ente, le entrate in bilancio dell'anno di riferimento, provengono interamente dalla contribuzione per l'irrigazione. Infatti, pur praticando attività di bonifica, che nel territorio è svolta interamente a gravità, l'Ente non emette ruolo per la bonifica, in quanto in tutta la Provincia di Brescia questo non è previsto.

La modalità contributiva è monomia per tutti i Distretti con aliquote variabili dai 63 euro/ettaro irrigato per il Distretto Travagliata, ai 195 euro/ettaro irrigato per il Distretto Franciacorta. Per quest'ultimo il ruolo risulta più alto, da associare ai maggiori costi energetici per la messa in pressione dell'acqua.

Per quanto attiene al personale, su un totale di 18 unità (di cui 2 stagionali) oltre due terzi del personale presente nell'Ente irriguo svolge attività di gestione e manutenzione della rete, mentre la restante parte è legato ad attività tecniche (4 unità) e amministrative (2 unità). Sono 2 le figure professionali laureate, entrambe in materie ingegneristiche.

Tabella. 5.22 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale (ha)
		Scorrimento	Aspersione	
Franciacorta	Franciacorta	630	1.720	2.350
	Cortefranca	-	-	-
	Franciacorta vigneti	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>630*</i>	<i>1.720*</i>	<i>2.350*</i>
Seriola Nuova	Seriola Nuova	2.770*	-	2.770
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.770</i>	<i>-</i>	<i>2.770</i>
Castrina	Castrina	2.101	-	2.101
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.101</i>	<i>-</i>	<i>2.101</i>
Travagliata-Trenzana	Trenzana e Bocchetti	1.630	-	1.630
	Travagliata	1.590	-	1.590
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.220</i>	<i>-</i>	<i>3.220</i>
Baioncello	Baioncello	720	-	720
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>720</i>	<i>-</i>	<i>720</i>
Totale Ente irriguo		9.441*	1.720*	11.161*

* Valori parziali

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

5.7.2 Irrigazione

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono 6, tutti costituiti da canali a cielo aperto tranne uno costituito da condotte in pressione. Tutti i Distretti sono serviti da un unico schema, ad eccezione del Distretto Franciacorta, servito da 2 (tav. 03).

Ogni schema è costituito da un'unica opera di presa, tranne nel caso del Travagliata-Trenzana per il quale alla presa sul fiume Oglio si aggiunge il depuratore di Chiari, meno rilevante in termini di portata. La rete complessivamente rilevata è di oltre 347 km e l'84,7% è di tipo promiscuo, ad esclusione degli impianti in pressione.

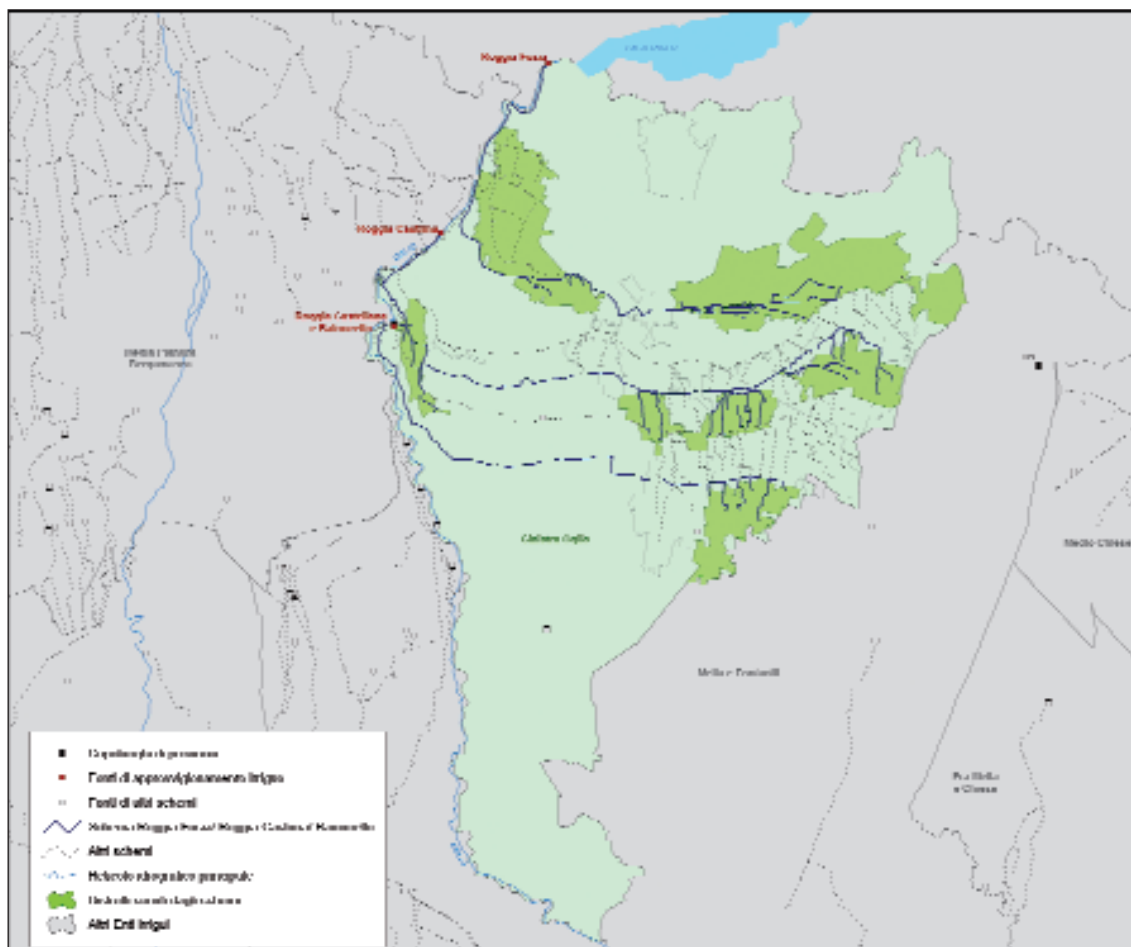
Come detto in precedenza, la rete è costituita da grossi adduttori che tagliano il territorio consortile in direzione Ovest-Est e che sono indipendenti tra loro, cioè non vi sono interconnessioni se non a livello di distribuzione in direzione Nord-Sud, ovvero lungo la linea di massima pendenza del territorio. Tuttavia, tali interconnessioni sono funzionali solo durante la stagione invernale, quando la funzione dei canali è legata alla sola bonifica e alla restituzione dell'acqua al reticolo idrico posto più a Sud, mentre durante la stagione irrigua gli scambi d'acqua sono praticamente assenti (le portate concesse per ogni Comprensorio sono strettamente sufficienti a ciascuno di essi). È interessante far notare che l'interconnessione, comunque, è strutturalmente presente, anche per ipotetici scambi d'acqua in situazioni particolari ed in fase emergenziale.

Persistono, tuttavia, alcune interconnessioni anche per quanto riguarda l'irrigazione, come, ad esempio, nel territorio del Comprensorio Baioncello, nel quale esistono residui di vecchie pratiche irrigue e di antichi diritti che comportavano l'approvvigionamento tramite una serie di intricati percorsi lungo i canali di acqua proveniente dalla Roggia Castellana e Baioncello (attuale fonte), dallo schema Castrina (attraverso il canale Calino) e dallo schema Travagliata-Trenzana (attraverso il canale Dugalotto). Tuttavia, questi scambi sono ormai residuali e stanno scomparendo, anche in relazione al riordino irriguo in corso da parte del Consorzio.

Tutte le fonti sono ad esclusivo uso irriguo. Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da tutte le opere di presa, si evidenzia che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di 22,153 m³/s, con modalità di prelievo ovunque continuativa, tranne che per la Roggia Fusia e per la fonte "Vetra pressione" con impiego stagionale. Il volume complessivamente prelevato, nel 2004, è stato di 214 milioni di m³. La rete principale è di oltre 347 km. Di seguito si riporta una descrizione delle caratteristiche degli schemi consortili.

La fonte dello **Schema Baioncello** è rappresentata da una traversa munita di paratoie regolabili posizionata sul fiume Oglio e rappresenta la presa più a Sud gestita dall'Ente (fig. 5.14).

Figura 5.14 - Inquadramento degli schemi Baioncello, Roggia Castrina e Roggia Fusia



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata concessa è scaduta nel 1987 ed è pari a 2,069 m³/s. L'Ente titolare della concessione del 1934 era il Consorzio privato della Roggia Castellana (non rilevato nel SIGRIA). Questa fonte oggi serve, infatti, sia il Consorzio Sinistra Oglio (50%) sia il Consorzio della Roggia Castellana (restante 50%). La domanda di rinnovo è stata presentata da entrambi gli Enti per la portata di propria competenza. Vi è un'ulteriore concessione di 0,426 m³/s che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove", successive alla regolazione del lago d'Iseo, di cui è titolare il Consorzio dell'Oglio che la ripartisce ai consorziati. Il volume prelevato nell'anno di riferimento è pari a 23 milioni di m³.

Dalla fonte sull'Oglio parte la rete di adduzione (Roggia Castellana e Baioncello) costituita da un canale a cielo aperto parzialmente rivestito e lungo oltre 23 km, perpendicolarmente al quale si dipartono una serie di canali secondari, per un totale di 6,5 km (tab. 5.23).

Tabella 5.23 - Caratteristiche dello schema Baioncello

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	
Adduzione	-	23.644	23.644	23.644
Secondaria	-	6.572	6.572	6.572
Totale schema	-	30.216	6.572	30.216

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Dal punto di vista delle tipologie costruttive, si hanno circa 17,6 km di canali a cielo aperto rivestiti, ma sul resto della rete non vi sono informazioni.

Lo **schema Roggia Castrina** (fig. 5.14) parte dalla presa Castrina sul fiume Oglio costituita da una traversa con paratoie regolabili. La concessione, attualmente in istruttoria, è scaduta nel 1987 ed è pari a 4,216 m³/s. L'Ente titolare della concessione del 1934 era il Consorzio della Roggia Castrina, ora confluito nel Consorzio Sinistra Oglio. Vi è un'ulteriore concessione di 0,272 m³/s che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del lago d'Iseo, di cui è titolare il Consorzio dell'Oglio, che la ripartisce ai consorziati. Il volume prelevato al 2004 è pari a 50 milioni di m³.

La rete principale (adduzione e secondaria) che costituisce lo schema ha una lunghezza complessiva di circa 67 km (tab. 5.24). La rete di adduzione è costituita da un unico canale che attraversa trasversalmente il territorio consortile per portare acqua al Comprensorio Castrina.

Tabella 5.24 - Caratteristiche dello schema Roggia Castrina

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)	Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Multipla	Canali a cielo aperto	
Adduzione	25.562	25.562	25.562
Secondaria	41.222	41.222	41.222
Totale schema	66.784	66.784	66.784

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

L'adduzione rappresenta il 38% della rete totale rilevata, mentre la restante parte è costituita da una fitta rete di canali secondari. La rete è realizzata interamente a cielo aperto, con canali in terra con folta vegetazione ripariale.

Lo **schema Roggia Fusia** (fig. 5.14) si origina dalla Roggia Fusia che parte dal lago di Iseo, immediatamente a valle dello sbarramento di regolazione di Sarnico. La portata concessa (in capo al Consorzio dell'Oglio) è di 1,4 m³/s e la concessione (in fase di rinnovo) fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del lago d'Iseo. Il volume prelevato al 2004 è di 9 milioni di m³. Oltre all'Ente la fonte serve anche territori (non inseriti nel SIGRIA) irrigati dal Consorzio generale Roggia Fusia.

La rete di adduzione è costituita dalla Roggia Fusia, un canale a cielo aperto di 21 km di lunghezza gestito dall'omonimo Consorzio irriguo e che adduce acqua al Distretto Franciacorta. Dal canale si dipartono i rami secondari della rete, che costituisce il 57% della rete rilevata, gran

parte in pressione, realizzata in cemento-amianto (56%) (tab. 5.25). Questa parte dello schema presenta 3 impianti di sollevamento (Bomini, Tonelli e Balduzza), collocati nella parte più ad Est del Distretto.

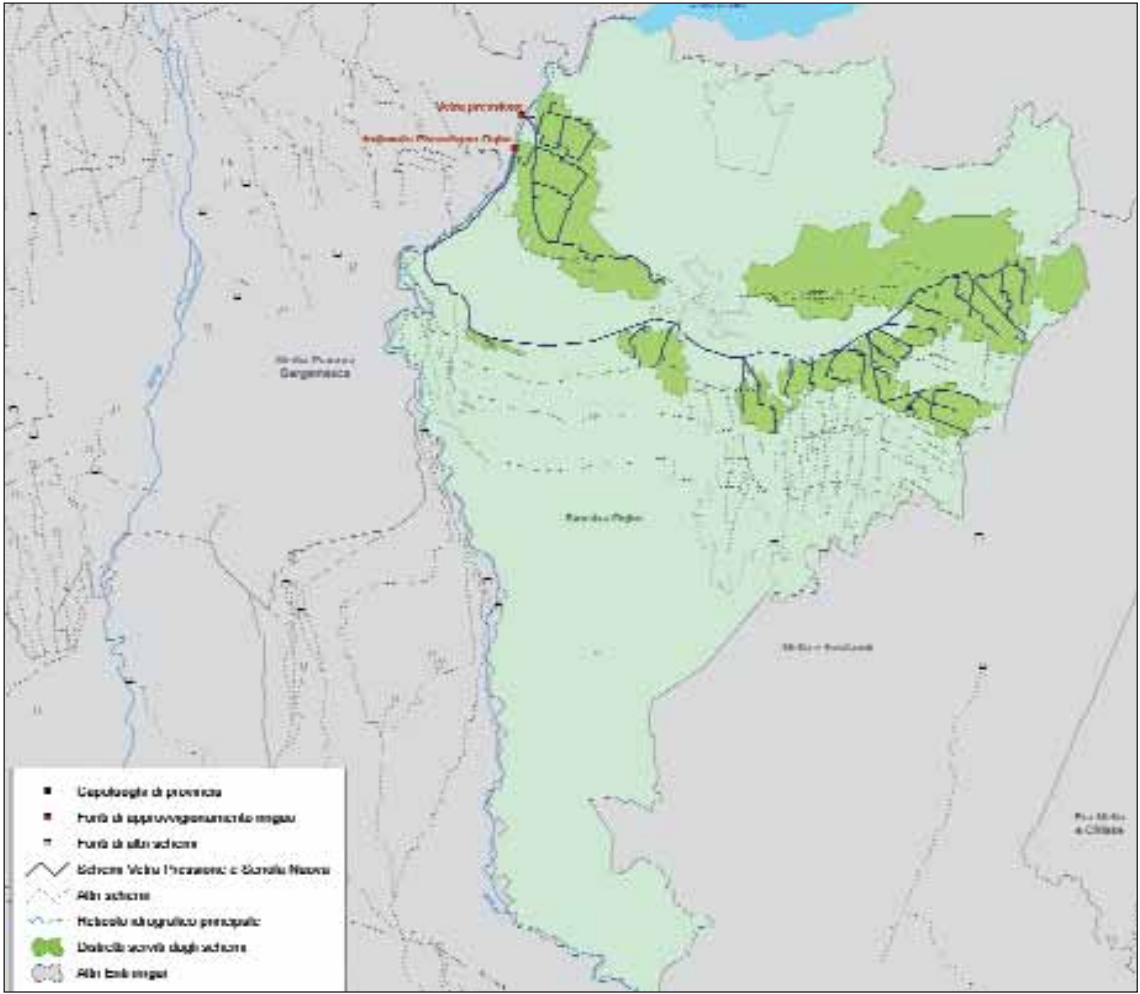
Tabella 5.25 - Caratteristiche dello schema Seriola Nuova

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Condotte in pressione	
Adduzione	-	21.000	21.000	-	-	21.000
Secondaria	23.421	4.963	11.370	1.008	16.006	28.384
Totale schema	23.421	25.963	11.370	1.008	16.006	49.384

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo **schema Seriola Nuova** (fig. 5.15) trae origine sul fiume Oglio e adduce l’acqua attraverso il canale Seriola Nuova all’omonimo Distretto coincidente col Comprensorio.

Figura 5.15 - Inquadramento degli schemi Seriola Nuova e Vetra Pressione



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata concessa è scaduta nel 1987 ed è pari a 5,418 m³/s; attualmente è in fase di rinnovo. L'Ente titolare della concessione del 1934 era il Consorzio privato della Roggia Vetra, oggi non più esistente. Questa fonte oggi serve sia il Consorzio Sinistra Oglio (50%) sia il Consorzio Irriguo Seriola Vecchia (restante 50%). Il volume prelevato nell'anno di riferimento è pari a 49 milioni di m³. Vi è un'ulteriore concessione di 0,334 m³/s che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del lago d'Iseo, di cui è titolare il Consorzio dell'Oglio che la ripartisce ai consorziati.

Tutta la rete ha esclusiva funzione irrigua. La rete di adduzione è costituita da un canale a cielo aperto della lunghezza di oltre 36 km, che si sdoppia diventando la Seriola Nuova di Chiari. La rete secondaria si diparte a pettine e costituisce circa il 59% della rete principale (tab. 5.26).

Tabella 5.26 - Caratteristiche dello schema Seriola Nuova

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)	Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Non specificato	
Adduzione	36.159	36.159	36.159
Secondaria	51.977	51.977	51.977
Totale schema	88.136	88.136	88.136

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Strutturalmente si tratta quasi sempre di canali in terra (su circa l'11% della rete su cui non sono disponibili informazioni).

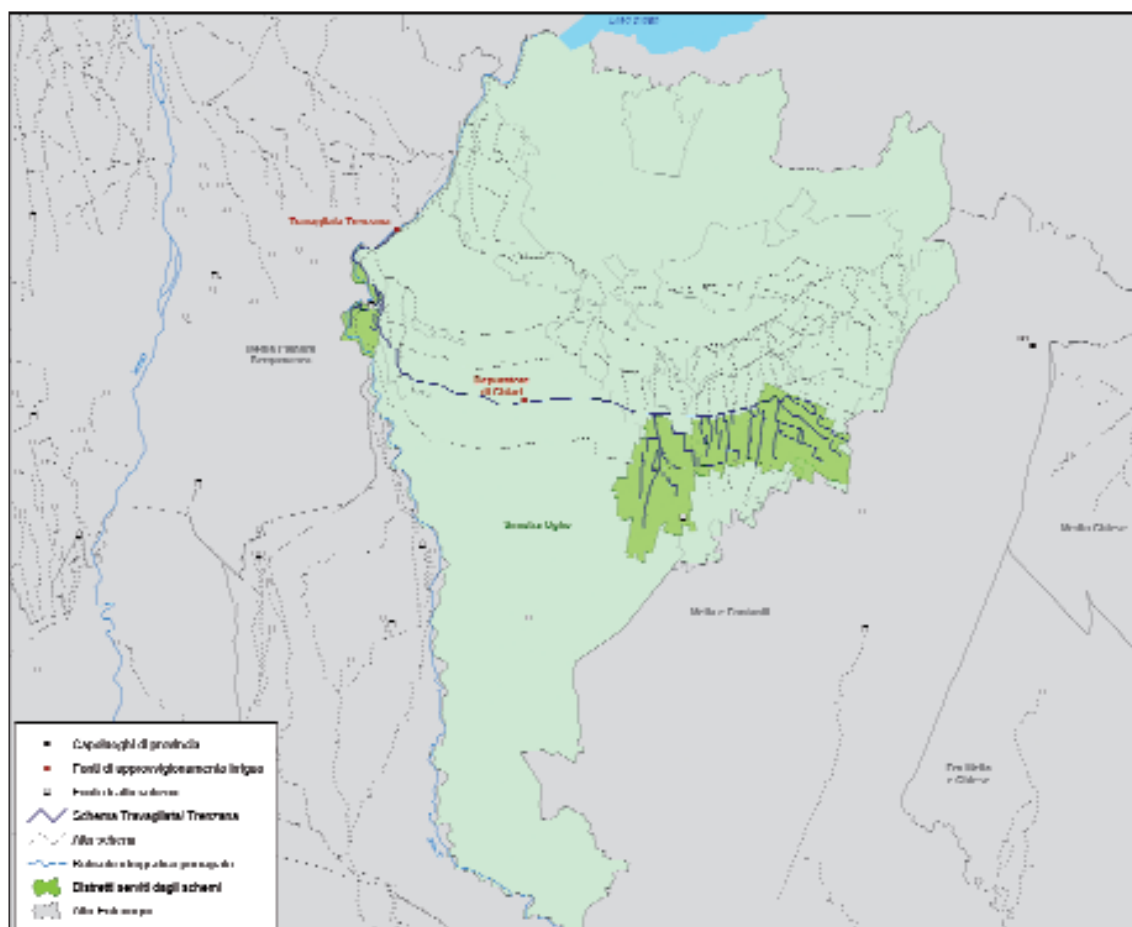
Lo **schema Travagliata-Trenzana** (fig. 5.16) trae origine dal fiume Oglio.

Anche in questo caso la portata concessa è scaduta nel 1987 ed è pari a 6,182 m³/s; attualmente è in fase di rinnovo. Gli Enti titolari della concessione del 1934 erano i Consorzi riuniti delle Rogge Trenzana e Travagliata, ora confluiti nel Consorzio Sinistra Oglio. Vi è un'ulteriore concessione di 0,526 m³/s che fa riferimento alle cosiddette "acque nuove" successive alla regolazione del lago d'Iseo, di cui è titolare il Consorzio dell'Oglio che la ripartisce ai consorziati. Il volume prelevato nel 2004 è stato di circa 75 milioni di m³.

A servizio dello schema, inoltre, vi è un'altra fonte, ovvero il depuratore di Chiari, che è posto sul ramo adduttore principale della rete. Esiste una convenzione, stipulata nel 1956 e rinnovata alla fine degli anni ottanta, tra l'Ente gestore del depuratore (COGEME) ed il Consorzio per lo scarico del depuratore nel canale adduttore Travagliata-Trenzana. La portata mediamente trattata dal depuratore è di 50 l/s.

La rete di adduzione è costituita da un unico tratto lungo oltre 20 km (tab. 5.27). Il 76% della rete è rappresentato da rete secondaria. Quest'ultima inizia all'ingresso del Distretto Trenzana e Boschetti ed è costituita da 2 grandi rami (ramo Trenzana e ramo Travagliata) dai quali si dipartono altri canali secondari.

Figura 5.16 - Inquadramento dello schema Travagliata-Trenzana



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.27 - Caratteristiche dello schema Travagliata-Trenzana

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)	Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Multipla	Canali a cielo aperto	
Adduzione	20.147	20.147	20.147
Secondaria	63.220	63.220	63.220
Totale schema	83.367	83.367	83.367

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tutta la rete svolge funzione multipla, irrigazione e bonifica, ed è costituita interamente da canali a cielo aperto in terra, spesso con folta vegetazione ripariale.

Lo **schema Vetra pressione** (fig. 5.15) preleva acqua dal fiume Oglio tramite un impianto di sollevamento. La portata concessa (in capo al Consorzio dell'Oglio) è di 1,3 m³/s e la concessione (in fase di rinnovo) fa riferimento alle cosiddette “acque nuove” successive alla regolazione del lago d'Iseo. Il volume prelevato al 2004 è di 8 milioni di m³.

La rete costituente lo schema, 29,5 km di lunghezza, a servizio del Distretto Franciacorta è interamente in pressione e per il 93% è costituita da rete secondaria, strutturata a maglie, realizzata con tubazioni in cemento-amianto. La rete di adduzione è costituita da 2 grandi tubazioni realizzate in acciaio (lamiera saldata) di 800 mm di diametro.

L'impianto Vetra è scomponibile in due parti distinte: la zona a Nord, più recente, è stata realizzata negli anni ottanta, mentre, la parte a Sud risale agli anni cinquanta.

5.7.3 Problematiche connesse alla rete

Le problematiche più rilevanti che si riscontrano nel Comprensorio sono dovute alla frammentazione delle realtà irrigue, che su una parte rilevante del territorio consortile sono caratterizzate da gestione privata. Questa situazione determina, purtroppo, un uso non coordinato e non ottimale della risorsa idrica disponibile, soprattutto in considerazione della riduzione delle disponibilità a seguito dell'applicazione del minimo deflusso vitale.

La mancata unificazione gestionale comporta il permanere di una gestione mista tra Consorzio di bonifica e privati, che determina difficoltà continue nella gestione dei canali.

Attualmente, la rete appare vetusta e poco versatile rispetto alle esigenze di modernità delle tecniche irrigue e dei sistemi di controllo e manovra automatizzati. Si è attivato, pertanto, un riordino irriguo per ridurre le perdite di trasporto, con la trasformazione della rete irrigua e idraulica, attualmente quasi tutta in terra, mediante la costruzione di manufatti che permettano di ridurre al minimo i costi di manutenzione e gestione.

5.8 Fra Mella e Chiese

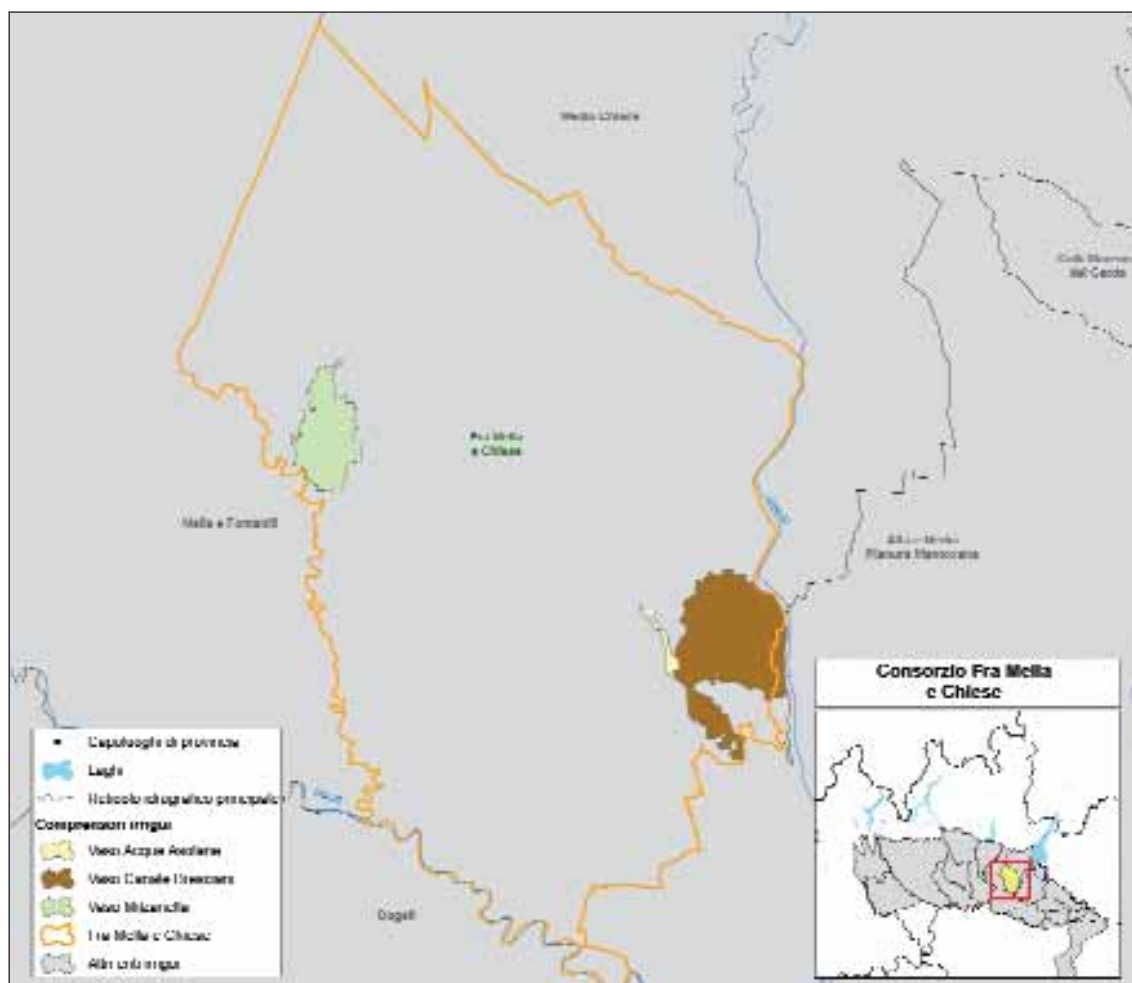
5.8.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Fra Mella e Chiese (fig. 5.17) si estende su una superficie amministrativa di 36.098 ettari, ricadenti nelle Province di Cremona (4 Comuni interessati), Brescia (20 Comuni) e Mantova (un solo Comune). Da un punto di vista idrografico è delimitato ad Ovest dal fiume Mella, ad Est dal fiume Chiese e a Sud dal fiume Oglio e si colloca a cavallo della cosiddetta "fascia dei fontanili" che attraversa tutta la media pianura lombarda, da Ovest ad Est. Il territorio è caratterizzato storicamente da una ricchezza d'acqua e i primi interventi di bonifica delle vaste aree acquitrinose e paludose risalgono al Medioevo (ad opera dei frati Benedettini). Ciò ha condizionato la struttura idraulica della zona che è ricca di canali colatori e di rogge per il convogliamento e l'uso irriguo delle acque.

L'Ente irriguo nasce nel 1994, con la fusione del Consorzio speciale di esecuzione delle opere di bonifica dell'Agro Bresciano fra Mella e Chiese e il Consorzio di bonifica Canale Bresciani e Rogge Unite.

L'irrigazione consortile si svolge su 3 piccoli Comprensori coincidenti con gli omonimi Distretti: il Vaso Canale Bresciani, il Vaso Milzanella e il Vaso Acque Asolane (tab. 5.28). Nella gran parte del territorio, però, l'irrigazione è praticata da una serie di Consorzi irrigui privati di modesta estensione che si approvvigionano in modo autonomo.

Figura 5.17 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Fra Mella e Chiese



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.28 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Vaso Canale Bresciani	Canale Bresciani	1.341	1.144	1.144
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.341</i>	<i>1.144</i>	<i>1.144</i>
Vaso Acque Asolane	Vaso Acque Asolane	56	52	52
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>56</i>	<i>52</i>	<i>52</i>
Vaso Milzanella	Vaso Milzanella	582	403	403
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>582</i>	<i>403</i>	<i>403</i>
Totale Ente irriguo		1.979	1.599	1.599
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				36.098

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La superficie totale dei Comprensori è pari a solo il 5,5% della superficie amministrativa dell'Ente, ciò è dovuto al fatto che l'irrigazione della maggior parte del territorio è gestita privatamente. Questo implica che anche la superficie attrezzata dell'Ente rappresenta solo il 4,2% del

territorio amministrato. Tuttavia, nelle piccole aree a gestione diretta del Consorzio, vi è un'alta utilizzazione della rete a fini irrigui, testimoniata dal fatto che, al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è pari al 100%.

La coltura irrigua prevalente dell'area è di gran lunga il mais, seguito dai prati e dall'erba medica. La stagione irrigua comincia ad aprile e prosegue fino a tutto settembre.

A livello aziendale è adottato, ovunque, lo scorrimento superficiale quale sistema di irrigazione, praticato sul 100% della superficie irrigata. Anche per quanto riguarda la gestione dell'esercizio irriguo vi è omogeneità in tutte le aree consortili, dove viene adottato per la consegna dell'acqua, l'esercizio continuo nell'arco delle ventiquattro ore.

In relazione agli aspetti economici dell'Ente¹⁰⁵, con riferimento all'anno di riferimento, le entrate in bilancio relative riguardano l'attività irrigua e la bonifica. Nonostante la bassa superficie attrezzata, rispetto alla superficie amministrativa dell'Ente, gli introiti dovuti all'irrigazione hanno un peso superiore, il 53% del totale, rispetto a quelle dovute all'attività di bonifica, che costituiscono il 47% delle entrate totali. Infatti, la modalità contributiva, monomia per tutti i Distretti, è espressa in euro/ettaro irrigato. Le aliquote sono variabili nei 3 Distretti: 122,42 euro/ettaro irrigato per il Distretto Vaso Milzanella, 110,94 euro/ettaro irrigato per il Distretto Vaso Canale Bresciani e 79,96 euro/ettaro irrigato per il Distretto Vaso Acque Asolane.

Data l'esiguità del territorio consortile attrezzato, la pianta organica prevede un personale decisamente ridotto, che è il meno numeroso della Regione ed è costituito solo da 3 unità lavorative, ugualmente distribuite tra attività amministrative, tecniche e di manutenzione. Non vi sono figure professionali laureate.

5.8.2 Irrigazione

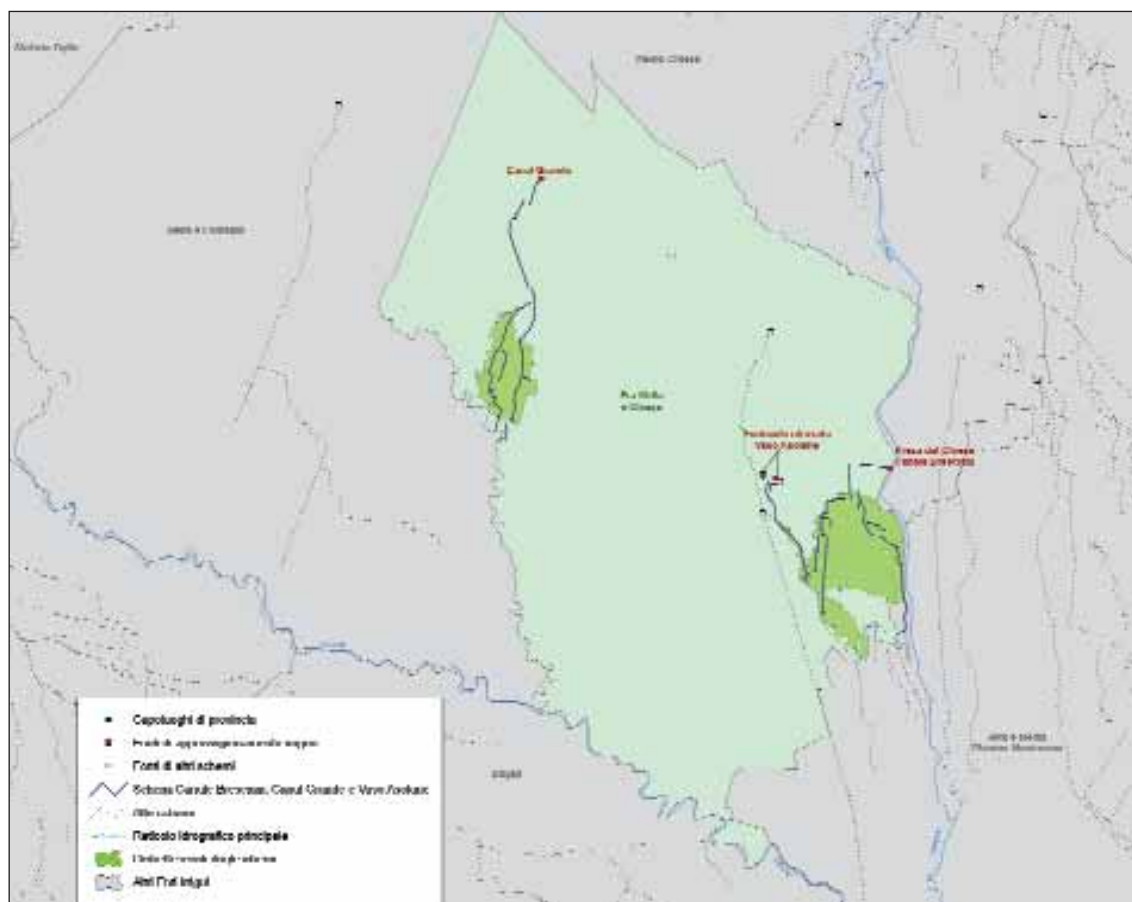
Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono 3. Ciascuno di essi serve un unico Distretto tranne nel caso dello schema del Canale Bresciani che serve sia il Distretto Canale Bresciani, sia il Distretto Vaso Acque Asolane; ad esclusione del Canale Bresciani, che preleva acqua dal Chiese, gli altri 2 schemi utilizzano risorsa derivante da risorgive (tav. 04). Nel complesso, la rete rilevata risulta di 46,5 km e solo parzialmente vi è un uso promiscuo dei canali (14,4%).

Altre zone irrigate da strutture non consortili (non rilevate nel SIGRIA), prelevano acqua dal fiume Mella, mediante lo sbarramento e l'impianto di sollevamento del Vaso S. Giovanna nel Comune di Pavone Mella e dal fiume Oglio, mediante gli impianti del Consorzio Unico Ostianese, nel Comune di Ostiano (CR), e del Consorzio Volonghese nel Comune di Volongo (CR). La gran parte, tuttavia, è servita da numerosissimi pozzi privati (anch'essi non rilevati) che hanno incominciato a proliferare sin dagli anni settanta a causa della maggiore richiesta idrica e della relativa facilità nel reperimento di acqua del sottosuolo. Ciò ha causato ripercussioni anche nell'assetto idrico del territorio, generando diminuzioni di portata nei fontanili a valle. Ulteriori fonti di approvvigionamento sono costituite da acque di colatura, raccolte in canali di scolo e da excavhe, nelle quali la falda affiora oltre il piano di campagna.

Lo **schema Canale Bresciani** (fig. 5.18), che si origina da una presa sul fiume Chiese, deriva acqua attraverso una traversa con paratoie regolabili.

105 In assoluto, il Consorzio di bonifica Fra Mella e Chiese ha le entrate più basse di tutta la Regione.

Figura 5.18 - Inquadramento degli schemi Canale Bresciani, Canal Grande e Vaso Acque Asolane



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata concessa è pari a $1,08 \text{ m}^3/\text{s}$ e risulta in fase di rinnovo. Il volume prelevato al 2004 è pari a 6 milioni di m^3 . La rete di adduzione è costituita dal canale denominato Vaso Bresciani, lungo circa 3 km, dal quale si dipartono canali secondari che costituiscono rami dello stesso Vaso Bresciani, nello specifico: il Ramo di Sera, il Ramo di Mattina e il Ramo Moltizze, per un totale di oltre 12 km (rete secondaria). Per quest'ultimo tratto, al termine dell'uso irriguo, l'acqua viene recapitata nel torrente Branchello, affluente del fiume Chiese, attraverso lo scarico del Distributore Nuovo.

La rete dello schema è interamente costituita da canali a cielo aperto, realizzati con materiale lapideo con una prevalenza di rivestimento misto o in calcestruzzo e, in misura minore (circa un terzo del totale della rete rilevata), in terra.

Lo **schema Canal Grande** (fig. 5.18) utilizza risorsa di un fontanile da cui preleva una portata concessa pari a $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$, richiesti dal Consorzio a seguito di un subentro ad una concessione in capo a privati e attualmente in istruttoria. Il volume prelevato al 2004 è pari a 3 milioni di m^3 .

Dal fontanile (che quindi costituisce la fonte) parte il Vaso Lavaculo lungo 5,7 km, che costituisce la rete di adduzione principale. Da esso si dipartono 2 tratti di rete secondaria: il Vaso Milzanella e la Seriola Pavona, per un totale di circa 9 km. Entrambi recapitano le acque non utilizzate nel fiume Mella attraverso due punti di restituzione localizzati a Sud del Distretto Vaso Milzanella.

La rete costituente lo schema, ad esclusione di 400 m di adduzione costituiti da canali chiusi o condotte a pelo libero in calcestruzzo, è interamente a cielo aperto e quasi tutti i canali sono in terra. Solo per il 12% risultano avere un rivestimento misto.

L'origine dello **schema Vaso Acque Asolane** (fig. 5.18) è costituita da 2 fontanili le cui teste confluiscono in un unico canale. La concessione, attualmente in istruttoria, è pari a 0,078 m³/s ed è unica per entrambi i fontanili. Il volume prelevato nel periodo di riferimento è di 1 milione di m³.

L'adduzione rappresenta la quasi totalità dello schema, pari a circa 6 km di rete (oltre il 97% del totale) e coincide con il canale omonimo, che nella parte più meridionale, prende il nome di Vaso Longhena Asolana (160 m di rete secondaria), da cui si diparte la rete di distribuzione. Due terzi dei canali, interamente a cielo aperto, sono realizzati in calcestruzzo con rivestimento buono, la restante parte è, invece, in terra. È interessante notare che esiste uno scambio d'acqua con lo schema Seriola Asolana a servizio del Consorzio di bonifica Alta e Media Pianura Mantovana.

5.8.3 Problematiche connesse alla rete

Il caratteristico sistema di captazione e distribuzione dell'acqua nell'Ente è stato compromesso a partire dagli anni settanta nella zona alta dei fontanili, dove sono stati realizzati numerosissimi pozzi ad uso irriguo, anche di esigua portata, da parte di ditte private. Dopo una iniziale diminuzione delle portate dei fontanili, infatti, l'aumento della domanda d'acqua irrigua (frutto dei moderni sistemi colturali) e la relativa facilità di reperire acqua nel sottosuolo hanno portato sempre più privati a costruire pozzi. In molti casi, l'esecuzione dei pozzi ha provocato una diversa distribuzione delle risorse fra Comprensori irrigui limitrofi, manifestatasi con la diminuzione della portata dei fontanili compresi nella zona d'influenza degli attingimenti sotterranei. Si è, quindi, verificata una lenta ma costante sostituzione di parte dell'acqua erogata dai fontanili con quella sollevata dai pozzi, con un conseguente notevole aumento dei costi di gestione.

Ad aggravare la situazione, specularmente ad una dispersione uniforme sul territorio di numerosissime fonti d'acqua, fa riscontro un altrettanto grande numero di soggetti gestori, in maggioranza Consorzi irrigui privati di modesta consistenza, i quali utilizzano l'acqua in modo autonomo. Quindi, se dal punto di vista irriguo non si rilevano gravi ed estesi problemi di mancanza d'acqua all'interno del Comprensorio, grazie alla presenza di una falda acquifera affiorante o poco profonda ed alla presenza dei fiumi Chiese, Oglio e Mella lungo gran parte del perimetro consortile, la gestione dell'irrigazione da parte di una pluralità di soggetti privati ostacola lo sfruttamento ottimale dell'acqua irrigua, perseguibile con una organizzazione ed un controllo estesi ad ambito territoriale più ampio.

5.9 Medio Chiese

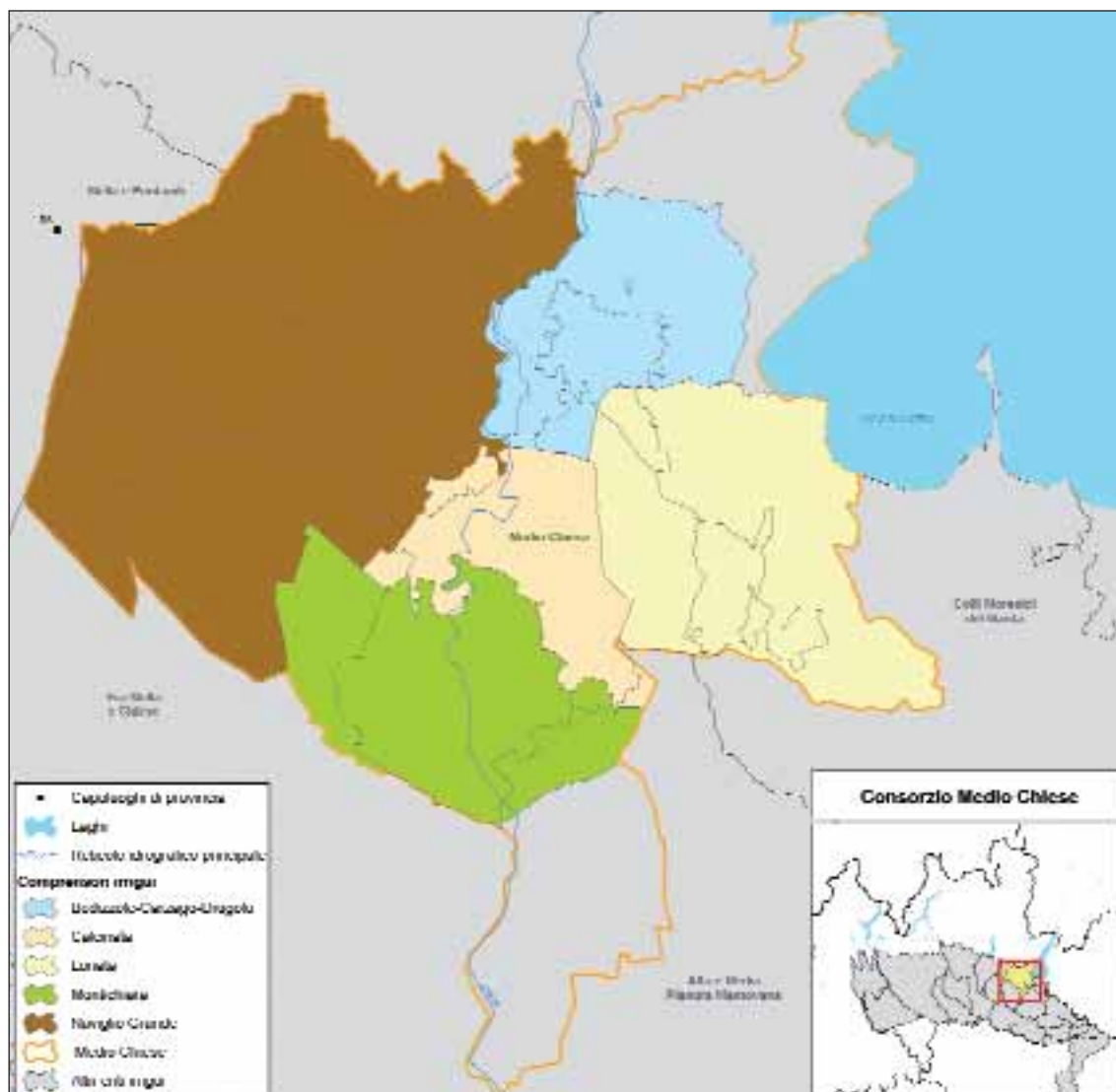
5.9.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Medio Chiese (fig. 5.19) si estende su una superficie amministrativa di 55.875 ettari, che riguarda 30 Comuni della Provincia di Brescia. Dal punto di vista idrografico il suo territorio è attraversato dal fiume Chiese in direzione Nord-Sud e nella parte occidentale dal torrente Garza. Ad Est confina con il lago di Garda, dalle cui acque non è servito, poiché i prelievi avvengono lungo il corso del fiume Chiese, emissario del lago d'Idro.

Nella parte più a Sud del territorio, si trova la cosiddetta “fascia dei fontanili”, con abbondanza di acque affioranti.

Da un punto di vista morfologico, il territorio interessa la pianura irrigua bresciana, i cui suoli sono di natura molto permeabile e per i quali, quindi, l’irrigazione risulta indispensabile per la pratica dell’attività agricola.

Figura 5.19 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Medio Chiese



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il Consorzio deriva dalla fusione, nel 1990, di preesistenti Enti irrigui di antica origine. Tali Enti hanno influenzato l’attuale suddivisione territoriale, che in parte riprende i limiti amministrativi dei precedenti Consorzi elementari. Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 5 Comprensori e 16 Distretti: Naviglio Grande (6 Distretti, di cui uno ha una parte di territorio extra-consortile), Bedizzole - Carzago - Drugolo (2 Distretti), Montichiara (2 Distretti), Calcinata (2 Distretti) e Lonata (4 Distretti).

La superficie totale dei Comprensori rappresenta circa il 48,5% della superficie ammini-

strativa dell'Ente e ciò è dovuto al fatto che una buona parte di territorio è esclusa dall'irrigazione, in quanto costituita prevalentemente da territori collinari, come nel caso della zona di Valtenesi nelle colline moreniche, oppure non rientra tra le aree a gestione diretta del Consorzio, in quanto l'irrigazione è gestita da privati singoli o consorziati. Anche la superficie attrezzata dell'Ente risulta limitata e rappresenta circa il 35% del territorio amministrato (tab. 5.29).

Tabella 5.29 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Naviglio Grande	Prevalle	1.922	1.265	1.265
	Rezzato-Brescia	3.253	1.923	1.923
	Mazzano	1.674	1.278	1.278
	Desa	1.827	1.515	1.515
	Castenedolo	4.343	2.483	2.483
	Borgosatollo	1.946	998	998
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>14.965</i>	<i>9.462</i>	<i>9.462</i>
Bedizzole-Carzago-Drugolo	Agro di Bedizzole, Carzago e Drugolo	991	829	829
	Tre Bocchetti	581	480	480
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.572</i>	<i>1.309</i>	<i>1.309</i>
Montichiara	Montichiara	4.032	3.273	3.273
	Baitoni Sud	117	105	105
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.149</i>	<i>3.378</i>	<i>3.378</i>
Calcinata	Calcinata	3.084	2.561	2.561
	Calcinatella	220	198	198
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.304</i>	<i>2.759</i>	<i>2.759</i>
Lonata	Alto Agro Lonatese	295	265	265
	Lonata	1.749	1.689	1.689
	S. Polo e Brodena	759	461	461
	Morena del Garda	327	229	229
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.130</i>	<i>2.644</i>	<i>2.644</i>
Totale Ente irriguo		27.120	19.552	19.552
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>55.875</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Nel complesso si può dire, però, che vi è un'alta utilizzazione della rete a fini irrigui, testimoniata dal fatto che, al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è ovunque del 100%. Le colture irrigue prevalenti, praticate sulle aree consortili sono rappresentate da mais ed erba medica. La stagione irrigua comincia ad aprile e prosegue fino a tutto settembre.

A livello aziendale il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è lo scorrimento superficiale, praticato sul 95,8% della superficie irrigata. Mentre, su tutta la superficie irrigata dei Distretti Agro di Bedizzole, Carzago e Frugolo il sistema utilizzato è l'aspersione (1.519 ettari). L'acqua viene consegnata in tutti i Distretti con modalità turnata.

Passando all'assetto economico dell'Ente, analizzando le entrate in bilancio, riferite all'anno 2004, che risulta che esse provengono interamente dalla contribuzione per l'irrigazione. Infatti, pur praticando attività di bonifica, l'Ente non emette ruolo per la bonifica, dal momento che in tutta la Provincia di Brescia questo non è previsto. È interessante segnalare che il Consorzio compartecipa alla proprietà di 3 centrali idroelettriche i cui proventi sono saltuari, infatti, nel 2004

le entrate per produzione di energia sono risultate nulle. Il ruolo irriguo adottato è di tipo monomio ma, mentre per i Distretti Mazzano, S. Polo e Brodena il ruolo fa riferimento all'ettaro irrigato (con aliquote che vanno dai 91,87 euro/ettaro irrigato per il Distretto Mazzano ai 435 euro/ettaro irrigato per il Distretto S. Polo e Brodena), per gli altri Distretti Prevalle, Rezzato Brescia, Desa, Castenedolo, e Agro Bedizzole, Carzago Drugolo, il ruolo pur essendo sempre di tipo monomio, fa riferimento ad un criterio orario delle dotazioni irrigue. In questo le aliquote variano tra i 69,54 euro/ora (Rezzato Brescia) ai 183 euro/ora (Castenedolo).

Infine, il personale dell'Ente è costituito da 25 unità (di cui 4 stagionali), e svolge per il 58,6% attività di gestione e manutenzione della rete. Il Consorzio è organizzato con un'area tecnica, un'area amministrativa e un catasto. Considerando il personale del catasto come facente parte dei ruoli amministrativi, sono 4 le unità che afferiscono a quest'area, mentre 8 unità sono impiegate in attività tecniche. Complessivamente, sono 3 le figure professionali laureate di cui 2 in materie ingegneristiche.

5.9.2 Irrigazione

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono 6, ma di questi solo 2 assumono una certa importanza rispetto agli altri 4, ed entrambi prelevano acqua dal Chiese.

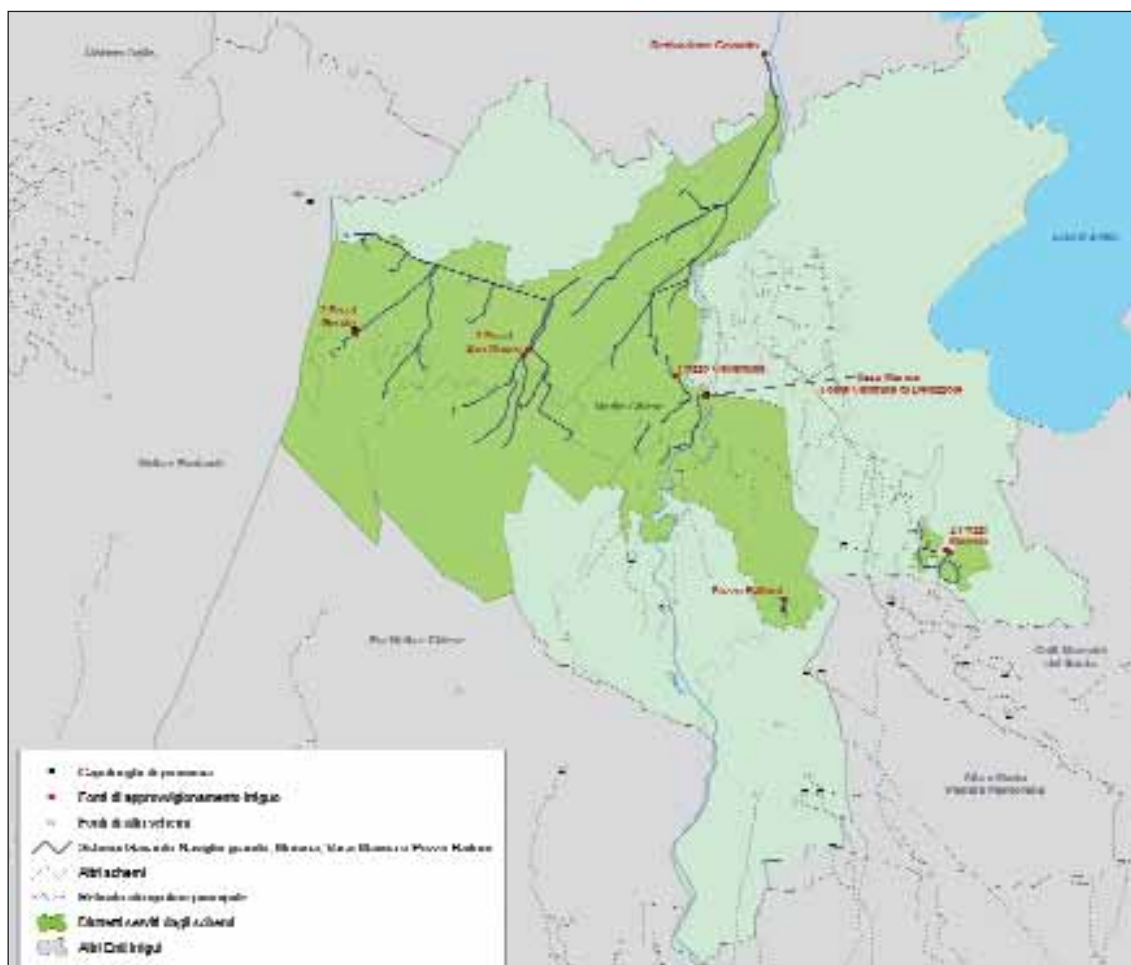
Il primo schema è quello di Gavardo, che serve i Distretti del Comprensorio omonimo nella parte orientale del Consorzio tramite il Naviglio Grande; il secondo è quello relativo alla presa di Bedizzole - Roggia Promiscua - Marina, che è scomponibile in due parti. Una parte adduce acqua tramite la Roggia Lonata Promiscua (confluente nel canale Arnò a servizio dei territori dell'Alta e Media Pianura Mantovana e per la cui descrizione si rimanda al par. 4.3.4a) e restituisce nel fiume Chiese. Una seconda parte nasce in corrispondenza della restituzione al Chiese e recapita acqua, tramite la Roggia Promiscua e il Vaso Marina, ai territori posti più a Sud (tav. 04).

Inoltre, esistono gruppi di pozzi che danno origine a schemi a se stanti o hanno funzione di rimpinguamento delle reti consortili. In totale, sono presenti 23 pozzi gestiti dal Consorzio. Infine, la zona più meridionale del territorio consortile, per la quale la rete non è stata rilevata nel SIGRIA in quanto non gestita direttamente dall'Ente, è quella in cui sono maggiormente abbondanti le disponibilità di acqua di tipo sorgentizio. Questa zona corrisponde, infatti, alla cosiddetta "fascia dei fontanili": quelli presenti sono 20 e sono tutti gestiti da privati.

Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da tutte le opere di presa, si evidenzia che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di 30,947 m³/s, con modalità di prelievo ovunque stagionale, tranne che per alcuni pozzi per i quali è di emergenza. Circa l'83% della portata concessa è prelevata dal fiume Chiese. La rete principale dell'Ente presenta uno sviluppo totale di circa 152 km, di cui 83,4% ha un utilizzo multiplo.

Lo **schema Gavardo-Naviglio Grande** (fig. 5.20) è quello posto più a Nord nel territorio consortile e trae origine dal fiume Chiese, da una traversa fissa posta in località Gavardo. Inoltre, a sussidio della risorsa prelevata dal Chiese, lungo la rete dello schema sono presenti 5 pozzi (per un totale di 605 kW di potenza installata) dei quali 2, i pozzi S. Mauro e Gerole, sono a servizio esclusivo del Comprensorio Naviglio Grande.

Figura 5.20 - Inquadramento degli schemi Gavardo-Naviglio Grande, Morena, Vaso Marina e Pozzo Baitoni



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La concessione a derivare dal fiume Chiese alla fonte di Gavardo è di 15,685 m³/s. Questa è in fase di rinnovo e include anche le portate relative dalle “acque nuove” derivanti dalla regolazione del lago d’Idro (4,7 m³/s totali). Il volume prelevato nel periodo di riferimento è di 268 milioni di m³, la portata concessa, complessiva, per i pozzi ammonta ad un totale di 0,35 m³/s.

Lo sviluppo della rete è il classico schema “ad albero” con una lunga adduzione costituita dal Naviglio Grande Bresciano, di 23,6 km, che termina con una restituzione nel torrente Garza. Da essa si dipartono una serie di canali secondari in direzione Nord-Sud a servizio del Comprensorio Naviglio Grande e del Distretto Calcinatela, che costituiscono oltre il 71% della rete rilevata dello schema (tab. 5.30).

Circa il 94% della rete è costituita da canali a cielo aperto, il resto sono canali chiusi o tratti molto brevi in pressione (in prossimità dei pozzi). Il materiale prevalente è lapideo per i canali a cielo aperto, che risultano generalmente rivestiti in parte, mentre le condotte in pressione sono realizzate in materiali metallici. Quasi la totalità della rete (98%) è di tipo multiplo.

Su tale presa, così come per la fonte Vaso Marina, posta specularmente sulla riva destra del fiume Chiese, non esiste specifica concessione in quanto l'acqua prelevata è esattamente quella restituita (e quindi concessa) dallo schema precedente (lo schema Lonata Promiscua - Arnò) in località Cantrina di Bedizzole. Le concessioni vigenti relative ai pozzi ammontano ad una portata di 0,99 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato pari a 2 milioni di m³ (relativi al solo gruppo pozzi Borgosotto perché in quell'anno i rimanenti impianti non erano entrati in funzione).

Lo schema è costituito da un lungo ed un unico tratto di rete di adduzione, la Roggia Promiscua, al cui termine si dipartono 3 canali secondari, a loro volta ramificati ulteriormente: la Roggia Calcinata, il Vaso Moriaga e Roggia Montichiara. Il reticolo rappresentato da questi canali risulta molto intricato, la rete secondaria è circa il 95% di quella rilevata, mentre la restante parte è costituita dall'adduzione (tab. 5.31). Sullo schema sono presenti 2 gruppi di pozzi: S. Bernardino (4 pozzi) e Borgosotto (3 pozzi), posti nella parte più a Sud dello schema, i primi dei quali a servizio esclusivo del Distretto Montichiara.

Tabella 5.31 Caratteristiche dello schema Roggia Promiscua

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multiplo	Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Adduzione	-	1.970	1.970	-	1.970
Secondaria	509	35.253	35.253	509	35.253
Totale schema	509	37.223	37.223	509	37.223

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda le tipologie costruttive, si tratta sempre di canali a cielo aperto realizzati in materiale lapideo, quasi sempre rivestiti.

Lo **schema Vaso Marina** (fig. 5.20), preleva sul fiume Chiese un quantitativo di acqua rilasciato immediatamente più a monte dallo schema Lonata Promiscua-Arnò. La fonte, una traversa con paratoie, immette acqua in un unico adduttore a cielo aperto, il Vaso Marina, lungo circa 4 km e parzialmente rivestito, al termine del quale inizia la distribuzione nel Distretto Calcinata. Come nel caso precedente, su tale fonte non esiste concessione poiché da essa, assieme alla fonte Roggia Promiscua, vengono riprelevate interamente le portate rilasciate nel fiume Chiese dallo schema Lonata Promiscua - Arnò presso la fonte di Cantrina di Bedizzole (cfr. par. 4.3.3 a).

Lo **schema Baitoni** (fig. 5.20) è un piccolo schema alimentato da un pozzo a servizio di un unico Distretto: Baitoni Sud. Sul pozzo, che ha una potenza di 60 kW e un consumo annuo di 125.752 kW/h, esiste una concessione al prelievo che è pari a 2,2 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato pari a 2 milioni di m³. Il pozzo è stato realizzato alla fine degli anni settanta e alimenta 2 canali di distribuzione a cielo aperto, rivestiti di recente.

Lo **schema Agro di Bedizzole** (fig. 5.21) va a servire il Distretto Agro Bedizzole Carzago Drugolo attraverso una rete in pressione a maglia lunga circa 15 km (realizzata tra la fine degli anni sessanta e la metà degli anni novanta) che interconnette 7 pozzi. Le concessioni vigenti sono globalmente pari a 0,422 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato pari a 4 milioni di m³. La rete è costituita da tubazioni in pressione dal diametro variabile tra i 300 mm e i 160 mm e risulta, per la gran parte, in cemento amianto, mentre solo in parte minore in materiali plastici.

Lo **schema Morena** (fig. 5.20) è costituito da 2 pozzi aventi concessione a derivare pari a 0,13 m³/s ed un volume prelevato, al 2004, di 1 milione di m³. La risorsa emunta dai pozzi alimenta una rete in pressione a maglia di circa 7,5 km, realizzata in cemento-amianto, tranne che

per soli 67 m di tubazioni in acciaio trafilato. Lo schema è ad esclusivo servizio del Distretto Morena del Garda ed è interconnesso nella parte più occidentale con lo schema Lonata Promiscua-Arnò. È stato realizzato tra gli anni ottanta e gli anni novanta con tubazioni tra i 150 e i 300 mm.

5.9.3 Problematiche connesse alla rete

La limitata erogazione d'acqua d'irrigazione dal bacino del lago d'Idro, di cui il fiume Chiese è emissario, e la conseguente riduzione del corpo d'acqua nei canali dispensatori, hanno evidenziato la scarsa efficienza dei canali consorziali nelle zone del territorio ove non si è ancora proceduto ad un sistematico intervento di manutenzione straordinaria per evitare le notevoli dispersioni dei canali in terra.

Il Consorzio deve, quindi, procedere alla realizzazione e al completamento, già in avanzata fase di predisposizione nei Distretti Naviglio Grande, Montichiara e Calcinata, di un programma di riordino irriguo e di sistemazione straordinaria dei canali principali tramite rivestimento, per ovviare alle sempre più frequenti crisi idriche, che negli ultimi anni, hanno minacciato i raccolti delle aziende agricole dei comprensori consorziati.

Un altro problema di questi territori è relativo alla minore disponibilità derivante dalla riduzione di escursione del bacino del lago d'Idro, nonché al rispetto del minimo deflusso vitale del fiume Chiese, secondo la quantificazione fatta dall'Autorità di bacino e che rende sempre più difficile soddisfare le irrigazioni nei comprensori fino ad ora serviti dalle acque del Chiese.

Per questi motivi si dovrà, in tempi stretti, ultimare il riordino irriguo e l'esecuzione degli interventi di ammodernamento della rete dei canali consorziali, oltre ad intraprendere la sperimentazione di nuove metodologie irrigue, anche rivolte verso una conversione dei sistemi, ove possibile. Il Consorzio, inoltre, sta operando nella direzione del reperimento di altre fonti di approvvigionamento idrico (pozzi).

5.10 Colli Morenici del Garda

5.10.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Colli Morenici del Garda (fig. 5.22) si estende su una superficie amministrativa di 21.104 ettari, ricadenti nelle Province di Mantova (7 Comuni interessati) e di Brescia (4 Comuni). Il suo territorio è tra i meno estesi della regione. È delimitato ad Est dal fiume Mincio e caratterizzato dalla particolarità di essere quasi interamente collinare, posto nella zona morenica a Sud del lago di Garda. Da un punto di vista morfologico vi sono, pertanto, una pluralità di paesaggi con zone pianeggianti intervallate ad alture collinari e piccole valli, che hanno condizionato molto anche l'infrastrutturazione irrigua (i territori morenici sono sempre stati territori poveri ed aridi, data l'alta capacità drenante degli stessi con scarso sviluppo fino a pochi anni fa di un'agricoltura moderna).

Figura 5.22 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Colli Morenici del Garda



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il Consorzio deriva dalla fusione, nel 1990, di 2 preesistenti Enti irrigui: l'Alto Agro Voltese e l'Alto Mincio, più una zona di ampliamento successiva. Esso svolge attività di bonifica e di irrigazione. In particolare, quest'ultima ha rappresentato un grosso cambiamento per l'agricoltura del basso Garda, poiché ha permesso la conversione degli ordinamenti colturali verso una maggiore redditività.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 3 Comprensori: l'Ex Alto Agro Voltese, a sua volta suddiviso in 2 Distretti, l'Ex Alto Mincio Monzambano e l'Ex Alto Mincio Pozzolo, entrambi coincidenti, rispettivamente, con un unico Distretto (tab. 5.32).

La superficie totale dei Comprensori rappresenta circa il 65% della superficie amministrativa dell'Ente; ciò è dovuto al fatto che una buona parte di territorio è esclusa dall'irrigazione in quanto costituita prevalentemente da territori collinari. La superficie attrezzata dell'Ente rappresenta solo il 47,8% del territorio amministrato, proprio a causa della difficile possibilità di infrastrutturazione irrigua.

Nel complesso, vi è un'alta utilizzazione della rete a fini irrigui, testimoniata dal fatto che, al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è mediamente del 98%. Il Distretto Pozzolo è l'unico in cui tutta la superficie attrezzata risulta irrigata.

Tabella 5.32 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Ex Alto Agro Voltese	Volta Cavriana	5.165	4.094	3.993
	Solferino Casiglione	2.383	1.106	1.056
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>7.548</i>	<i>5.200</i>	<i>5.049</i>
Ex Alto Mincio (Monzambano/Ponti s/m)	Monzambano Ponti s/m	4.014	3.288	3.238
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.014</i>	<i>3.288</i>	<i>3.238</i>
Ex Alto Mincio (Pozzolengo)	Pozzolengo	2.137	1.799	1.799
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.137</i>	<i>1.799</i>	<i>1.799</i>
Totale Ente irriguo		13.699	10.287	10.086
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>21.104</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda le colture, il mais rappresenta quella prevalente in tutti i Distretti, seguito dalla coltivazione dell'erba medica e della vite sia per uve da vino sia per uve da tavola. La stagione irrigua per tutte le colture comincia ad aprile e prosegue fino a tutto settembre.

A livello aziendale, il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è l'aspersione, praticato sul 91,2% della superficie irrigata (tab. 5.33). Tuttavia, è interessante segnalare la presenza di irrigazione localizzata in tutti i Distretti, legata per lo più a colture di pregio come la vite, e di irrigazione per scorrimento praticata esclusivamente nel Distretto Volta Cavriana.

Per quanto attiene alle modalità di consegna dell'acqua, si pratica ovunque la turnazione.

Tabella 5.33 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)			Totale (ha)
		Scorrimento	Aspersione	Localizzata	
Ex Alto Agro Voltese	Volta Cavriana	385	3.410	198	3.993
	Solferino Castiglione	-	1.004	52	1.056
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>385</i>	<i>4.414</i>	<i>250</i>	<i>5.049</i>
Ex Alto Mincio (Monzambano/Ponti s/m)	Monzambano Ponti s/m	-	3.078	160	3.238
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>3.078</i>	<i>160</i>	<i>3.238</i>
Ex Alto Mincio (Pozzolengo)	Pozzolengo	-	1.709	90	1.799
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>1.709</i>	<i>90</i>	<i>1.799</i>
Totale Ente irriguo		385	9.201	500	10.086

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

In merito al bilancio economico, riferite all'anno 2004, la quasi totalità degli introiti dell'Ente, deriva dall'attività di irrigazione, 99,4% delle entrate; le entrate per l'attività di bonifica risultano marginali. Il dato relativo alla contribuzione per l'irrigazione, è importante soprattutto se rapportato alla superficie attrezzata: infatti, tale rapporto assume il valore di 326 euro/ettaro attrezzato, il più alto a livello regionale.

La modalità del ruolo irriguo, pagato dai singoli utenti, è di tipo monomio per tutti i Distretti, ma con aliquote variabili. Ovunque, il singolo contributo, rispetto alla media del Nord Italia,

è da ritenersi di livello medio-alto (i costi sostenuti dall'Ente per il sollevamento della risorsa, sicuramente hanno un ruolo determinante nella definizione del ruolo irriguo). Si va dal valore più elevato di 401,55 euro/ettaro irrigato pagato dagli utenti del Comprensorio Ex Agro Voltese, ai 327,55 euro/ettaro irrigato per il Comprensorio Ex Alto Mincio Monzambano e 290,53 euro/ettaro irrigato per il Comprensorio Ex Alto Mincio Pozzolengo. Per quest'ultimo esiste anche un ruolo "agevolato" di 245,53 euro/ettaro irrigato, legato a quelle utenze che si avvalgono di un minore utilizzo di acqua.

L'Ente per espletare le diverse funzioni tecniche, amministrative e gestionali dispone di un totale di 15 unità lavorative, di cui oltre due terzi svolge attività di gestione e manutenzione della rete, mentre la restante parte è legato ad attività tecniche (2 unità) e amministrative (3 unità). Non è presente alcuna figura professionale laureata.

5.10.2 Irrigazione

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono riconducibili a 3 tipologie:

- un grande schema interconsortile (Canale Virgilio), che serve sia il Comprensorio dell'Ex Alto Agro Voltese, sia l'Ex Alto Mincio Monzambano e per la cui descrizione si rimanda al par. 4.3.3d);
- 2 grossi schemi in pressione serviti da gruppi di pozzi tra loro interconnessi, a servizio del Distretto Solferino Castiglione del Distretto Pozzolengo (rispettivamente nel Comprensorio dell'Ex Alto Agro Voltese e nel Comprensorio dell'Ex Alto Mincio Pozzolengo);
- una serie di piccoli gruppi di pozzi aventi schemi sia interconnessi alla rete dello schema Canale Virgilio (Gruppi Castellano e Foresto), sia da essa indipendenti (Gruppi XX Settembre, Sei Vie e Montagnoli), a servizio dei Comprensori dell'Ex Alto Agro Voltese e dell'Ex Alto Mincio Monzambano.

Gli schemi, generalmente, servono un unico Distretto, ad eccezione di quello interconsortile Canale Virgilio che, oltre a servire un altro Ente irriguo (Alta e Media Pianura Mantovana), all'interno dello stesso Consorzio Colli Morenici del Garda, serve 2 Distretti: Volta Cavriana e Monzambano Ponti (tav. 05). La rete rilevata è di circa 45 km.

L'unico prelievo da corso d'acqua è costituito dalla presa sul fiume Mincio del Canale Virgilio, da cui derivano alcuni canali a cielo aperto (canali Gatti) inizialmente concepiti per servire a scorrimento le zone pianeggianti ai piedi delle colline moreniche. In seguito, l'irrigazione fu estesa sempre con attingimenti dal Canale Virgilio attraverso 3 grandi condotte in pressione e impianti pluvirrigui nelle zone Monzambano-Ponti, Paradiso e Foresto. Infine, negli anni più recenti, al fine di assecondare le trasformazioni strutturali dell'agricoltura della zona, si è proceduto all'ampliamento delle zone da irrigare tramite la costruzione degli impianti pluvirrigui nelle zone di Pozzolengo e delle zone di Pozzi di Barche, Sorgive, Monti di Bronzino, Bertasetti, Valle, S. Maria, Ghisiola, XX Settembre, Montagnoli e Sei Vie. L'infrastrutturazione irrigua è molto recente. Gli impianti, costituiti da condotte sotterranee, sono quasi tutti stati realizzati tra gli anni settanta e gli anni ottanta. Gli interventi più recenti, dal 2000 al 2004, riguardano rifacimenti nel Distretto Solferino Castiglione e nella zona Foresto del Distretto Volta Cavriana, dove si pratica l'irrigazione per scorrimento. Di seguito si riporta un approfondimento della descrizione degli schemi irrigui consortili.

Lo **schema Pozzolengo** (fig. 5.23) è alimentato da 13 pozzi (che sviluppano una potenza di 1.943 kW) per i quali la portata concessa complessiva è di 1,235 m³/s e il volume prelevato al 2004, complessivamente, è stato pari a 4 m³.

Figura 5.23 - Inquadramento degli schemi Pozzolengo, Solferino-Castiglione e Pozzi Volta Cavriana



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La rete dello schema, tutta di distribuzione, ha uno sviluppo circolare ed è costituita da 18,8 km di condotte in pressione sotterranee, realizzate in cemento amianto con diametri variabili tra i 300 e i 450 mm. Lungo la rete esistono, inoltre, 2 vasche di compenso per un totale di 1.828 m³ di capacità.

Lo schema **Solferino-Castiglione** (fig. 5.23) è alimentato da 15 pozzi (potenza totale di 1.467 kW) la cui portata concessa complessiva è di 0,781 m³/s e il volume prelevato al 2004 è stato pari a 4 milioni di m³. La rete, tutta di distribuzione, ha uno sviluppo di 21,5 km, è interamente in pressione ed è costituita sia da tubazioni in cemento amianto per il 72,3% (realizzate nel 1974), sia da tubazioni in PVC di più recente realizzazione (2000).

Lo **schema Pozzi Volta Cavriana** (fig. 5.23), in realtà, è costituito da 3 piccoli schemi, le cui fonti di approvvigionamento sono rappresentate da 7 pozzi accorpati in 3 gruppi (XX Settembre, Sei Vie e Montagnoli). La portata complessivamente concessa, per i 7 pozzi, è di 0,315 m³/s e il volume prelevato, al 2004, è stato di 2 m³. Tali piccoli schemi sono situati nella porzione meridionale del territorio consortile e, globalmente, sono costituiti da 4,6 km di rete in pressione realizzati in cemento-amianto.

5.10.3 Problematiche connesse alla rete

Le caratteristiche infrastrutturali del Consorzio (presenza di tubazioni sotterranee in pressione) da un lato producono indubbi benefici da un punto di vista ambientale, con un aumento della funzionalità ai fini della distribuzione irrigua e risparmio di risorsa (dotazione irrigua ad ettaro attorno ai 0,45 l/s). Dall'altro, determinano un elevato costo dell'irrigazione causato dai consumi energetici per il sollevamento dell'acqua a scopo irriguo sulle colline. Infatti, il costo energetico per il sollevamento dell'acqua è la spesa preponderante, con una incidenza del 60-70% circa del costo dell'esercizio irriguo, con valori medi dell'ultimo quinquennio (2000-2005) di circa 202,57 euro/ettaro in aumento.

È interessante fare notare l'adozione di sempre più numerosi impianti di microirrigazione, soprattutto per le colture specializzate (frutteti, viti, ortaggi, ecc.), e dei sistemi di irrigazione meccanizzata (rotoloni) che permettono una irrigazione più distribuita e meno dispersiva dei piccoli irrigatori dovute anche alla presenza della rete in pressione e alla particolarità dell'agricoltura di questo territorio. Inoltre, da alcuni anni si stanno sperimentando dispositivi computerizzati di telecontrollo in alcune zone del Comprensorio, al fine di garantire economie energetiche a parità di volume d'acqua erogato e un maggior controllo sui consumi irrigui dell'utenza (anche attraverso l'ausilio di opportuni limitatori meccanici).

Vi è da segnalare, che le crisi idriche che hanno colpito il lago di Garda di cui il fiume Mincio è emissario, in questi ultimi anni confermano il trend ormai decennale di diminuzione delle risorse disponibili nel lago e utilizzate per l'irrigazione di gran parte del Comprensorio consorziale. Ciò porterà inevitabilmente, come già più volte ventilato dagli Enti competenti, ad una contrazione delle concessioni di derivazioni fino ad oggi utilizzate. A tale proposito, la Regione Lombardia ha inserito nella programmazione in materia irrigua un progetto finalizzato allo scavo di nuovi attingimenti da pozzo per la tutela della produttività colturale del Comprensorio, volti a fronteggiare possibili eventi di siccità straordinaria ed a sopperire, di conseguenza, eventuali contrazioni delle concessioni di derivazione.

5.11 Alta e Media Pianura Mantovana

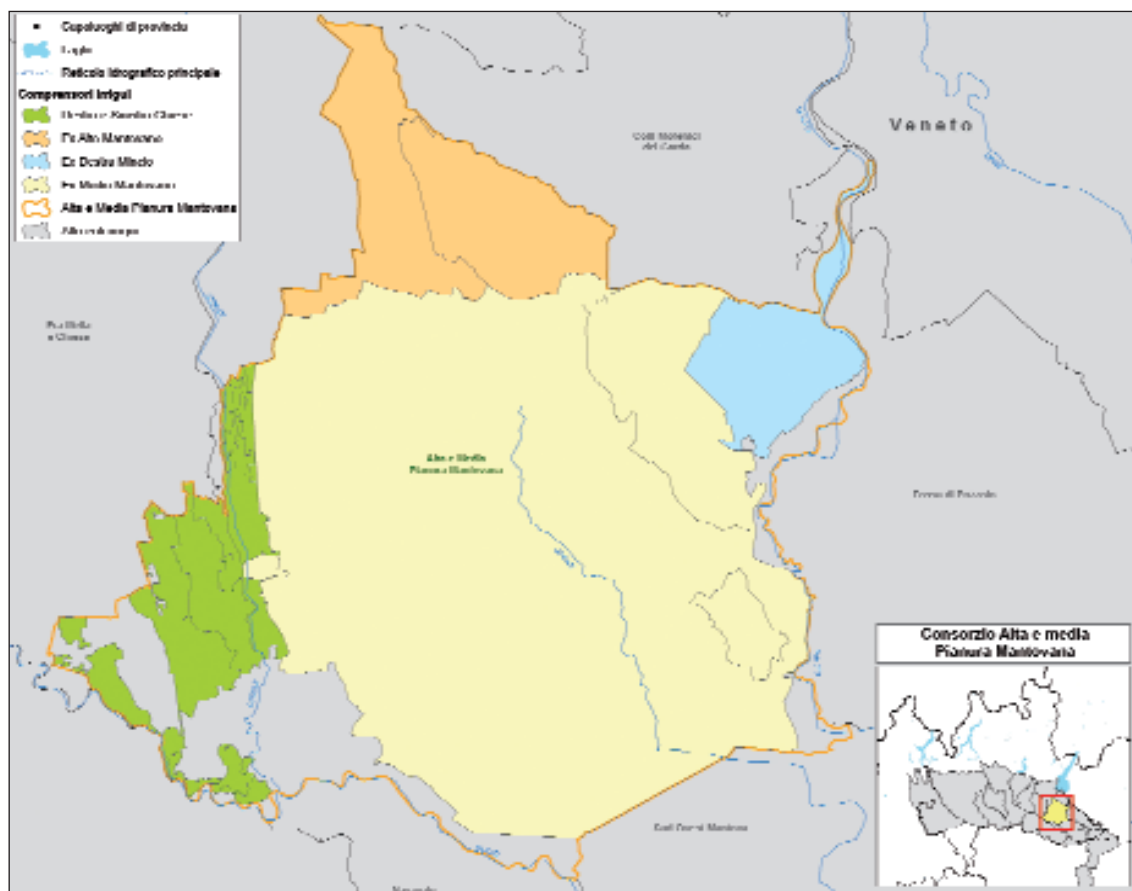
5.11.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Alta e Media Pianura Mantovana (fig. 5.24) si estende su una superficie amministrativa di 57.878 ettari, ricadenti quasi esclusivamente nella Provincia di Mantova (23 Comuni interessati), ad esclusione di un solo Comune che ricade in quella di Verona. Il suo territorio si colloca nella pianura, delimitata a Ovest dal fiume Chiese, a Sud dal fiume Oglio e ad Est dal fiume Mincio ed è caratterizzato da una fitta rete idrografica che, per la maggior parte, svolge una funzione promiscua di irrigazione e di scolo.

Il Consorzio deriva dalla fusione dei preesistenti Consorzi di bonifica Medio Mantovano, Destra Mincio e Alto Mantovano e di ulteriori zone di ampliamento. Rimangono operanti nel territorio alcuni Enti minori titolati alla pratica irrigua.

Il territorio consortile è suddiviso in 4 Comprensori, 3 dei quali riprendono le delimitazioni dei vecchi Consorzi disciolti, mentre il quarto individua la zona posta più ad Ovest del territorio servita, dal punto di vista irriguo, principalmente da risorgive. Sono complessivamente 11 i Distretti irrigui presenti: in un caso vi è coincidenza con il Comprensorio a cui appartiene, negli altri casi i Comprensori sono costituiti da 2 o più Distretti (tab. 5.34).

Figura 5.24 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Alta e Media Pianura Mantovana



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.34 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Ex Medio Mantovano	Impianto Pluvirriguo MM	758	748	748
	Dispensatori MM	3.796	3.382	3.081
	Irrigazione Soccorso MM	32.605	30.399	28.890
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>37.159</i>	<i>34.529</i>	<i>32.719</i>
Ex Destra Mincio	Dispensatori DM	2.967	2.643	2.520
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.967</i>	<i>2.643</i>	<i>2.520</i>
Ex Alto Mantovano	Dispensatori AM	3.230	3.163	3.101
	Precari AM	3.250	2.490	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>6.480</i>	<i>5.653</i>	<i>3.101</i>
Destra e Sinistra Chiese	Fossa Magna	998	836	140
	Vaso Branchellino Cacciabella	195	190	190
	Seriola Asolana e Vasi Palpici	1.032	1.010	1.010
	Vaso Naviglio di Canneto	237	235	178
	Precari	2.143	2.048	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.605</i>	<i>4.319</i>	<i>1.518</i>
Totale Ente irriguo		51.211	47.144	39.858
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>57.878</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

È interessante notare la presenza di 2 aree denominate “Precari” e collocate nei Comprensori Ex Alto Mantovano e Destra e Sinistra Chiese. Sono aree amministrativamente ricadenti nel Consorzio e, quindi, da esso attrezzate, nelle quali, tuttavia, l’Ente non può garantire con certezza l’irrigazione. Tale particolarità si riflette, come illustrato in seguito, anche sulla riscossione del ruolo irriguo.

La superficie totale dei Comprensori rappresenta l’88% della superficie amministrativa dell’Ente, ciò è dovuto alla presenza di territori golenali e al fatto che, in alcune porzioni di territorio collocate nella parte meridionale e a ridosso del fiume Mincio, operano Enti irrigui privati. Di conseguenza, il valore percentuale del rapporto tra superficie attrezzata totale e superficie amministrativa è più basso (81%).

Rispetto ad altre realtà regionali, il rapporto tra superficie irrigata e attrezzata, evidenzia una non elevata utilizzazione della rete (82%). Ciò è dovuto, come già descritto, essenzialmente alla presenza di aree denominate “Precari” per le quali il dato di superficie irrigata non è disponibile. In altri Distretti, tuttavia, l’utilizzazione è massima o comunque molto alta, come nel caso del Distretto Impianto Pluvirriguo MM o Dispensatori MM.

Dal punto di vista dell’agricoltura irrigua praticata, spicca fra tutti, la presenza del mais, seguono seguito da erba medica e prati. In alcuni Distretti è presente anche una certa attività legata al vivaismo. La stagione irrigua comincia ad aprile e prosegue fino a tutto settembre. A livello aziendale, il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è l’aspersione praticato su oltre il 72% della superficie irrigata (tab. 5.35). A livello distrettuale questo metodo è utilizzato in associazione allo scorrimento, solo in 2 Distretti. Sulla restante parte (28%) l’irrigazione è a scorrimento, praticato come metodo esclusivo nei Distretti denominati “Dispensatori”, nei diversi Comprensori collocati nella parte settentrionale della pianura e spesso costituiti da terreni leggeri e a volte ghiaiosi.

Tabella 5.35 - Sistemi di irrigazione prevalenti

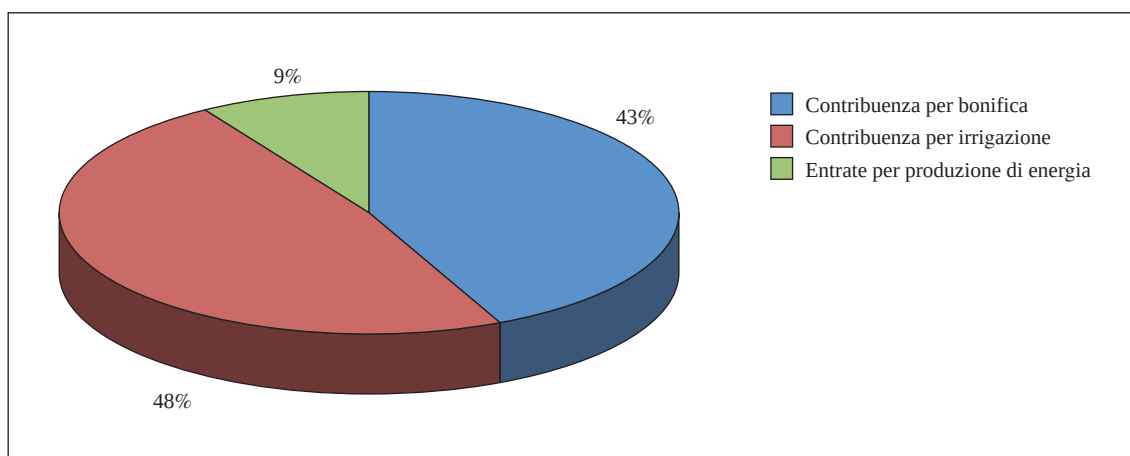
Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale (ha)
		Scorrimento	Aspersione	
Ex Medio Mantovano	Impianto Pluvirriguo MM	-	748	748
	Dispensatori MM	3.081	-	3.081
	Irrigazione Soccorso MM	1.823	27.067	28.890
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.904</i>	<i>27.815</i>	<i>32.719</i>
Ex Destra Mincio	Dispensatori DM	2.520	-	2.520
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.520</i>	<i>-</i>	<i>2.520</i>
Ex Alto Mantovano	Dispensatori AM	3.101	-	3.101
	Precari	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.101</i>	<i>-</i>	<i>3.101</i>
Destra e Sinistra Chiese	Fossa Magna	-	140	140
	Vaso Branchellino Cacciabella	190	-	190
	Seriola Asolana e Vasi Palpici	497	513	1.010
	Vaso Naviglio di Canneto	178	-	178
	Precari	-	-	-
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>865</i>	<i>653</i>	<i>1.518</i>
Totale Ente irriguo		11.390	28.468	39.858

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, nei Distretti nei quali il sistema irriguo è unico su tutto il territorio distrettuale si pratica la turnazione, tranne nel caso del Fossa Magna. Inoltre, la turnazione è applicata anche al Distretto Seriola Asolana e Vasi Palpici su cui è presente l'irrigazione non strutturata¹⁰⁶. Questo particolare esercizio irriguo è largamente utilizzato su scala consortile, dal momento che interessa il Distretto più esteso (Irrigazione Soccorso MM) oltre che altri più piccoli e le zone chiamate Precari.

Nel grafico 5.2 sono riportate le entrate dell'Ente riferite all'anno 2004 suddivise per tipologia. Rispetto al totale, gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione (48%) sono preponderanti su quelli relativi alla bonifica (43%). La restante parte è costituita da circa un 9% riguardante la produzione di energia elettrica, data dallo sfruttamento di salti idraulici presenti sui canali, attività che il Consorzio svolge già dal 1988, relativamente alla centrale ad acqua fluente di Montina che sfrutta il salto esistente tra le quote del pelo d'acqua del Canale Virgilio e del sottostante fiume Mincio a valle del sostegno di Salionze. La produzione media annua dell'impianto è di circa 2,5 GWh. Successivamente, nel 2002, è entrata in funzione anche la centrale di Esenta che utilizza le acque del canale Arnò, per una potenza nominale massima di 1020 kW e una produzione media annua dell'impianto di 3,0 GWh.

Grafico 5.2 - Entrate dell'Ente



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La contribuenza a livello distrettuale è molto variegata. È di tipo monomio per gran parte del territorio, con ruoli variabili tra 32,48 e 145,04 euro/ettaro irrigato, a seconda dei Distretti. In alcuni casi, la contribuenza è monomia, ma i ruoli variano anche nell'ambito dello stesso Distretto, in funzione di vari parametri come la conformazione del terreno e la disponibilità. Nel Distretto Precari AM la contribuenza è monomia (32,48 euro/ettaro irrigato), ma viene calcolata l'anno successivo in base alle denunce di prelievo pervenute al Consorzio da parte dei singoli utenti. Infine, per il Distretto Impianto Pluvirriguo MM la contribuenza è binomia: la quota fissa prevede un'aliquota di 273,12 euro/ettaro irrigato, mentre la quota variabile (0,043 euro/m³) è basata sul volume effettivamente utilizzato, dal momento che gli utenti possiedono una chiave per poter attivare il servizio dell'impianto ed una cartellina in cui viene registrato il volume erogato nel turno. Il Consorzio, in base al volume erogato, calcola la quota di competenza che comprende anche le spese per l'energia elettrica utilizzata nel sollevamento dell'acqua.

¹⁰⁶ Si tratta di aree in cui non vi è organizzazione della distribuzione irrigua. La pratica del libero attingimento dai canali è nota in tali zone come "irrigazione di soccorso".

Delle 71 unità lavorative del Consorzio (di cui 17 stagionali), circa tre quarti svolge attività di gestione e manutenzione della rete, mentre la restante parte è ugualmente ripartita tra attività tecniche e amministrative. Complessivamente, sono presenti 3 figure professionali laureate, tutte in materie ingegneristiche.

5.11.2 Irrigazione

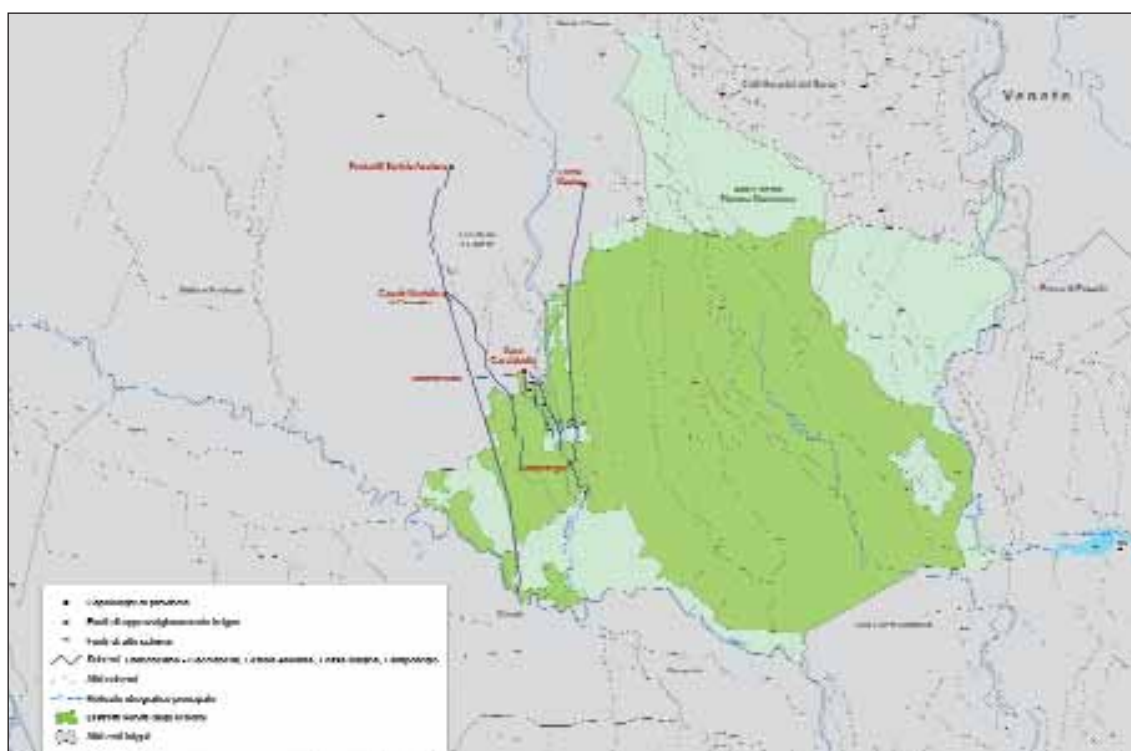
Da un punto di vista irriguo, le aree del Consorzio Alta e Media Pianura Mantovana sono servite da 2 grandi schemi interconsortili e da una serie di altri schemi di dimensioni minori, che servono solo aree appartenenti all'Ente (tav. 05).

Per la descrizione degli schemi interconsortili Roggia Lonata Promiscua - Canale Arnò e schema integrato Virgilio-Acque fontanilizie si rimanda ai parr. 4.3.3a e 4.3.3d. Si ricorda che alcune zone del Comprensorio consortile sono attrezzate, ma l'irrigazione è una pratica "precaria" (da cui il nome dei Distretti), ovvero non esiste una rete di distribuzione dell'Ente, ma l'approvvigionamento è praticato dagli agricoltori con diretto attingimento dal canale.

Di seguito si descrivono brevemente gli altri schemi consortili, che sono costituiti da una rete rilevata di oltre 74 km, quasi interamente costituita da canali a cielo aperto.

Lo **schema Branchellino-Cacciabella** (fig. 5.25) è alimentato da 2 fonti, Branchellino e Cacciabella, i cui prelievi rientrano in un'antica concessione denominata "Fondo Feltrinelli".

Figura 5.25 - Inquadramento degli schemi Branchellino-Cacciabella, Seriola Asolana, Fossa Magna e Camporegio



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Sono captazioni da sorgente (si tratta di fontanili), da cui si dipartono 2 distinti rami di rete di adduzione, canali a cielo aperto di lunghezza pari a circa 7 km, confluenti l'uno nell'al-

tro. La rete secondaria, anch'essa costituita da canali a cielo aperto, ha uno sviluppo inferiore rispetto all'adduzione, circa 3 km ed è costituita dal canale Seriola Vecchia che si diparte dal Vaso Cacciabella. Sia i canali di adduzione che di rete secondaria sono canali in terra. Le acque residuali sono reimmesse nel reticolo idrografico in 2 punti di restituzione verso il fiume Chiese e verso il canale artificiale Vaso Palpice. Non sono presenti informazioni riguardo la concessione presente in capo a privati.

Lo **schema Naviglio di Canneto** (fig. 5.25) si approvvigiona anch'esso da acqua proveniente da un fontanile su cui vi è una concessione a derivare per una portata pari a $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$ (il volume prelevato al 2004 è stato pari a 1 milione di m^3) a servizio dei Distretti Precari e Naviglio di Canneto nel Comprensorio Destra e Sinistra Chiese. La rete dello schema ha una struttura piuttosto semplice, poiché l'intero sviluppo riguarda il canale Naviglio di Canneto che costituisce la rete di l'adduzione. Il canale nasce nel territorio del Consorzio Fra Mella e Chiese ed è lungo circa 18 km interamente realizzati in terra. Le acque residue di irrigazione vengono restituite al fiume Oglio al termine del canale.

Lo **schema Seriola Asolana** (fig. 5.25) origina dai fontanili che nascono, analogamente allo schema precedente, nel territorio del Fra Mella e Chiese. La concessione a derivare è relativa ad una portata pari a $0,66 \text{ m}^3/\text{s}$ e il volume prelevato, al 2004, è stato pari a 1 milione di m^3 . Lo schema serve i Distretti Seriola Asolana, Vasi Palpici e Precari ed è interconnesso con lo schema Vaso Asolane del confinante Consorzio: da un punto di vista infrastrutturale e di bonifica, è connesso al canale Seriola Asolana, ma non per quanto riguarda il rimpinguamento delle acque di irrigazione. La rete è costituita da un unico tratto di rete di adduzione a cielo aperto, in terra, lungo circa 19 km.

Lo **schema Fossa Magna** (fig. 5.25) attinge acqua dal fontanile Fossa Magna sulla base di una concessione a derivare una portata pari a $0,22 \text{ m}^3/\text{s}$ (nel 2004 il volume prelevato è stato pari a 1 milione di m^3). Lo schema recapita le acque nel Distretto omonimo attraverso una rete di adduzione di circa 14 km. Dall'adduzione si diparte la rete secondaria, costituita da un unico canale, il colatore Vo', di circa 5,2 km e realizzato in terra, così come l'adduzione. Lo schema presenta un forte legame con il reticolo idrico in quanto vi sono, lungo la rete, 3 punti in cui le acque non utilizzate sono restituite al fiume Chiese.

Infine, lo **schema Camporegio** (fig. 5.25) rappresenta lo schema più piccolo dell'Ente (è costituito da soli circa 2,3 km di rete), ed è collocato nella zona occidentale del territorio consortile, a servizio del Distretto Irrigazione di soccorso MM. Esso deriva acqua da una presa posta sul fiume Chiese su cui esiste una concessione a derivare una portata di $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (il volume prelevato nel 2004 è stato di 350.000 m^3). Le acque, capitate dalla fonte sul Chiese, per poter essere immesse nella rete vengono sollevate attraverso un impianto di sollevamento posto a valle dell'opera di presa. La rete irrigua, quindi, risulta interamente in pressione ed è costituita da tubazioni in cemento armato vibrato. Inoltre, lo schema risulta interconnesso con lo schema integrato Virgilio-Acque fontanilizie, dal momento che la Roggia Isorella può alimentare lo schema Camporegio e viceversa.

5.11.3 Problematiche connesse alla rete

Poiché la rete irrigua principale è stata realizzata a partire dagli anni trenta, questa presenta oggi, numerosi tratti ammalorati, con conseguenti perdite di efficienza del sistema e spreco di risorsa. In quest'ottica, il Consorzio è intervenuto negli ultimi anni nell'adeguamento della rete e dei manufatti, con il rifacimento di interi tratti dei canali dispensatori e la razionalizzazione dell'uso della risorsa.

L'area servita da rete in pressione, pur essendo più recente, necessita di interventi di manutenzione straordinaria (sostituzione tubazioni, adeguamento quadri elettrici, ecc.) e di interventi di miglioramento della gestione con l'introduzione di nuove tecnologie di regolazione e controllo.

Nella zona del Medio Mantovano, in cui è praticata essenzialmente irrigazione non strutturata, sono presenti problemi di efficienza della rete di distribuzione e di carenza idrica nei momenti di emergenza.

Un discorso a parte merita la zona precaria situata in destra del fiume Chiese, che non viene raggiunta dalle acque del fiume Mincio e utilizza i sempre più scarsi apporti delle risorgive poste a Nord, in territorio bresciano, dove è massiccio il prelievo da pozzi e vi è una ingente frammentazione del territorio. In queste aree, pertanto, è necessario un complessivo piano coordinato di interventi di riordino irriguo, che preveda la razionalizzazione dell'uso della risorsa e la ridefinizione dei rapporti con gli utenti di monte, soprattutto sotto gli aspetti normativi e concessori.

5.12 Sud Ovest Mantova

5.12.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Sud Ovest Mantova (fig. 5.26) si trova nella zona sudorientale della Lombardia, in una zona ad orografia particolare circondata dai fiumi Oglio, Mincio e Po, nella quale l'attività di sgrondo delle acque è fondamentale per la sicurezza del territorio. All'interno dei confini dell'Ente ricade, infatti, anche la città di Mantova per la quale il Consorzio ha destinato ben 3 impianti idrovori; uno di questi funziona per tutto l'anno dovendo sgrondare zone di 2 m inferiori rispetto alla quota dei laghi, mentre gli altri entrano in funzione in caso di eventi precipitativi eccezionali.

Il territorio si estende su una superficie amministrativa di 28.444 ettari, interamente ricadenti nella Provincia di Mantova (7 Comuni interessati).

Una peculiarità del Consorzio è l'elevata presenza di canali ad uso promiscuo, che rende difficile schematizzare la rete, in quanto le confluenze tra i canali cambiano a seconda del tipo di funzione in atto.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 6 Comprensori (che prendono il nome dall'impianto di sollevamento che li serve) e 16 Distretti; per 3 Comprensori c'è coincidenza con il Distretto sotteso (tab. 5.36).

Figura 5.26 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Sud Ovest Mantova



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tabella 5.36 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Travata	Barna	143	128	128
	Bissi	229	200	200
	Gasparola	1.428	1.406	1.406
	Gherardo Inferiore	3.547	3.410	3.410
	Vignale	246	240	240
	Totale Comprensorio	5.593	5.384	5.384
Angeli	Angeli	3.803	3.353	3.353
	Gherardo Superiore	446	443	443
	Streggia	228	223	223
	Totale Comprensorio	4.477	4.019	4.019
Curtatone	Pluvirriguo Cantalupa	1.534	1.509	1.509
	Pluvirriguo Magnalupo	1.540	1.537	1.537
	Pluvirriguo Toscani	717	645	645
	Roncocorrente	4.474	3.930	3.930
	Senghina	353	315	315
	Totale Comprensorio	8.618	7.936	7.936
S. Michele	Pluvirriguo S. Michele	276	245	245
Maldinaro	Maldinaro	626	614	614
Cesole-Canicossa	Cesole-Canicossa	2.148	2.061	2.061
Totale Ente irriguo		21.738	20.259	20.259
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				28.444

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La superficie totale dei Compensori rappresenta circa il 68% della superficie amministrativa dell'Ente, in quanto una parte di territorio è esclusa dall'irrigazione perchè relativa all'hinterland della città di Mantova, oppure appartenente a zone golenali tipicamente non irrigate. Il rapporto tra superficie attrezzata e superficie totale dei Compensori risulta molto alto (93%), più del rapporto tra superficie attrezzata e amministrata, proprio per l'esclusione di alcune aree dalla pratica irrigua. È ottimale l'utilizzo della rete, infatti, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è ovunque del 100%.

Per quanto attiene agli aspetti agronomici, le colture irrigue prevalenti nel territorio consortile sono il mais, l'erba medica e in misura minore la soja. In alcuni Distretti sono diffuse anche colture orticole. La stagione irrigua, in ogni Compensorio, comincia con l'ultima decade di aprile e prosegue fino a metà settembre. Solo per il Compensorio S. Michele inizia a giugno per terminare con la prima decade di settembre.

A livello aziendale, il sistema di irrigazione adottato è l'aspersione, sia laddove esiste un impianto pluviirriguo, sia associato all'irrigazione non strutturata per la quale il prelievo avviene direttamente attraverso impianti in pressione mobili. Per quanto riguarda l'esercizio irriguo, l'acqua viene consegnata in maniera continuativa nelle 24 ore in tutti i Distretti per i quali si pratica l'irrigazione non strutturata, mentre per i Distretti attrezzati con impianti pluviirrigui fissi viene praticata la turnazione.

Passando ad analizzare il bilancio economico dell'Ente, con riferimento alle entrate totali, per l'anno 2004, gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione (49%) sono di poco inferiori a quelli della bonifica (51%) in quanto le due attività sono ugualmente importanti per il territorio, oltre che intimamente legate.

La modalità contributiva applicata all'interno dei Distretti è di tipo monomia, con aliquote variabili tra i 3,35 e i 181,66 euro/ettaro irrigato (le aliquote più alte sono associate agli impianti in pressione per i quali, tipicamente, sono più alte le spese energetiche). Solo nel Distretto Roncorrente le aliquote sono variabili tra utenti appartenenti allo stesso Distretto (e più precisamente variano tra 24,40 e 68,33 euro/ettaro irrigato).

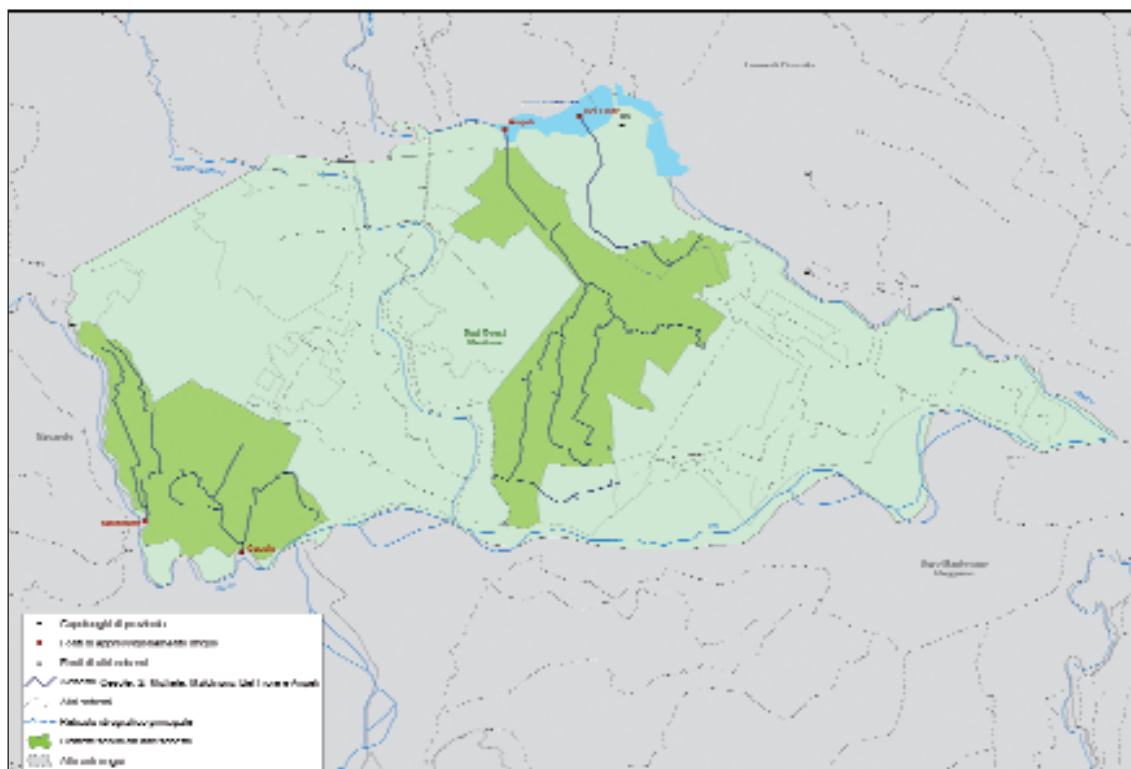
Il personale a disposizione dell'Ente consta di 36 unità lavorative delle quali, la gran parte (il 72%), è dedicata ad attività di gestione e manutenzione della rete, mentre il resto è egualmente suddiviso tra attività tecniche e amministrative, con 2 figure professionali laureate.

5.12.2 Irrigazione

Gli schemi a servizio dell'Ente sono complessivamente 7 dei quali 3 prelevano acqua dal fiume Oglio, mentre, i restanti 4 attingono dal fiume Mincio (tav. 05). La rete gestita dall'Ente è in gran parte di tipo promiscuo (70,6%), pertanto, la funzione irrigua è determinata dal verso di scorrimento dell'acqua durante il periodo in cui viene praticata l'irrigazione che, a sua volta, è determinato dall'abbassamento o dall'innalzamento delle paratie che interrompono la continuità dei canali. Complessivamente, la rete rilevata e gestita dal Consorzio è di circa 186 km, quasi interamente a cielo aperto. Di seguito si riporta una breve descrizione degli schemi irrigui consortili.

Gli schemi **Cesole, S. Michele, Maldinaro** (fig. 5.27) si sviluppano nella parte sudoccidentale del territorio consortile e, poiché presentano alcune caratteristiche comuni, si è deciso di darne una descrizione unitaria. Si tratta di schemi a breve sviluppo, il minore dei quali è lo schema S. Michele con soli 152 m di rete rilevata, mentre gli altri 2 (entrambi circa 13,6 km) risultano più estesi.

Figura 5.27 - Inquadramento degli schemi Cesole, S. Michele, Maldinaro, Bel Fiore e Angeli



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda le portate concesse si hanno, complessivamente, $3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (la maggiore portata è concessa per lo schema S. Michele). Si tratta di concessioni precedentemente rilasciate ad Enti irrigui privati, a cui è subentrato, tramite sanatoria, il Consorzio; le concessioni sono in fase di istruttoria. Il volume prelevato complessivamente, attraverso i 3 schemi, nel 2004 è stato di 8 milioni di m^3 . Per tutti e 3 gli schemi, le opere di presa sui rispettivi corsi d'acqua sono costituite da impianti di sollevamento. La rete che costituisce gli schemi è formata da rete di adduzione a cui segue direttamente la rete di distribuzione, senza interconnessioni di rete secondaria, in quanto ognuna delle fonti irrigue è direttamente interconnessa, attraverso la rete di adduzione, con un unico Distretto. In generale, la rete è costituita da canali in terra con scarsa vegetazione ripariale.

Per gli **schemi di Cesole e Maldinaro** (fig. 5.27) oltre agli impianti di sollevamento posti sulle rispettive fonti, lungo la rete di distribuzione è presente un ulteriore impianto di sollevamento (Impianto Rotta e Impianto Cascine).

Lo **schema Curtatone** (fig. 5.28) si origina da una presa sul fiume Mincio, costituita da un impianto di sollevamento, che possiede una concessione a derivare una portata pari a $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (il volume prelevato al 2004 è stato di 14 milioni di m^3).

Dalla fonte si diparte un canale a cielo aperto, Osone Nuovo, che costituisce la rete di adduzione. Questo canale, nel suo percorso, ha un particolare sviluppo ad “U” da cui derivano una serie di canali che costituiscono la rete secondaria. Quest’ultima è molto sviluppata ed è costituita quasi interamente da canali a cielo aperto, ad esclusione dei rami di alimentazione degli impianti pluvirrigui Magalupo e Cantalupa che sono in pressione (tab. 5.37).

Tabella 5.37 - Caratteristiche dello schema Curtatone

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Adduzione	7.202	-	7.202	-	7.202
Secondaria	12.682	47.264	54.199	5.747	59.946
Totale schema	19.884	47.264	61.401	5.747	67.148

Per quanto riguarda i materiali, l'adduzione è realizzata in cemento armato o calcestruzzo rivestito, tranne che per l'ultimo tratto, realizzato in terra. La rete secondaria è costituita quasi completamente in terra con scarsa vegetazione ripariale, mentre i tratti in pressione sono realizzati con condotte in acciaio saldato, di diametro variabile tra i 1.000 e i 1.200 mm. Sulla rete secondaria sono ubicati 6 impianti di sollevamento che, complessivamente, impiegano 2.910 kW di potenza. Uno di questi serve a restituire le acque residuali e non utilizzate nel fiume Po. Vi è anche un ulteriore punto di restituzione al fiume Po, anch'esso ubicato a Sud del Comprensorio.

164

sente un impianto di sollevamento (Impianto Streggia) che serve a sollevare l'acqua prima dell'immissione nella rete distrettuale.

Lo **schema Angeli** (fig. 5.27) si origina da una fonte, l'impianto Angeli, che attinge acqua dal fiume Mincio ed è a servizio dei Distretti Angeli e Gherardo superiore. La portata concessa derivabile dal Mincio è pari a 3 m³/s e, nel 2004, il volume prelevato è stato di poco più di 27 milioni di m³. La rete di adduzione si sviluppa lungo un unico canale a cielo aperto di 6,5 km, denominato Angeli-Cerese, al termine del quale si trovano 2 canali di rete secondaria, il Colombara e l'Olmo, da cui si diramano ulteriori canali, per un totale di circa 29 km di rete secondaria (tab. 5.38).

Tabella 5.38 - Caratteristiche dello schema Angeli

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	
Adduzione	6.516	-	6.516	6.516
Secondaria	19.500	9.401	28.901	28.901
Totale schema	26.016	9.401	35.417	35.417

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Complessivamente, la rete secondaria predomina (81,6% della rete rilevata) ed è realizzata a cielo aperto con canali in calcestruzzo (rivestimento con diversi gradi di deterioramento) oppure con canali in terra con scarsa vegetazione ripariale. Lo schema risulta interconnesso con lo schema Travata, al quale cede parte delle acque residuali.

Lo **schema Travata** (fig. 5.28), a servizio dell'omonimo Comprensorio (che si trova nella zona più ad Ovest del territorio consortile), si origina da una presa sul fiume Mincio presso Bagnolo S. Vito. La risorsa viene captata e sollevata in controtendenza lungo la rete di adduzione tramite un impianto di sollevamento di 400 kW di potenza. Sulla fonte esiste una concessione a derivare una portata pari a 5 m³/s (il volume prelevato nel 2004 è stato 3 milioni di m³). La rete di adduzione è costituita dal canale Gherardo dal quale si ripartiscono i rami di rete secondaria, a servizio dei Distretti. In particolare, in destra al canale Gherardo si trovano i canali Fossetta e Bissi, in sinistra i canali Bolognina, Delfine e Vignale (quest'ultimo di distribuzione). Il 73% della rete rilevata è composto da rete secondaria, quasi ovunque realizzata con canali in terra. Oltre all'impianto di sollevamento alla fonte, sono presenti altri 4 impianti immediatamente a monte dell'immissione nei Distretti Barna e Vignale, per una potenza complessiva di 85 kW.

5.12.3 Problematiche connesse alla rete

Le problematiche della rete idrica sono principalmente legate all'uso promiscuo dei canali. Quasi tutti i corsi d'acqua svolgono, infatti, sia la funzione di bonifica, sia quella irrigua e risulta difficile schematizzare la rete, in quanto le confluenze tra i canali cambiano a seconda del tipo di esercizio in atto. Ad esempio, un canale sfocia in un altro durante l'esercizio di bonifica, mentre viene sostenuto con una paratia a monte della confluenza, quindi fisicamente separato dallo stesso, durante l'esercizio irriguo.

La rete è, inoltre, completamente sprovvista di misuratori di portata sia su canali principali sia su quelli secondari, per cui le uniche portate note sono quelle immesse attraverso gli impianti di sollevamento, posti in corrispondenza delle fonti o ubicati in altri punti dove si è reso necessario un ulteriore sollevamento delle acque.

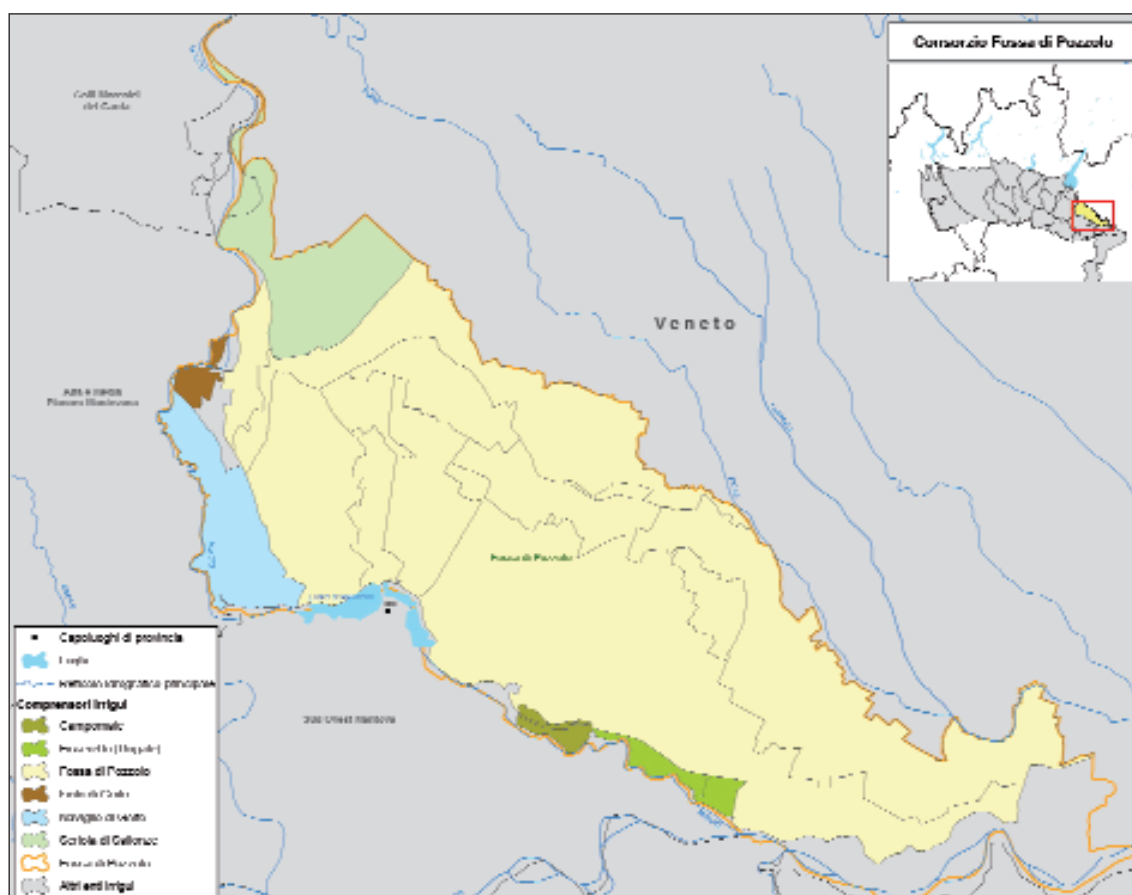
Un obiettivo di miglioramento può essere rappresentato, sicuramente, da una diversa distribuzione delle acque finalizzata ad un risparmio della risorsa, anche attraverso l'adozione di una contribuzione basata non più soltanto sulla superficie servita, ma anche sull'effettivo consumo d'acqua. La difficoltà, come facilmente intuibile, sta proprio nella misurazione dei prelievi d'acqua da parte dei singoli utenti.

5.13 Fossa di Pozzolo

5.13.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo (fig. 5.29) si estende su una superficie amministrativa di 48.488 ettari e interessa il territorio di 20 Comuni, 17 dei quali nel territorio della Provincia di Mantova e i restanti in quella di Verona. Il suo territorio è delimitato a Sud e ad Ovest dal fiume Mincio ed è caratterizzato dalla presenza di numerose opere relative alla sistemazione idraulica del bacino Fissero-Tartaro-Canalbianco, che consentono lo scolo delle acque attraverso una serie di canali in parte naturali, in parti artificiali.

Figura 5.29 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il Consorzio nasce nel 1991 e deriva dall'accorpamento di 3 Consorzi preesistenti ("Fossa di Pozzolo", "Roverbella ed Uniti" e "Isolo di Goito") e dalla soppressione di altri piccoli Con-

sorzi di miglioramento fondiario, che operavano all'interno del territorio consortile. Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in 6 Comprensori, Fossa di Pozzolo, Seriola di Salionze, Isolo di Goito, Naviglio di Goito, Campomale e Fisseretto e 16 Distretti. In due casi i Comprensori coincidono con l'omonimo Distretto (Isolo di Goito, Naviglio di Goito). Gli schemi principali sono quelli a servizio di più Distretti e con prelievi dal fiume Mincio, come nel caso del Fossa di Pozzolo, della Seriola di Salionze e dello schema di Goito. Gli altri schemi sono a sviluppo più limitato e riguardano spesso solo un unico Distretto.

La superficie totale dei Comprensori rappresenta circa il 91% della superficie amministrativa dell'Ente, con un valore più alto della media regionale, così come la superficie attrezzata dell'Ente, che rappresenta l'84,6% del territorio amministrato (tab. 5.39).

Tabella 5.39 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Fossa di Pozzolo	Fossa di Pozzolo	4.304	4.040	3.805
	Gardesana	4.943	4.590	3.000
	Molinella	8.977	8.819	7.200
	Tartagliona	13.471	12.350	7.465
	Agnella	936	670	630
	Fossamana	2.205	1.990	1.900
	Allegrezza	2.507	2.478	2.320
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>37.343</i>	<i>34.937</i>	<i>26.320</i>
Seriola di Salionze	Seriola Sifonisti	136	118	80
	Dispensatori	2.968	2.707	2.416
	Prevaldesca	147	140	130
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.251</i>	<i>2.965</i>	<i>2.626</i>
Isolo di Goito	Isolo di Goito	317	300	291
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>317</i>	<i>300</i>	<i>291</i>
Naviglio di Goito	Naviglio di Goito	2.279	2.205	1.830
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.279</i>	<i>2.205</i>	<i>1.830</i>
Campomale	Cavalletto sx	70	65	63
	Cavalletto dx	186	177	177
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>256</i>	<i>242</i>	<i>240</i>
Fisseretto (Dugale)	Dugale di Governolo	220	182	180
	Cavo Motta Fisseretto	345	200	190
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>565</i>	<i>382</i>	<i>370</i>
Totale Ente irriguo		44.011	41.031	31.677
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>48.488</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Nel complesso, si può dire che vi è una buona utilizzazione della rete a fini irrigui anche se non elevatissima: al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è mediamente del 77%, con valori oscillanti tra il 100% per il Distretto Cavalletto Dx e il 60% del Distretto Tartagliona che, peraltro, è il più esteso del territorio consortile.

Per quanto attiene al tipo di agricoltura irrigua praticata, nella zona di antica tradizione irrigua dell'Ente la coltura tipica è, tradizionalmente, rappresentata dal prato stabile. Tuttavia, con

la diffusione della meccanizzazione agricola è stata introdotta la coltivazione del mais; di più recente diffusione sono le colture frutticole specializzate, soprattutto nell'alta pianura roverbellese. Nella zona posta più a Sud-Est, a sinistra del fiume Mincio, è tipica la presenza di risaie, che nel tempo ha determinato la realizzazione di un fitto reticolo idrico che caratterizza questa parte del Comprensorio. Tuttavia, rispetto agli 11.420 ettari circa che presentano sistemazione a risaia, solo 3.500 ettari risultano effettivamente coltivabili a riso, mentre, le restanti superfici aziendali sono utilizzate per altri seminativi. Attualmente, la coltivazione del riso interessa poco più di 1.000 ettari. La stagione irrigua comincia ad aprile e prosegue fino a tutto settembre.

A livello aziendale il sistema di irrigazione prevalentemente adottato è l'aspersione (tab. 5.40), praticato sul oltre la metà della superficie irrigata. Il resto del territorio è irrigato, per circa il 23%, a scorrimento e la restante parte per sommersione (per la coltivazioni di riso).

Tabella 5.40 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretto	Sistemi di irrigazione (ha)			Totale (ha)
		Scorrimento	Sommersione	Aspersione	
Fossa di Pozzolo	Fossa di Pozzolo	2.540	-	1.265	3.805
	Gardesana	430	320	2.250	3.000
	Molinella	1.850	-	5.350	7.200
	Tartagliona	1.500	-	5.965	7.465
	Agnella	-	-	630	630
	Fossamana	340	-	1.560	1.900
	Allegrezza	610	-	1.710	2.320
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>7.270</i>	<i>320</i>	<i>18.730</i>	<i>26.320</i>
Seriola di Salionze	Seriola Sifonisti	-	80	-	80
	Dispensatori	-	2.416	-	2.416
	Prevaldesca	-	130	-	130
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>2.626</i>	<i>-</i>	<i>2.626</i>
Isolo di Goito	Isolo di Goito	-	291	-	291
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>291</i>	<i>-</i>	<i>291</i>
Naviglio di Goito	Naviglio di Goito	-	1.340	490	1.830
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>1.340</i>	<i>490</i>	<i>1.830</i>
Campomale	Cavalletto sx	-	-	63	63
	Cavalletto dx	-	-	177	177
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>240</i>	<i>240</i>
Fisseretto (Dugale)	Dugale di Governolo	-	-	180	180
	Cavo Motta Fisseretto	-	-	190	190
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>370</i>	<i>370</i>
Totale Ente irriguo		7.270	4.577	19.830	31.677

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, si pratica la turnazione in tutto il territorio dei Comprensori Seriola di Salionze, Isolo di Goito e Naviglio di Goito e nei Distretti Fossa di Pozzolo e Gardesana. È molto diffusa anche la pratica dell'irrigazione non strutturata, praticata ovunque, tranne che nei Comprensori Seriola di Salionze e Isolo di Goito.

Passando agli aspetti economici dell'Ente, le entrate in bilancio, riferite all'anno 2004, evidenziano che gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione rappresentano oltre i due terzi del tota-

le, mentre le entrate derivanti dall'attività di bonifica rappresentano solo il 26,7%, valore inferiore al dato regionale.

Nei singoli Distretti, la modalità contributiva è di tipo monomio (espressa in euro/ettaro irrigato), ma con aliquote variabili tra i 27,08 e i 250,83 euro/ettaro irrigato. Questa variabilità è dipendente da diversi fattori: l'entità del ruolo irriguo è funzione della coltura praticata, del sistema di irrigazione utilizzato o della collocazione territoriale all'interno del Comprensorio o, addirittura, è funzione di criteri misti.

Per ciò che riguarda il personale in capo all'Ente, esso è costituito da 48 unità lavorative stabili e 7 lavoratori stagionali. La maggior parte della forza lavoro è impiegata in attività relative alla gestione e manutenzione della rete. Per le attività tecniche, al 2004, risultavano impiegate 6 persone e 7 per le attività amministrative. In totale, le figure professionali laureate sono 3, di cui una in materie agronomiche.

5.13.2 Irrigazione

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono 7 e nella maggior parte dei casi servono più Distretti. Gli schemi principali sono quelli che derivano dal fiume Mincio e risultano molto interconnessi, sia con il reticolo naturale, sia con quello artificiale (tav. 05). Lo schema a sviluppo maggiore è quello della Fossa di Pozzolo; importanti anche lo schema di Seriola di Salionze e lo schema di Goito. La rete rilevata complessiva è di circa 354 km, di cui circa il 48% di tipo promiscuo.

Lo **schema Seriola di Salionze** (fig. 5.30) origina dallo sbarramento di Salionze sul fiume Mincio.

L'originaria concessione, risalente al 1930 (con durata 66 anni) per una portata di 3,23 m³/s, è stata integrata nel 1957 dal cosiddetto Piano del Mincio e dal d.m. 580/74 a 4,52 m³/s. Successivamente, nel 2002, il Consorzio ha presentato una domanda integrativa in sanatoria per una portata totale di 5,25 m³/s. Il volume prelevato, nel 2004, risulta pari a 70 milioni di m³.

Dallo sbarramento sul Mincio parte un lungo tratti di rete di adduzione, denominato Seriola di Salionze o Prevaldesca, che nel corso del suo sviluppo, diviene il canale Maestro. Quest'ultimo costituisce la rete secondaria dello schema da cui si diparte la rete di distribuzione, a servizio unicamente del Comprensorio Seriola di Salionze (tab. 5.41).

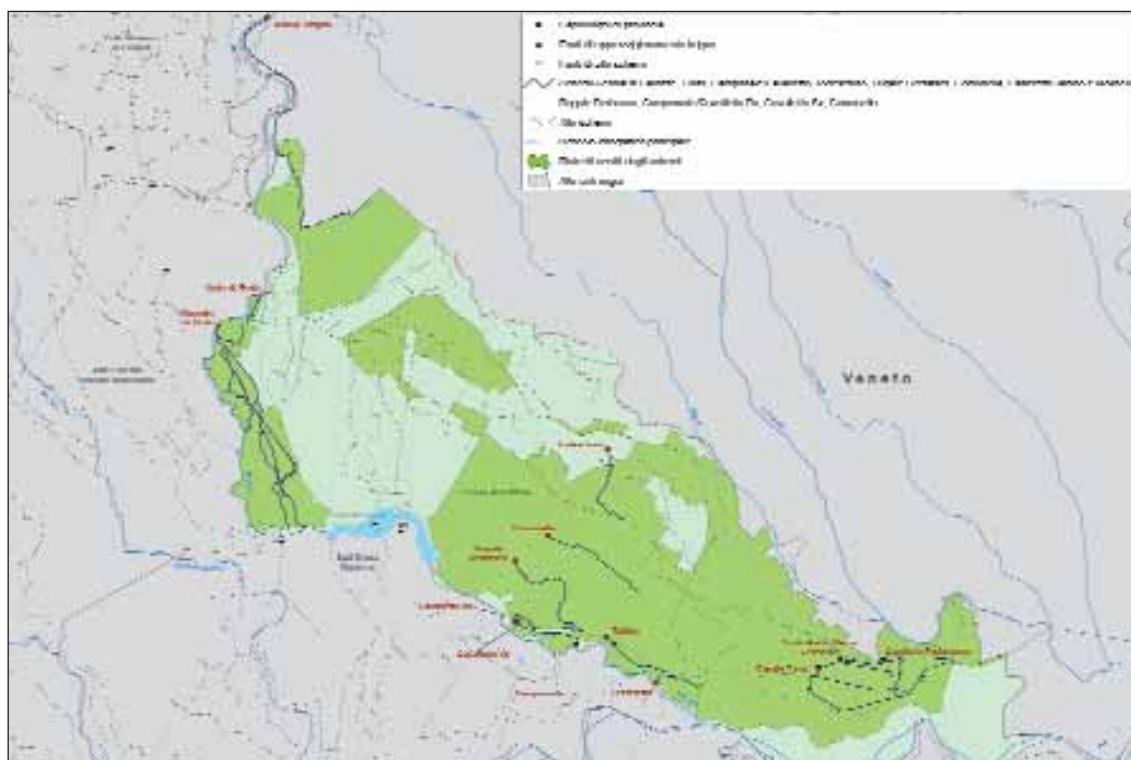
Tabella 5.41 - Caratteristiche dello schema Seriola di Salionze

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipla	Canali a cielo aperto	
Adduzione	49	9.203	9.252	9.252
Secondaria	8.610	-	8.610	8.610
Totale schema	8.659	9.203	17.862	17.862

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tutta la rete costituente lo schema è interamente realizzata con canali a cielo aperto in materiale lapideo o in cemento armato e, a volte, con rivestimento misto. L'utilizzazione multipla riguarda solo una parte dell'adduzione ed è legata all'uso idroelettrico dei salti idraulici che si trovano lungo la rete di canali. Lungo la rete sono presenti 3 impianti di sollevamento, per una potenza installata complessiva di 49 kW e le acque non utilizzate vengono restituite al reticolo idrico in 2 punti.

Figura 5.30 - Inquadramento degli schemi Seriola di Salionze, Goito, Campomale/Cavalletto Dx, Cavalletto Sx, Todeschino, Dugale Derbasco, Comunella, Fisseretto Tabino, Molinella



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo **schema Goito** (fig. 5.30) si origina da 2 differenti prese sul fiume Mincio e va a servire i Comprensori Isolo di Goito e Naviglio di Goito. Le acque prelevate dal Mincio, presso Isolo di Goito e non utilizzate nell'omonimo Distretto, confluiscono nel Naviglio di Goito e sono utilizzate dal Distretto Naviglio di Goito.

Per quanto attiene alla fonte di approvvigionamento, la concessione a derivare, pari a 7,75 m³/s, è scaduta. Nel 2002, il Consorzio ha presentato una domanda integrativa in sanatoria, per una portata totale di 9,915 m³/s, di cui 2,123 m³/s per uso industriale e 7,792 m³/s per uso agricolo. Anche per la fonte presso Isolo di Goito, la concessione pari a 0,52 m³/s è scaduta, e anche per tale concessione, sempre nel 2002, il Consorzio ha presentato una domanda integrativa in sanatoria, per una portata totale di 0,9 m³/s. Il volume complessivamente prelevato dalle 2 fonti, nel 2004, è stato di oltre 132 milioni di m³.

I 2 tratti di rete di adduzione, che si originano dalle 2 fonti, attraversano longitudinalmente i due Distretti che servono. Il tratto di adduzione, che parte dalla presa di Isolo di Goito, presenta uno sviluppo molto inferiore (3,3 km) rispetto al Naviglio di Goito (circa 10,3 km). Pertanto, in entrambi i casi non esiste rete secondaria e dall'adduzione si sviluppa direttamente la rete di distribuzione a servizio dei Distretti (tab. 5.42).

Tabella 5.42 - Caratteristiche dello schema di Goito

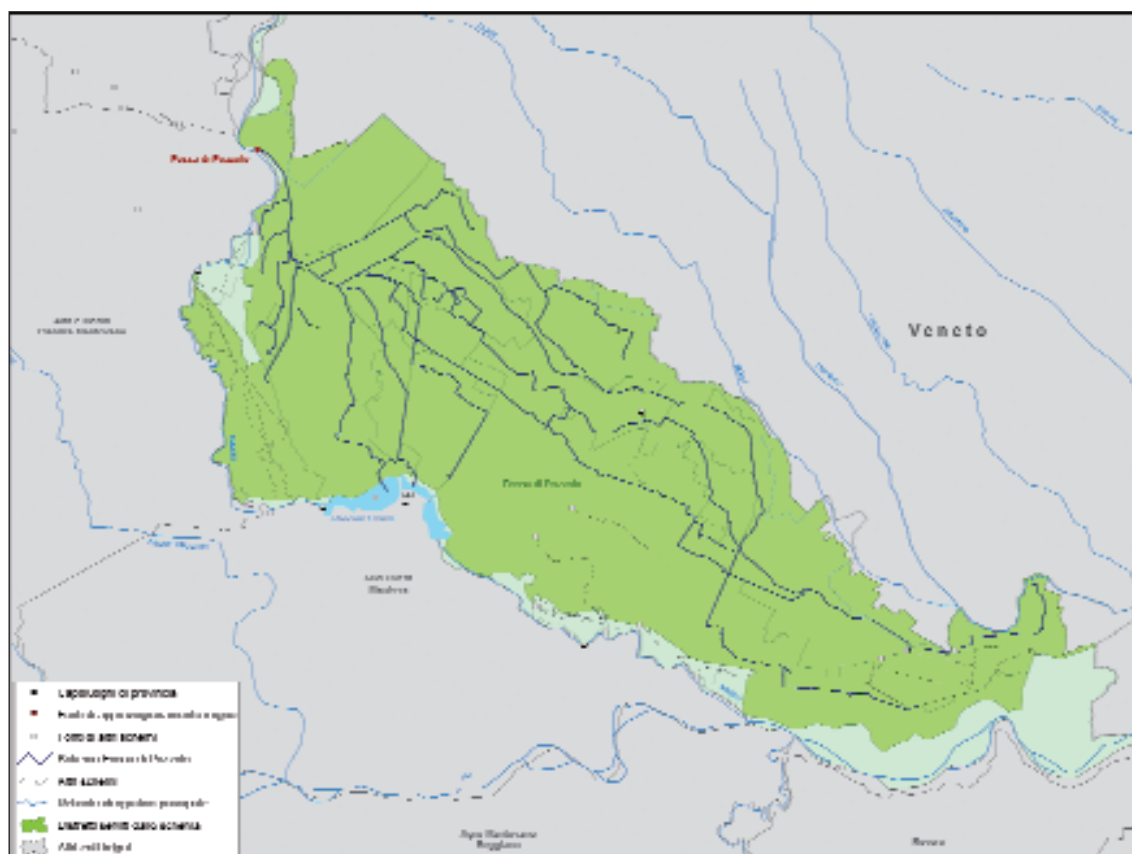
Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Adduzione	3.333	10.281	13.518	96	13.614
Secondaria	19.494	6.289	24.533	1.250	25.783
Totale schema	22.827	16.570	38.051	1.346	39.397

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La rete dello schema è strettamente connessa con il reticolo idrico. Infatti, lungo il suo sviluppo vi sono 5 punti in cui l'acqua, precedentemente prelevata, viene restituita al reticolo, soprattutto al fiume Mincio e al canale Diversivo di Mincio. Inoltre, il Naviglio di Goito trasporta acqua anche per alimentare un impianto ittico, le cui acque vengono completamente reimmesse nel canale di adduzione. La rete è in gran parte realizzata con canali a cielo aperto, tranne una parte in pressione, che rappresenta il tratto di connessione tra le acque provenienti da Isolo di Goito e che si immettono nel Naviglio.

Lo **schema Fossa di Pozzolo** è il più complesso del Consorzio (fig. 5.31). Lo schema, che utilizza risorsa del Mincio, si origina dallo Scaricatore di Mincio.

Figura 5.31 - Inquadramento dello schema Fossa di Pozzolo



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La concessione originaria, che prevedeva una portata a derivare 28 m³/s, risulta scaduta, ma nel 2002 il Consorzio ha presentato una domanda integrativa in sanatoria per una portata totale di 28,60 m³/s di cui 2,645 m³/s per uso industriale. Il volume prelevato, al 2004, è stato di 287,5 milioni di m³.

Lo Scaricatore di Mincio rappresenta la rete di adduzione dello schema stesso (circa 6 km di rete). Lungo di esso, in destra idrografica, si dipartono i canali secondari Massimbona, Serio-la Villabona (a servizio della parte iniziale del Distretto Fossa di Pozzolo) e il canale Baldassarro da cui parte il canale Gardesana, entrambi a servizio del Distretto omonimo. Più a valle, presso Marengo, dallo Scaricatore di Mincio originano i canali Gemella Destra e Sinistra e la Fossa di Pozzolo che prosegue verso Est e da cui si dipartono altri numerosi canali secondari, in direzione longitudinale rispetto al Comprensorio. La rete secondaria è particolarmente complessa e sviluppata, rappresenta, infatti, circa il 97% del totale della rete rilevata (tab. 5.43).

Tabella 5.43 - Caratteristiche dello schema Fossa di Pozzolo

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)		Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	Condotte in pressione	
Adduzione	-	5.984	5.984	-	5.984
Secondaria	116.100	90.416	206.475	41	206.475
Totale schema	116.100	96.400	212.459	41	212.459

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Lo schema intercetta, più a valle, il canale Acque Alte: nei punti di intersezione è prevista la possibilità di scarico di acque nel canale stesso. Inoltre le restituzioni al reticolo artificiale (6) sono numerose, soprattutto per quanto riguarda il Diversivo di Mincio e il canale Fissero-Tartaro-Canalbianco. Nel Distretto Molinella, lo schema è interconnesso allo schema Molinella, come verrà illustrato in seguito. Per quanto riguarda la tipologia costruttiva, vi è una certa uniformità poiché si tratta solo di canali a cielo aperto. Questi sono per la gran parte in terra, ad esclusione dell'adduzione, che è realizzata in calcestruzzo, e di alcuni canali secondari, che presentano un rivestimento misto. Circa il 48% della rete rilevata ha funzione multipla. Vi è anche un impianto di sollevamento delle acque che ha una potenza di 15 kW.

Lo **schema Campomale/Cavalletto Dx** (fig. 5.30) si approvvigiona da 2 fonti, costituite da una captazione realizzata nel 1970 dal Canale Fissero Tartaro Canalbianco (Cavalletto Dx) e da una presa tramite traversa con paratoie sul fiume Mincio (Campomale). La portata complessivamente concessa (entrambe le domande sono in istruttoria) è pari a 0,56 m³/s, mentre il volume prelevato, al 2004, è pari a 1,4 milioni di m³. Strutturalmente, lo schema è costituito da 2 piccole adduzioni: quella proveniente dalla fonte Campomale confluisce nell'adduzione proveniente da Cavalletto Dx, ed entrambe servono un unico omonimo Distretto. La struttura dello schema è molto semplice: è costituito solamente da una limitata rete di adduzione, circa 3,8 km, la gran parte dei quali sono canali in terra, ad esclusione di uno 0,3% di reti in pressione realizzate in cemento armato. A valle dell'utilizzo irriguo, l'acqua viene restituita al Canale Fissero Tartaro Canalbianco.

Lo **schema Cavalletto Sx** (fig. 5.30), a servizio del Distretto Cavalletto Sx, si sviluppa specularmente al precedente. Risulta molto semplice poiché è costituito da un unico tratto di rete di adduzione (3,7 km) che recapita l'acqua prelevata da una presa situata in sinistra del Canale Fissero Tartaro Canalbianco, costituita da un impianto di sollevamento e che presenta una portata

concessa (la domanda è in istruttoria) pari a 0,5 m³/s; il volume prelevato, al 2004, è pari a 0,5 milioni di m³.

Anche in questo caso, l'acqua non utilizzata viene recapitata al reticolo idrico artificiale e i canali sono realizzati in terra, ad eccezione di alcuni tratti in pressione, realizzati in cemento armato.

Schemi Canale Acque Alte

Le caratteristiche simili e le vicende storiche che hanno condotto alla realizzazione di questi schemi, consentono di raggruppare gli stessi sotto un'unica trattazione. Infatti, pur trattandosi di 3 distinti schemi, le fonti sono captazioni da canale che derivano le acque di recupero, scaricate appositamente da altri canali consortili nel Canale Acque Alte. Questi 3 schemi sono a servizio del Distretto Tartagliona nel Comprensorio Fossa di Pozzolo e la rete è costituita da canali in terra, senza vegetazione ripariale. Il volume complessivamente derivato, nel 2004, dal Canale Acque Alte è stato stimato in circa 11 milioni di m³. Non sono presenti concessioni al prelievo, poiché si tratta di acque precedentemente concesse a monte e riutilizzate, a valle, tramite colature.

Nello specifico, si tratta di:

1. **schema Todeschino** (fig. 5.30), costituito da un tratto di rete di adduzione di circa 1 km e da circa 4 km di rete di distribuzione;
2. **schema Dugale Derbasco** (fig. 5.30), costituito da sola rete di adduzione di lunghezza pari a 6,9 km, cui seguono pochi metri di rete che non ha funzione irrigua ma serve a restituire le acque non utilizzate al Canale Fissero Tartaro Canalbiano;
3. **schema Comunella** (fig. 5.30), costituito da un singolo tratto di rete di adduzione di 5,7 km.

Lo **schema Fisseretto Tabino** (fig. 5.30) origina da 2 fonti, una presa sul fiume Mincio e una captazione dal canale Fissero Tartaro Canalbiano, che preleva acqua in località Tabino tramite un impianto di sollevamento di 15 kW e che confluisce, dopo un breve tratto, nell'adduzione principale denominata canale Motta. La portata complessivamente concessa, la domanda di concessione è in istruttoria, è pari a 0,6 m³/s, mentre il volume prelevato, al 2004, è stato pari a 1,3 milioni di m³. L'impianto di sollevamento è utilizzato in quanto a seguito della realizzazione del Fissero Tartaro Canalbiano sono stati chiusi i canali, che in precedenza irrigavano il bacino sotteso.

Per quanto attiene allo sviluppo della rete, dal tratto di adduzione, dopo la fonte sul Canalbiano, si diparte, verso Est, un canale di rete secondaria a servizio del Distretto Dugale di Governolo, mentre il Distretto Cavo Motta Fisseretto viene servito da entrambe le fonti. La rete, tutta con funzione multipla, è interamente costituita da canali a cielo aperto, quasi tutti realizzati in terra, ad esclusione di un piccolo tratto realizzato con canali chiusi. Lo sviluppo totale della rete principale, adduzione e rete secondaria è pari a circa 6,7 km, dei quali il 68% è rete di adduzione.

Lo **schema Molinella** (fig. 5.30) è posizionato nella parte meridionale del territorio gestito dall'Ente ed è servito dalle acque del canale Fissero Tartaro Canalbiano, derivate attraverso 4 captazioni: Madama di Cardinala, Canale Cava, Scolo Aia di Mezzo e Condotto Pedemonta. Non sono disponibili informazioni circa le portate concesse dal Canale Fissero, tuttavia è noto il volume prelevato al 2004, che risulta pari a 0,8 milioni di m³. Circa il 58% della rete rilevata ha funzione multipla. Le rete di adduzione rappresenta circa il 76% della rete rilevata e si presenta interconnessa nei vari tratti (specialmente i diversi tratti che partono dalle singole fonti) tramite una serie di confluenze. Più limitato è, invece, lo sviluppo della rete secondaria (tab. 5.44). Strut-

turalmente si tratta di canali in terra e solo per meno dell'1% con rivestimento parziale. Le acque non utilizzate per l'irrigazione vengono restituite nuovamente nel canale Fissero Tartaro Canalbiano in tre punti.

Tabella 5.44 - Caratteristiche dello schema Molinella

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)	Lunghezza (m)
	Irrigua	Multipia	Canali a cielo aperto	
Adduzione	8.316	6.842	15.158	15.158
Secondaria	-	4.930	4.930	4.930
Totale schema	8.316	11.772	20.088	20.088

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

5.13.3 Problematiche connesse alla rete

La rete della zona dove si pratica lo scorrimento risulta di antica origine e spesso presenta problemi legati alla vetustà dei manufatti. Essa è parte costruita prevalentemente in terra e presenta numerose perdite, dovute essenzialmente alla natura drenante del terreno. Tuttavia, buona parte del territorio è inclusa nel perimetro del Parco naturale del Mincio, pertanto, le azioni di ripristino della funzionalità irrigua, spesso, devono presentare caratteristiche tipiche dell'ingegneria naturalistica.

Per quanto riguarda la zona sistemata a risaia, invece, i problemi sono relativi ad una scarsa flessibilità della rete che è di tipo promiscuo, a causa della presenza di organi di manovra di difficile e lenta movimentazione, specie in occasione di eventi meteorici intensi. Inoltre, il mantenimento delle quote, connesso alla necessità di recapitare acqua per gravità alle risaie, nel tempo, ha fatto sì che la rete si strutturasse secondo canali il cui percorso è di vari chilometri, con conseguenti servitù di acquedotto sui fondi attraversati. Appare evidente, pertanto, il riordino irriguo di alcuni canali, anche col fine di ridurre le spese di manutenzione.

Infine, nei tratti di rete realizzati in cemento, spesso il rivestimento risulta ammalorato o parziale; risultano, pertanto, necessari degli interventi di completamento dell'adeguamento sulla rete principale.

5.14 Agro Mantovano Reggiano

5.14.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio di bonifica Agro Mantovano Reggiano (fig. 5.32) si estende su una superficie amministrativa di 39.352 ettari, ricadenti nelle Province di Mantova (per 27.741 ettari) e di Reggio Emilia. È collocato nella bassa pianura in destra idrografica del Po, che ne percorre il confine nordoccidentale, in un'area in cui l'attività irrigua è strettamente connessa a quella di bonifica.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in un unico Comprensorio e 9 Distretti. Ciascuno di questi è individuato con criteri "idraulici", in base alla derivazione sul Cavo Fiuma, che è a servizio dell'area. Il territorio è interamente servito da acque provenienti dal Po, attraverso lo schema interconsortile e interregionale di Boretto, che serve anche altri 3 Enti irrigui.

Figura 5.32 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Agro Mantovano Reggiano



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La superficie totale del Comprensorio rappresenta circa l'87% dell'intera superficie amministrata (tab. 5.45). Sono, infatti, escluse dalla delimitazione le aree golenali a ridosso del Po (la pratica irrigua non è svolta). Risulta alta anche la percentuale di area attrezzata sull'amministrata (circa il 75%), con valori maggiori della media regionale. È ottimale l'utilizzazione della rete a fini irrigui: al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è ovunque del 100%.

Tabella 5.45 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Agro Mantovano Reggiano	Bondanello	1.690	1.569	1.569
	Pilastro	864	819	819
	Possioncella	108	103	103
	Magnariso	684	583	583
	Via Lunga	636	538	538
	Tagliata Destra	3.928	3.514	3.514
	Canale di Reggiolo	1.091	866	866
	Collettore Principale	5.657	4.776	4.776
	Irriguo Principale	19.456	16.635	16.635
Totale Ente irriguo		34.114	29.403	29.403
Superficie amministrata Ente irriguo				39.352

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Per quanto attiene al tipo di agricoltura irrigua praticata, sul territorio consortile, vi è una netta prevalenza del mais e dell'erba medica. Infatti, queste zone della regione sono particolar-

mente vocate alla zootecnia, finalizzata soprattutto alla produzione di latte per il Parmigiano Reggiano. La stagione irrigua, nel 2004, comincia la seconda decade di maggio e si è conclusa a metà settembre. A livello aziendale il sistema di irrigazione adottato è dovunque l'aspersione, praticata su tutta la superficie irrigata dell'Ente. L'organizzazione delle erogazioni, su tutto il Comprensorio, avviene in maniera continua nel corso delle 24 ore e, ovunque, viene praticata l'irrigazione non strutturata, come tipicamente accade per il territorio sudorientale della Regione.

Per quanto attiene agli aspetti economici dell'Ente, nell'anno 2004, le entrate in bilancio sono state quasi equamente ripartite tra gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione e quelli per bonifica (con una leggera prevalenza per l'irrigazione 50,7%).

La modalità contributiva e il singolo ruolo pagato dagli agricoltori sono omogenei in tutti i Distretti dell'Ente. Infatti, la tipologia di ruolo è monomio ed è applicato sugli ettari irrigati con una aliquota pari a 31,93 euro/ettaro.

Il personale a disposizione per le diverse mansioni ammonta a 38 unità lavorative, a cui vanno aggiunti 6 dipendenti stagionali impiegati per la gestione delle reti durante la stagione irrigua. Si dedicano ad attività amministrative 13 persone, mentre l'area tecnica assorbe 7 unità lavorative. Il resto del personale è dedicato ad attività di manutenzione della rete.

5.14.2 Irrigazione

L'approvvigionamento irriguo delle diverse aree attrezzate da infrastrutture irrigue dipende, esclusivamente, dalle fluenze del fiume Po. La risorsa viene veicolata alle aree da irrigare attraverso un unico schema, lo schema interregionale di Boretto, per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 4.3.1.

5.14.3 Problematiche connesse alla rete

L'infrastrutturazione irrigua del territorio consortile ha avuto come impostazione generale lo sfruttamento promiscuo della rete, con la costruzione di un canale di adduzione primaria, posto in parallelo all'argine di Po. Intersecando la rete di scolo, ne prevedeva l'impinguamento e consentiva la distribuzione dell'acqua a livello territoriale e non già aziendale. La rete di scolo viene opportunamente bacinizzata, soprattutto per consentire il rigurgito dell'acqua verso la rete privata di scolo e rendere possibile l'irrigazione non strutturata.

Un'importante conseguenza dell'uso promiscuo della rete è rappresentato dal fatto che durante eventi meteorologici estivi, anche di media intensità, la rete è già occupata dall'acqua irrigua, per cui nelle zone urbane risulta più difficoltoso l'allontanamento delle acque meteoriche recapitate. In parte ciò è dovuto anche al degrado ed alla eliminazione della rete privata di scolo da parte dell'agricoltura intensiva. In questo senso, il Consorzio si sta orientando verso la realizzazione di una rete dedicata al solo trasporto irriguo, soprattutto in corrispondenza dei centri abitati, per migliorare la loro messa in sicurezza.

Inoltre, negli ultimi anni si sono manifestati problemi di scarsità idrica e di distribuzione irrigua, in parte per l'incremento del divario tra le quote idriche del fiume e quelle dell'impianto di Boretto (peraltro di recente realizzazione, metà degli anni novanta), in parte per la mancanza di un punto di attingimento con acqua certa e sicura per ogni singola azienda. In effetti, il sistema adottato prevedeva che il Consorzio facesse le opere primarie e che l'allacciamento dei singoli fondi fosse a carico dei proprietari (concetto di irrigazione non strutturata). Per ovviare a quest'ultimo problema, l'Ente punta ora alla garanzia della pratica irrigua, allacciando i singoli fon-

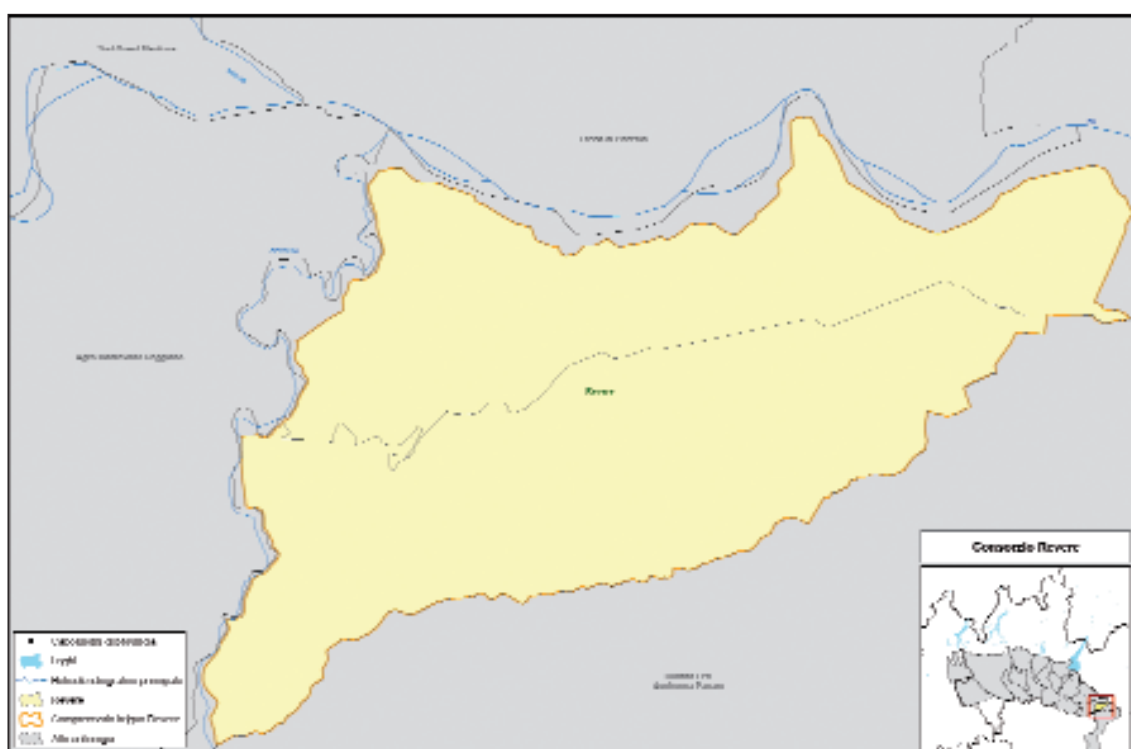
di alla rete. Infine, occorre rimarcare la necessità del sollevamento su tutto il territorio consortile, con crescenti problemi di carattere economico ed energetico ambientale.

5.15 Revere

5.15.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Revere (fig. 5.33) si estende su una superficie amministrativa di 13.669 ettari, che ricadono interamente nella Provincia di Mantova e interessano 11 Comuni. Il suo territorio è il meno esteso di tutta la regione, delimitato ad Ovest dal Consorzio di bonifica Agro Mantovano Reggiano e a Nord dal fiume Po.

Figura 5.33 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica Revere



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Il territorio consortile è suddiviso in un unico Compensorio, a sua volta costituito da 2 Distretti: il Gronda Nord e il Gronda Sud, che traggono il loro nome dai 2 grandi canali che ne ripercorrono il confine. Per quanto riguarda le superfici, quella totale del Compensorio coincide con la superficie amministrativa dell'Ente (tab. 5.46).

Solo l'81,4% della superficie amministrativa risulta attrezzata, probabilmente perché alcune aree sono escluse dall'infrastrutturazione irrigua, in quanto appartenenti alle golene del Po. Ottimale risulta l'utilizzazione della rete a fini irrigui: al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è del 100% in entrambi i Distretti.

Le colture irrigue maggiormente praticate sono mais ed erba medica e, in maniera minoritaria, frutteti tra cui spicca la presenza del pero. La stagione irrigua nel 2004 è cominciata alla fine di maggio e si è conclusa nei primi giorni del mese di settembre.

Tabella 5.46 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Revere	Gronda Nord	5.900	4.803	4.803
	Gronda Sud	7.769	6.324	6.324
Totale Ente irriguo		13.669	11.127	11.127
<i>Superficie amministrativa Ente irriguo</i>				<i>13.669</i>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

A livello aziendale, come sistema di irrigazione prevale l'aspersione. Per l'esercizio irriguo adottato, è quello continuo nell'arco delle 24 ore e, in tutto il territorio consortile, si pratica l'irrigazione non strutturata, peraltro, molto diffusa nella zona della bassa pianura meridionale della Regione.

Per ciò che riguarda le entrate in bilancio, nel 2004, i maggiori introiti, pari a circa il 60% del totale, sono derivati dall'attività irrigua, mentre la restante parte è derivata alla contribuzione per la bonifica. In questo Ente esiste una unica modalità contributiva, di tipo monomia, e un'unica aliquota contributiva per entrambi i Distretti, pari a 52,96 euro/ettaro irrigato.

Complessivamente, il personale dell'Ente è costituito da 9 unità lavorative, un terzo delle quali è impiegato per attività inerenti la gestione e la manutenzione delle reti.

5.15.2 Irrigazione

Le aree irrigue del Consorzio sono servite dalla rete facente parte degli schemi interregionali Sabbioncello e Boretto, che attingono dal fiume Po, e per la cui descrizione si rimanda ai par. 4.3.1 e 4.3.2.

La rete a servizio dell'Ente presenta delle caratteristiche simili a quelle del Consorzio Agro Mantovano Reggiano e, in parte, ne riprende le problematiche. In particolare, la presenza della cosiddetta irrigazione non strutturata e l'uso promiscuo dei canali, influenzano lo stato della rete. Infatti, lo stato di manutenzione dei canali di gronda e delle canalette, spesso pensili ed ormai datate (anni cinquanta e sessanta), porta al raggiungimento, in alcuni casi, di percentuali di perdite non più accettabili (25-30%) a seguito del deteriorarsi, soprattutto, dei giunti. È necessario, pertanto, il recupero delle funzionalità, soprattutto dei canali di gronda, attraverso azioni di manutenzione straordinaria dei rivestimenti (rifacimento) o di sostituzione delle canalette con tubazioni. Inoltre, durante eventi estivi di particolare intensità l'uso delle acque del Canale Fossalta, che è il collettore principale delle acque di scolo, richiede tempi lunghi di svasso e, comunque, presenta quote spesso non compatibili con la funzione scolante.

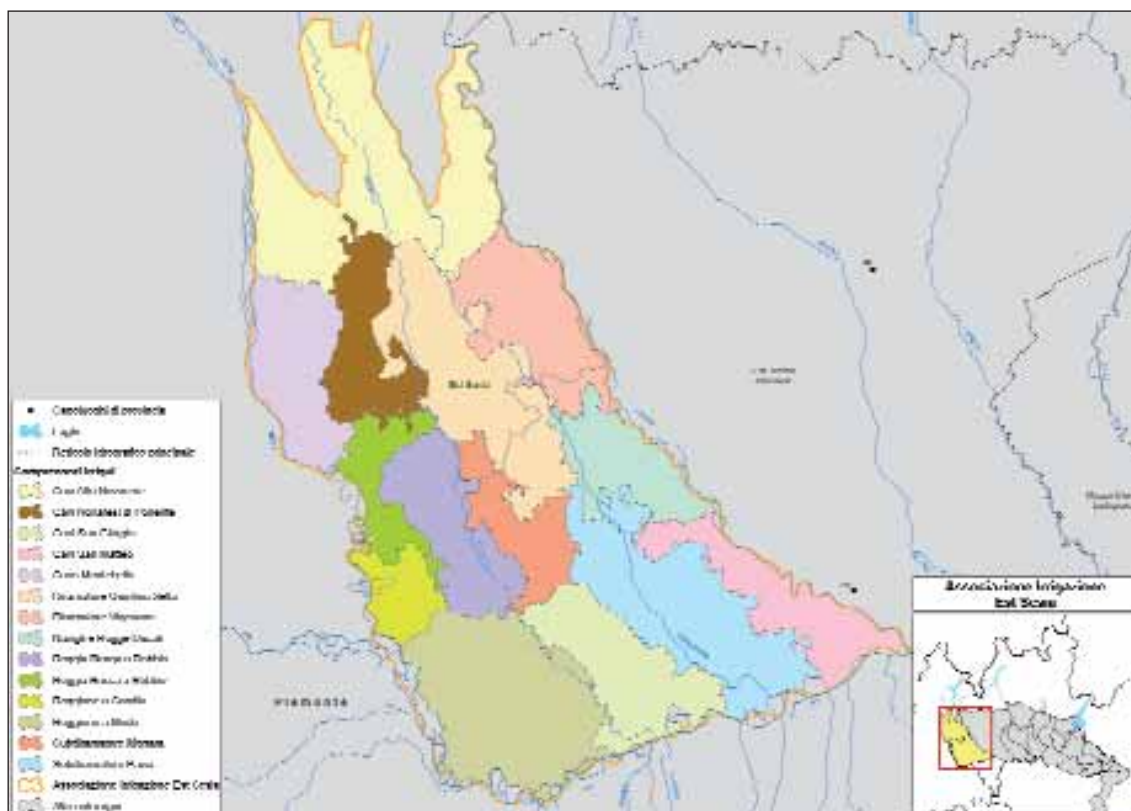
Il territorio consortile dipende, da un punto di vista irriguo, interamente dal fiume Po attraverso le derivazioni di Boretto e Sabbioncello ed esercita una forte azione di interscambio con il Consorzio Burana (tramite, appunto, il canale Sabbioncello) (tav. 06). Negli ultimi anni (2003-2006) presso i relativi impianti di sollevamento si sono registrati problemi e parzialità di derivazione a causa delle quote idriche del fiume Po, notevolmente ridotte anche a causa dell'abbassamento del fondo dell'alveo.

5.16 Est Sesia

5.16.1 Comparto irriguo

Il territorio del Consorzio Est Sesia si estende a cavallo tra la Regione Piemonte e la Regione Lombardia, caratterizzandosi, quindi, come un Consorzio interregionale; il suo sviluppo, interessa, nella porzione piemontese la pianura novarese, mentre, nella parte di territorio lombardo, la zona della Lomellina, in Provincia di Pavia. È delimitato ad Ovest dal fiume Sesia, ad Est dal fiume Ticino (il territorio consortile si svolge in destra idrografica al fiume Sesia e in sinistra idrografica al Ticino), fino alla loro confluenza in Po e a Sud, dal fiume Po (fig. 5.34).

Figura 5.34 - Inquadramento territoriale del Consorzio Est Sesia



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La porzione di territorio consortile che è situata in Piemonte è pari a poco più del 41%, e come visto, interessa la Provincia di Novara anche se una minima parte, appena il 5% circa riguarda la Provincia di Vercelli; mentre, in Lombardia, dove si colloca il 59% del territorio consortile, è interessata esclusivamente la Provincia di Pavia.

Il numero delle aziende iscritte a ruolo, attualmente, ammonta a circa 25.000, rappresentate da proprietari e affittuari dei terreni posti tra i fiumi Sesia, Ticino e Po, irrigati o irrigabili con le acque in gestione al Consorzio, dai proprietari dei beni che utilizzano tali acque e quelli che traggono beneficio dalle opere di bonifica attuate dall'Ente (utenze extra agricole denominate "Utenti Industriali").

La tabella 5.47 riporta le principali caratteristiche dell'Ente per quanto riguarda la gestione irrigua, in cui è possibile evidenziare da subito che l'irrigazione è gestita all'interno di 14 Com-

prensori che hanno una superficie totale di circa 210.000 ettari. All'interno dei 14 Comprensori, sono presenti un numero considerevole di Distretti irrigui (196), all'interno dei quali, nell'anno di riferimento dei dati, sono stati irrigati circa 128.000 ettari di superficie.

Tabella 5.47 - Caratteristiche strutturali dell'Ente

Comprensorio	Distretti (n.)	Superficie (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Cavo Montebello	9	13.490	10.666	10.236
Roggione a Mede	12	24.938	19.820	18.163
Roggione a Candia	13	5.431	3.923	3.848
Subdiramatore Mortara	14	8.202	6.498	6.146
Subdiramatore Pavia	11	22.504	14.529	13.119
Cavi San Giorgio	6	14.680	9.715	8.798
Roggia Busca a Robbio	39	19.405	15.434	15.052
Cavi San Matteo	2	12.136	6.269	5.582
Navigli e Rogge Ducali	8	9.117	5.806	5.490
Diramatore Quintino Sella	18	20.667	15.641	14.517
Diramatore Vigevano	23	14.474	8.569	7.994
Cavi Alto Novarese	32	33.957	11.800	10.472
Cavi Novaresi di Ponente	9	10.861	8.673	8.305
Totale Ente irriguo	196	209.862	137.343	127.722

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La durata della stagione irrigua nei 14 Comprensori è la stessa; tuttavia è possibile distinguere 2 stagioni irrigue all'interno dell'Ente, una invernale (o jemale) che inizia tradizionalmente l'1 ottobre e termina il 28 febbraio (con una durata complessiva di 151 giorni), e quella estiva che, tradizionalmente, inizia l'1 marzo e termina il 30 settembre (214 giorni).

Prima di passare alla descrizione delle caratteristiche strutturali dell'Ente è opportuno fare delle precisazioni in merito al suo aspetto organizzativo-strutturale. Da un punto di vista amministrativo e geografico, il territorio dell'Est Sesia è suddiviso in 14 Zone Statutarie¹⁰⁷, che corrispondono ai 14 Comprensori, ognuna originariamente alimentate da un solo canale principale, all'interno delle quali sono identificabili circa 174 Distretti, suddivisi dal punto di vista amministrativo in "distretti a gestione autonoma" e "distretti a gestione diretta" che, a causa delle evoluzioni della rete, sono irrigati da canali originati da uno o più ripartitori¹⁰⁸. Inoltre, all'interno delle Zone Statutarie e all'esterno dei Distretti, vi sono delle ulteriori porzioni di territorio definiti:

- "tenimenti isolati", che nella maggior parte dei casi sono rappresentati da gruppi di aziende agricole oppure singole aziende di notevoli dimensioni, interessate da irrigazione, ma non strutturate in Distretti;
- "fondi accorpati", costituiti da appezzamenti contigui di una stessa proprietà costituenti poderi che abbiano una superficie non inferiore a 10 ettari irrigabili ed altresì gli appezzamenti facenti parte di tenimenti isolati che, quando non sono investiti a risaia, richiedono, nella stagione estiva, dispense turnarie a bocca libera direttamente dalla rete principale;

¹⁰⁷ Zone di irrigazione, determinate in base a criteri tecnici per la migliore utilizzazione delle acque.

¹⁰⁸ I Distretti sono costituiti con provvedimento del Consiglio d'amministrazione, dispongono di un proprio bilancio e di una propria contribuzione. Per i Distretti a "gestione autonoma", la gestione è affidata ad una propria Amministrazione distrettuale eletta dai consortisti del Distretto; per quelli a "gestione diretta", la gestione è affidata direttamente alla Direzione generale.

- “fondi sparsi”, irrigati direttamente dalla rete principale;
- “coutenze”, quando 2 o più utenti intendano, al fine di migliorare e potenziare l’irrigazione dei propri fondi, disporre in comune di una o più dispense irrigue della rete principale, possono costituirsi, con apposito atto, in Coutenza, la cui personalità giuridica resta distinta da quella dell’Associazione.

In considerazione dell’esistenza di queste particolarità, non comprese all’interno dei Distretti riconosciuti tali dall’Associazione, per non perdere le informazioni ad esse relative, ai fini SIGRIA, sono state raggruppate le informazioni individuando degli ulteriori Distretti.

La superficie totale dei 14 Comprensori irrigui comprende quasi completamente la superficie amministrativa dell’Ente che, infatti, da Statuto è pari a 210.000 ettari. La superficie amministrativa dell’Ente risulta attrezzata da infrastrutture irrigue per quasi i due terzi del totale. Analizzando, invece, il rapporto esistente tra la superficie irrigata e quella attrezzata risulta che, nell’anno di riferimento, questo è molto elevato, pari al 92,9% indicando un buono sfruttamento della rete irrigua e delle potenzialità irrigue dei diversi Distretti. L’area identificata come “Comprensorio” nel SIGRIA corrisponde alla “Zona Statutaria” dell’Associazione.

Per quanto riguarda la delimitazione geografica dei Comprensori, 2 ricadono esclusivamente in territorio piemontese, 7 in territorio lombardo e i restanti 5 Comprensori si trovano fisicamente a cavallo tra le 2 Regioni. In tabella 5.48 sono riportati i dati relativi alle superfici irrigate dai diversi sistemi irrigui adottati a livello aziendale.

Tabella 5.48 - Sistemi di irrigazione prevalenti

Comprensorio	Distretti (n.)	Superficie (ha)			Totale (ha)
		Scorrimento	Sommersione	Aspersione	
Cavo Montebello	9	2.279	2.586	-	4.874
Roggione a Mede	12	701	2.289	-	3.002
Roggione a Candia	13	183	767	-	963
Subdiramatore Mortara	14	710	2.374	-	3.098
Subdiramatore Pavia	11	2.228	840	-	3.079
Cavi San Giorgio	6	992	1.504	-	2.502
Roggia Busca a Robbio	39	658	3.874	-	4.571
Cavi San Matteo	2	146	297	-	445
Navigli e Rogge Ducali	8	176	463	-	647
Diramatore Quintino Sella	18	812	2.631	76	3.537
Diramatore Vigevano	23	1.357	1.361	-	2.741
Cavi Alto Novarese	32	2.951	2.033	122	5.138
Cavi Novaresi di Ponente	9	101	699	-	809
Totale Ente irriguo	196	13.294	21.718	198	35.406

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Come è facile evidenziare, i dati riportati in tabella 5.48 differiscono da quelli di superficie irrigata riportati in tabella 5.47. Questa discrepanza è dovuta al fatto che, per alcuni Distretti in cui insistono circa 92.000 ettari di superficie irrigata, non si dispone del dato di superficie irrigata in quanto per i 22 Distretti creati ad hoc per il SIGRIA, essendo l’irrigazione non gestita direttamente dall’Ente, non è stato possibile risalire all’informazione. Inoltre, essendo le aliquote della contribuzione coincidenti, per questi Distretti, e indipendenti dal metodo di irrigazione praticato, l’Ente non è stato in grado di fornire tale dato.

Per quanto riguarda l’agricoltura praticata all’interno dell’Ente, e in particolare quella irri-

gua, come si evince dall'allegato 2, l'ordinamento colturale prevalente è quello cerealicolo-foraggero, con una grande predominanza della risicoltura che, in quest'area, è altamente specializzata e supportata da una efficiente meccanizzazione, in tutte le fasi del processo produttivo.

Questa parte del Paese (unitamente al vercellese) rappresenta l'area a maggiore vocazione risicola e l'area dove si concentra la maggiore produzione a livello europeo. Per quanto riguarda la superficie complessivamente investita a riso, nel Comprensorio dell'Est Sesia questa si aggira, annualmente, intorno ai 100.000 ettari, con una produzione che supera il mezzo milione di tonnellate (rappresenta pari ad oltre il 40% circa dell'intera produzione nazionale). Alla coltivazione del riso, segue il mais e le foraggere in genere; importanti, inoltre le superfici investite a soia e pioppi.

Per quanto riguarda le foraggere, all'interno del Comprensorio consortile, anche se limitata a poche migliaia di ettari, è possibile riscontrare la tradizionale pratica della marcita (prato stabile irrigato anche d'inverno per mantenere in vita il ciclo vegetativo), il che spiega, in parte, la presenza della stagione irrigua invernale.

Per quanto riguarda la risorsa irrigua utilizzata, i volumi distribuiti per unità di superficie e quelli totali (che non rappresentano dei fabbisogni, ma soltanto la quantità di risorsa erogata) non sono disponibili. Ciò in quanto l'Ente non fa una distinzione tra acqua utilizzata per scorrimento o sommersione per le diverse colture all'interno dei vari Distretti, poichè l'acqua erogata dal gruppo di distribuzione non è utilizzata in maniera esclusiva (potrebbero avvenire contemporaneamente bagnature e sommersioni). Come è risaputo, l'acqua messa a disposizione per le risaie (sommersione), non ha una esclusiva funzione irrigua, ma il principale ruolo che assolve, soprattutto nelle prime fasi dello sviluppo della pianta, è quello di volano termico (serve a proteggere la coltura da eventuali sbalzi termici). Quindi, non tutta l'acqua è effettivamente utilizzata dalla pianta. In genere, da letteratura, il sistema di coltivazione della risaia per sommersione richiede elevati volumi d'acqua compresi tra 15.000 e 20.000 m³/ettaro a stagione; questa variabilità dipende, essenzialmente, dalla natura del suolo e dai fenomeni di percolazione del terreno stesso. In definitiva, l'impiego di questi volumi idrici risultano essere semplicemente un mezzo agronomico per la gestione delle risaie. A tal proposito, è importante ricordare che le acque percolate possono essere riutilizzate.

L'analisi delle caratteristiche gestionali del Consorzio si riferisce al personale che opera nell'Ente, i ruoli previsti, gli aspetti economici rilevati dall'analisi delle entrate in bilancio e dalle specifiche sulla contribuenza irrigua. L'apparato organizzativo-gestionale dell'Associazione Est Sesia si presenta abbastanza complesso. È costituito da un'organizzazione esecutiva che provvede alle attività da svolgere per il conseguimento delle finalità dell'Associazione stessa. L'organizzazione esecutiva si compone di 4 strutture:

- direzione generale, che ha il compito di dirigere, coordinare e controllare l'attività generale che è demandata essenzialmente a tre settori: a) *Amministrativo e Segretario*; b) *Tecnico-gestionale*; c) *Tecnico-costruttivo*;
- gruppi operativi, che hanno il compito di svolgere attività, anche contingenti, riguardanti l'Associazione;
- uffici centrali, che svolgono attività che risultano d'interesse generale del Comprensorio consortile;
- uffici zonali (in totale sono 7), che hanno il compito di svolgere attività che interessano singoli settori del Comprensorio consortile, di norma coincidenti con una o più zone d'irrigazione (i Comprensori irrigui), oltre ad attività che, pur risultando di interesse generale, vengono eseguite in forma decentrata. Ogni Ufficio Zonale si occupa dell'intera

gestione dei “Distretti a gestione diretta” affidati all’Ufficio stesso, dell’assistenza e vigilanza dei “Distretti a gestione autonoma”, del servizio irriguo a favore dei tenimenti isolati e dei fondi irrigati direttamente, all’accertamento delle colture ai fini contributivi, ai compiti relativi ai Sistemi Irrigui Zonali, agli interventi sui canali della rete principale affidati all’Ufficio. Inoltre, ciascun Ufficio Zonale può comprendere unità esecutive, nell’ambito delle quali il personale provvede alla sorveglianza dei canali, alle manovre degli edifici idraulici, alla dispensa e alla distribuzione dell’acqua irrigua, corrispondenti a: “Squadra Lavori”, “Squadra Regolazione Canali” e “Squadra Servizio Irriguo”.

Con riferimento alla struttura tecnico-amministrativa dell’Ente, questa si compone, in definitiva, di un’area amministrativa, di un’area tecnica e di un settore per la gestione e manutenzione degli impianti (di bonifica ed irrigazione). La pianta organica dell’Ente si compone in totale di 245 dipendenti, dei quali 181 in pianta stabile e di 64 stagionali. Il personale è impiegato, per il 59% del totale, nella gestione e manutenzione degli impianti, per il 23% nei ruoli amministrativi e per il 18% nei ruoli tecnici.

Il 92% circa delle unità inserite in pianta organica (considerando anche gli addetti stagionali), è costituito da figure professionali non laureate; in totale, le figure professionali laureate sono 20 e tra queste, predominano quelle laureate in materie ingegneristiche (60%). A tal proposito, risalta l’assoluta minoranza di figure tecniche laureate in materie agronomiche (2), elemento che delinea come la gestione della complessa rete a servizio dell’Ente, che sarà descritta di seguito, sia a livello tecnico, che di campo, compresa la manutenzione, si presenti molto onerosa in termini di carico di lavoro per l’Ente.

Con riferimento all’assetto economico-gestionale, le entrate finanziarie sono rappresentate, oltre che dalla contribuzione consortile e di irrigazione, da contributi (nell’anno di riferimento) concessi all’Ente, sia dalla Regione Piemonte che dalla Regione Lombardia, per la “gestione speciale bonifica” (pari a circa 3,6 milioni di euro); inoltre, nell’anno 2004, l’Ente ha ricevuto un contributo, da parte della Regione Piemonte, per gli oneri sostenuti per il sollevamento della risorsa. Altre entrate sono costituite da attività inerenti la produzione di energia: lungo la rete consortile, esistono diverse centrali delle quali alcune sono gestite direttamente dall’Ente, le cui entrate sono costituite dal compenso ricevuto da terzi per la fornitura dell’energia prodotta e venduta, e altre date in concessione a terzi, per le quali le entrate sono costituite dal canone di concessione riscosso.

Dai dati riferiti al bilancio 2004 emerge che gli introiti derivanti dall’attività di irrigazione costituiscono, nell’anno di riferimento, l’80% delle entrate inserite a bilancio per la contribuzione irrigua e il contributo speciale bonifica. La contribuzione irrigua, non è unica per tutto l’Ente, ma si compone di due voci: una di tipo consortile e una di tipo distrettuale. All’interno dell’Ente, quindi, è presente un contributo consorziale generale, che deriva dalla gestione generale dell’Associazione e che interessa tutti gli utenti della rete principale (sia utenti irrigui che industriali)¹⁰⁹, e un contributo di tipo distrettuale, che deriva dalla gestione dei singoli Distretti e interessa, quindi, solo gli utenti degli stessi.

Per quanto riguarda la contribuzione consorziale generale, questa è pagata da tutti gli Utenti della rete principale, che potrebbe essere, erroneamente definita di tipo binomio, in quanto si compone di due aliquote:

- un “contributo comprensoriale”, che rappresenta, sostanzialmente una quota fissa espressa in euro/ettaro. Questo contributo ha lo scopo di ripartire, in maniera equa, tra i terreni agricoli del Comprensorio (dominati dalla rete principale o che comunque traggono

109 In merito alla distinzione della rete che effettua l’Ente, si rimanda al paragrafo 5.16.2.

no da questa beneficio), le spese di natura fissa che l'Associazione sostiene a favore dei terreni stessi (indipendentemente dal fatto che un terreno sia irrigato o meno);

- un contributo definito “acqua irrigua continua a bocca tassata”, che rappresenta la dotazione di risorsa, immessa in reti distrettuali o di tenimenti isolati, oppure, somministrandola direttamente a singoli appezzamenti. Tale contributo è espresso in euro per l/s. Tuttavia, essendo tale dotazione, influenzabile dalle condizioni plano-altimetriche dei terreni, e quindi non è possibile garantirla, tale tipologia di contributo può essere sostituita da un contributo sostanzialmente variabile, definito “acqua irrigua continua a bocca libera”, espresso in euro/ettaro.

Ricordando che in SIGRIA, i tenimenti isolati e i fondi (sparsi e accorpati) sono stati ricondotti a Distretti, è comunque doveroso specificare che: l'Ente, nella realtà, riscuote direttamente i contributi consorziali generali dai Distretti, dalle coutenze (ognuno dei quali suddivide la quota, relativa alla contribuzione generale, ai singoli consortisti che li compongono), dai tenimenti isolati e dai fondi (se queste ultime 2 tipologie sono utenti della rete principale).

Infatti, l'Ente, per poter ripartire gli oneri di esercizio e di manutenzione, distingue la rete consortile articolandola, dal punto di vista organizzativo e gestionale in:

- una rete principale, costituita dai corsi d'acqua considerati di interesse della generalità degli utenti dell'Ente (irrigui e industriali);
- una rete dei Distretti, costituita da corsi d'acqua di pertinenza dei Distretti stessi;
- una rete dei tenimenti isolati, costituita dai corsi d'acqua di pertinenza esclusiva dei tenimenti isolati, singoli o riuniti in coutenze.

Gli oneri di esercizio e di manutenzione, relativi alla rete principale (spese comuni) vengono suddivisi tra tutti gli utenti (sia irrigui sia industriali); quelli inerenti alle reti distrettuali restano a carico dei consortisti dei singoli Distretti (rappresentando quindi delle spese esclusivamente distrettuali), e quelli riguardanti la rete dei tenimenti isolati vengono sostenuti direttamente dalle aziende che costituiscono i tenimenti stessi.

Gli utenti dei Distretti concorrono, pertanto, indirettamente nelle spese concernenti le attività comuni dell'Ente, poichè, nel bilancio di ogni Distretto, i contributi consorziali generali (relativi al Distretto di appartenenza) vanno a costituire una voce di uscita della gestione del Distretto stesso. Quindi, i consortisti dei Distretti sono tenuti a versare al Distretto di appartenenza i “contributi consorziali distrettuali”, che sono quelli che derivano dalle “gestioni distrettuali”, ossia dalle gestioni dei singoli Distretti, e che interessano soltanto i consortisti dei rispettivi Distretti (analogamente avviene per i consortisti che compongono le Coutenze (Utenti della rete principale).

La contribuzione distrettuale, può essere definita come una contribuzione di tipo monomio, espressa in euro/ettaro irrigato per qualità di coltura, poichè, nei Distretti le acque sono erogate a superficie e non a l/s, e l'aliquota di contribuzione è definita come “contributo acqua irrigua estiva”, che ogni consortista paga al Distretto.

Passando all'analisi della contribuzione distrettuale, in quasi tutti i distretti dell'Ente, questa è di tipo binomio, di cui la quota fissa è pagata in euro/ettaro, mentre la quota variabile dipende o dalla coltura praticata o dal sistema di irrigazione utilizzato

5.16.2 Irrigazione

A servizio dell'Ente vi è un complesso reticolo irriguo (circa 9.000 km di rete) alimentato da fonti extra-consortili (fluenze di importanti fiumi come Po, Dora Baltea, Ticino e Sesia), e da diverse fonti sotterranee, interne al Comprensorio consortile (tab. 5.49) (tav. 01). L'acqua sotterranea è costituita, fondamentalmente da risorsa che, impinguata dalle irrigazioni, riemerge attraverso i caratteristici "fontanili" che, oltre a possedere aspetti di notevole interesse agricolo, hanno anche un'importante funzione naturalistica e storico-culturale. Sono, inoltre, numerosi i cosiddetti "cavi sorgenti" e agli alvei drenanti dei fiumi che delimitano il territorio e i torrenti che lo solcano da Nord a Sud, consentendo un efficace "riuso" delle acque irrigue.

In totale, le disponibilità di risorsa, per il solo periodo estivo, espressa come dotazione concessa in m³/s, dalle 85 fonti a servizio dell'Ente¹¹⁰, ammonta a circa 209 m³/s. La risorsa, teoricamente disponibile, derivante dalla concessione, di dette portate, ammonterebbe a circa 4 miliardi di m³.

Per il territorio piemontese, non si dispone di dati relativi ai volumi derivati dalle fonti, mentre questo dato è disponibile solo per le fonti ubicate nella porzione del territorio consortile ricadente nella Regione Lombardia. L'ammontare del volume prelevato dalle diverse fonti (solo per quelle appartenenti al territorio lombardo e il cui dato è disponibile, in totale 14), ammonta ad oltre 440 milioni di m³/anno.

Infine, è da sottolineare che la falda freatica, all'interno del territorio consortile, riveste un ruolo fondamentale per l'accumulo e la restituzione delle acque percolate nel sottosuolo dai terreni irrigati. Queste acque, come ricordato, svolgono una funzione importantissima nell'equilibrio delle disponibilità idriche dell'intero Consorzio, rappresentando circa un terzo delle portate distribuite sull'intero Comprensorio consortile.

Considerata la notevole complessità e interconnessione della rete gestita dall'Ente e anche le caratteristiche delle numerose fonti interne al Comprensorio consortile, che vanno ad integrare la risorsa irrigua di provenienza extra-consortile, è possibile evidenziare che tutta la rete costituisce un unico grande complesso e unitario schema irriguo. Nel suo complesso, la rete consorziale, oltre alla funzione irrigua, svolge funzione di raccolta e recapito delle acque di scolo e di sgrondo delle acque meteoriche, presentando una densità considerevole, all'incirca 9.000 km.

La tabella 5.50 riporta una sintesi delle caratteristiche della rete, ricordando che, ai fini SIGRIA, non tutta la rete consorziale è stata rilevata, ma soltanto la rete definita "primaria" dall'Ente, poichè per definizione è di interesse per tutti i consorziati.

¹¹⁰ Le numerose fonti interne al territorio consortile, soprattutto i fontanili, per semplicità di rappresentazione, in Sigria, sono stati raggruppati, nelle diverse zone, in un'unica fonte (sommando le diverse portate), quindi, le reali fonti da cui viene prelevata risorsa a scopi irrigui sono un numero molto maggiore di quanto invece qui riportato.

Tabella 5.50 - Caratteristiche dello schema Est Sesia

Caratteristiche tecniche	Tipologia			Sezione min/max (m ²)	Lunghezza (m)
	Canale cielo aperto	Canali in galleria	Condotte in pressione		
Adduzione	639.249	4.161	430	6 - 90	643.840
Secondaria	1.249.984	-	100	4 - 19	1.250.084
Distribuzione	4.127	-	-	6 - 6	4.127
Altro	106.269	-	-	-	106.269
Totale schema	1.999.629	4.161	530		2.004.320

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Tale rete, tutta con funzione multipla¹¹¹, ha uno sviluppo di circa 2.000 km, ed è rappresentata per circa i due terzi, da rete secondaria. La suddivisione della rete (creata ad hoc per il SIGRIA) mette in risalto l'enorme interconnessione dell'intero schema. Infatti, tra la rete di adduzione sono compresi numerosi canali, e tra i più importanti ricordiamo: il canale Cavour¹¹², il canale Regina Elena, le Rogge che si originano dal Sesia e dal Ticino ecc.; e in più tutti quei tratti di rete che si originano dalle numerose fonti irrigue interne al Comprensorio consortile. La rete secondaria, rappresenta tutta quella parte che si dirama dall'adduzione, come i diramatori Quintino Sella, Pavia, Mortara ecc.; in pratica la porzione di rete formata dai "cavi" che vanno a servizio dei Distretti.

La rete di adduzione rappresenta, infatti, soltanto il 32% dell'intera rete rilevata. C'è una quota parte di rete definita "Altro", che, anche se rappresenta una minima quota sul totale (5%), è interessante per il suo sviluppo in termini assoluti. Tale rete, che non esplica funzione irrigua, ma funzione di tipo ambientale in quanto è strategica alla restituzione della risorsa non utilizzata a fini irrigui al reticolo idrografico, ha uno sviluppo di circa 106 km. Numerosi, infatti, sono i punti di restituzione al reticolo rilevati lungo la rete irrigua.

Dal punto di vista della tipologia di opere costituenti i vari tratti della rete, emerge una spiccata omogeneità relativamente ai tronchi: quasi il 99,8% della rete rilevata è costituita da canali a cielo aperto; la restante percentuale è costituita da canali in galleria (circa 0,25%), mentre le condotte in pressione rappresentano una piccolissima percentuale. Per il 40% circa della rete rilevata (circa 788 km), non è stato possibile risalire ai materiali con cui sono costruiti i diversi tronchi (graf. 5.3).

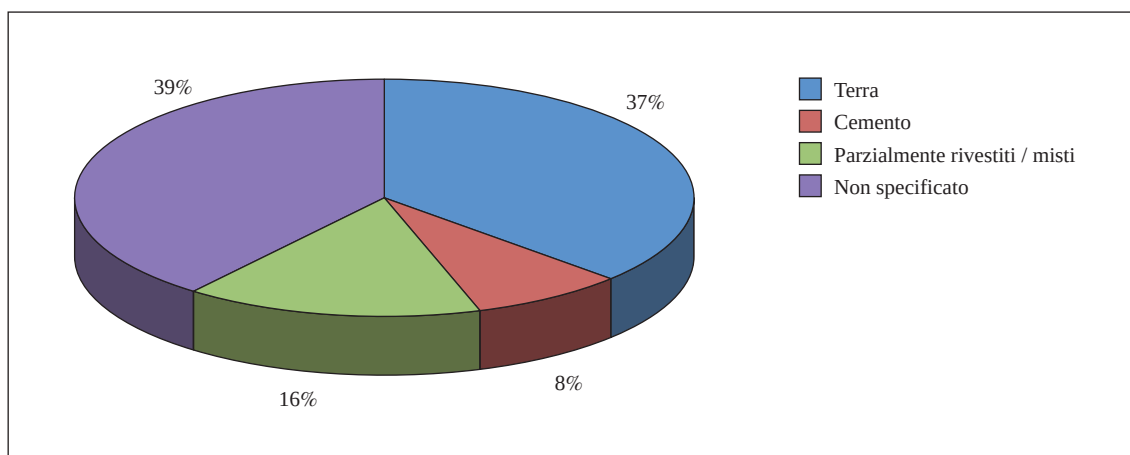
Predominano, quindi, i canali in terra, la maggiorparte dei quali si presenta in buono stato e contraddistinti dalla presenza di scarsa vegetazione ripariale. Il 16% della rete è rappresentato da canali, invece, per i quali il materiale con cui sono costituiti non è ben definito, trattandosi di canali in prevalenza parzialmente rivestiti, oppure con rivestimento misto. I canali in calcestruzzo, tra cui sono compresi anche i brevi tratti di rete in pressione, rappresentano soltanto l'8% della rete rilevata.

Come detto, la rete consortile è fortemente interconnessa e costituisce un unitario grande complesso irriguo. Tuttavia, alcuni canali risultano avere una importanza strategica per quello che è lo sviluppo della rete consortile, soprattutto di quella principale. Il più importante di questi canali, senza dubbio, è il canale Cavour, che rappresenta una strategica opera idraulica, per il territo-

¹¹¹ La rete gestita dall'Ente ha una triplice attitudine, tutta la rete oltre ad avere una funzione irrigua svolge la funzione di allontanamento delle acque meteoriche, quindi, in tale senso adempie a quelle che sono le funzioni di protezione del territorio. Inoltre, lungo i canali gestiti dall'Ente sono presenti numerosi canali idroelettrici, quindi tale parte di rete è funzionale anche all'attività industriale.

¹¹² Il tratto del canale Cavour inserito per il SIGRIA Est Sesia è soltanto il tratto di esclusiva competenza dell'Ente, dalla località di Ponte Cervo (ancora in territorio dell'Ovest Sesia) in poi.

Grafico 5.3 - Schema irriguo Est Sesia - Materiali costruttivi della rete



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

rio irriguo di tutto il Nord Est del Piemonte. Il canale, realizzato tra il 1863 al 1866, si origina presso la città di Chivasso, attraverso un'opera di derivazione dal fiume Po. Nel suo percorso, il cui sviluppo è di circa 86 km; attraversa da Ovest ad Est, oltre il territorio dell'Est Sesia, anche il territorio del Consorzio Ovest Sesia (che utilizza anch'esso le sue acque, assieme al Consorzio Baraggia) confluendo nel fiume Ticino, presso la città di Galliate. Il Canale, inoltre, è alimentato da risorsa derivata dal fiume Dora Baltea, attraverso il Naviglio di Ivrea che si origina da una presa sul fiume Dora Baltea, presso la città di Ivrea e dal Canale Sussidiario Farini, che convoglia acque della Dora derivate presso la città di Saluggia.

La gestione del canale Cavour, dalla sua opera di presa fino alla località di Ponte Cervo, (che si trova in territorio vercellese e quindi nel Consorzio Ovest Sesia) è demandata alla Cou-tenza canali Cavour, formata dall'Associazione Est Sesia e dall'Associazione Ovest Sesia. Da ponte Cervo in poi, fino al suo sbocco nel Ticino, la gestione del Canale è operata esclusivamente dell'Est Sesia. Le acque del canale sono portate a destinazione attraverso dei diramatori, tra cui i più importanti sono il Quintino Sella, che si diparte presso la città di Novara in direzione Nord Sud e sul quale sono presenti diversi centrali per la produzione di energia idroelettrica. Questo, prosegue, nel territorio della città di Cilavegna si suddividendosi in 2 subdiramatori, il Mortara e il Pavia. Altro diramatore del Cavour è il Vigevano, che ha una lunghezza pari a di circa 31 km.

Un'ulteriore importante opera idraulica, per l'Est Sesia, è rappresentata dal canale Regina Elena (entrato in funzione nel 1954) che prende origine da un'opera di presa sul Ticino, a Nord della Regione (utilizzando quindi le acque del lago Maggiore). Il canale attraversa il territorio dell'Est Sesia e, infine, dopo un percorso totale di quasi 25 km, confluisce nel canale Cavour presso la città di Novara; dal Canale Regina Elena parte il diramatore Alto Novarese, che confluisce anch'esso nel Canale Cavour (poco a valle del sottopasso del Cavour al fiume Sesia). Il Canale Regina Elena svolge un'importante funzione, evidenziata soprattutto in questi ultimi anni, con le ricorrenti crisi idriche che hanno interessato il Nord del Paese: in situazioni di carenza idrica il Regina Elena va ad integrare la risorsa del Canale Cavour. Infatti, come detto, il Regina Elena ha la sua fonte sul Ticino, che utilizza le acque del lago Maggiore, la più sicura fonte di approvvigionamento per l'intera rete dell'Ente.

Altre importanti opere idrauliche a servizio dell'Ente sono costituite da canali che derivano risorsa dal fiume Sesia e dal fiume Ticino. Dal fiume Sesia sono derivate acque irrigue attra-

verso diverse rogge, la cui costruzione risale alla fine del Medioevo: la roggia Mora, la cui opera di captazione è situata nel territorio della città di Prato Sesia, ha una lunghezza di oltre 50 km arrivando fino in Lomellina. Lungo il suo percorso raccoglie, inoltre, le acque dei torrenti che interseca, quali Strona, Agogna e Terdoppio; la roggia Busca (lunga 54 km); la roggia Biraga (lunga 51 km) e il Roggione di Sartirana, che rappresenta la derivazione più meridionale del Sesia, con una lunghezza totale di 27 km, le cui acque sono destinate all'irrigazione delle aree della Lomellina.

I canali più importanti che derivano acqua dal fiume Ticino sono rappresentati dal Naviglio Langosco, che ha una opera di presa presso la città di Galliate, ed una lunghezza di oltre 43 km e il Naviglio Sforzesco, che deriva acque dal fiume Ticino, tra Trecate e Galliate e ha uno sviluppo di circa 27 km in direzione parallela al fiume stesso.

A servizio dell'Ente sono disponibili acque provenienti da fonti esterne al Comprensorio consortile, rappresentate dalle fluenze di importanti fiumi quali Po, Dora Baltea, Sesia e Ticino e da risorsa, principalmente sotterranea, le cui fonti sono interne al territorio dell'Ente.

Per il territorio piemontese, non si dispone di dati relativi ai volumi derivati dalle fonti, mentre questo dato è disponibile solo per le fonti ubicate nella porzione del territorio consortile ricadente nella regione Lombardia. L'ammontare del volume prelevato dalle diverse fonti (solo per quelle appartenenti al territorio lombardo e il cui dato è disponibile, in totale 14), ammonta ad oltre 440 milioni di m³.

Fare una analisi su quelle che sono le disponibilità irrigue e i fabbisogni di risorsa per soddisfare l'irrigazione del territorio Est Sesia, risulta, allo stato attuale, molto difficile, per diversi ordini di fattori. Innanzitutto, non si dispone con esattezza degli ettari irrigati, in particolare per i tenimenti isolati, e i fondi accorpati e sparsi, per i quali la superficie irrigata è stata calcolata, utilizzando i dati dell'ultimo Censimento in Agricoltura (anno 2000), dato che per queste realtà non gestite dall'Ente, non se ne conoscono le caratteristiche. Inoltre, il dato riferito alla superficie delle colture praticate (nell'intero Ente) è parziale, pertanto anche una stima dei fabbisogni irrigui delle colture risulterebbe poco attendibile.

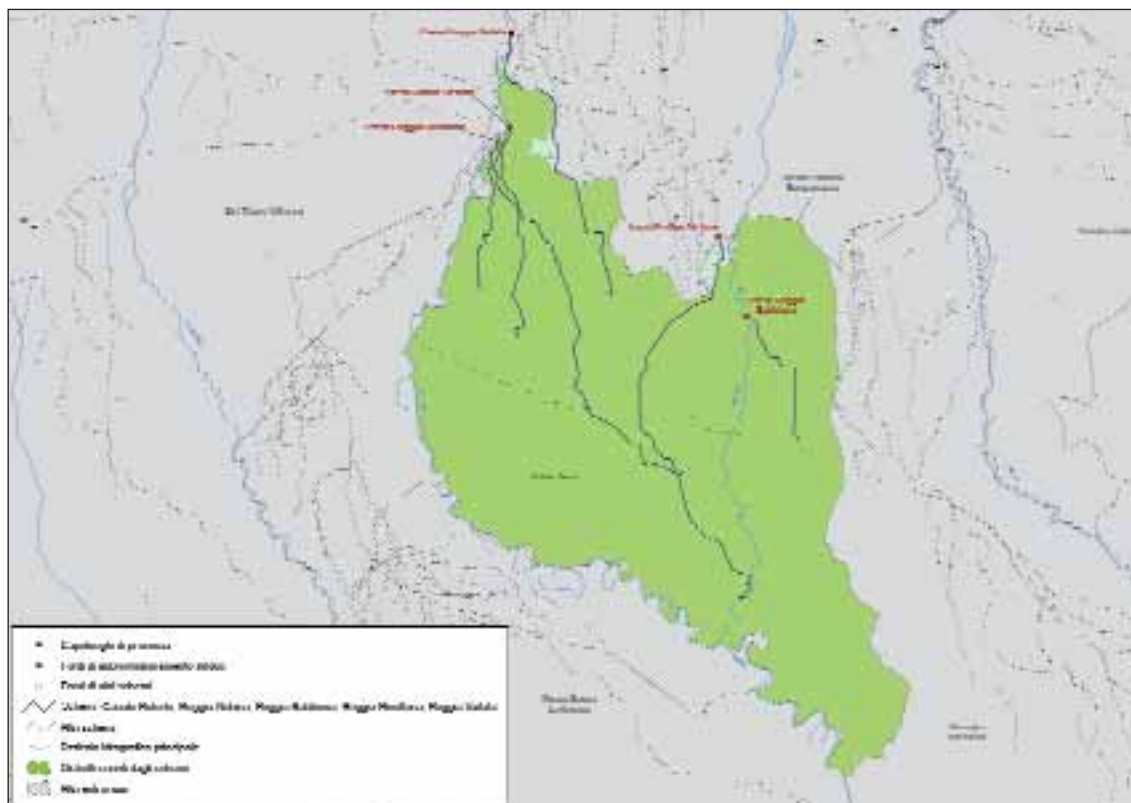
5.17 Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado

5.17.1 Adda-Serio

In base allo statuto del Consorzio “competente al Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado la funzione di vigilanza e di coordinamento dell'attività dei Consorzi associati. Ciascun Consorzio associato mantiene la sua identità statutaria e conserva piena autonomia di giudizio e di gestione nell'ambito delle attività che non interferiscono con la l.reg. 7/2003 e con le attività e gli interessi dei Consorzi Associati e del Consorzio di secondo grado”. Tra le finalità del CMF secondo grado c'è l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua per l'irrigazione, l'equilibrio ed il contenimento dei costi di gestione dell'acqua superficiale afferente alla rete consortile ed il coordinamento tra gli Enti ed i soggetti aderenti. Le finalità saranno perseguite attraverso l'adozione e l'attuazione del piano di riordino irriguo.

Lo schema principale che attraversa il territorio è quello relativo al Canale Vacchelli che nasce dal fiume Adda e per la cui descrizione si rimanda al par. 4.3.3 b. Gli altri schemi rilevati nel SIGRIA sono lo **schema Canale Retorto**, lo **schema Roggia Rivoltana** e lo **schema Roggia Vailata** (fig. 5.35) che attingono acque dal fiume Adda (tav. 03).

Figura 5.35 - Inquadramento degli schemi Canale Retorto, Roggia Rivoltana, Roggia Vailata, Roggia Alchina e Roggia Babbiona



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

La portata estiva concessa totale è di 37,7 m³/s.

Lo **schema Roggia Alchina** che attinge acqua dal fiume Serio. La portata estiva concessa è pari a 5 m³/s; e lo **schema Roggia Babbiona** che attinge acqua da un fontanile. La portata estiva concessa (in fase di rinnovo) è pari a 2,8 m³/s (fig. 5.35). Essi hanno uno sviluppo complessivo di circa 107 km, di cui circa il 50% afferente allo schema Canale Retorto. Sono tutti realizzati con canali a cielo aperto in terra (gestiti da Enti privati), spesso in cattive condizioni e con notevoli perdite idriche. Esistono, inoltre, circa 141 fontanili attivi.

5.17.2 Mella e Fontanili

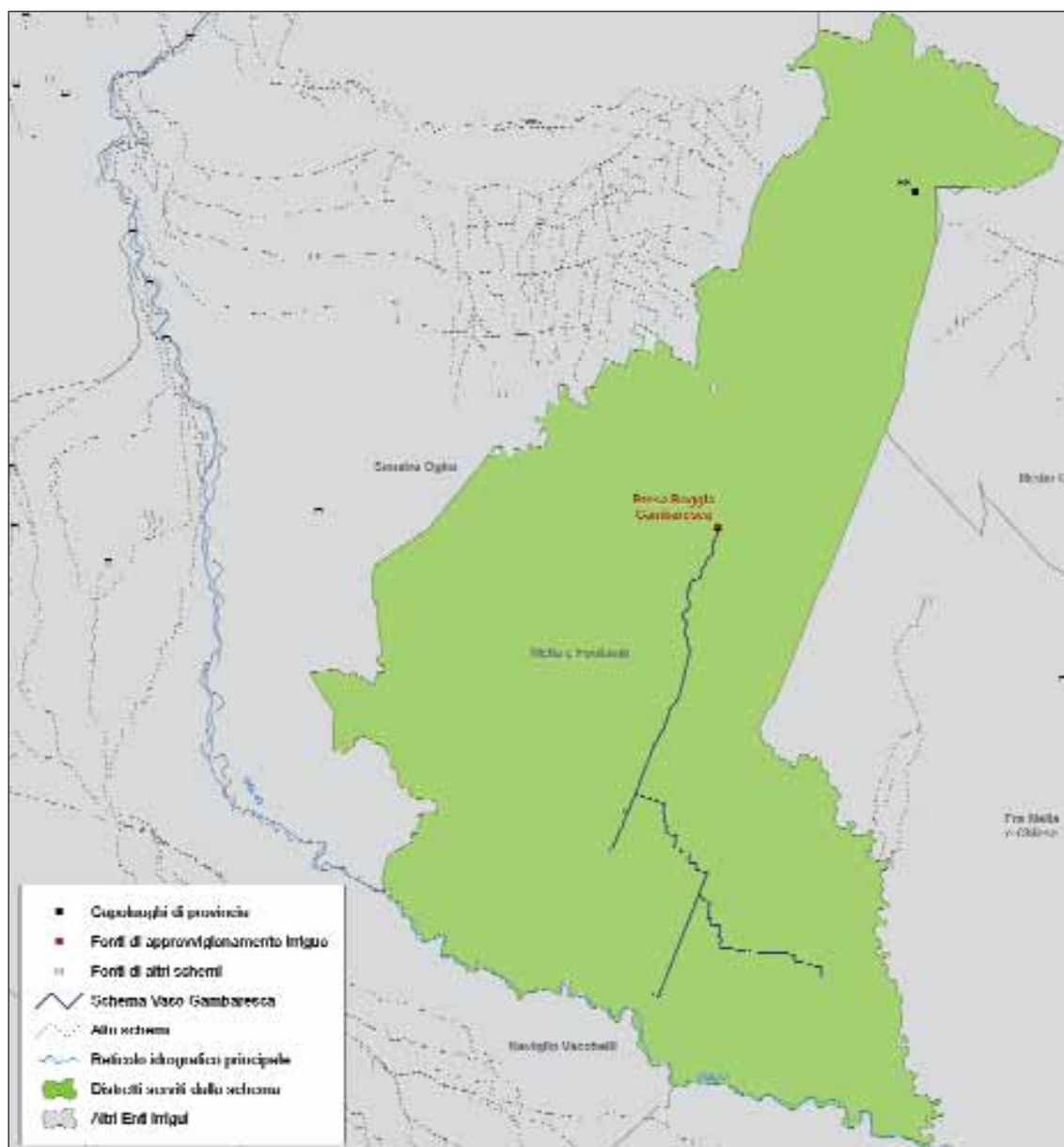
Il Consorzio è costituito da una serie di Consorzi di irrigazione e Consorzi di miglioramento fondiario che operano su una superficie irrigua complessiva di 28.316 ettari pari a circa il 59% della superficie territoriale del Comprensorio omogeneo n.10 "Mella e dei Fontanili" definito dalla l.reg. 7/2003.

Le colture irrigue prevalenti nel Comprensorio sono il mais e l'erba medica.

Lo schema irriguo più importante presente è il **Vaso Gambaresca** (fig. 5.36) che deriva acqua dal fiume Mella, a Nord del Comune di Corticelle Pieve. Esso si sviluppa in direttrice Nord-Sud mantenendosi a Ovest del Comune di Offlaga e riceve, in parte, un apporto idrico dalla roggia Calina; nella sua parte terminale a Sud dell'abitato di Breda Libera si divide in due diramazioni: la Gambaresca (propriamente detta) che attraversa l'abitato di Verolanuova e immette le

acque di restituzione nel fiume Strone, e la Gambarina che si estende in direttrice NordOvest-SudEst fino in località Vele (Casaccio) (tav. 03).

Figura 5.36 - Inquadramento dello schema Vaso Gambaresca



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

Allegato 2 - Colture irrigue praticate per Comprensorio

Comprensori	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stagione irrigua	
			da	a
Cavi Alto Novarese	Mais	2.876	1-giu	15-ago
	Ortaggi in Genere	8	-	-
	Pioppi, Esc. Forestali	28	1-giu	15-ago
	Prato polifita permanente	161	1-mag	25-ago
	Riso	2.033	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>5.106</i>		
Cavi Novaresi di Ponente	Mais	93	15-mag	31-ago
	Prato polifita permanente	8	1-mag	25-ago
	Riso	699	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>800</i>		
Cavi San Giorgio	Mais	948	20-mag	15-ago
	Prato polifita permanente	44	1-mag	25-ago
	Riso	1.504	15-apr	25-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.496</i>		
Cavi San Matteo	Mais	146	15-mag	31-lug
	Riso	297	15-apr	20-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>443</i>		
Cavo Montebello	Mais	2.164	1-giu	15-ago
	Pioppi, Esc. Forestali	115	1-giu	15-ago
	Riso	2.586	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>4.865</i>		
Diramatore Quintino Sella	Mais	254	31-mag	31-ago
	Pioppi, Esc. Forestali	-	1-giu	15-ago
	Prato polifita permanente	121	15-mag	31-ago
	Riso	2.631	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.006</i>		
Diramatore Vigevano	Mais	742	31-mag	31-ago
	Pioppi, Esc. Forestali	15	1-giu	15-ago
	Prato polifita permanente	4	1-mag	31-ago
	Riso	1.361	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.122</i>		
Navigli e Rogge Ducali	Mais	175	15-mag	31-lug
	Prato polifita permanente	1	15-apr	1-set
	Riso	463	15-apr	20-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>639</i>		
Roggia Biraga a Robbio	Mais	23	1-giu	31-ago
	Prato polifita permanente	256	15-mag	31-ago
	Riso	2.403	1-apr	31-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.682</i>		
Roggia Busca Robbio	Mais	294	1-giu	31-ago
	Prato polifita permanente	85	15-mag	31-ago
	Riso	1.471	1-apr	31-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>1.850</i>		
Roggione a Candia	Mais	183	1-giu	15-ago
	Riso	767	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>950</i>		

segue

segue Allegato 2 - Colture irrigue praticate per Comprensorio

Comprensori	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stagione irrigua	
			da	a
Roggione a Mede	Grano Saraceno	9	-	-
	Mais	677	1-giu	15-ago
	Pioppi, Esc. Forestali	2	1-giu	15-ago
	Pisello	31	1-giu	15-ago
	Riso	2.289	1-apr	10-set
	Soja	13	1-giu	15-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.021</i>		
Subdiramatore Mortara	Mais	319	20-mag	15-ago
	Prato polifita permanente	391	1-mag	25-ago
	Riso	2.374	1-apr	10-set
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>3.084</i>		
Subdiramatore Pavia	Mais	1.728	20-mag	15-ago
	Prato polifita permanente	44	1-mag	25-ago
	Riso	815	15-apr	25-ago
	<i>Totale Comprensorio</i>	<i>2.587</i>		
Totale Ente irriguo		33.651		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Lombardia

CAPITOLO 6

ANALISI DEGLI INVESTIMENTI PER IL SETTORE IRRIGUO

6.1 Analisi delle scelte programmatiche

Il presente capitolo analizza i principali strumenti di programmazione nell'ambito dei quali sono previsti interventi a carattere irriguo. Nello specifico, gli interventi strutturali programmati per la Regione Lombardia sono in totale 65, così ripartiti:

- a. 19, in corso di esecuzione, finanziati dal 1999 al 2004, con leggi antecedenti alle fasi di programmazione e quindi non inseriti in nessuno strumento di programmazione;
- b. 7, presenti nel Programma irrigazione del 2002;
- c. 22, presenti nel Piano irriguo nazionale del 2004;
- d. 17, presenti negli Accordi programma quadro per il settore idrico (APQ), sottoscritti dalla Regione di intesa con il Governo centrale.

6.2 Analisi degli investimenti irrigui nazionali

6.2.1 Leggi nazionali di tipo speciale

Gli investimenti effettuati dal 1999 e al 2004 riguardano 19 interventi finanziati con fondi recati da leggi speciali, antecedenti alle fasi di programmazione attivate dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (di seguito MIPAAF). Queste opere, che non risultano inserite in uno specifico strumento programmatico, prevedono un importo complessivo di 68,66 milioni di euro (allegato 3).

Nell'ambito di questi interventi nazionali, la tipologia più frequente è rappresentata dall'adeguamento strutturale e funzionale delle reti irrigue e in misura minore, dal completamento degli schemi. In entrambi i casi gli importi totali programmati sono stati interamente finanziati. Non è stata prevista, invece, la costruzione di nuovi schemi irrigui. In generale, gli interventi si localizzano in realtà irrigue caratterizzate da obsolescenza delle reti, spesso storiche, complessità strutturale e organizzativa. Gli interventi fuori programmazione interessano, essenzialmente, lavori di adeguamento della rete e, nella maggior parte dei casi, riguardano progetti la cui finalità è la riduzione degli sprechi di risorsa ai fini di un aumento delle disponibilità. Ne sono interessati i seguenti 7 Consorzi su 21 che operano sul territorio regionale: l'Est Ticino Villoresi con 5 progetti; la Media Pianura Bergamasca con 7 progetti; l'Alta e Media Pianura Mantovana ed il Dugali con 2 progetti; la Muzza Bassa Lodigiana, il Navarolo e l'Agro Mantovano Reggiano con un solo progetto. Nel caso del Consorzio Pianura Bergamasca, la maggior parte dei progetti è relativa alla distribuzione irrigua nel distretto dell'impianto pluvirriguo dell'Isola Bergamasca, in altri casi si tratta di rifacimenti o di messa in sicurezza di strutture vetuste, di riordino irriguo ed efficientamento della distribuzione e, solo per 2 progetti, della costruzione di un nuovo canale.

6.2.2 Programma irrigazione 2002 e Programma di completamento

Il Programma irrigazione del 2002 concentra gli interventi nei comprensori dei Consorzi situati nella zona sud-orientale della regione (Agro Mantovano Reggiano, Alta e Media Pianura

Mantovana, Burana Leo Scoltenna Panaro, Revere, Dugali), ad eccezione dell'intervento che interessa il Consorzio di bonifica dell'Alta e Media Pianura Bergamasca, situato in posizione più centrale. Si tratta di interventi di adeguamento in 6 casi su 7 (solo un intervento di completamento), che presentano come finalità quelle di:

1. incrementare la risorsa idrica disponibile per l'irrigazione attraverso nuove derivazioni (Burana-Leon-Scoltenna-Panaro) o attraverso l'ampliamento della sezione dei canali (Alta e Media Pianura Mantovana);
2. integrare la risorsa idrica disponibile per l'irrigazione e sostituire i prelievi da acque di falda (Media Pianura Bergamasca) o favorire il risparmio d'acqua attraverso il riordino irriguo (Dugali);
3. ripristinare la completa funzionalità dei canali (Agro Mantovano Reggiano) e migliorare la manutenzione e la gestione della rete irrigua (Revere). Recentemente, i due Consorzi si sono accorpati, costituendo il Consorzio di bonifica Terre di Gonzaga in destra Po.

Come noto questo strumento programmatico è stato elaborato dal MIPAAF con l'obiettivo di assicurare la salvaguardia e l'ottimizzazione nell'uso della risorsa idrica, da attuare attraverso la manutenzione straordinaria delle opere irrigue, il completamento degli schemi irrigui, il miglioramento dei sistemi di adduzione, l'adeguamento delle reti di distribuzione, l'adozione di sistemi di automazione e telecontrollo con i quali razionalizzare la pratica irrigua.

Il Programma irrigazione 2002 è stato approvato dalla Conferenza Stato-Regioni in data 18 aprile 2002. Per l'Italia centro settentrionale ha trovato una prima applicazione nell'anno 2002 attraverso:

- i finanziamenti recati dall'art.141, comma 3, della l. 388/2000¹¹³, che ha previsto investimenti complessivi per le Regioni centro settentrionali pari a circa 103,290 milioni di euro;
- i finanziamenti recati dalla l. 178/2002¹¹⁴, che ha previsto investimenti complessivi per circa 154,591 milioni di euro, di cui 82,693 milioni di euro destinati alle aree del centro settentrionali e 71,898 milioni di euro assegnati alle regioni meridionali.

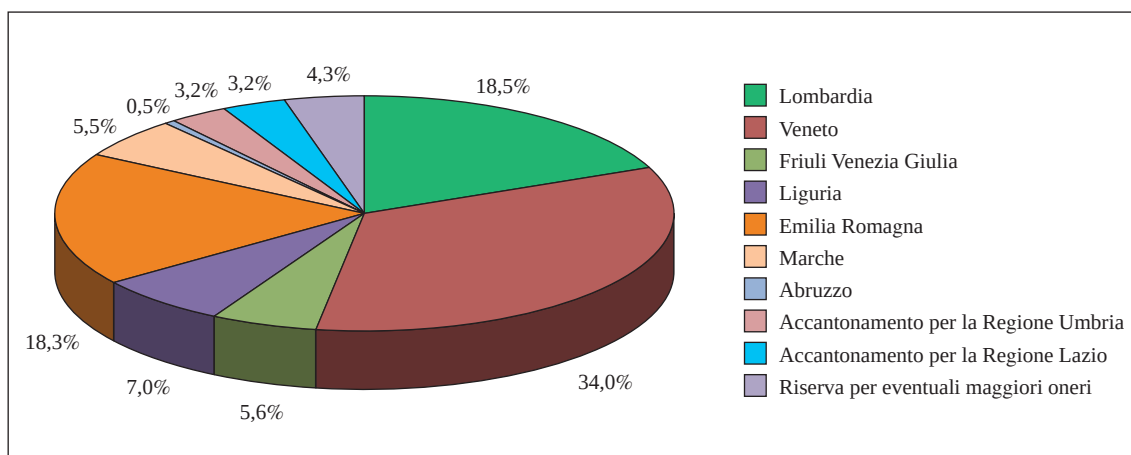
I fondi stanziati dalla l. 388/2000 per l'attuazione degli interventi del Programma irrigazione 2002 ricadenti nella Regione Lombardia sono stati destinati al finanziamento di 6 opere irrigue, che interessano i Consorzi di bonifica della Media Pianura Bergamasca, Dugali, Burana, Revere, Alta e Media Pianura Mantovana ed Agro Mantovano Reggiano, per un importo totale di 19,108 milioni di euro.

Per quanto riguarda la tipologia di intervento, si evidenzia che le opere finanziate in Lombardia hanno, essenzialmente, riguardato interventi di ristrutturazione di infrastrutture preesistenti, di riordino di comprensori consortili e di adeguamento strutturale e funzionale di canali irrigui. Inoltre, analizzando gli investimenti programmati dal MIPAAF nelle regioni centro settentrionali, si evidenzia che il 18% circa degli interventi previsti dall'intero Programma operativo della l. 388/2000 riguardano il territorio irriguo della Regione Lombardia, come mostra il grafico di seguito riportato (graf. 6.1).

¹¹³ Legge n. 388 del 23 dicembre 2000 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2001)", art. 141 comma 3.

¹¹⁴ Legge n. 178 dell'8 agosto 2002 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2002, n. 138, recante interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell'economia anche nelle aree svantaggiate".

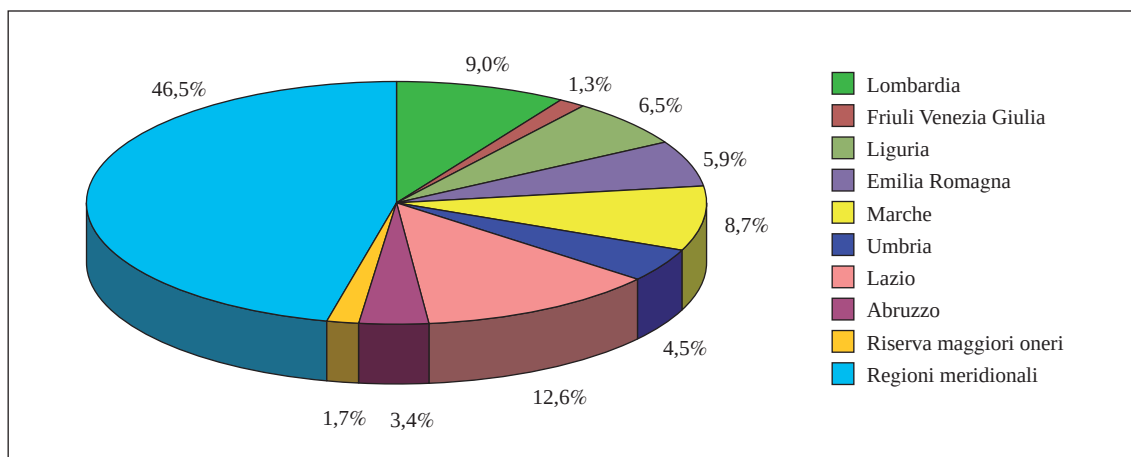
Grafico 6.1 - Interventi nazionali del Programma operativo della l. 388/2000



Fonte: Elaborazioni INEA su dati MIPAAF, 2009

Successivamente, i finanziamenti statali della l. 388/2000 sono proseguiti con i fondi recati dalla l. 178/2002, che ha previsto un unico intervento irriguo nella per la Regione Lombardia, riguardante la ristrutturazione e l'irrigazione del Comprensorio del Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca, per la realizzazione del quale sono stati assegnati fondi pari a 13,841 milioni di euro, corrispondenti al 9% circa del totale delle risorse ripartite sull'intero territorio nazionale, come mostra il grafico di seguito riportato.

Grafico 6.2 - Interventi nazionali del Programma di completamento della l. 178/2002



Fonte: Elaborazioni INEA su dati MIPAAF, 2009

Tuttavia, a decorrere dall'anno 2004 il MIPAAF si è trovato nell'impossibilità di assicurare il completamento dei Programmi operativi delle leggi 388/2000 e 178/2002, in quanto la legge finanziaria 2004 ha disposto che l'uso delle risorse residuali delle due leggi fosse regolato di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze. Pertanto, il MIPAAF ha elaborato, nel febbraio del 2008, un primo provvedimento interministeriale che ha regolato l'uso delle risorse residuali delle due leggi afferenti agli anni 2004-2008 ed ha previsto di destinare i fondi principalmente al finanziamento degli interventi irrigui ricadenti nelle regioni meridionali.

Successivamente, al fine di completare lo stanziamento dei fondi previsti dal Programma irrigazione 2002 per le aree centro settentrionali del Paese, il MIPAAF, nel marzo del 2009, ha predisposto un secondo provvedimento interministeriale, ancora in corso di perfezionamento. Questo provvedimento interministeriale, una volta perfezionato, permetterà di utilizzare le risorse residuali delle due leggi, afferenti agli anni 2009-2013 e di finanziare il Programma di completamento delle leggi 388/2000 e 178/2002, il cui importo ammonta a circa 20,608 milioni di euro.

Il programma, che include 9 opere irrigue complete di istruttoria tecnica ed immediatamente cantierabili, prevede la ristrutturazione urgente di grandi reti irrigue, nonché il recupero e l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica. Nello specifico, si tratta di 2 opere irrigue ricadenti nel territorio della Regione Lombardia, che potrà beneficiare di un volume di investimenti pari complessivamente, a circa 8,875 milioni di euro, corrispondente al 43% circa del totale degli investimenti previsti dall'intero programma operativo. Queste opere interessano, esclusivamente, il Consorzio di bonifica della Media Pianura Bergamasca, ed in particolare, prevedono il completamento della ristrutturazione irrigua del Comprensorio Serio-Cherio e l'opera di presa sul fiume Adda del canale Adda-Cherio.

6.2.3 Investimenti del Piano irriguo nazionale ricadenti nella Regione Lombardia

La legge finanziaria 2004¹¹⁵ ha previsto che, all'interno del Piano idrico nazionale, fosse definito il Piano irriguo nazionale (PIN), che ha consentito la prosecuzione degli interventi infrastrutturali nel settore irriguo, avviati con la l. 388/2000, riguardanti il Patrimonio Idrico Nazionale, assicurando risorse finanziarie precedentemente garantite con leggi di tipo straordinario (l. 140/1992, l. 135/1997).

Le risorse finanziarie rese disponibili hanno permesso di individuare, nell'ambito di un complesso di progetti esistenti, pari a circa 7 miliardi di euro, interventi prioritari per 1.100 milioni di euro, inseriti nel Piano irriguo nazionale, approvato dal CIPE con la delibera 74/2005. Successivamente con la delibera CIPE 75/2006 è stato possibile approvare il Programma di completamento del Piano irriguo che prevede investimenti di settore per un importo di 500 milioni di euro, interamente destinato alle aree centro settentrionali.

La Regione Lombardia, chiamata nel 2004 a formulare un proprio programma generale per interventi a breve, medio e lungo termine, ha individuato le principali priorità infrastrutturali del proprio territorio, segnalando al MIPAAF i relativi progetti tecnici, che sono andati a costituire il cosiddetto "patrimonio progetti" regionale.

Dalle comunicazioni della Regione Lombardia è emerso un fabbisogno finanziario per progetti esecutivi ad elevata priorità, pari a 196,159 milioni di euro. Tra questi, sono stati selezionati interventi esecutivi per i quali il procedimento istruttorio richiesto risultava concluso entro aprile 2004, per un importo complessivo di circa 150,394 milioni di euro. Successivamente, nell'ambito dei progetti esecutivi segnalati, sono stati inseriti nel Piano irriguo nazionale 16 progetti, di cui 15 interamente finanziati con i fondi della delibera CIPE 74/2005, per un importo complessivo di 92,166 milioni di euro.

La tipologia delle opere inserite nel Piano irriguo si riferisce soprattutto ad adeguamenti strutturali e completamenti di opere già esistenti (due soli casi) che, nello specifico, riguardano:

¹¹⁵ Legge n. 350 del 24 dicembre 2003 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2004)".

1. la sistemazione della sezione idraulica di canali di adduzione primaria (o secondaria) come il Canale Virgilio e il Canale Mariana¹¹⁶ (Alta e Media Pianura Mantovana), il Canale Villoresi (Est Ticino Villoresi), la Seriola di Salionze (Fossa di Pozzolo), il Naviglio Vacchelli (Dugali) e il Canale Sabbioncello (Burana-Leo-Scoltenna-Panaro) o la loro interconnessione (Associazione Irrigazione Est Sesia);
2. la ristrutturazione della rete canalizza per i Consorzi Medio Chiese, Dugali, Media Pianura Bergamasca e Muzza-Bassa Lodigiana;
3. il riordino irriguo per il Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli;
4. la ristrutturazione di impianti di sollevamento come quello di Foce Morbasco (Dugali), del Sabbioncello (Burana-Leo-Scoltenna-Panaro) e degli impianti del Consorzio di bonifica Muzza-Bassa Lodigiana;
5. il completamento della rete irrigua e la riconversione del sistema esistente (Agro Mantovano Reggiano) o la realizzazione di sistemi di automazione e telecontrollo (Media Pianura Bergamasca).

Nell'ambito del Piano irriguo è stato previsto solo un nuovo intervento riguardante la realizzazione di una rete irrigua tubata (Agro Mantovano Reggiano) ed un unico progetto che riguarda lo studio per la realizzazione della galleria di scarico di fondo del lago d'Idro (Consorzio di bonifica di secondo grado del Chiese¹¹⁷) e che è stato, nel contempo, finanziato dalla Regione Lombardia, poiché le opere previste sono finalizzate alla messa in sicurezza e alla regolazione del lago.

Analizzando i dati riguardanti il Piano irriguo nazionale e rapportando l'importo complessivo degli interventi del suddetto strumento programmatico ricadenti nel territorio lombardo e il totale degli investimenti previsti dal Piano nelle aree centro settentrionali, si evidenzia che i progetti ricadenti in Lombardia rappresentano circa il 12% del totale.

Questa percentuale risulta rilevante, soprattutto se si confronta l'importo dei progetti complessivamente programmato dalla Regione Lombardia, pari a circa 150,394 milioni di euro, con l'importo dei progetti effettivamente finanziati dalla delibera CIPE 74/2005, pari a circa 92,166 milioni di euro, con una percentuale di progetti finanziati rispetto ai programmati pari al circa 62% del totale programmato. Pertanto, con riferimento alla Regione Lombardia, restano ancora da finanziare progetti per un importo pari a 58,228 milioni di euro, corrispondenti al 38% circa del totale dei progetti programmati dalla suddetta delibera.

Anche gli interventi programmati che non hanno trovato copertura finanziaria con gli stanziamenti della delibera CIPE 74/2005 saranno totalmente finanziati con i fondi recati dalla delibera CIPE 75/2006, che ha approvato il Programma di completamento del Piano irriguo nazionale.

Tuttavia le opere previste dalla delibera CIPE 75/2006 potranno essere finanziate soltanto a decorrenza dall'anno 2011, in ottemperanza alle disposizioni dettate dalla l. 244/2007¹¹⁸, che ha stanziato fondi complessivi pari a 1.500 milioni di euro, di cui 500 milioni di euro destinati al finanziamento delle opere previste dalla richiamata delibera 75/2006 ed i rimanenti 1000 milioni di euro destinati al finanziamento delle opere che saranno inserite nel nuovo Piano irriguo nazionale.

Gli ulteriori interventi infrastrutturali segnalati dalla Regione Lombardia al momento della definizione del Piano idrico nazionale del 2004, che non hanno trovato copertura economica

¹¹⁶ L'intervento sul Canale Mariana non è stato ancora finanziato.

¹¹⁷ Si tratta dell'unico intervento programmato che riguarda direttamente un Consorzio di bonifica di secondo grado, già realizzato con fondi della Regione e del Consorzio.

¹¹⁸ Legge n. 244 del 24 dicembre 2007 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)", art. 2, comma 133.

negli stanziamenti disposti dalle due delibere, potranno essere eventualmente finanziati nell'ambito del nuovo processo programmatico per il settore irriguo avviato dal MIPAAF nel 2007, che porterà alla definizione del nuovo Piano irriguo, da finanziare con le restanti risorse recate dalla finanziaria 2008.

6.2.4 Accordi di programma quadro

Un ulteriore strumento di programmazione è rappresentato dagli Accordi di programma quadro per il settore "Tutela delle acque e per la gestione integrata delle risorse idriche" (di seguito APQ) (cfr. par. 1.6), che si inquadrano tra le Intese istituzionali di programma tra il Governo e le Regioni¹¹⁹.

L'obiettivo degli APQ è quello di programmare gli investimenti dell'intero Ciclo Integrato dell'Acqua, coinvolgendo le amministrazioni competenti per i diversi settori con il coordinamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATT). Le varie Amministrazioni devono individuare gli interventi strutturali da attivare e partecipare all'accordo con proprie risorse finanziarie.

Così come concepito, questo strumento di programmazione consente di dare immediato avvio agli investimenti previsti e, in molte regioni, è stato definito anche come piano generale di investimenti finalizzato all'individuazione di interventi urgenti inerenti il ciclo integrato delle acque, ovvero alla:

1. individuazione di opere ritenute prioritarie, in quanto aventi maggiori ricadute sotto il profilo dei benefici ambientali e rispondenti all'esigenza di ripristino e di tutela dei corpi idrici pregiati ed alla riduzione dell'inquinamento dei corpi risultanti particolarmente compromessi¹²⁰, tenuto conto, per questi ultimi, dell'attuale stato qualitativo e della notevole pressione antropica;
2. individuazione degli interventi di razionalizzazione delle infrastrutture acquedottistiche, con particolare attenzione al superamento delle situazioni di approvvigionamento in deroga ai valori di concentrazione fissati dalla legge, ed alla prevenzione dell'insorgenza di criticità rispetto agli standard previsti dal d.lgs. 31/2001 per le acque destinate al consumo umano;
3. prevenzione dell'inquinamento causato da nitrati derivanti da fonti agricole;
4. riduzione delle sostanze pericolose contenute negli scarichi;
5. diffusione della cultura dell'acqua, per permettere una piena partecipazione dei cittadini alle iniziative volte alla tutela e all'utilizzo razionale delle risorse idriche.

Nell'ambito dell'APQ è riportata come strategica, ai fini della tutela e della gestione della risorsa idrica, il riutilizzo delle acque reflue depurate per usi agricoli, con la finalità di incenti-

¹¹⁹ Intese istituzionali di programma tra il Governo della Repubblica Italiana e le regioni, ai sensi della Legge 23 dicembre 1996 n. 662 "Misure di razionalizzazione della finanza pubblica", art. 2 comma 203.

Precisamente, il comma 203 indica che gli interventi che coinvolgono più soggetti pubblici e privati ed implicano decisioni istituzionali e risorse finanziarie a carico delle amministrazioni statali, regionali e delle province autonome, nonché degli Enti locali, possono essere regolati sulla base di diverse tipologie di accordi: programmazione negoziata, intesa istituzionale di programma, patto territoriale, contratto di programma e contratto d'area. L'APQ è definito come l'accordo stipulato in attuazione di una intesa istituzionale di programma per la definizione di un programma esecutivo di interventi di interesse comune o funzionalmente collegati. L'Intesa, stipulata tra amministrazione centrale, regionale o delle province autonome, impegna le amministrazioni a collaborare sulla base delle risorse finanziarie disponibili per la realizzazione di un piano di interventi.

¹²⁰ L'APQ individua i corpi idrici pregiati, ovvero: lago di Garda, lago Maggiore, lago di Como, lago d'Iseo, laghi di Mantova, fiume Ticino, fiume Adda, fiume Oglio, fiume Mincio, fiume Serio. Individua inoltre i corpi idrici particolarmente compromessi: fiume Lambro, fiume Olona, fiume Severo.

vare la riduzione dei consumi di acqua proveniente da fonti convenzionali attraverso tale pratica. Da un punto di vista operativo, la Regione Lombardia ha definito un programma regionale per il riutilizzo delle acque reflue depurate, provvedendo all'individuazione, per ciascun impianto di depurazione, della potenziale destinazione d'uso delle acque reflue, imponendo ai soggetti gestori dell'impianto il rispetto dei limiti vigenti.

Il finanziamento degli interventi è finalizzato, soprattutto, alla tutela dei corpi idrici superficiali ed, in parte, agli interventi nel settore agricolo aventi funzione preventiva dei fenomeni eutrofici e dell'inquinamento da nitrati.

L'APQ non prevede solo interventi "strutturali" per il settore irriguo, ma contiene alcuni progetti relativi alle fasce tampone boscate, con l'obiettivo del mantenimento della qualità ambientale dei corpi idrici superficiali, da attuare mediante interventi di depurazione delle acque, di fitodepurazione e di gestione dei fanghi nella rete irrigua e di bonifica.

In attuazione degli APQ sottoscritti con il Governo centrale dal 2004 al 2006, la Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia ha finanziato 17 progetti per un importo complessivo di circa 790.000 euro, cui è corrisposto un contributo circa 708.000 euro. I Consorzi di bonifica che hanno presentato progetti sono 9, ovvero: l'Est Ticino Villoresi, la Media Pianura Bergamasca, la Muzza Bassa Lodigiana, il Sinistra Oglio, il Naviglio Vacchelli, l'Alta e Media Pianura Mantovana, il Terre dei Gonzaga e la Burana Leo Scotenna Panaro.

6.3 Analisi degli investimenti irrigui regionali

Nelle norme di attuazione del Piano di tutela delle acque, sono ribadite¹²¹ una serie di misure relative al settore agricolo, con le quali la Regione intende perseguire politiche di risparmio dell'uso delle acque in agricoltura, promuovendo la realizzazione, all'interno dei Piani di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale e dei piani di riordino irriguo, di interventi volti a limitare le perdite, migliorare la gestione dei prelievi e della distribuzione, da attuare mediante l'introduzione di tecniche di monitoraggio e telecontrollo e di metodi irrigui ad elevato rendimento, laddove territorialmente compatibili.

Il Piano generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale (cfr. par. 1.5) focalizza l'attenzione, oltre che sulla difesa idraulica e sulla salvaguardia della risorsa idrica, anche sull'individuazione degli interventi da realizzare su tutto il territorio regionale di bonifica e in particolare:

1. definisce i contesti legislativi socio-economici, territoriali e agricoli;
2. analizza la consistenza dell'attività di bonifica e degli Enti che la eseguono;
3. formula le linee guida in materia di gestione della risorsa idrica e nella riorganizzazione dei Consorzi di bonifica;
4. identifica gli interventi di rilevanza regionale sulle strutture di bonifica e irrigazione;
5. identifica le azioni di ricerca, assistenza tecnica, informazione e divulgazione;
6. identifica le risorse per l'attuazione del programma regionale.

Fino al 1999, la Regione Lombardia ha finanziato interventi utilizzando fondi propri sulla base della l.reg. n. 59/1984. A partire dall'anno 2000, gli interventi nel settore irriguo e di bonifica sono stati finanziati, prevalentemente, con il Piano di sviluppo rurale 2000-2006, misura Q (3.17) "Gestione delle risorse idriche in agricoltura", che persegue il miglioramento della gestione del-

¹²¹ Art. 40 "Misure per il settore agricolo".

le risorse idriche, in considerazione degli impatti e delle relazioni con il sistema agroambientale e il paesaggio rurale. Gli obiettivi della misura riguardano:

- la salvaguardia della risorsa idrica;
- la razionalizzazione della gestione delle risorse idriche in agricoltura;
- la promozione del risparmio idrico e dell'utilizzo plurimo delle acque;
- la salvaguardia e la valorizzazione del territorio rurale e del paesaggio agrario.

Il piano finanziario della misura Q, per il periodo 2000-2006, prevedeva risorse cofinanziate (Unione Europea, Stato e Regione) pari a 35,97 milioni di euro e risorse regionali (aiuti di stato) pari a 17,58 milioni di euro.

Nel periodo 2000-2007, con fondi comunitari e regionali, sono stati finanziati 304 progetti, per l'importo complessivo di circa 86,3 milioni di euro, cui è corrisposto un finanziamento di circa 66 milioni di euro (tab. 6.1). Gli interventi finanziati hanno interessato tutte le 7 Province nel cui territorio sono presenti i Comprensori di bonifica ed irrigazione. La Provincia alla quale sono stati destinati più fondi è stata Mantova, seguita da Brescia e Cremona.

Tabella 6.1 - Progetti finanziati dalla Regione Lombardia per provincia (2000-2007)

Provincia	n.	%	Importo finanziato	
			(M€)	%
Bergamo	9	3,0	3,0	4,5
Brescia	85	28,0	14,6	22,1
Cremona	39	12,8	10,7	16,2
Lodi	22	7,2	5,2	7,8
Mantova	95	31,3	19,4	29,3
Milano	21	6,9	6,0	9,0
Pavia	33	10,9	7,3	11,1
Totali	304	100,0	66,1	100,0

Fonte: Regione Lombardia, 2008

I progetti finanziati rientrano in 3 grosse tipologie:

1. interventi a prevalente finalità idraulica;
2. interventi idraulico-ambientali, finalizzati alla salvaguardia ambientale;
3. applicazioni di tecnologie innovative.

Gli interventi a prevalente finalità idraulica, sono rappresentati dai nuovi progetti o dalle manutenzioni straordinarie di opere idrauliche ad uso collettivo, finalizzate al razionale uso della risorsa idrica, oppure alla difesa idraulica del territorio, come, ad esempio, gli interventi di riordino irriguo, le modifiche dei tracciati di canali, la realizzazione di nuove opere di presa o di impianti pluvirrigui, l'uso a fini irrigui delle acque di depurazione, le manutenzioni straordinarie alla rete dei canali e ai relativi impianti, gli interventi di pronto intervento, ecc.

Gli interventi idraulico-ambientali sono rappresentati dalle realizzazioni o dalle manutenzioni di opere a servizio del sistema idraulico-territoriale, con finalità di salvaguardia ambientale e di tutela e valorizzazione del territorio rurale come, ad esempio, la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e la realizzazione dei bacini di fitodepurazione, la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali lungo i canali, il recupero di fontanili, l'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica, ecc.

Infine, le applicazioni di tecnologie innovative comprendono tutti quegli interventi che prevedono l'applicazione di tecnologie innovative per la gestione, l'uso e la salvaguardia della risorsa

sa idrica come, ad esempio, i sistemi di automazione, il telerilevamento, i sistemi informativi territoriali, ecc.

Inoltre, alcuni progetti sono stati suddivisi in altre due tipologie di intervento, ovvero gli interventi a *tipologie diverse*, comprendenti più tipologie tra quelle sopra elencate, e gli interventi *non classificati*, che non rientrano cioè in nessuna delle tipologie precedenti.

Nello specifico, la tipologia progetti non classificati comprende, generalmente, interventi a prevalente carattere idraulico, alcuni dei quali realizzati come pronto intervento, ed, in piccola parte (2 progetti su 11), interventi di valorizzazione della rete dei canali.

Nella tabella 6.2, viene riportata una sintesi dei progetti suddivisi per tipologia, con i rispettivi importi di finanziamento.

Tabella 6.2 - Tipologia dei progetti

Tipologia principale	n.	%	Importo finanziato	
			(M€)	%
Interventi comprendenti tipologie diverse	5	1,7	0,9	1,4
Interventi di razionale utilizzo risorsa idrica	236	77,6	50,9	77,0
Interventi salvaguardia ambientale	27	8,9	6,0	9,1
Interventi non classificabili	11	3,6	2,2	3,4
Interventi per la realizzazione lo sviluppo di tecnologie per la gestione della risorsa idrica	25	8,2	6,1	9,2
Totali	304	100,0	66,1	0,0

Fonte: Regione Lombardia, 2008

Tabella 6.3 - Progetti finanziati con misura q del PSR 2000-2006

Tipologia principale	n.	%	Importo finanziato	
			(M€)	%
Interventi comprendenti tipologie diverse	5	1,7	0,9	1,4
Interventi razionale utilizzo risorsa idrica	128	78,1	32,80	78,6
Interventi salvaguardia ambientale	16	9,8	3,54	8,5
Realizzazione sviluppo di tecnologie per la gestione della risorsa idrica	20	12,2	5,37	12,9
Totali	164	100,0	41,71	100,0

Fonte: Regione Lombardia, 2008

Come si può vedere, tra i progetti finanziati predominano gli interventi a prevalente finalità idraulica, seguiti dagli interventi ambientali, sia in termini di numero, sia in termini di importo. Se si considerano i soli progetti finanziati con il PSR 2000-2006, su un totale di 164 progetti, il 79% circa è relativo a interventi a prevalente finalità idraulica (per un finanziamento di quasi 33 milioni di euro), il 9% a interventi ambientali e il 12% ad applicazione di tecnologie innovative. È interessante notare che, sotto la spinta di istanze locali e dell'opinione pubblica, i progetti di tipo ambientale, rientrano ormai nella normale programmazione, affiancando i più tradizionali interventi strutturali di tipo idraulico. Inoltre, l'interesse verso i progetti di tipo ambientale è sempre crescente, così come quello per i progetti che prevedono l'applicazione di nuove tecnologie, con le quali garantire una gestione più efficace della risorsa acqua.

I beneficiari degli interventi finanziati con il PSR 2000-2006 sono, in generale, organismi associativi che si occupano della gestione della risorsa idrica in agricoltura, a condizione che gli

interventi stessi rientrano tra quelli previsti dai documenti di programmazione regionale e comprensoriale di bonifica. Si tratta di Consorzi di bonifica operanti nei comprensori definiti dalla l.reg. 7/2003¹²² e di un Consorzio di secondo grado (Chiese). Con questa misura sono stati finanziati 164 progetti, per un importo complessivo di 55 milioni di euro circa, cui è corrisposto un contributo di 41,7 milioni di euro circa.

Tabella 6.4 - Progetti finanziati per Consorzio

Consorzio	n. progetti	Importo progetti	Importo finanziamento
		(M€)	
Consorzio miglioramento fondiario di secondo grado Adda-Serio	3	0,32	0,25
Consorzio di bonifica Agro Mantovano Reggiano	10	3,24	2,52
Consorzio di bonifica Alta e Media Pianura Mantovana	22	4,86	3,73
Associazione Irrigazione Est Sesia	28	9,10	6,78
Consorzio di bonifica Burana Leo Scoltenna Panaro	10	4,70	3,61
Consorzio di bonifica Colli Morenici del Garda	7	2,29	1,77
Consorzio del Chiese di bonifica di II grado	6	1,59	1,43
Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado Mella e Fontanili	2	0,29	0,23
Consorzio di bonifica Dugali	15	6,24	4,77
Consorzio di bonifica Est Ticino Villorese	21	9,26	5,97
Consorzio di bonifica Fossa di Pozzolo	21	3,81	3,02
Consorzio di bonifica Fra Mella e Chiese	9	3,12	2,55
Consorzio di bonifica Media Pianura Bergamasca	9	3,81	2,96
Consorzio di bonifica Medio Chiese	41	8,57	6,81
Consorzio di bonifica Muzza Bassa Lodigiana	22	6,41	5,17
Consorzio di bonifica Navarolo	15	5,71	4,32
Consorzio di bonifica Naviglio Vacchelli	6	1,76	1,37
Consorzio di bonifica Paludi Biscia Chiodo Prandona	6	0,76	0,61
Consorzio di bonifica Revere	6	1,83	1,37
Consorzio di bonifica Sinistra Oglio	21	3,75	2,99
Consorzio di bonifica Sud Ovest Mantova	13	3,39	2,70
Consorzio di bonifica Terre di Gonzaga in Destra Po	6	0,77	0,63
Consorzio di bonifica Valle del Ticino	5	0,66	0,53
Totale complessivo	304	86,28	66,10

Fonte: Regione Lombardia, 2008

La misura q (3.17) “Gestione delle risorse idriche in agricoltura” del PSR 2000-2006, rientrava nelle strategie del Piano agricolo triennale 2003-2005, attuato tramite i cosiddetti Programmi operativi agricoli annuali che, nell’Obiettivo III “*Sviluppo sostenibile del territorio rurale e compatibilità ambientale*”, prevedevano accanto agli interventi infrastrutturali anche una serie di interventi finalizzati alla valorizzazione delle valenze ambientali della rete irrigua, all’incentivazione dell’uso multifunzionale. Tra i vari progetti si ricordano:

- il progetto “Fontanili” in attuazione della l.reg. 7/2003, finalizzato alla conservazione e valorizzazione del sistema dei fontanili e dei colatori, quale componente essenziale dell’ambiente e del paesaggio;
- il progetto “S.I.B.I.Te.R.”, ovvero la costruzione di un sistema informativo per la bonifica, l’irrigazione e il territorio rurale;

122 Nel caso dei finanziamenti al Consorzio di bonifica delle Paludi Biscia Chiodo e Prandona, non era ancora stato costituito il Consorzio di miglioramento fondiario di secondo grado Mella e Fontanili.

- il progetto “Vi.A.Ter.” (Vie di Acqua e di Terra)¹²³, che individua metodologie, modelli e strumenti per conoscere e monitorare l’efficienza e le peculiarità delle vie d’acqua e del territorio ad esse sotteso, attraverso interventi di valorizzazione, di rinaturalizzazione, progetti sperimentali per un uso multiplo delle risorse irrigue, miglioramento delle vegetazione ripariale, ecc.;
- i progetti vari di ricerca affidati ad Enti diversi (Università degli studi di Milano, Politecnico di Milano, URBIM, Consorzi di bonifica);
- i progetti di divulgazione e informazione, come l’iniziativa “Vivere l’acqua” nell’ambito della quale si svolge un progetto per la scuola “Acqua-Agricoltura Ambiente”;
- il progetto “Un sistema di servizi e di competenze per i Consorzi di bonifica e irrigazione”, centrato sulla formazione e l’assistenza tecnica.

6.4 Analisi delle scelte programmatiche e delle tipologie di intervento programmate e finanziate

Gli obiettivi, le politiche e le strategie di intervento adottate per il comparto irriguo sono stati definiti dalla l.reg. 7/2003, che riconosce 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 salvaguardia e la valorizzazione del territorio.

La Regione Lombardia, con la stessa legge, attribuisce le funzioni per lo svolgimento delle attività di bonifica ed irrigazione ai Consorzi di bonifica ed irrigazione (compresi quelli di secondo grado) ed ai Consorzi di miglioramento fondiario di secondo grado. Queste attività devono essere coerenti con la pianificazione (piani di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale) e la programmazione (programmi triennali dell’attività di bonifica e irrigazione) comprensoriale e regionale (cfr. cap. 1).

Il piano generale di bonifica, approvato dal Consiglio regionale nel 2005, si articola sul territorio nei piani comprensoriali di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale, e, così come stabilito dalla l.reg. 7/2003, assume anche una forte valenza territoriale, definendo le modalità ed i contenuti di coordinamento con gli altri strumenti di pianificazione della regione e degli Enti locali; il piano definisce, inoltre, le linee per le proposte e le indicazioni di competenza della regione relative ai piani di bacino di cui alla l. 183/1989 ed al Piano di tutela delle acque previsto dal d.lgs. 152/1999.

Una maggiore razionalizzazione ed un miglioramento dell’efficacia/efficienza degli investimenti e dell’uso dell’acqua per fini irrigui sono possibili anche attraverso la pianificazione e la programmazione comprensoriale degli interventi. Le direttive regionali per la redazione dei pia-

¹²³ In attuazione dell’iniziativa comunitaria INTERREG III B, all’interno del programma Medocc, è stato approvato il progetto *Rever-Med* con lo scopo di completare la “rete verde europea” riqualificando i canali di bonifica e di irrigazione e le strade alzate, per il recupero ambientale e di promozione turistica. Per la Lombardia il progetto si inserisce nel gruppo di iniziative del progetto *ViATer* (vie di acqua e di terra).

ni comprensoriali di bonifica, irrigazione e tutela del territorio rurale (piani di bonifica comprensoriali) e dei piani di riordino irriguo prevedono, tra l'altro, la formulazione del bilancio idrologico a livello comprensoriale, l'adozione di indicatori per misurare il raggiungimento degli obiettivi pianificati e il monitoraggio quanti/qualitativo dell'acqua utilizzata dai Consorzi. I piani comprensoriali di bonifica e i piani di riordino irriguo, unitamente ai programmi attuativi triennali, saranno predisposti dai Consorzi entro il 2010.

Come descritto, oltre ai piani comprensoriali di bonifica, i Consorzi elaborano anche i piani di classificazione degli immobili presenti sul proprio territorio di competenza, al fine di individuare i benefici derivanti dalle opere di bonifica e di stabilire gli indici e i parametri per la quantificazione dei medesimi, sulla base di criteri e indirizzi deliberati dalla Giunta regionale, in applicazione della normativa regionale in materia di bonifica ed irrigazione.

I principali strumenti finanziari finora utilizzati per realizzare gli interventi strutturali nel sistema irriguo regionale sono la misura q del PSR 2000-2006, il Piano irriguo nazionale, la l.reg. 7/2003 e, ancora prima, la l.reg. 59/1984.

Nei prossimi anni, gli interventi strutturali sulla rete dei canali irrigui faranno riferimento principalmente al Programma di sviluppo rurale 2007-2013 - misura 125 A - al nuovo Piano irriguo nazionale ed alla l.reg. 7/2003.

6.5 Scenari futuri di sviluppo, prospettive di programmazione per il settore irriguo a livello regionale

Le analisi relative alle prospettive per l'agricoltura irrigua lombarda non possono prescindere dal considerare i cambiamenti che interverranno con l'applicazione della nuova PAC. Nell'ultimo cinquantennio le produzioni sono molto cambiate ma, sebbene si sia ridotta la superficie agricola utilizzata (SAU) e quella coltivata a prato, i volumi d'acqua utilizzati non sono diminuiti in maniera proporzionale. Ciò è stato determinato dall'aumento delle rese unitarie, dall'aumento delle superfici investite a mais e dall'introduzione di tecniche (aumento delle dimensioni dei campi, minore ricorso ad alcune tecniche colturali). L'agricoltura dovrà fare i conti con una riduzione dei sostegni diretti; dal 2006, vi è quindi la necessità di aumentare la competitività, puntando sull'efficienza dell'irrigazione che, assieme alle tecniche di coltivazione, può garantire un miglioramento degli standard qualitativi e una diminuzione dei costi.

Per queste ragioni, nel PSR della Regione Lombardia, relativo al periodo 2007-2013, gli interventi riguardanti il sistema irriguo rappresentano una delle 3 priorità strategiche dell'asse I, asse che si prefigge l'accrescimento della competitività del settore agricolo e forestale.

Le strategie di intervento non possono prescindere dalla complessità territoriale descritta nei precedenti capitoli. Infatti, il concetto stesso di efficienza delle reti va valutato a scala territoriale, per cui quelle che sono considerate delle perdite, diventano possibilità di alimentazione per i territori posti idraulicamente più a valle. Pertanto, la conoscenza dei fattori che determinano gli scambi idrici sono alla base di un'efficace pianificazione degli interventi di riordino dei sistemi irrigui.

In quest'ottica, gli interventi finalizzati al recupero delle perdite d'acqua nelle reti, da attuare attraverso il loro rivestimento, ove non originariamente previsto, e la trasformazione dei metodi irrigui da scorrimento ad aspersione, richiedono un'attenta valutazione, poiché le drastiche riduzioni della ricarica della falda possono creare grossi scompensi nel sistema e non consentire un'adeguata provvista irrigua per i comprensori meridionali della regione. In più, oltre a consi-

derazioni di carattere economico, vanno valutati gli effetti sull'assetto idraulico e idrologico, con la scomparsa di parte della circolazione idrica superficiale di grande valenza ambientale.

La programmazione delle opere irrigue va definita, pertanto, sulla base di priorità quali:

- il grado di efficienza, gli oneri di gestione e la valutazione costi/benefici;
- le condizioni climatiche e pedologiche;
- il grado di vocazione agricola, la capacità di riconversione colturale e la garanzia della destinazione d'uso agricolo a lungo termine;
- la salvaguardia del processo di scambio tra acque superficiali e sotterranee e le funzioni ambientali e di scolo della rete.

Appaiono, quindi, più efficaci quegli interventi che hanno come finalità il riordino irriguo delle utenze, l'efficientamento della consegna dell'acqua mediante strutture di gestione pubblica, oppure, la ridefinizione di turni e modalità di consegna, facendo ricorso anche a strumenti di automazione, come la telemisura e il telecontrollo.

L'attuazione del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013 permetterà di realizzare ulteriori e necessari interventi strutturali sulle reti irrigue della Lombardia. L'obiettivo specifico della misura 125 A "Gestione idrica e salvaguardia idraulica del territorio" è l'adeguamento delle infrastrutture irrigue e la tutela del territorio, mentre gli obiettivi operativi sono:

- la promozione del risparmio idrico e dell'utilizzo plurimo della risorsa idrica e delle infrastrutture;
- l'eliminazione dei deficit idrici, con particolare riferimento alle situazioni di crisi idrica;
- la garanzia di una migliore sicurezza idraulica del territorio, migliorando l'efficienza delle reti idriche, delle strutture di bonifica e di drenaggio.

La collocazione della misura 125 nell'asse I del PSR riconosce all'irrigazione e alla sua rete la funzione essenziale per il sostegno della competitività del settore agricolo. Infine, anche nel Programma Regionale di Sviluppo della VIII Legislatura, si riconosce l'uso dell'acqua in agricoltura quale fattore essenziale di competitività e si attribuisce alle reti irrigue un ruolo multifunzionale e strategico in un quadro orientato al risparmio, al riuso e agli utilizzi plurimi delle risorse idriche.

Allegato 3 - Interventi finanziati con leggi nazionali di tipo speciale

Consorzio	Titolo del progetto	Importo finanziato (M€)
Est Ticino Villoresi	Sistemazione e ristrutturazione per il recupero di disponibilità idriche ed il loro utilizzo a fini irrigui I lotto I stralcio	5,18
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione del compresorio con derivazione di acqua dal fiume Adda V lotto II stralcio B2	7,23
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione di acqua dal fiume Adda e pluvioirrigazione del compresorio dell'Isola V lotto I stralcio substralcio A1	1,55
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione di acqua dal fiume Adda e pluvioirrigazione del compresorio dell'Isola V lotto I stralcio substralcio A2	5,42
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione di acqua dal fiume Adda e pluvioirrigazione del compresorio dell'Isola V lotto I stralcio substralcio A1	1,03
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione di acqua dal fiume Adda e pluvioirrigazione del compresorio dell'Isola V lotto I stralcio substralcio A2	2,58
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione del compresorio con derivazione di acqua dal fiume Adda V lotto II stralcio B1	2,58
Agro Mantovano Reggiano	Ristrutturazione, adeguamento e completamento del canale irriguo principale nei comuni di Guastalla e Luzzaro	1,55
Alta e Media Pianura Mantovana	Lavori di adeguamento della sezione idraulica del canale Virgilio I lotto	4,13
Alta e Media Pianura Mantovana	Lavori di adeguamento funzionale con rifacimento del rivestimento in cemento armato e formazione di strade alzaie di servizio. Canale principale Virgilio e canale primario di Mariana	2,89
Dugali	Lavori di riordino antica rete irrigazione II lotto II stralcio	1,14
Dugali	Lavori di riordino antica rete irrigazione II stralcio	4,96
Est Ticino Villoresi	Sistemazione e ristrutturazione per il recupero di disponibilità idriche ed il loro utilizzo a fini irrigui I lotto I stralcio	0,97
Est Ticino Villoresi	Sistemazione e ristrutturazione per il recupero di disponibilità idriche ed il loro utilizzo a fini irrigui I lotto I stralcio	2,04
Est Ticino Villoresi	Interventi su opere di bonifica aventi rilevante interesse territoriale destinati alla salvaguardia ed alla rivitalizzazione ambientale - I lotto funzionale Canale adduttore principale Villoresi rifacimento del rivestimento di sponda e della platea e sis	7,44
Muzza Bassa Lodigiana	Rinnovo ed adeguamento rete ed impianti di sollevamento al servizio dell'irrigazione e primaria consortile III stralcio funzionale rete irrigua primaria	5,94
Navarolo	Progetto per l'adeguamento funzionale delle strutture impiantistiche irrigue del bacino servito dall'Oglio	2,58
Est Ticino Villoresi	Interventi su opere di bonifica aventi rilevante interesse territoriale destinati alla salvaguardia ed alla rivitalizzazione ambientale - II lotto allacciamento rete Villoresi alla Roggia "Idroscalo B" - III lotto rifacimento e ampliamento canale derivato	5,84
Media Pianura Bergamasca	Lavori di ristrutturazione ed adeguamento dell'irrigazione a mezzo di derivazione del compresorio con derivazione di acqua dal fiume Adda V lotto II stralcio B3	3,62
Totale		68,66

Fonte: Elaborazioni INEA su dati MIPAAF, 2009

CONCLUSIONI

Il territorio lombardo rappresenta una delle realtà più complesse d'Europa, da un punto di vista ambientale e produttivo. Con i suoi circa dieci milioni di residenti, infatti, la Lombardia è la regione più popolosa del Paese, tra le prime in Europa. L'opera dell'Uomo ne ha fortemente modificato il paesaggio, tanto che la fascia pedemontana altamente urbanizzata è stata da alcuni definita la "città infinita". In Lombardiasì sono sviluppate le attività agricole, industriali, commerciali e finanziarie più importanti del Paese, al punto che l'economia regionale primeggia per importanza e prodotto interno lordo, contribuendo al PIL nazionale per circa un quinto.

Contestualmente, la regione ha vissuto anche i più importanti processi di sviluppo agricolo strettamente intrecciati alle scelte di difesa del territorio. Per comprendere la complessità delle realtà lombarde, è necessario considerare le caratteristiche idrogeologiche e lo sviluppo del reticolo idrografico della regione, che ne fa il territorio più ricco d'acqua in Italia, con numerosi importanti fiumi, laghi glaciali, torrenti di montagna, laghetti alpini, laghi artificiali e torrenti. Il bacino del Po è di gran lunga il maggior beneficiario di tale ricchezza di acqua, da qui l'importanza della gestione delle risorse idriche nella regione, da cui dipendono afflussi e derivazioni di tutta la parte medio-bassa del bacino.

Date le peculiarità territoriali e produttive e l'importanza delle acque a livello regionale in termini di uso produttivo e di difesa idrogeologica, l'irrigazione rappresenta un oggetto costante e sempre presente nelle politiche regionali, agricole, energetiche e ambientali. Per tali ragioni, sin dall'avvio dello studio finanziato dal MIPAAF *"Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali"*, la Regione ha considerato di grande utilità approfondire le conoscenze del fenomeno irriguo sul proprio territorio, in particolare utilizzando una metodologia e criteri di rilevamento e analisi omogenei su tutto il Centro Nord Italia, aspetti fondamentali se si considera la forte interconnessione tra i bacini idrografici settentrionali.

Il sistema informativo per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIA) messo a punto con lo studio, rappresenta, quindi, un punto di riferimento importante a supporto della pianificazione dell'uso delle risorse e a supporto della programmazione degli investimenti, soprattutto considerando le difficoltà sempre maggiori che il settore si trova ad affrontare negli ultimi anni con l'aumento del grado di incertezza della disponibilità di risorsa idrica e delle produzioni agricole.

I dati sull'uso irriguo dell'acqua analizzati nel presente rapporto e contestualizzati rispetto all'assetto giuridico, alle caratteristiche socio-economiche e ambientali del territorio lombardo, offrono, infatti, diversi spunti di riflessione sulle realtà irrigue lombarde e sulle possibili direzioni e azioni da intraprendere, con riferimento non solo ad un generale ed auspicabile aumento di efficacia degli interventi ed efficienza dell'irrigazione, ma anche, in particolare, alle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici da definire e perseguire nel settore irriguo.

Le scelte da effettuare per il futuro risultano di complessa valutazione in un contesto regionale in cui l'agricoltura assume un peso importante da un punto di vista economico (è tra le più redditizie d'Europa), ma compete dal punto di vista delle risorse con altri settori, quale quello industriale e il terziario, che predominano e "occupano" sempre più territorio. Nondimeno, l'agricoltura e l'irrigazione svolgono un ruolo fondamentale nella difesa idraulica e ambientale del territorio, contributi innegabili, ma di difficile definizione e quantificazione economica.

Il territorio lombardo classificato di bonifica copre un'area molto vasta, circa 1,2 milioni

di ettari relativi all'area di pianura e media collina, densamente popolata e con elevata concentrazione dell'attività agricola (80% della produzione in pianura). Qui le risorse idriche, l'agricoltura e il paesaggio costituiscono un tutt'uno. Il reticolo idrografico regionale è ricco di corsi d'acqua naturali e laghi, che costituiscono la gran parte degli afflussi del bacino del Po, ma anche di numerosi, lunghi e in molti casi antichi canali di bonifica e irrigazione. Il reticolo, infatti, ha subito modifiche a seguito delle opere irrigue e di bonifica sin dalla colonizzazione romana del II secolo a.C. Infatti, bonifica e irrigazione sono sempre state attività connesse, finalizzate al miglioramento dei terreni e della produzione agricola, producendo un generale miglioramento delle condizioni ambientali e sociali del territorio. Ulteriore sviluppo si è avuto nel Medioevo quando furono realizzate le "marcite lombarde" ad opera dei monaci, che portarono alla diffusione dei prati polifiti e degli allevamenti, andando ad aumentare la produttività dei terreni in termini di reddito della popolazione agricola. Le prime grandi opere, che hanno ulteriormente modificato l'assetto idraulico del reticolo regionale, furono costruite nel periodo successivo delle Signorie, in particolare furono realizzate opere quali il Naviglio Grande, che deriva dal fiume Ticino, il Canale Muzza dall'Adda, le Rogge Lonata e Calcinata dal Chiese e dall'Oglio, tutte canalizzazioni imponenti, tutt'oggi utilizzate per le attività di regolazione delle portate e a scopi irrigui.

Lo sviluppo delle derivazioni a scopi di bonifica e irrigazione è proseguita nel XIX secolo, quando, dopo aver assicurato buone condizioni igienico-sanitarie e di sicurezza alle popolazioni di collina e pianura, negli anni sessanta le opere hanno assunto una funzione di sviluppo economico (costruzione di strade e acquedotti rurali e opere di irrigazione). Sono di questo periodo le opere del Cavo Marocco, per lo scolo e l'irrigazione dei territori del Pavese e del Lodigiano, e il Canale Villoresi, che deriva acqua dal Ticino.

Più recentemente, agli obiettivi e funzioni delle reti di canalizzazioni si sono aggiunte quelle ambientali, con azioni di tutela delle risorse naturali, salvaguardia del paesaggio e degli agroecosistemi, di risanamento e tutela quali-quantitativa delle qualità delle acque (si pensi a tutta la fascia dei fontanili). I canali, infatti, sono strettamente interconnessi con la falda, contribuendo alla sua alimentazione, anche attraverso l'irrigazione. In pratica, emerge sempre più la funzione plurima dei canali e dell'attività di irrigazione e di bonifica e il concetto di "pianificazione integrata degli usi", con una più attenta regolazione delle destinazioni d'uso principali, quali l'irriguo, l'energetico, il turistico-ricreativo.

Un'ulteriore caratteristica che emerge dall'esame dei risultati dell'analisi è che storicamente nella bassa e nella media pianura le attività di bonifica e di irrigazione si sono evolute diversamente. Nella media pianura, le attività di bonifica si sono evolute sotto la gestione della pubblica amministrazione, mentre l'attività di irrigazione si è concentrata nelle mani di privati o delle comunità locali aggregate in forme associative tra le più varie, in base alle esigenze irrigue territoriali, e senza alcuna forma di coordinamento sul territorio. Nella bassa pianura, invece, la bonifica e le attività di difesa sono state intraprese direttamente da soggetti privati in quanto ritenute essenziali e prioritarie, e, date anche le buone disponibilità idriche, l'irrigazione costituisce un'attività più recente.

L'immenso reticolo naturale e di canali si presenta, quindi, oggi, con sviluppo articolato e di altrettanta diversificata gestione, in quanto la realizzazione della gran parte delle opere è avvenuta in tempi diversi e molte di queste sono state realizzate da parte di soggetti privati. Sullo stesso territorio operano Consorzi di bonifica, Consorzi di miglioramento fondiario e associazioni private. Inoltre, ai 16 Enti irrigui regionali e ai 3 interregionali che operano con competenze sull'irrigazione, si affiancano Consorzi di secondo grado per la gestione dei canali e altri Enti gestori di canali (privati e non). Anche i rapporti tra questi soggetti pubblici e privati sono vari: in alcuni casi, il Consorzio di bonifica fornisce l'acqua ad associazioni di utenti che gestiscono

direttamente una rete di distribuzione, provvedendo alla ripartizione dell'acqua ai singoli agricoltori (ad esempio l'acqua dei Navigli Milanesi). In altri casi, vi sono Enti gestori di canali e navigli che stipulano convenzioni o contratti con i Consorzi per la cessione di acqua irrigua. Una delle maggiori problematiche che derivano da questo assetto è che nei vasti territori in cui operano Consorzi si stima, nel complesso, la presenza di irrigazione privata su oltre 116.000 ettari, in particolare nel Milanese, nel Bergamasco, nel Bresciano e nel Cremonese.

Nelle aree sudorientali, inoltre, negli Enti irrigui è diffusa l'irrigazione non strutturata, in base alla quale gli agricoltori accedono direttamente e liberamente al prelievo dell'acqua dai canali consortili, senza che l'Ente organizzi la distribuzione, gli esercizi irrigui e la contribuzione. Questa pratica, storicamente legata alle buone disponibilità di risorsa idrica del territorio, rispetto ai nuovi obiettivi delle politiche agroambientali di razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica e ai cambiamenti climatici che stanno modificando le disponibilità, potrebbe costituire un punto debole del sistema irriguo, soprattutto nella gestione delle emergenze idriche.

Su tutti questi elementi di complessità e criticità la Regione ha già inteso intervenire e, ai sensi della l.reg. 31/2008, sta attuando un riordino irriguo generalizzato, con obiettivi di razionalizzazione e modernizzazione dell'organizzazione irrigua. Le scelte che si stanno effettuando sono tanto più importanti se si considera l'importanza dell'irrigazione collettiva lombarda in termini assoluti e relativi nel Paese, confronti che si possono ora realizzare grazie alla messa a punto del SIGRIA. Ciò che emerge, infatti, è che gli indici di copertura della superficie attrezzata per l'irrigazione sulla complessiva degli Enti (41%) e di utilizzo delle reti irrigue (superficie irrigata sulla superficie attrezzata; 95%) sono nettamente superiori a quelli medi dell'Italia (rispettivamente 17% e 68%) e dello stesso Centro Nord.

Per quanto riguarda le infrastrutture irrigue che assicurano l'approvvigionamento e la distribuzione dell'acqua, le disponibilità potenziali risultano elevate e sono garantite in gran parte dal reticolo idrico superficiale, anche se sono numerosi i prelievi da falda. Le maggiori problematiche che emergono sono da collegare alla complessità e al grado di interconnessione e scambi idrici tra la rete dei canali e l'attività irrigua, la falda e il reticolo naturale, che rendono la pianificazione dell'uso e la gestione particolarmente articolata. Inoltre, vanno considerate le specifiche problematiche di gestione degli schemi interregionali e la particolare situazione dei grandi laghi regolati, che operano uno stretto coordinamento interregionale e intersettoriale (usi idroelettrici, turistici e irrigui) che va, tuttavia, migliorato.

A ciò si aggiungono specifiche problematiche sulla rete irrigua principale, che consta (escludendo le reti di distribuzione all'interno dei Distretti) di 4.000 km di canali e condotte, per il 60% con duplice funzione di bonifica e irrigazione e al 92% costituiti da canali a cielo aperto. È evidente che su questo aspetto la programmazione degli investimenti finalizzati al risparmio idrico attraverso la conversione delle reti in pressione, fortemente incentivata a livello europeo e nazionale, deve tenere conto sia della multifunzionalità delle reti (ricomprese, tra l'altro, nel paesaggio agrario della regione, quindi anche con funzioni naturalistiche e ricreative) sia delle dimensioni degli investimenti necessari in proporzione allo sviluppo della rete.

Parimenti, se si analizzano i possibili interventi di miglioramento dell'efficienza dell'irrigazione a livello aziendale che la Regione può promuovere con la programmazione regionale, va considerato che la prevalenza del sistema a scorrimento va associata alle colture praticate prevalenti (mais, prati), alle buone disponibilità idriche, ma anche alle caratteristiche della rete irrigua (canali a cielo aperto che non assicurano le pressioni necessarie ai metodi a basso consumo).

Del resto, negli ultimi anni le politiche di settore si sono impegnate fortemente negli investimenti irrigui, assicurando, sia a livello regionale che a livello nazionale, importi ingenti, finalizzati in gran parte all'adeguamento strutturale e funzionale delle opere di presa e dei canali. Lo

strumento di programmazione adottato più recentemente, il Piano irriguo nazionale del 2004, ha reso disponibili 92 milioni di euro circa, mentre nell'ambito del PSR 2000-2006 i fondi europei e il cofinanziamento regionale hanno attivato progetti per circa 86 milioni di euro, in gran parte finalizzati alla razionalizzazione delle reti e di miglioramento gestionale. Data la consapevolezza dell'importanza del settore, la Regione nel PSR 2007-2013 ha inserito gli interventi riguardanti il sistema irriguo come una delle tre priorità strategiche dell'Asse I, che si prefigge l'accrescimento della competitività del settore agricolo e forestale. Con la recente modifica degli orientamenti strategici comunitari per lo sviluppo rurale nel periodo di programmazione 2007-2013, inoltre, si pone tra le nuove sfide di rilievo per l'agricoltura anche la gestione delle risorse idriche. Per rispondere a tali priorità la Commissione europea incoraggia gli Stati membri a concentrare il sostegno su azioni chiave individuate dalla Decisione del Consiglio del 19 gennaio 2009.

Parlando di investimenti e di necessari interventi finanziari da parte delle Amministrazioni centrali e regionali a sostegno degli obiettivi ambientali e produttivi, va anche evidenziato che gli Enti irrigui lombardi non percepiscono contributi pubblici, regionali o di altra natura tranne che nel caso di manutenzione straordinaria e per la realizzazione di opere. Per la gestione si basano sulla contribuzione per la bonifica e l'irrigazione, assicurando la sicurezza idraulica, ma anche la manutenzione dei canali. Inoltre, per rimarcare l'importanza anche economica dell'irrigazione, è emerso che alcuni Enti vivono esclusivamente o in larga parte con contributi irrigui, nonostante in alcune aree non vi sia emissione di ruoli irrigui. Da un punto di vista economico, comunque, vi è molta variabilità di condizioni applicate che determina una frammentarietà della gestione su cui si intende intervenire con i riordini delle utenze.

In conclusione, dal quadro descritto emerge il ruolo fondamentale dell'integrazione delle politiche ai diversi livelli territoriali affinché la programmazione risulti efficace e la gestione efficiente rispetto agli obiettivi di risparmio idrico e di mantenimento delle produzioni agricole irrigue.

Da questo punto di vista, sarà fondamentale operare approfondimenti attraverso nuove analisi, attività di ricerca sull'uso irriguo dell'acqua e contribuire al mantenimento del sistema di monitoraggio del SIGRIA, in modo che si possano, nel tempo, assicurare nuovi studi e analisi rispetto agli scenari di cambiamento dell'agricoltura e delle risorse naturali.

Infine, va evidenziato che negli ultimi anni la Regione Lombardia ha avviato una serie di attività finalizzate ad affrontare le emergenze idriche e la gestione della risorsa idrica nello scenario di cambiamento climatico, che si sta caratterizzando per l'aumento medio delle temperature ed per la diversa distribuzione annuale delle precipitazioni. In particolare, si sta assistendo ad minore disponibilità di acqua durante la stagione irrigua, quando massimo è il fabbisogno idrico delle colture, fabbisogno che indubbiamente è influenzato dalle temperature più elevate.

Nel breve periodo, per affrontare le crisi idriche estive la Regione ha attivato Cabine di Regia alle quali hanno partecipato anche i principali utilizzatori delle risorse (idrolettrici, Consorzi di bonifica). Nel medio e lungo periodo, la Regione ha voluto affrontare secondo un approccio partecipato il tema dell'uso consapevole e responsabile dell'acqua attivando, nel 2007, il Patto per l'Acqua. Questo consiste in un piano d'azione articolato e condiviso tra istituzioni, principali portatori di interesse e associazioni ed è finalizzato ad ottenere un'ulteriore razionalizzazione ed uso ottimale ed efficiente della risorsa idrica, che costituisce un bene finito di elevato e insostituibile valore, la cui abbondanza e buon uso (plurimo) nel tempo hanno contribuito allo sviluppo e alla prosperità della comunità lombarda.

BIBLIOGRAFIA

- Anelli M., Lazzaroni G., Mariani L., Russo M. (1998), *Caratterizzazione agroclimatica dei comprensori di bonifica lombardi*”, in *Programmi comprensoriali di bonifica - Gli scenari di riferimento e le politiche regionali*, Guerini e Associati
- Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente della Lombardia (2003), *Relazione sullo stato dell’ambiente in Lombardia*
- Agenzia milanese mobilità ambiente Comune di Milano (2003), *Relazione sullo stato dell’ambiente del Comune di Milano*
- Baratti C. (a cura di) (1999), *I fontanili: una risorsa idrica ed ambientale. Tutela e gestione in Lomellina*, Guerini e Associati, Milano
- Böhm R., Auer I., Brunetti M., Maugeri M., Nanni T., Schöner W. (2001), *Regional Temperature variability in the european Alps 1760-1998 from homogenised instrumental time series*, International Journal of Climatology 21
- Brunetti M., Buffoni L., Maugeri M., Nanni T. (1999), *Precipitation intensity trends in Northern Italy*, International Journal of Climatology 20
- Comitato per la vigilanza sull’uso delle risorse idriche (2004), *Terzo rapporto sullo stato di avanzamento della legge 5 gennaio 1994, n. 36*
- Ente regionale per i servizi all’agricoltura e alle foreste Lombardia *Carta pedologica a scala di semidettaglio (scala 1:50.000)*
- Fondazione Lombardia per l’Ambiente (2000), *Progetto LIMNO*
- Istituto nazionale di economia agraria (2008a), *Agricoltura irrigua e scenari di cambiamento climatico - Stagione irrigua 2007 nel Centro Nord*, INEA, Roma
- Istituto nazionale di economia agraria (2008b), *Annuario dell’agricoltura italiana*, INEA, Roma
- Istituto nazionale di economia agraria (in fase di pubblicazione), *Rapporto sullo stato dell’irrigazione in Emilia-Romagna*, INEA, Roma
- Istituto nazionale di statistica (1991), *Censimento generale dell’agricoltura 1990*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2002), *Censimento generale dell’agricoltura 2000*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2005), *Struttura e produzione delle aziende agricole - Anno 2003*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2006), *Rilevazione sulle forze di lavoro*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2007), *Conti economici regionali*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2007), *I risultati economici delle aziende agricole (RICA-REA) 2003-2004*, ISTAT, Roma
- Istituto nazionale di statistica (2007), *Struttura e produzione delle aziende agricole - Anno 2007*, ISTAT, Roma
- Moretti G., Marletta P., Pinturo G. (1998), *Il profilo socio-economico e agricolo della pianura lombarda*, Guerini e Associati, Milano
- Pellitteri T. (2004), *Tesi di Master: Il Progetto Fontanili*
- Pontrandolfi A. (a cura di) (2005), *Procedure per la realizzazione del SIGRIA regionale*, INEA, Roma
- Rasio R. (1999), *I suoli in La terra e le acque*, Collana OsservaTer, Electa
- Ricerche ecologiche applicate s.c.r.l. (2003), *Criteri per l’utilizzo delle acque depurate*

Regione Lombardia (2000), *Piano di sviluppo rurale 2000-2006*
 Regione Lombardia e Politecnico di Milano (2002), *Linee di pianificazione per un uso sostenibile del territorio rurale*
 Regione Lombardia (2002), *Atlante dei caratteri del territorio rurale lombardo*
 Regione Lombardia (2003), *Annuario statistico regionale*
 Regione Lombardia (2004), *Piano di tutela delle acque*
 Regione Lombardia (2006), *Programma di tutela e uso delle acque*
 Regione Lombardia (2008), *Piano di sviluppo rurale 2007-2013*

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Comunicato regionale della Direzione generale Territorio e Urbanistica n. 165 del 2 ottobre 2002 (BURL Serie inserzioni n. 41 del 9 ottobre 2002)
 Decreto Direttore Generale Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità n. 22723 del 22 dicembre 2003 *Direttive alle strutture tecniche regionali per l'istruttoria delle concessioni di grande derivazione d'acqua pubblica* (BURL n. 3 del 12 gennaio 2004)
 Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 1989 (GU n. 203 del 31 agosto 1989)
 Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 24 maggio 2001 (GU n. 183 del 8 agosto 2001)
 Decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998 *Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59*
 Decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999 *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola* (GU n. 177 del 30 luglio 1999)
 Decreto legislativo n. 267 del 18 agosto 2000 *Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali* (GU n.227 del 28 settembre 2000)
 Decreto legislativo n. 185 del 12 giugno 2003 *Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*
 Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 *Norme in materia ambientale*
 Decreto ministeriale n. 185 del 12 giugno 2003 *Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*
 Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume del Po n. 18 del 26 aprile 2001 *Adozione del Piano stralcio per l'assetto idrogeologico per il bacino idrografico di rilievo nazionale del fiume Po*
 Delibera del Comitato Istituzionale del 12 aprile 2002
 Deliberazione del Consiglio regionale n. 5/732 del 14 gennaio 1993 (BURL Sezione Ordinaria n. 16 del 19 aprile 1993)
 Deliberazione del Consiglio regionale n. VII/739 del 10 ottobre 2000 (BURL II Supplemento straordinario al n. 45 del 9 novembre 2000)

Deliberazione del Consiglio regionale n. VII/1048 del 28 luglio 2004 (BURL Serie ordinaria n. 35 del 23 agosto 2004)

Deliberazione del Consiglio regionale n. VII/1179 del 16 febbraio 2005 (BURL II Supplemento straordinario al n. 11 del 17 marzo 2005)

Deliberazione della Giunta regionale (BURL II Supplemento straordinario al n. 22 del 1 giugno 2000)

Deliberazione della Giunta regionale n. V/62320 del 30 dicembre 1994 (BURL V Supplemento straordinario al n. 9 del 4 marzo 1995) e successive modificazioni

Deliberazione della Giunta regionale n. 724 del 28 luglio 2000 (BURL IV Supplemento straordinario al n. 40 del 6 ottobre 2000)

Deliberazione della Giunta regionale n. 960 del 3 agosto 2000 (BURL IV Supplemento straordinario al n. 35 del 1 settembre 2000)

Deliberazione della Giunta regionale n. 7/7868 del 25 gennaio 2002 (BURL II Supplemento straordinario al n. 7 del 15 febbraio 2002)

Deliberazione della Giunta regionale n. 7/9331 del 7 giugno 2002 (BURL Serie ordinaria n. 26 del 24 giugno 2002)

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/12417 del 14 marzo 2003

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/15677 del 18 dicembre 2003 (BURL I Supplemento straordinario al n. 4 del 20 gennaio 2004)

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/18046 del 2 luglio 2004

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/19089 del 15 ottobre 2004

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/19359 del 12 novembre 2004 (BURL I Supplemento straordinario al n. 47 del 16 novembre 2004)

Deliberazione della Giunta regionale n. VII/20552 dell'11 febbraio 2005 (BURL II Supplemento straordinario al n. 16 del 21 aprile 2005)

Deliberazione della Giunta regionale n. VIII/8127 dell'1 ottobre 2008

Deliberazione della Giunta regionale n. 8/5615 del 23 ottobre 2009

Direttiva 76/464/CEE del Parlamento e del Consiglio europeo concernente l'inquinamento provocato da sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico (GU n. L 129 del 18 maggio 1976)

Direttiva 91/271/CEE del Parlamento e del Consiglio europeo concernente il trattamento delle acque reflue urbane (GU n. L 135 del 30 maggio 1991)

Direttiva 91/676/CEE del Parlamento e del Consiglio europeo relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di fonti agricole (GU n. L 375 del 31 dicembre 1991)

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio europeo che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materie di acque (GU n. 327 L del 22 dicembre 2000)

Legge n. 183 del 18 maggio 1989 *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*

Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 *Disposizioni in materia di risorse idriche*

Legge n. 662 del 23 dicembre 1996 *Misure di razionalizzazione della finanza pubblica*

Legge n. 388 del 23 dicembre 2000 *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2001)*

Legge n. 178 dell'8 agosto 2002 *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2002, n.138, recante interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell'economia anche nelle aree svantaggiate*

- Legge n. 350 del 24 dicembre 2003 *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2004)*
- Legge n. 244 del 24 dicembre 2007 *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)*
- Legge n. 129 del 2 agosto 2008 *Disposizioni urgenti in materia di monitoraggio e trasparenza dei meccanismi di allocazione della spesa pubblica, nonché in materia fiscale e di proroga di termini*
- Legge n. 13 del 2009 *Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente*
- Legge regionale n. 59 del 26 novembre 1984 *Riordino dei Consorzi di bonifica*
- Legge regionale n. 37 del 15 dicembre 1993 *Norme per il trattamento, la maturazione e l'utilizzo dei reflui zootecnici* (BURL I Supplemento ordinario al n. 51 del 20 dicembre 1993)
- Legge regionale n. 21 del 20 ottobre 1998 *Organizzazione del servizio idrico integrato e individuazione degli ambiti territoriali ottimali, in attuazione della legge del 5 gennaio 1994, n. 36* (BURL I Supplemento ordinario al n. 43 del 26 ottobre 1998)
- Legge regionale n. 16 del 14 agosto 1999 *Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - ARPA* (BURL II Supplemento ordinario al n. 33 del 19 agosto 1999)
- Legge regionale n. 1 del 5 gennaio 2000 *Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia. Attuazione del d.lgs. 31 marzo 1998, n. 112* (BURL 10 gennaio 2000, Supplemento ordinario al n. 2)
- Legge regionale n. 3 del 12 gennaio 2002 *Istituzione dell'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste* (BURL I Supplemento ordinario al n. 3 del 15 gennaio 2002)
- Legge regionale n. 5 del 2 aprile 2002 *Istituzione dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AIPO)* (BURL I Supplemento ordinario al n. 14 del 14 aprile 2002)
- Legge regionale n. 7 del 16 giugno 2003 *Norme in materia di bonifica e irrigazione* (BURL I Supplemento straordinario al n. 25 del 20 giugno 2003).
- Legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 *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* (BURL I Supplemento ordinario al n. 51 del 16 dicembre 2003)
- Legge regionale n. 12 del 11 marzo 2005 *Legge per il governo del territorio*
- Legge regionale n. 31 del 5 dicembre 2008 *Testo Unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foresta, pesca e sviluppo rurale* (BURL I Supplemento ordinario al n. 50 del 10 dicembre 2003)
- Regio decreto n. 215 del 13 febbraio 1933 *Nuove norme per la bonifica integrale* (GU n. 79 del 4 aprile 1933)
- Regolamento regionale n. 4 del 28 febbraio 2005 (BURL I Supplemento ordinario al n. 53 del 1 marzo 2005)

SITI INTERNET CONSULTATI

<http://www.cartografia.regione.lombardia.it>

<http://www.dugali.it>

<http://www.ersaf.lombardia.it>

<http://www.inea.it>

<http://www.ors.regione.lombardia.it>

<http://www.urbim.it>

ALLEGATO TECNICO

METODOLOGIA E DATI SIGRIA¹²⁴

Premessa

Il SIGRIA è costituito da un database geografico e da una banca dati strutturata come questionario di rilevamento, collegati tra di loro nei diversi campi informativi. I dati geografici e alfanumerici rilevati e inseriti hanno come anno di riferimento il 2004, ma in diverse sezioni informative è prevista la possibilità di inserire dati afferenti ad anni diversi, sia precedenti il 2004, con finalità di banca dati storica, sia successivi, per futuri aggiornamenti del sistema.

Nel presente allegato sono descritte brevemente le caratteristiche tecniche del SIGRIA versione 2005 nella sua parte alfanumerica (il questionario di rilevamento) e geografica (il database geografico), nonché le informazioni e i dati rilevati nel corso dell'indagine.

Questionario informativo sui sistemi irrigui

Il “Questionario informativo sui sistemi irrigui” è una banca dati informatica che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica utili a descrivere l'irrigazione delle aree oggetto di studio. I dati raccolti con il questionario permettono di avere informazioni puntuali, quali: organizzazione e assetto economico-gestionale degli Enti irrigui, superfici interessate all'irrigazione, destinazioni d'uso della risorsa irrigua (colture irrigate e volumi irrigui) e schemi irrigui (fonti di approvvigionamento e sviluppo delle reti irrigue). L'obiettivo è produrre una “fotografia”, aggiornata e completa, dello stato dell'irrigazione nelle aree centro settentrionali, realizzando al contempo un sistema informativo la cui struttura consenta il costante aggiornamento dei dati in relazione all'evoluzione del contesto irriguo (modifiche nella scelta delle coltivazioni, cambiamenti nell'approvvigionamento, nelle aree attrezzate, ecc.).

Il questionario è strutturato in 4 parti, organizzate in modo da raccogliere i dati relativi a specifici tematiche:

- Parte I - Informazioni sugli Enti irrigui
- Parte II - Dati sulle fonti
- Parte III - Elementi costitutivi delle reti di adduzione e distribuzione
- Parte IV - Varie.

In particolare, la parte I riguarda le caratteristiche dell'Ente irriguo (notizie generali, dati sul personale, assetto economico) e dei relativi Comprensori e Distretti irrigui (caratteristiche gestionali e agronomiche). Per “Ente irriguo” si intende l'unità giuridica di base di organizzazione dell'irrigazione a livello territoriale, in termini di gestione/manutenzione delle reti irrigue e di organizzazione della distribuzione di risorsa idrica a fini irrigui. Data l'eterogeneità riscontrata nelle diverse realtà rispetto alle dimensioni e allo stato giuridico degli Enti con competenze sull'irrigazione, si è stabilito, caso per caso e insieme alle Regioni e Province autonome, quali Consorzi o Associazioni considerare come Enti irrigui nell'ambito dell'indagine. La scheda riporta le infor-

¹²⁴ Una descrizione dettagliata del SIGRIA è riportata nel manuale “Procedure per la realizzazione del SIGRIA regionale” (Pontrandolfi A., 2005) che illustra i dati da rilevare e le relative definizioni tecniche, nonché le procedure di imputazione dei dati alfanumerici e geografici.

mazioni generali relative all'Ente irriguo che ne descrivono l'organizzazione, precisamente: riferimenti amministrativi, personale disponibile (ruoli tecnici e amministrativi), addetti alla gestione e manutenzione delle reti. L'analisi di tali dati consente di descrivere con quali forme organizzative l'irrigazione si è stabilizzata nel corso del tempo, nonché di analizzare l'assetto attuale delle competenze sul territorio. L'analisi delle informazioni richieste permette, infatti, di:

- individuare e collocare territorialmente gli Enti irrigui;
- ricostruire un quadro delle professionalità utilizzate per la gestione della risorsa irrigua, a livello dirigenziale, amministrativo e tecnico;
- valutare la presenza degli addetti alla manutenzione e gestione degli impianti rispetto alle caratteristiche e all'estensione degli schemi irrigui.

Associata ad ogni Ente irriguo, vi è una sezione dedicata alle entrate e alla contribuzione consortile. In relazione all'analisi delle entrate (da intendersi come introiti annui ordinari dell'Ente), l'obiettivo è descrivere l'assetto economico dell'Ente, in particolare il ruolo che ha la contribuzione per l'irrigazione nel bilancio. Precisamente, i dati richiesti, che fanno riferimento alle più diffuse voci di entrata in bilancio degli Enti con competenze sull'irrigazione, sono:

- eventuali contributi della Regione o della Provincia autonoma, specificati per singole voci di destinazione;
- eventuali contributi pubblici (non regionali/provinciali) di cui l'Ente beneficia;
- contribuzione consortile percepita dagli utenti, distinta tra bonifica e irrigazione;
- eventuali entrate legate alla produzione e alla vendita di energia idroelettrica da parte dell'Ente.

Una sezione specifica è dedicata al sistema contributivo per l'irrigazione adottato dall'Ente. In particolare, il sistema di contribuzione descritto è tipico dei Consorzi di bonifica e irrigazione, che percepiscono dagli utenti il cosiddetto Contributo o ruolo associato al beneficio che l'utente trae dalla presenza del servizio di bonifica e irrigazione. Il contributo irriguo può essere di tipo monomio o binomio. Nel primo caso, il contributo è unico, senza differenziazione di una quota specifica per l'esercizio irriguo. Nel caso del contributo binomio, invece, esiste una differenziazione tra una quota fissa che l'utente paga per le spese generali (ad esempio, manutenzione ordinaria degli impianti) e una quota variabile in funzione del beneficio irriguo.

Le modalità di calcolo del contributo monomiale o della quota variabile del binomiale sono diverse, tipicamente:

- euro/ettaro irrigato;
- euro per qualità di coltura, cioè esistono ruoli differenti a seconda della coltura praticata (in genere, è maggiore per le colture più idroesigenti e a maggior reddito);
- euro per sistema di irrigazione, cioè esistono ruoli differenti a seconda del sistema di irrigazione utilizzato (generalmente è maggiore per i sistemi a bassa efficienza che necessitano di maggiori volumi d'acqua distribuiti, ma in molte realtà italiane è l'esatto contrario, in quanto ad una minore efficienza è associato un minore beneficio, quindi un ruolo inferiore);
- euro/m³ di acqua erogata, utilizzato laddove esistono strumenti di misurazione a consumo a livello comiziale o aziendale (singola utenza).

Nel SIGRIA l'Ente irriguo è suddiviso in più Comprensori irrigui (almeno uno). Il Comprensorio è definito come l'unità territoriale fisico-amministrativa servita tutta o in parte da un sistema di opere irrigue. In genere, il Comprensorio è definito dallo stesso Ente rispetto allo sviluppo di uno schema in una data area del proprio territorio di competenza, cioè è un'unità territoria-

le che individua zone oggetto di irrigazione. Questa organizzazione a livello territoriale è tipica dei Consorzi di bonifica e irrigazione. Con le Regioni e Province autonome che hanno partecipato al progetto si è concordato quali unità territoriali all'interno degli Enti definire "Comprensori" a seconda delle specifiche realtà irrigue.

A livello di Comprensorio sono richieste informazioni relative alle superfici significative (amministrativa, attrezzata e irrigata) e alla durata della stagione irrigua complessiva, così come stabilita all'interno della concessione al prelievo ad uso irriguo, oppure intesa come periodo tra la prima e l'ultima adacquata all'interno del Comprensorio.

Ciascun Comprensorio è a sua volta suddiviso in Distretti irrigui. Il Distretto è definito secondo criteri molto variabili. In genere, la suddivisione è basata sullo sviluppo delle reti di distribuzione, ossia il Distretto comprende un'area alimentata da un proprio ripartitore, oppure la delimitazione distrettuale ha base contributiva (specifiche modalità di contribuenza nel Distretto in funzione delle colture praticate, dei metodi di erogazione, ecc.). Con le Regioni e le Province autonome si è concordato come definire i Distretti a seconda delle specifiche realtà irrigue oggetto di indagine.

La relativa sezione del questionario richiede informazioni che descrivono più nel dettaglio la destinazione d'uso della risorsa irrigua e le caratteristiche strutturali dell'irrigazione a livello distrettuale, precisamente:

- i sistemi di irrigazione utilizzati ed esercizio irriguo;
- gli ordinamenti colturali praticati e i relativi volumi irrigui;
- la contribuenza applicata a livello di Distretto, monomiale oppure binomiale.

Per quanto riguarda i sistemi di irrigazione, sono indicati gli ettari interessati dai diversi metodi adottati a livello aziendale nel Distretto (scorrimento, aspersione, localizzata, ecc.). Inoltre, vanno indicati il numero dei gruppi di consegna a livello di Distretto, la presenza di eventuali misurazioni a consumo e gli esercizi irrigui utilizzati dall'Ente come modalità di erogazione agli utenti (a domanda, turnata, ecc.).

I dati richiesti sugli ordinamenti colturali descrivono, per singola coltura praticata (l'elenco delle colture irrigue segue la codifica della banca dati RICA-INEA), la superficie investita, la stagione irrigua e la sua durata in giorni, la quantità d'acqua erogata per l'adacquamento e il relativo turno in giorni, e i volumi utilizzati per l'intera stagione irrigua. I dati sulle colture irrigue praticate e i volumi irrigui, generalmente, derivano da informazioni consortili.

Nella Parte II – Dati sulle fonti e nella Parte III – Elementi costitutivi delle reti di adduzione e distribuzione del questionario sono descritti gli schemi idrici utilizzati per l'irrigazione delle aree oggetto di indagine. Per "schema idrico", in generale, si intende l'insieme di opere idrauliche mediante le quali si realizza il collegamento tra i corpi idrici naturali o artificiali (le fonti di approvvigionamento) e gli utilizzatori finali delle risorse idriche (per uso potabile, civile, agricolo e industriale). Nel caso specifico dell'approvvigionamento e della distribuzione ad uso irriguo, si parla quindi di "schema irriguo". Generalmente, le opere idrauliche con funzione irrigua costituiscono schemi separati e a se stanti rispetto a quelli utilizzati per gli altri usi della risorsa. In diverse realtà, questi possono però presentare importanti connessioni intersettoriali, in genere a livello di fonte, ma anche a livello di rete di adduzione.

Lo schema irriguo, che generalmente serve e definisce un Comprensorio irriguo, si articola in:

- una o più fonti di approvvigionamento;
- una rete di adduzione primaria dall’opera di presa alla prima ripartizione importante;
- una rete secondaria (dopo la prima ripartizione della primaria);
- una rete di distribuzione a servizio dei Distretti.

Tipicamente, gli schemi possono definirsi come struttura: “a grappolo”, cioè caratterizzati da una adduzione, che serve uno o più tutti i Distretti, da cui parte direttamente la rete di distribuzione (ad esempio, un unico lungo canale); “a polmone”, cioè caratterizzati da una prima adduzione che poi si ramifica in tratti importanti di rete secondaria, a servizio di più Comprensori/Distretti. Nell’analisi degli schemi riportata nel presente rapporto, per “rete principale” si intende la rete di adduzione e la rete secondaria. Va specificato che la distinzione tra adduzione e secondaria nell’ambito della rete principale è funzionale alla descrizione degli schemi e al loro sviluppo territoriale. In pratica, la rete secondaria rappresenta un vettore principale di acqua (quindi “adduce l’acqua”) a servizio di più aree o Distretti irrigui, quindi caratterizza uno schema più complesso da un punto di vista sia strutturale sia gestionale rispetto a un più semplice schema adduzione-distribuzione a servizio di un unico Distretto irriguo. Nel raffronto tra le caratteristiche degli schemi irrigui di più regioni, tale elemento di analisi è molto importante, in quanto consente di evidenziare diverse evoluzioni dell’irrigazione nel territorio nazionale: da un lato, un’irrigazione estesa e storicamente importante basata su grandi schemi complessi (e a volte interregionali) a servizio di più aree (tipici di diverse regioni settentrionali); dall’altro lato, un’irrigazione a macchia di leopardo, basata su numerosi e piccoli schemi a servizio di aree specializzate.

Partendo dalla descrizione delle derivazioni di risorsa idrica, è definita “fonte di approvvigionamento irriguo” l’opera di presa sul corpo idrico naturale o artificiale da cui si origina lo schema irriguo. L’opera è indicata in modo tale da consentirne l’esatta individuazione topografica e tipologica. Essa può essere costituita da un’opera di presa da sorgente, da un lago naturale o artificiale, da un corso d’acqua, da un campo pozzi, ma anche da un depuratore di acque reflue o da una presa da una infrastruttura intersettoriale che adduce acqua a servizio di più tipi di utenza (potabile, agricola e industriale).

Nel questionario, le informazioni richieste su ogni fonte riguardano la concessione al prelievo e i relativi riferimenti (anno di rilascio, scadenza, portata concessa, Ente concessionario e canone annuo versato), l’Ente gestore dell’opera e la tipologia strutturale di opera di presa. Inoltre, viene richiesto se la fonte è utilizzata in modo continuativo o stagionale nel corso dell’anno o se rappresenta una fonte di emergenza. Infine, un dato richiesto particolarmente importante è il volume prelevato dalla fonte per l’irrigazione nell’anno di rilevamento, che consente valutazioni sulle disponibilità effettive di risorsa irrigua.

Associata alle fonti vi è poi nel questionario una scheda “Qualità delle acque”, in cui sono descritte le fonti di approvvigionamento irriguo da un punto di vista qualitativo. Si è inteso, cioè, individuare se esiste un monitoraggio della qualità delle acque sul corpo idrico da cui si deriva, in particolare se vi sono punti di campionamento nei pressi dell’opera di presa. Nel caso in cui il monitoraggio sia effettuato, è indicata la legge di riferimento nazionale e il livello di qualità delle acque riscontrato, al fine di poter fare considerazioni generali sulla qualità delle acque utilizzate in ambito irriguo. I dati non sono riferiti solo alle analisi eventualmente svolte dall’Ente, ma, in generale, ai possibili monitoraggi sulla fonte effettuati da vari Enti competenti in materia (gestore della fonte, Autorità di bacino, Assessorato all’ambiente, Agenzie regionali/provinciali per la protezione dell’ambiente, ecc.).

Per quanto riguarda la rete che compone gli schemi irrigui, nel questionario sono analizzate le caratteristiche tecnico-strutturali dei diversi tratti e delle opere d’arte presenti lungo la rete.

Precisamente, la rete irrigua nel questionario, così come nel database geografico del SIGRIA, è strutturata in nodi e tronchi. I “nodi” rappresentano un punto di discontinuità della rete di natura idraulica, ad esempio un cambiamento delle caratteristiche geometriche, quali diametro/sezione, un cambiamento di tipologia di materiale o un’opera d’arte presente lungo la rete (vasche, impianti di sollevamento, ecc.). I “tronchi” rappresentano i tratti (canali e condotte) di cui si compone la rete irrigua e sono delimitati dai punti di discontinuità (i nodi). Nella scheda del questionario relativa ai nodi sono richiesti la tipologia del nodo (in caso di impianto di sollevamento sono riportati il consumo, la potenza e l’estensione dell’area servita) e la sua posizione lungo la rete (alla fonte, nodo intermedio o nodo di distribuzione).

Nella scheda relativa alla descrizione dei tronchi si riportano le caratteristiche dei tratti della rete irrigua, la cui conoscenza permette di definire le aree irrigue servite e di descrivere lo sviluppo della rete, la tipologia costruttiva e il suo stato, tutte informazioni utili non solo per l’analisi dell’uso irriguo dell’acqua, ma anche per le analisi di supporto alla programmazione degli investimenti. Le informazioni richieste riguardano:

- dati generali: Ente gestore, caratteristiche tecniche (se il tronco fa parte della rete adduttrice o secondaria, o della rete di distribuzione); tipo di utilizzazione (se irrigua o multipla);
- dati sulla realizzazione del tronco: tipologia (canale/condotta a pelo libero, canale chiuso, condotte in pressione, ecc.); lunghezza (metri); diametro della condotta (millimetri) o sezione del canale (metri quadrati); materiale di cui è costituita la condotta o rivestito il canale; data di realizzazione (o dell’ultima ristrutturazione);
- dati sulla portata: portata misurata al nodo di origine e quella al nodo di fine;
- tipologia dei giunti presenti nel tronco.

In relazione alle caratteristiche tecniche del tronco, come sopra accennato, sono stati individuati dei criteri di rilevamento della rete irrigua e di definizione di rete adduttrice, rete secondaria e rete di distribuzione. È difficile, in effetti, stabilire criteri oggettivi per definire la rete, ma in generale si può dire che:

- la rete di adduzione è costituita dall’adduttore alimentato dalla fonte, destinato a portare le acque dall’opera di presa fino al Comprensorio irriguo;
- la rete secondaria è costituita da condotte o canali principali alimentati dal canale adduttore che, di norma, vanno a servire più aree e/o si sviluppano all’interno del Comprensorio ad alimentare i Distretti;
- la rete di distribuzione (terziaria) è costituita dalle condotte o canali che distribuiscono l’acqua all’interno dei Distretti.

Nell’ambito del SIGRIA, la rete di distribuzione non sempre è rilevata nel suo completo sviluppo. Si è quindi stabilito un livello minimo di rappresentazione: va indicato almeno un tronco di distribuzione che indichi la distribuzione al Distretto. In tal modo, è possibile distinguere i casi in cui la rete di distribuzione consortile è presente ma non è rilevata e i casi in cui non vi è rete di distribuzione consortile, ma le aziende attingono direttamente dai canali principali. Nel caso in cui, però, la fonte e la rete servono solo e direttamente un unico Distretto, la rete di distribuzione esistente è rilevata nel suo complesso.

Infine, nella Parte IV – Varie del questionario sono riportate le informazioni relative agli Enti gestori e agli impianti di depurazione. Precisamente, vi è una scheda Enti gestori, cioè sugli

Enti titolari e responsabili sotto gli aspetti tecnici e amministrativi della gestione delle fonti e/o delle reti irrigue, che possono essere gli stessi Enti irrigui o altri Enti competenti. Sono richieste alcune caratteristiche generali di questi Enti, al fine di rilevare la complessità del sistema di competenze nel settore irriguo e analizzarne le caratteristiche nelle diverse aree.

La scheda dedicata agli impianti di depurazione richiede l'ubicazione e le caratteristiche degli impianti situati all'interno o nelle vicinanze del territorio gestito dall'Ente. L'analisi di queste informazioni, associate alla conoscenza della rete irrigua e del tipo di agricoltura irrigua praticata, può evidenziare se e in quali aree vi siano potenzialità di riutilizzo irriguo dei reflui recuperati.

Database geografico

Il database geografico del SIGRIA è una banca dati cartografica in scala 1:10.000, costituita da diversi strati informativi ai quali sono associati attributi descrittivi. Precisamente, gli strati informativi realizzati per il SIGRIA sono:

1. Enti irrigui
2. Comprensori irrigui
3. Distretti irrigui
4. Fonti di approvvigionamento irriguo
5. Nodi della rete irrigua
6. Tronchi della rete irrigua
7. Impianti di depurazione ricadenti o limitrofi al territorio degli Enti irrigui.

Inoltre, siccome gli schemi irrigui delle regioni centro settentrionali sono caratterizzati da un elevato numero di opere di captazione da corsi d'acqua, è stato chiesto alle Regioni e alle Province autonome di fornire uno strato informativo relativo al reticolo idrografico naturale e artificiale, con un dettaglio il più possibile adeguato alla scala di lavoro del SIGRIA (generalmente, il reticolo è disponibile in scala 1:250.000).

La realizzazione del database geografico del SIGRIA ha una importante funzione di analisi territoriale del fenomeno irriguo, in quanto prevede collegamenti con il questionario di rilevamento. Pertanto, è possibile associare le diverse e numerose informazioni rilevate alla componente geografica ed effettuare diverse analisi e tipologie di Elaborazioni.

L'utilità di tale strumento, che più di altri ben si associa alle finalità di analisi e monitoraggio a livello territoriale, consiste, infatti, nella possibilità di:

- sovrapporre più strati informativi su base geografica (ad esempio, la localizzazione della rete irrigua, l'uso del suolo, gli altri usi dell'acqua o le competenze territoriali dei vari soggetti competenti nel settore idrico, ecc.);
- elaborare i dati selezionando ed estraendo direttamente le informazioni associate, secondo criteri variabili in base al tipo di Elaborazioni da effettuare (ad esempio, caratteristiche della rete e portate, volumi irrigui e uso del suolo, ecc.);
- produrre cartografie associate alle Elaborazioni effettuate.

Il SIGRIA così strutturato consente di sviluppare un'analisi territoriale di dettaglio sulle caratteristiche dell'irrigazione (che è riportata nei successivi paragrafi del presente capitolo 4) ma anche di poter associare, a livello territoriale, informazioni afferenti al settore irriguo con informazioni di altra natura, quali reticolo idrografico, caratteristiche climatiche e pedologiche, assetto delle

competenze nel settore idrico (Autorità di bacino e Autorità d'ambito), consentendo di effettuare analisi incrociate sulle componenti e le caratteristiche del territorio in cui viene praticata l'irrigazione.

Un ulteriore aspetto da evidenziare, soprattutto in relazione alle finalità di supporto alla programmazione che il SIGRIA si pone, è la possibilità di sovrapporre all'irrigazione esistente gli investimenti programmati e finanziati (progetti) e le relative caratteristiche tecnico-strutturali (cfr. cap. 5). In effetti, il riversamento degli investimenti irrigui nel SIGRIA può fornire un utile supporto nell'analisi del loro impatto sulle aree irrigue in termini di disponibilità idriche, servizio irriguo, agricoltura irrigua praticata e uso dell'acqua.

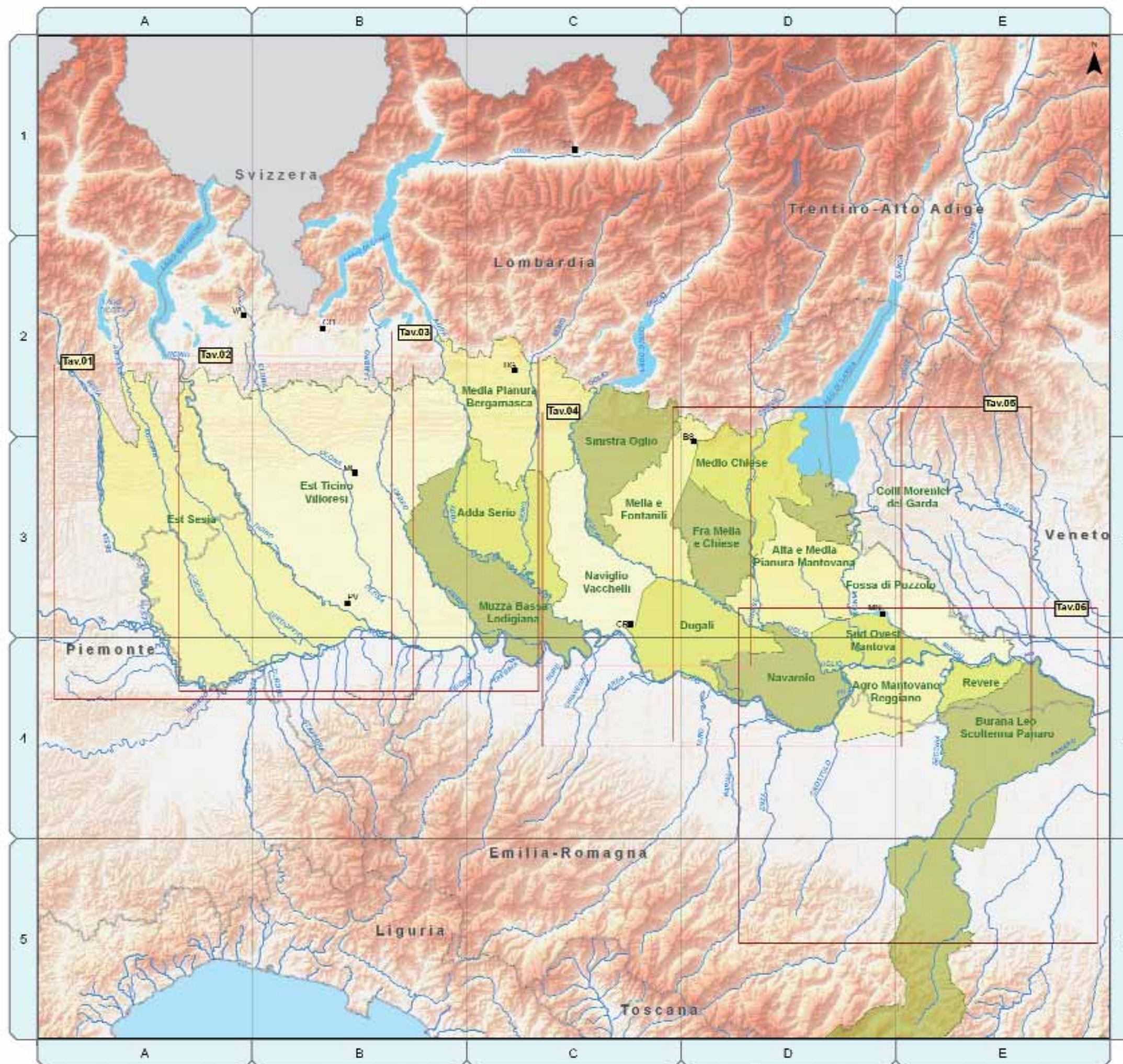
Per costruire una banca dati cartografica con cui poter effettuare analisi ed Elaborazioni sui dati territoriali si è fatto ricorso ad uno dei diversi disponibili software GIS (Geographic information system, in italiano Sistema informativo territoriale).

Tutte le componenti del sistema sono registrate in un sistema di coordinate comune, per cui, al fine di inquadrare il database geografico del SIGRIA in un sistema di riferimento internazionale, è stato deciso di utilizzare il Datum ED-50 e la Proiezione Trasversa di Mercatore (UTM), in base alla quale l'Italia è compresa, da Ovest verso Est, nei fusi 32, 33 e parte del 34 (la penisola Salentina). Per uniformità di rappresentazione e per evitare punti con coordinate negative, il fuso di riferimento cartografico scelto per questo lavoro è il fuso 32 allargato.

Al fine di evitare macroscopiche differenze nella precisione e nella qualità della digitalizzazione dei diversi file di dati geografici (di seguito anche shapefile), si è fissata la scala di lavoro per tutti gli strati informativi (Enti, nodi, tronchi, ecc.) a 1:10.000, corrispondente alla scala delle CTR (Carte tecniche regionali e provinciali).

Un elemento molto importante, oltre alla correttezza geometrica del dato, è l'univocità e la corrispondenza dei numeri identificativi a cui ogni informazione è associata. Precisamente, l'identificativo dell'elemento geometrico considerato (fonte, nodo, tronco, ecc.) è univoco e corrisponde al codice riportato per lo stesso dato nel questionario di rilevamento.

ALLEGATO CARTOGRAFICO




 MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
 ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
 Lombardia

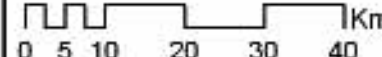


INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
 SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
 DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
 CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia
Sistemi irrigui - Tav.00

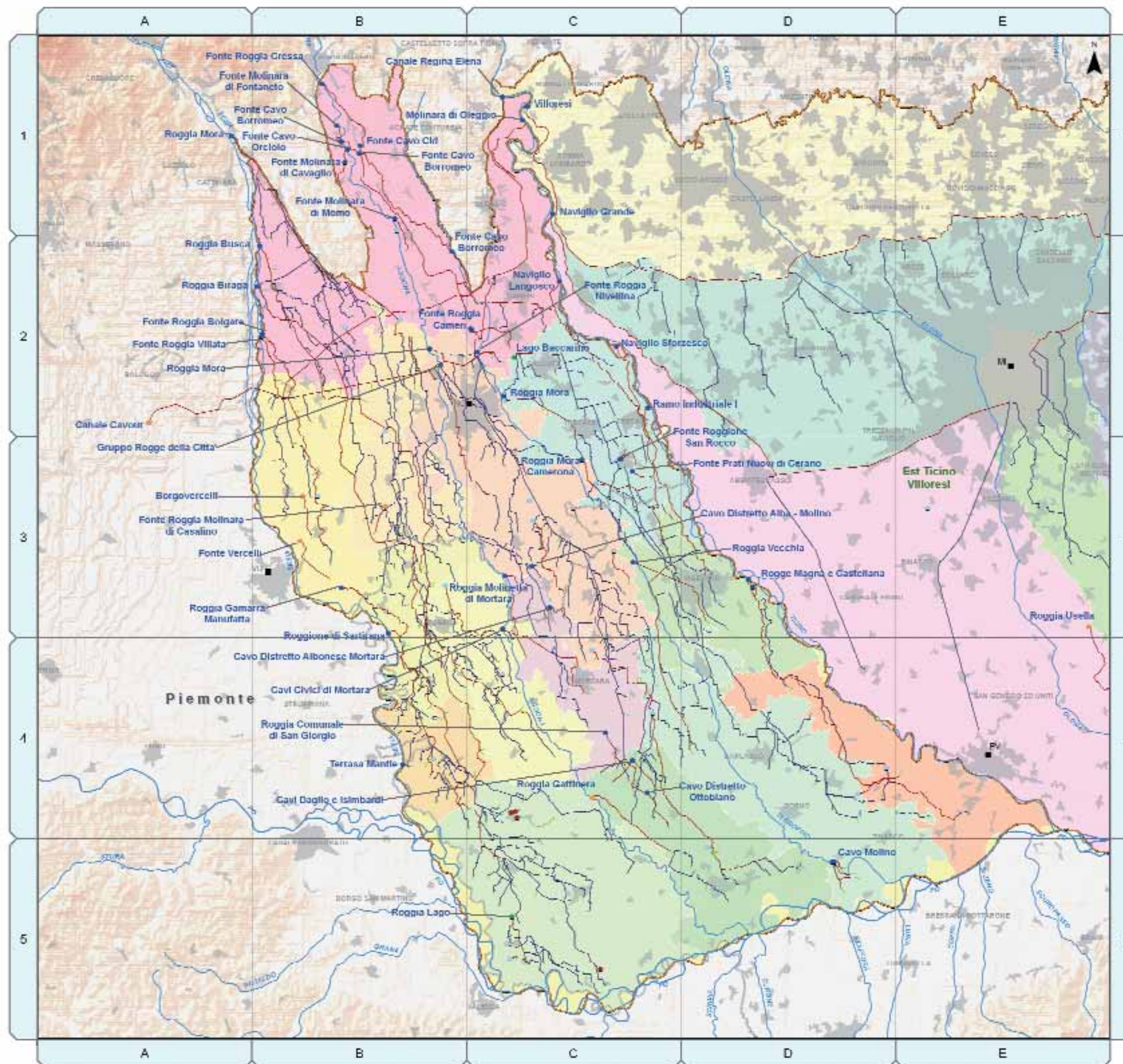
Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria
 e dati Apat (www.sinanet.apat.it)


 Scala 1:950.000

Legenda

- Capoluoghi
- ⬮ Limiti regionali
- ⬮ Riquadri
- ⬮ Laghi
- ⬮ Reticolo idrografico principale





MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
Lombardia



INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia - Piemonte
Sistemi irrigui - Tav.01

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria
e dati Apat (www.sinanet.apat.it)

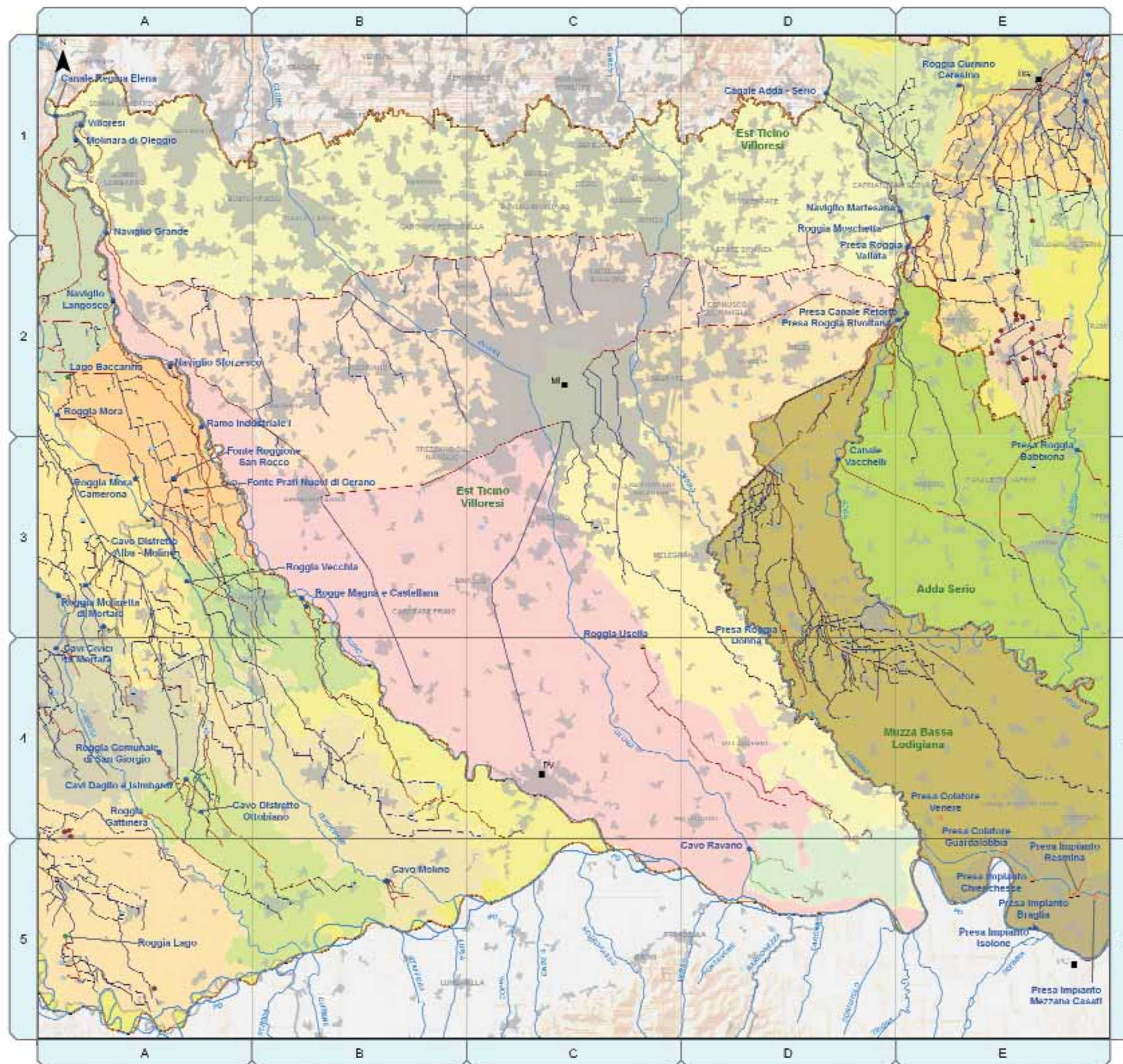
0 1,5 3 6 9 12 Km

Scala 1:320.000

Legenda

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| ■ Capoluoghi | Limiti regionali |
| Fonti | Laghi |
| Altre tipo di opera | Arco urbanizzato |
| Captazione da canale | Enti irrigui |
| Captazione da falda | Rete Irrigua |
| Captazione da sorgente | Adduzione |
| Presa da fiume | Secondaria |
| Presa da lago | Distribuzione |
| Compressori | Reticolo idrografico principale |





MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
Lombardia



INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia
Sistemi irrigui - Tav.02

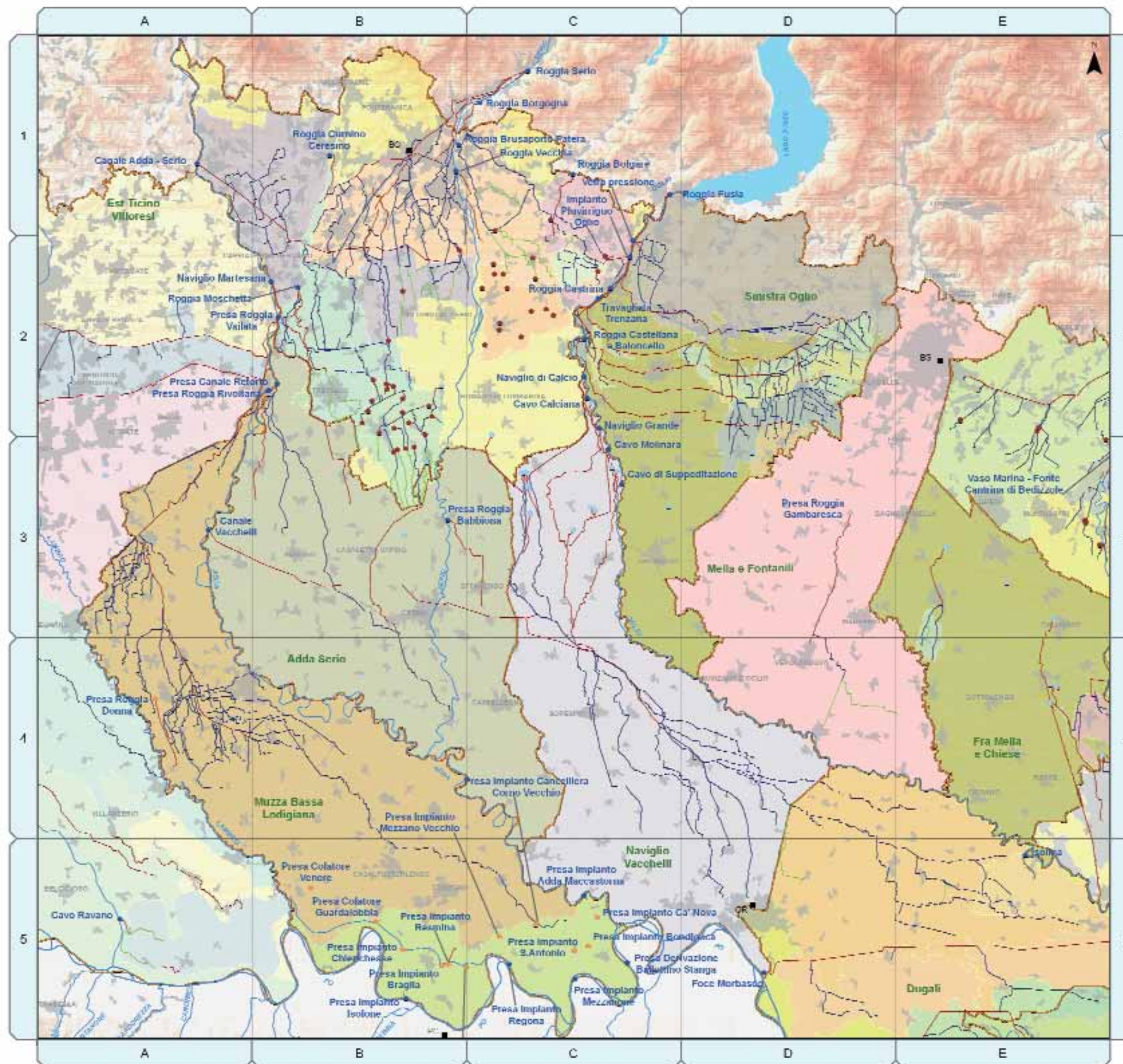
Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigra
e dati Apat (www.sinanet.apat.it)

0 2 4 8 12 16 Km
Scala 1:320.000

Legenda

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| ■ Capoluoghi | ⬮ Limiti regionali |
| ● Fonti | ⬮ Laghi |
| ● Altro tipo di opera | ⬮ Aree urbanizzate |
| ● Captazione da canale | ⬮ Enti irrigui |
| ● Captazione da falda | Rete irrigua |
| ● Captazione da sorgente | ⬮ Adduzione |
| ● Presa da fiume | ⬮ Secondaria |
| ● Presa da lago | ⬮ Distribuzione |
| Comprensori | ⬮ Reticolo idrografico principale |





MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
Lombardia



INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia
Sistemi irrigui - Tav.03

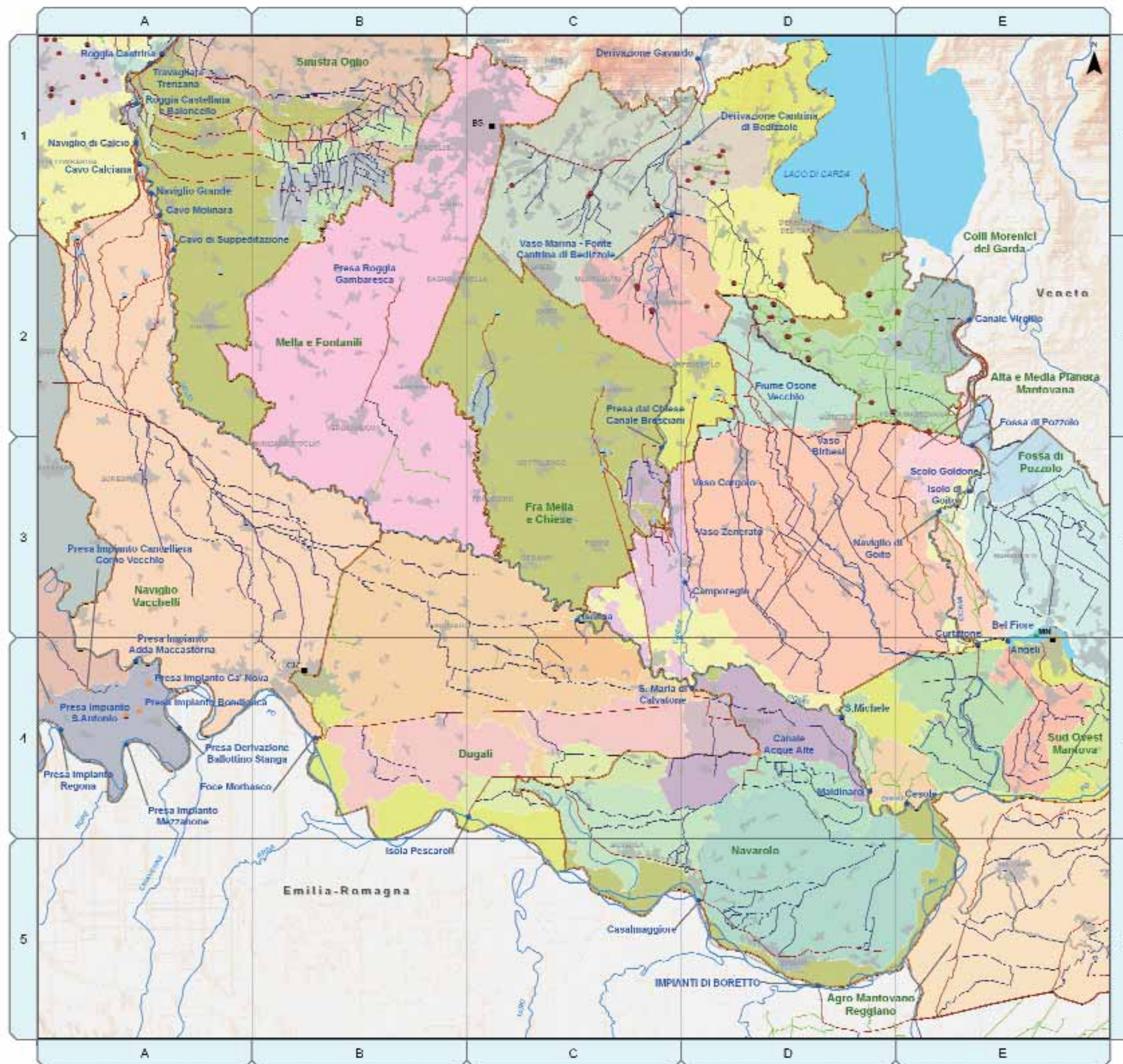
Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria
e dati Apat (www.sinanet.apat.it)

0 2 4 8 12 16 Km **Scala 1:320.000**

Legenda

- Capoluoghi
- Fonti
 - Altro tipo di opera
 - Captazione da canale
 - Captazione da falda
 - Captazione da sorgente
 - Presa da fiume
 - Presa da lago
- Compressori
 -
 -
 -
 -
- Limiti regionali
- Laghi
- Aree urbanizzate
- Enti irrigui
- Rete irrigua**
 - Adduzione
 - Secondaria
 - Distribuzione
 - Reticolo idrografico principale





MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
Lombardia



INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia
Sistemi irrigui - Tav.04

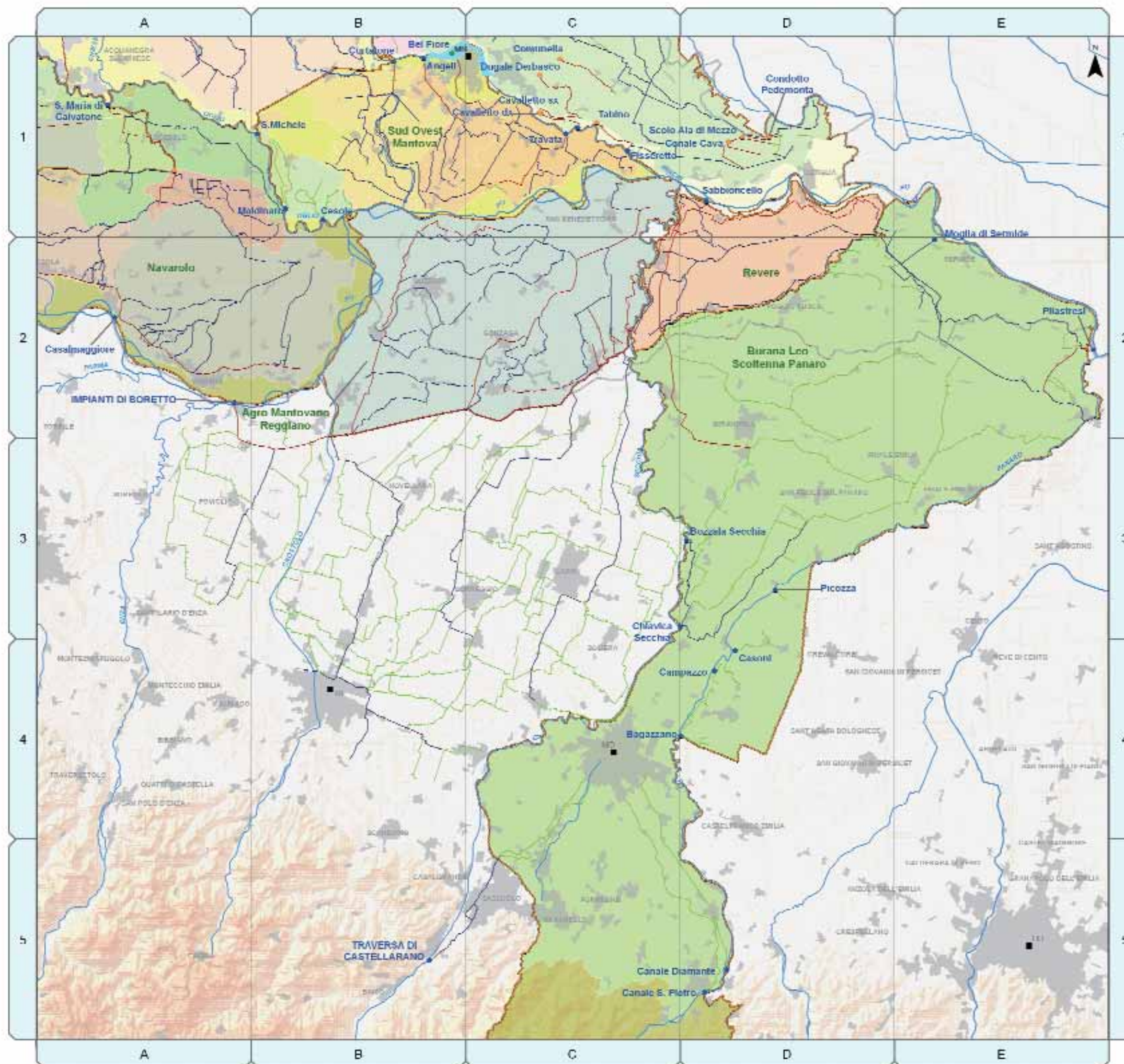
Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria
e dati Apat (www.sinanet.apat.it)

0 2 4 8 12 16 Km **Scala 1:320.000**

Legenda

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ■ Capoluoghi | Limiti regionali |
| Fonti | Laghi |
| ● Altro tipo di opera | Aree urbanizzate |
| ■ Captazione da canale | Enti irrigui |
| ● Captazione da falda | Rete Irrigua |
| ● Captazione da sorgente | Adduzione |
| ● Presa da fiume | Secondaria |
| ● Presa da lago | Distribuzione |
| Compensori | Reticolo idrografico principale |
| ● | |
| ● | |
| ● | |





MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Regione
Lombardia



INEA

PROGRAMMI INTERREGIONALI
SOTTOPROGRAMMA: MONITORAGGIO
DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE REGIONI
CENTRO SETTENTRIONALI

Regione Lombardia
Sistemi irrigui - Tav.06

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria
e dati Apat (www.sinanet.apat.it)

0 2 4 8 12 16 Km
Scala 1:320.000

Legenda

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| ■ Capoluoghi | Limiti regionali |
| Fonti | Laghi |
| ● Altro tipo di opera | Anse urbanizzate |
| ● Captazione da canale | Enti irrigui |
| ● Captazione da falda | Rete irrigua |
| ● Captazione da sorgente | Adduzione |
| ● Presa da fiume | Secondaria |
| ● Presa da lago | Distribuzione |
| Comprensori | Reticolo idrografico principale |
| ● | |
| ● | |
| ● | |
| ● | |



Volume non in vendita
ISBN 978-88-8145-172-2