



PRESIDENTE:
Ettore Grecchi

DIRETTORE GENERALE:
Dott. ing. Ettore Fanfani

DIRIGENTI:
Dott. Ing. Marco Chiesa - VICE DIRETTORE
Dott. Sergio Carniti
Dott. Claudio Tarlocco

COLLABORAZIONI ESTERNE:



Percorsi Sostenibili
Valutazioni ambientali territoriali e socio economiche

Studio Associato PERCORSI SOSTENIBILI
via Volterra, 9
20146 MILANO
www.percorsisostenibili.com

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

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

DOCUMENTO DI PIANO

RELAZIONE

EDIZIONE: APRILE 2018

AUTORITA' PROPONENTE: Dott. Ing. Marco Chiesa

AUTORITA' PROCEDENTE: Dott. Ing. Marco Chiesa

AUTORITA' COMPETENTE VAS: Dott. Sergio Carniti

RAPPORTO PRELIMINARE
DI SCOPING

Prima Conferenza di VAS

26 luglio 2017

TAVOLI TECNICI
IRRIGAZIONE E BONIFICA

12 febbraio 2018

DEPOSITO ATTI PRESSO
UFFICI AUTORITA'
PROCEDENTE

16 aprile 2018

Lodi, Via Nino Dall'Oro 4

ADOZIONE

PIANO COMPRENSORIALE



RELATORI:

dott. ing. Ettore Fanfani
dott. ing. Marco Chiesa
dott. Sergio Carniti

STUDIO BILANCIO IDROLOGICO COMPENSORIALE:

dott. ing. Giuseppe Meazza
dott. Alessio Moscaritoli

CARTOGRAFIA E DATABASE:

arch. Alberto Belloni

COORDINAMENTO TERRITORIALE:

dott. ing. Andrea Mazzi
geom. Ernesto Davidi
geom. Francesco Davidi
geom. Attilio Lucchini

GRAFICA:

Sandro Cusano



INDICE GENERALE

1 CONTESTO TERRITORIALE E QUADRO NORMATIVO.....	pag. 1
1.1 Descrizione del comprensorio di bonifica.....	pag. 1
1.1.1 Limiti territoriali del comprensorio.....	pag. 1
1.1.2 Caratteri fisici del territorio.....	pag. 5
1.1.2.1 Piovosità.....	pag. 5
1.1.2.2 Temperature.....	pag. 9
1.1.2.3 Geologia e Idrogeologia.....	pag. 11
1.1.2.4 Idrografia.....	pag. 15
1.1.2.5 Uso del suolo.....	pag. 37
1.1.2.6 Pedologia.....	pag. 42
1.1.3 Profilo socio-economico.....	pag. 48
1.1.4 Profilo agricolo.....	pag. 51
1.1.5 Profilo paesaggistico ed ambientale.....	pag. 57
1.2 Quadro normativo, pianificatorio e programmatico di riferimento.....	pag. 64
1.2.1 Quadro normativo.....	pag. 64
1.2.2 Quadro pianificatorio e programmatico di riferimento.....	pag. 71
2 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUANTITATIVI.....	pag. 72
2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale.....	pag. 72
2.1.1 Fonti.....	pag. 73
2.1.2 Adduzione.....	pag. 96
2.1.3 Distribuzione.....	pag.113
2.1.3.1 Gli aspetti relativi ad esercizio, manutenzione e adeguamento funzionale.....	pag.123
2.1.3.2 Il sistema di telerilevamento e telecontrollo della rete irrigua.....	pag.133
2.1.4 Metodi irrigui.....	pag.137
2.1.4.1 Procedure di assegnazione dell'acqua agli utenti – Il turno irriguo	pag.140
2.2 Gestione del sistema irriguo.....	pag.142
2.2.1 I distretti ed i comizi consortili – l'utenza irrigua.....	pag.143
2.2.2 La tariffazione del servizio irriguo.....	pag.157
2.3 Bilancio idrologico comprensoriale.....	pag.158
2.3.1 Reti di monitoraggio e disponibilità di dati.....	pag.161
2.3.2 Impostazione e calcolo del bilancio idrologico comprensoriale.....	pag.164
2.3.2.1 Equazione del bilancio idrologico a spazializzazione comprensoriale ed a scala mensile per l'intera stagione irrigua.....	pag.166
2.3.2.1.1 Flussi e volumi in entrata.....	pag.168
2.3.2.1.2 Flussi e volumi in uscita.....	pag.184
2.4 Individuazione di problemi ed opportunità.....	pag.211
2.5 Obiettivi, programmi ed azioni	pag.216
2.5.1 Gli obiettivi generali per l'irrigazione.....	pag.219
2.5.2 Programmi ed azioni adottati	pag.221
2.5.3 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati.....	pag.224

3 USO IRRIGUO DELLE ACQUE – ASPETTI QUALITATIVI	pag.234
3.1 Stato qualitativo delle acque irrigue	pag.235
3.1.1 Rete di Monitoraggio acque superficiali	pag.237
3.1.2 Rete di Monitoraggio acque sotterranee	pag.239
3.1.3 Identificazione e classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale individuati dal PTUA ai fini del monitoraggio della qualità delle acque	pag.241
3.1.4 Classificazione corpi idrici superficiali nel territorio comprensoriale	pag.246
3.1.5 Classificazione corpi idrici sotterranei nel territorio comprensoriale	pag.253
3.1.6 Classificazione acque reflue nel comprensorio	pag.257
3.1.7 Obiettivi PTUA	pag.259
3.2 Individuazione di problemi ed opportunità	pag.266
3.3 Obiettivi, programmi ed azioni	pag.272
3.3.1 Programmi ed azioni adottati	pag.275
3.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati	pag.280
4 BONIFICA E DIFESA IDRAULICA DEL TERRITORIO	pag.282
4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale	pag.283
4.1.1 Le opere di bonifica idraulica comprensoriale: il reticolo di bonifica, il reticolo principale e minore, il reticolo di competenza Aipo	pag.286
4.1.1.1 Il collettore generale di bonifica (CGB)	pag.322
4.2 Gestione del sistema di difesa idraulica	pag.370
4.2.1 Gli altri Enti gestori di opere di difesa idraulica all'interno del Comprensorio	pag.371
4.2.1.1 I canali del reticolo principale nel comprensorio e la relativa gestione	pag.371
4.2.1.2 I canali ed i manufatti idraulici dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po nel territorio comprensoriale	pag.376
4.2.1.3 I canali del reticolo minore e le opere di difesa idraulica della città di Lodi	pag.378
4.2.1.4 Sintesi delle convenzioni in essere con gli Enti territoriali	pag.381
4.2.2 Il Mo.P.A.I.: Servizio di monitoraggio Previsione Allerta Idrometeorologica	pag.382
4.2.3 Regole e criteri operativi generali	pag.384
4.2.4 Struttura della tariffazione del servizio di difesa idraulica	pag.385
4.2.5 Procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari ed addestramento del personale	pag.388
4.2.5.1 Il cavo Marocco: l'opportunità di potenziamento idraulico ai fini della diversione di parte delle portate di piena del colatore Addetta con recapito in fiume Lambro a valle dell'abitato di Melegnano	pag.396
4.3 Individuazione di problemi ed opportunità	pag.402
4.4 Obiettivi, programmi ed azioni	pag.405
4.4.1 Programmi ed azioni adottati	pag.411
4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati	pag.417
5 ALTRI USI PRODUTTIVI	pag.431
5.1 Tipologie d'uso e caratteristiche degli impianti	pag.434
5.1.1 Termoelettrico	pag.434
5.1.2 Idroelettrico	pag.437

5.1.3 Ittiogenico.....	pag.443
5.2 Individuazione di problemi ed opportunità.....	pag.445
5.3 Obiettivi, programmi ed azioni	pag.447
5.3.1 Programmi ed azioni adottati.....	pag.449
5.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati.....	pag.452
6 FUNZIONI AMBIENTALE, PAESAGGISTICA E RICREATIVA.....	pag.456
6.1 Funzioni ambientale e paesaggistica del sistema irriguo.....	pag.457
6.1.1 Il canale Muzza: cenni alla composizione vegetale, la fauna ittica, i percorsi ambientali, il DMV, la casa dell'acqua e le attività didattico-divulgative.....	pag.476
6.1.2 Collaborazioni e sinergie con Enti territoriali preposti alla tutela e alla valorizzazione ambientale.....	pag.498
6.1.3 Gli interventi tipologici in materia ambientale.....	pag.509
6.2 Individuazione di problemi ed opportunità.....	pag.515
6.3 Obiettivi, programmi ed azioni	pag.522
6.3.1 Programmi ed azioni adottati.....	pag.528
6.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati.....	pag.536
7 SINTESI DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO.....	pag.542
7.1 Obiettivi del piano.....	pag.542
7.2 Azioni del piano.....	pag.545
7.3 Criteri di attribuzione delle priorità alle azioni di piano.....	pag.575
7.4 Monitoraggio del Piano Comprensoriale di Bonifica.....	pag.575
8 RISORSE E MONITORAGGIO.....	pag.577
8.1 Identificazione di indicatori di efficacia delle azioni.....	pag.577
8.2 Valutazione ex-ante e ex-post.....	pag.577
9 PROCEDURE PER L' ELABORAZIONE, APPROVAZIONE E ATTUAZIONE DEI PIANI COMPENSORIALI DI BONIFICA DI IRRIGAZIONE E DI TUTELA DEL TERRITORIO RURALE E DEI PROGRAMMI COMPENSORIALI TRIENNALI.....	pag.634
9.1 Durata del piano comprensoriale.....	pag.634
9.2 Elaborazione del piano comprensoriale.....	pag.634
9.3 Adozione del piano comprensoriale.....	pag.634
9.4 Approvazione del piano comprensoriale	pag.635



9.5 Attuazione del piano comprensoriale..... pag.635

10 PROGRAMMA COMPENSORIALE TRIENNALE..... pag.636

10.1 Contenuti e procedure per approvazione aggiornamento programma comprensoriale triennale..... pag.636

10.2 Strumenti finanziari..... pag.636

1.0 CONTESTO TERRITORIALE E QUADRO NORMATIVO

1.1 Descrizione del Comprensorio di bonifica

1.1.1. Limiti territoriali del comprensorio

Il comprensorio del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana si sviluppa su una superficie territoriale di 726,90 Km² che interessa complessivamente n. 69 Comuni ricadenti in Provincia di Lodi (n. 53 Comuni con una superficie di 661,10 Km²), in Provincia di Milano (n. 13 Comuni con superficie di 62,49 Km²) e in Provincia di Cremona (n.3 Comuni con una superficie di 3,31 Km²) così come individuato nella successiva figura e tabella.

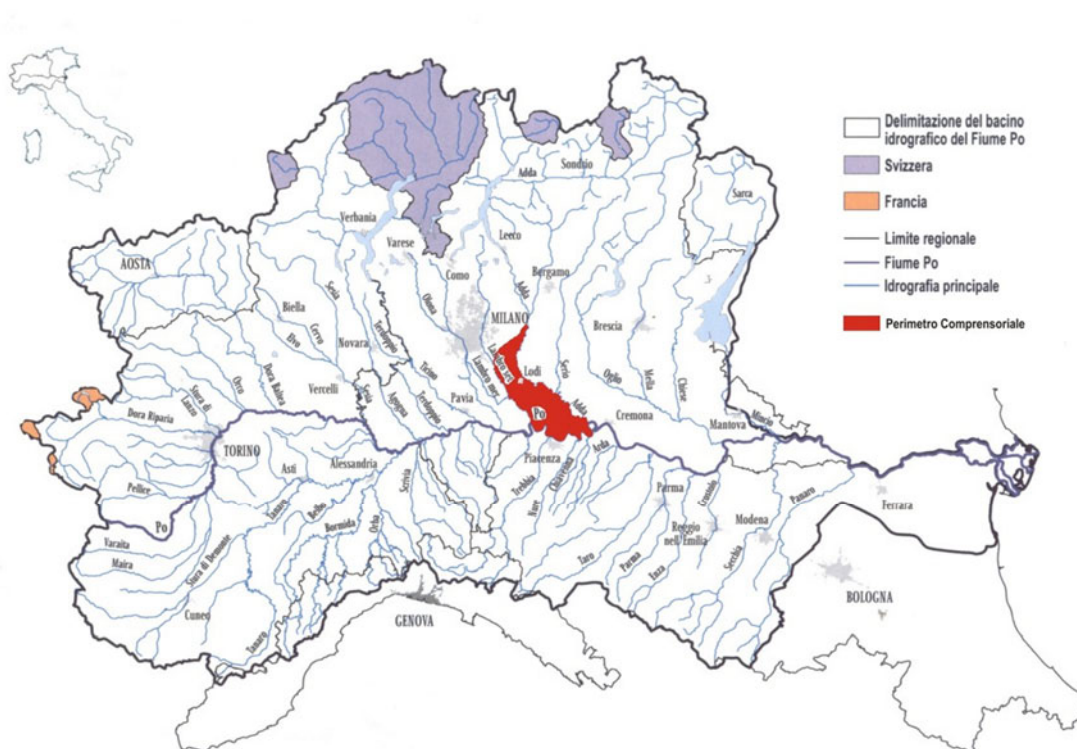


Fig.1.1.1 – Inquadramento territoriale del comprensorio

Tab. 1.1 – Elenco comuni ricadenti nel Comprensorio

n.	Elenco Comuni ricadenti nel Comprensorio del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana	Superficie Comune (km ²)	Superficie Comprensorio Muzza (km ²)	%
Regione Lombardia - Provincia di lodi				
1	BERTONICO (LO)	20,22	20,22	100
2	BOFFALORA D'ADDA (LO)	8,34	0,60	7
3	BORGHETTO LODIGIANO (LO)	23,55	23,55	100
4	BORGO S. GIOVANNI (LO)	7,64	7,64	100
5	BREMBIO (LO)	16,85	16,85	100
6	CAMAIRAGO (LO)	12,85	12,85	100
7	CASALMAIOCCO (LO)	4,74	4,74	100
8	CASALPUSTERLENGO (LO)	25,60	25,60	100
9	CASELLE LANDI (LO)	25,94	25,94	100
10	CASTELNUOVO BOCCA D. (LO)	20,41	20,41	100
11	CASTIGLIONE D'ADDA (LO)	13,11	13,11	100
12	CAVACURTA (LO)	7,06	7,06	100
13	CAVENAGO D'ADDA (LO)	16,15	16,15	100
14	CERVIGNANO D'ADDA (LO)	4,11	4,11	100
15	CODOGNO (LO)	20,86	20,86	100
16	COMAZZO	12,68	9,58	76
17	CORNEGLIANO LAUDENSE (LO)	5,65	5,65	100
18	CORNO GIOVINE (LO)	9,86	9,86	100
19	CORNOVECCHIO (LO)	6,50	6,50	100
20	CORTE PALASIO (LO)	15,62	3,00	19
21	FOMBIO (LO)	7,45	7,45	100
22	GALGAGNANO (LO)	5,98	5,98	100
23	GUARDAMIGLIO (LO)	10,29	10,29	100
24	LIVRAGA (LO)	12,16	12,16	100
25	LODI (LO)	41,42	26,60	64
26	LODIVECCHIO (LO)	16,02	16,02	100
27	MACCASTORNA (LO)	5,70	5,70	100
28	MAIRAGO (LO)	11,38	11,38	100
29	MALEO (LO)	20,02	20,02	100
30	MASSALENGO (LO)	8,54	8,54	100
31	MELETI (LO)	7,37	7,37	100
32	MERLINO (LO)	10,89	8,49	78
33	MONTANASO LOMBARDO (LO)	9,63	9,63	100
34	MULAZZANO (LO)	15,54	15,54	100
35	ORIO LITTA (LO)	9,90	9,90	100
36	OSPEDALETTO LODIGIANO (LO)	8,44	8,44	100
37	OSSAGO LODIGIANO (LO)	11,72	11,72	100
38	PIEVE FISSIRAGA (LO)	12,13	12,13	100
39	SALERANO AL LAMBRO (LO)	4,30	1,00	23
40	SAN FIORANO (LO)	8,95	8,95	100
41	SAN MARTINO IN STRADA (LO)	13,11	13,11	100
42	SAN ROCCO AL PORTO (LO)	30,59	30,59	100
43	SANT'ANGELO LODIGIANO (LO)	20,01	2,70	13

44	SANTO STEFANO LOD. (LO)	10,41	10,41	100
45	SECUGNAGO (LO)	6,69	6,69	100
46	SENNALODIGIANA (LO)	26,85	26,85	100
47	SOMAGLIA (LO)	20,92	20,92	100
48	SORDIO (LO)	2,81	2,81	100
49	TERRANOVA DEI PASSERINI (LO)	11,23	11,23	100
50	TAVAZZANO CON VILLAVESCO (LO)	16,23	16,23	100
51	TURANO LODIGIANO (LO)	16,14	16,14	100
52	VILLANOVA SILLARO (LO)	13,82	13,82	100
53	ZELOBUONPERSICO (LO)	18,71	18,01	96
Totale		723,09	661,10	91
Regione Lombardia - Provincia di Milano				
1	CASSANO D'ADDA	18,51	2,50	14
2	COLTURANO	4,25	0,42	10
3	DRESANO	3,50	3,50	100
4	LISCATE	9,35	2,50	27
5	MEDIGLIA	21,86	1,40	6
6	MELEGNANO	4,93	0,83	17
7	PAULLO	8,90	8,90	100
8	S.COLOMBANO AL LAMBRO	16,38	0,10	1
9	SAN ZENONE AL LAMBRO	7,28	7,28	100
10	SETTALA	17,50	8,80	50
11	TRIBIANO	6,98	4,80	69
12	TRUCCAZZANO	22,15	15,80	71
13	VIZZOLO PREDABISSI	5,66	5,66	100
Totale		147,25	62,49	42
Regione Lombardia - Provincia di Cremona				
1	PIZZIGHETTONE	32,06	1,50	5
2	RIVOLTA D'ADDA	29,92	0,81	3
3	SPINO D'ADDA	19,87	1,00	5
Totale		81,85	3,31	4
Totale Generale		952,19	726,90	76

Il Consorzio è compreso tra il fiume Lambro a ovest, il fiume Po a sud, il fiume Adda a est mentre a nord confina in parte con il colatore Addetta così come individuato nella successiva planimetria.

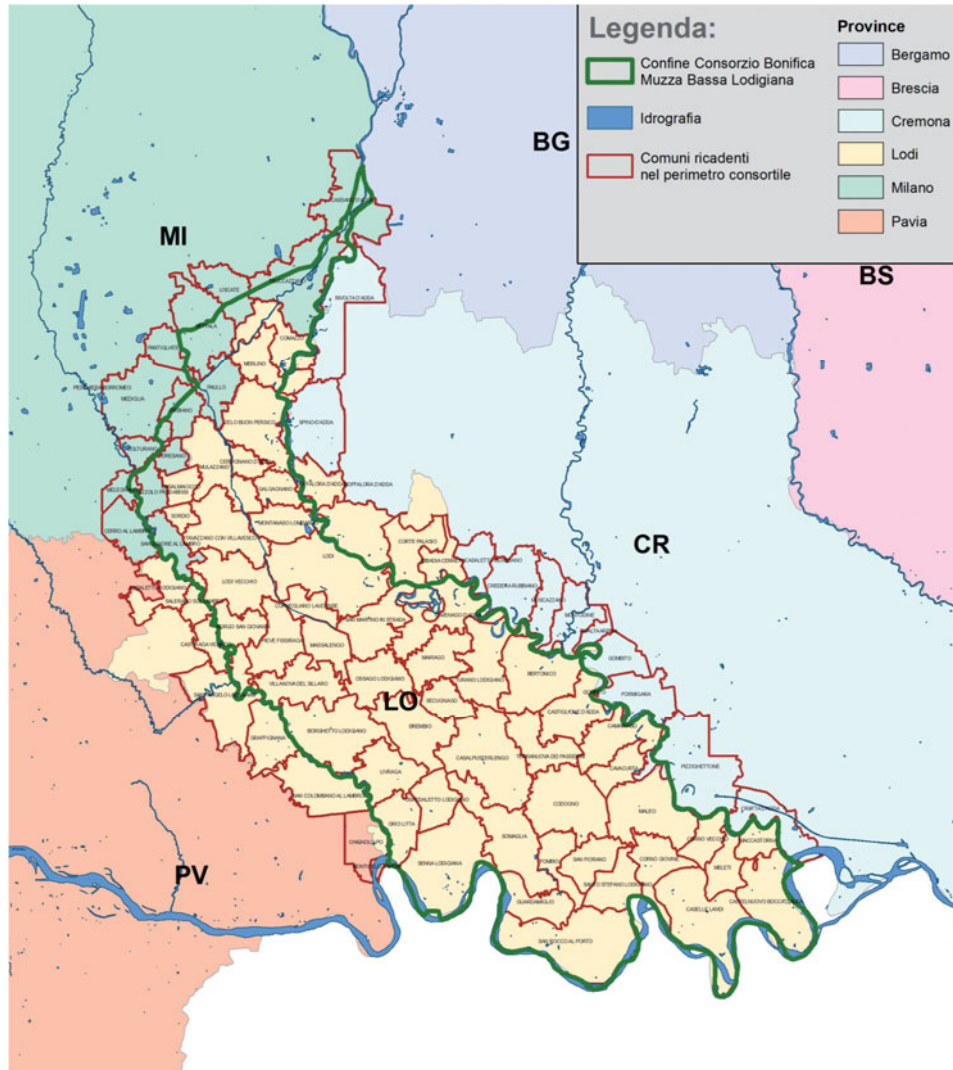


Fig.1.1.2 - Planimetria del territorio consortile

Il confine, partendo da nord dalla derivazione del Canale Muzza dal fiume Adda, segue, verso sud-est, il fiume Adda sino alla confluenza con il fiume Po; verso ovest il confine con la Regione Emilia Romagna, lungo il corso del fiume Po, sino alla confluenza del fiume Lambro; il fiume Lambro, verso nord, sino alla confluenza con il colatore Addetta; il colatore Addetta sino alla strada vecchia Paullese. Tale strada fino alla strada Cerca sino al confine del Comune di Pantigliate e successivamente, verso nord lungo questo confine fino ad incontrare il fontanile Tombona o Gavazza; seguendo il suddetto fontanile fino ad incontrare di nuovo il confine comunale di Pantigliate e poi il limite tra i fogli 8 e 13 di Settala, poi la strada stradaccia, il limite tra i fogli catastali n. 7 e n. 10 fino al fontanile Oca. Un tratto del fontanile sopracitato, fino alla sua confluenza nel fontanile Calandrone poi la strada Cerca (S.P.39), la S.P. 39 Diramazione 1, via Padre Carmelo De Ponti, via San Rocco, S.P. 104, via per Trecella fino alla linea ferroviaria Milano-Venezia poi la roggia Casati-Caldara, lungo la stessa fino alla strada alzaia del Naviglio Martesana; si risale la strada alzaia

poi via Sant'Antonio in Comune di Cassano d'Adda, poi in linea retta verso la derivazione del Canale Muzza dal fiume Adda a chiusura del perimetro.

1.1.2 Caratteri fisici del territorio

1.1.2.1 Piovosità

Lo stato delle precipitazioni può essere definito con le registrazioni effettuate, nel corso del secolo precedente (2006-2017), di dodici stazioni pluviometriche distribuite nel comprensorio consorziale: San Colombano al Lambro, Landriano Cascina Marianna, Capralba, Rivolta d'Adda Ist. Spallanzani, Rodano, Crema v. Camporelle, Sant'Angelo Lodigiano, Cavenago d'Adda, Tavazzano con Villavesco Enel suolo, Lodi v. X Maggio, Codogno Ist. Tosi, Bertonico.

Mediamente e cumulativamente la distribuzione pluviale, registra valori generalmente superiori nella parte settentrionale del comprensorio con massimi compresi tra 800 mm e 850 mm.

Scendendo verso il Po le piovosità diminuiscono di oltre 100 mm con valori minimi che si attestano intorno ai 700 mm registrato nella parte bassa del territorio.

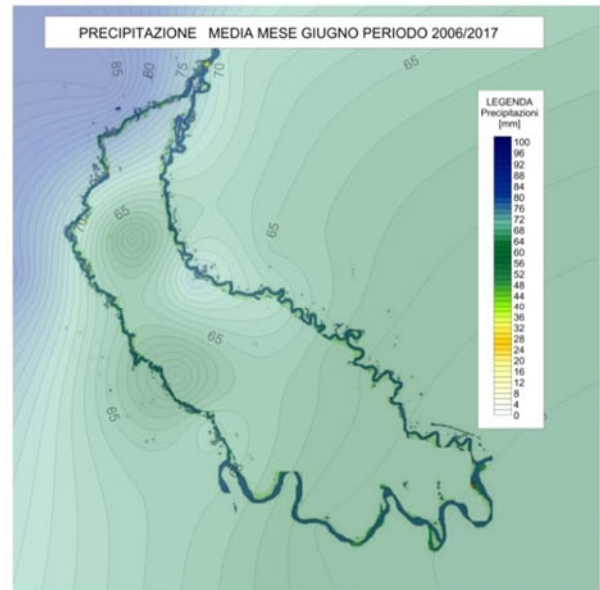
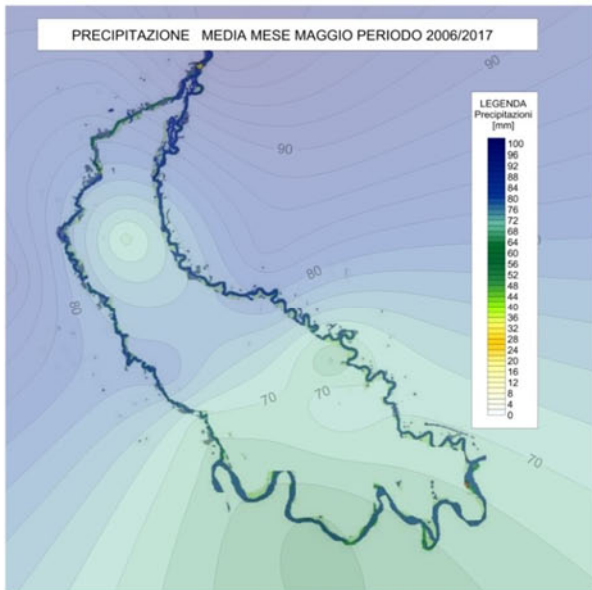
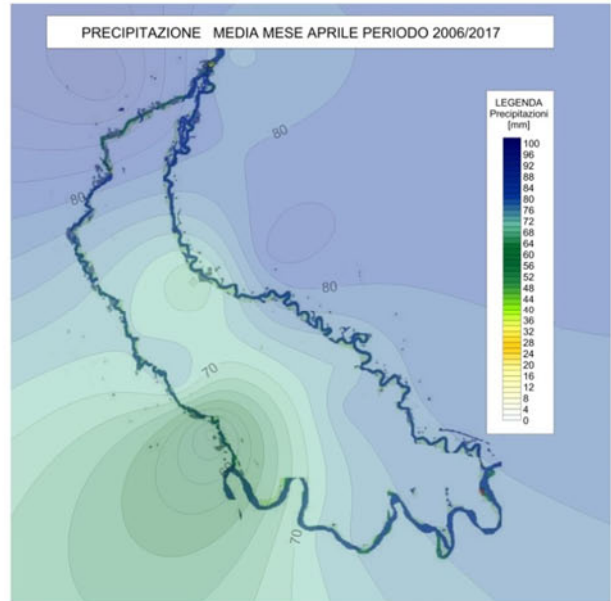
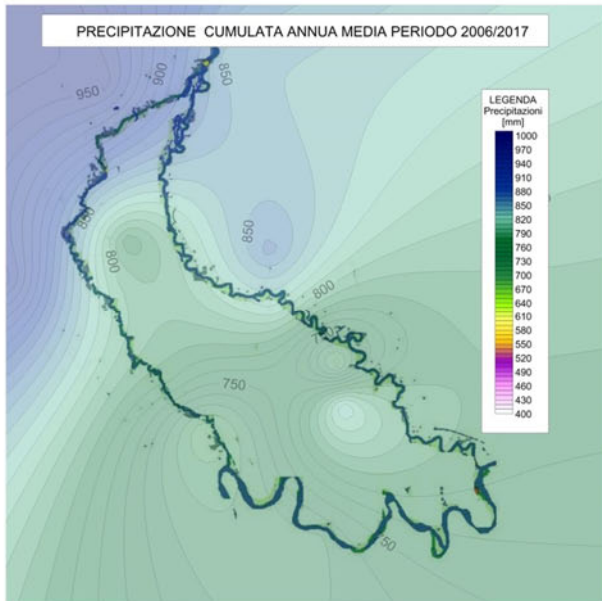
Sembra quindi che, mediamente, nel corso dell'ultimo mezzo secolo le piogge, da Lodi verso sud fino al fiume Po, siano state apprezzabilmente inferiori rispetto alla parte più a nord del comprensorio.

Confrontando tuttavia detti valori con le registrazioni medie annuali cumulate del periodo 2006-2017 si rileva un ulteriore incremento della differenza di piovosità tra parte alta e bassa del comprensorio in cui le precipitazioni risultano minori anche di 200 mm annui, un valore considerevole pari a circa il 20% in meno. La tendenza quindi sembrerebbe orientarsi verso una riduzione delle piogge annue cumulate limitatamente al bassopiano.

Sicuramente significativo, almeno per quanto riguarda l'attività consortile, la comparazione media stagionale effettuata sulle misure trascorse (invernali, primaverili, estive ed autunnali) 2006-2017. Pur con differenze variabili, si conferma la maggior piovosità stagionale registrata nella parte settentrionale del comprensorio.

Tenendo presente che il 1° decennio del secolo in corso è stato caratterizzato da un prolungato periodo (invernale, primaverile, estivo) piuttosto siccitoso (2003-2007) si nota una tendenza generalizzata ad un decremento di piovosità tra il 2000 ed il 2009 e viceversa, un incremento nei sette anni successivi, fatta eccezione per le piogge estive che, in tutto il comprensorio, registrano una diminuzione significativa (vedasi grafici delle isoiete riportate a seguire).

Alle "isoiete" segue un prospetto che rappresenta il confronto delle medie mensili e stagionali tra i periodi citati, per tutte le stazioni elencate precedentemente. Nelle figure successive si riportano i grafici delle isoiete e le precipitazioni medie relativi al periodo 2006-2017.



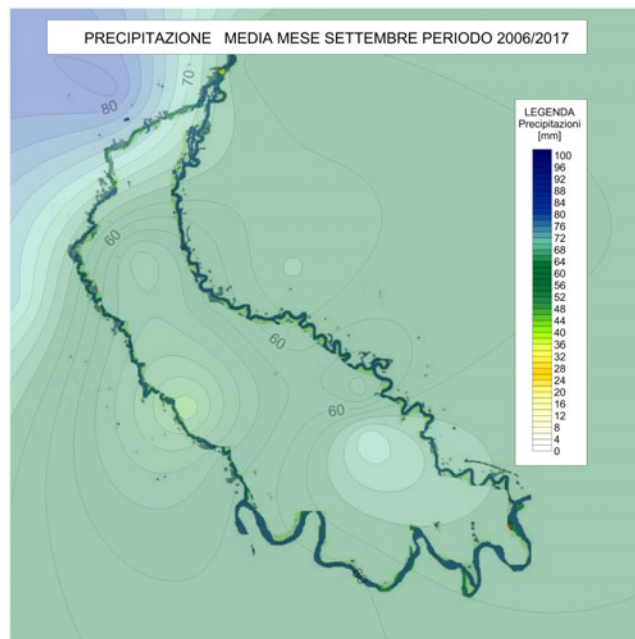
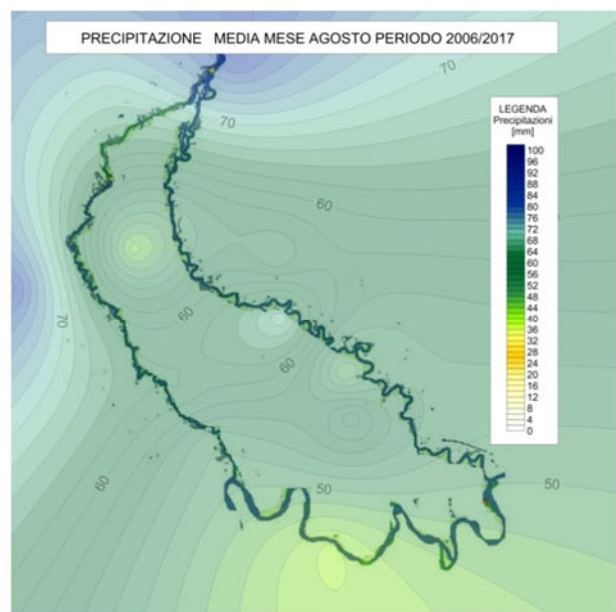
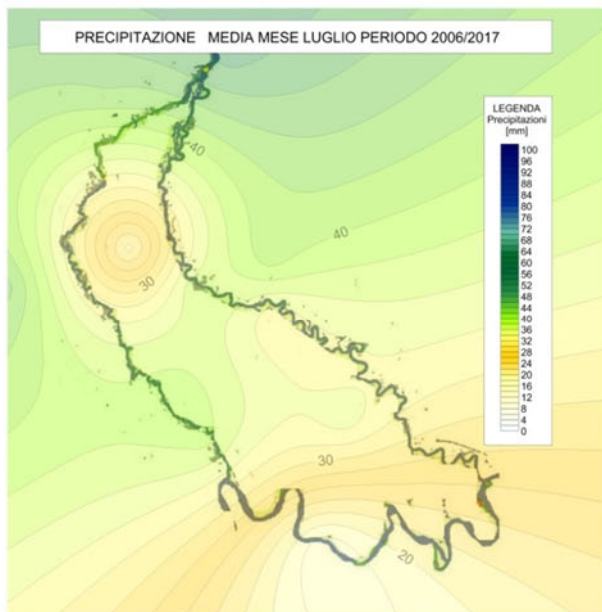


Fig. 1.1.3 - Grafici delle isoiete relativi al periodo 2006-2017

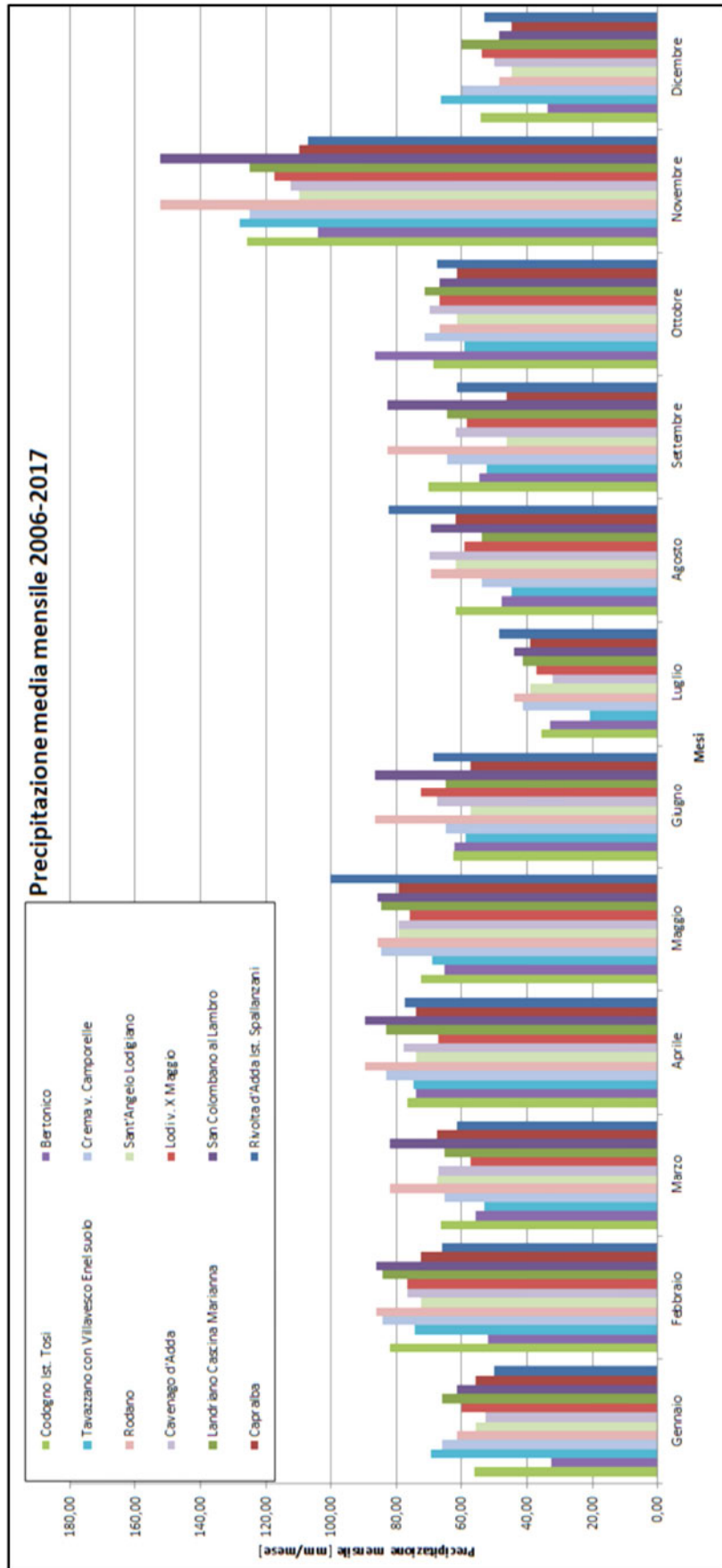


Fig. 1.1.4 - Grafico delle precipitazione media mensile relativi al periodo 2006-2017

1.1.2.2 Temperature

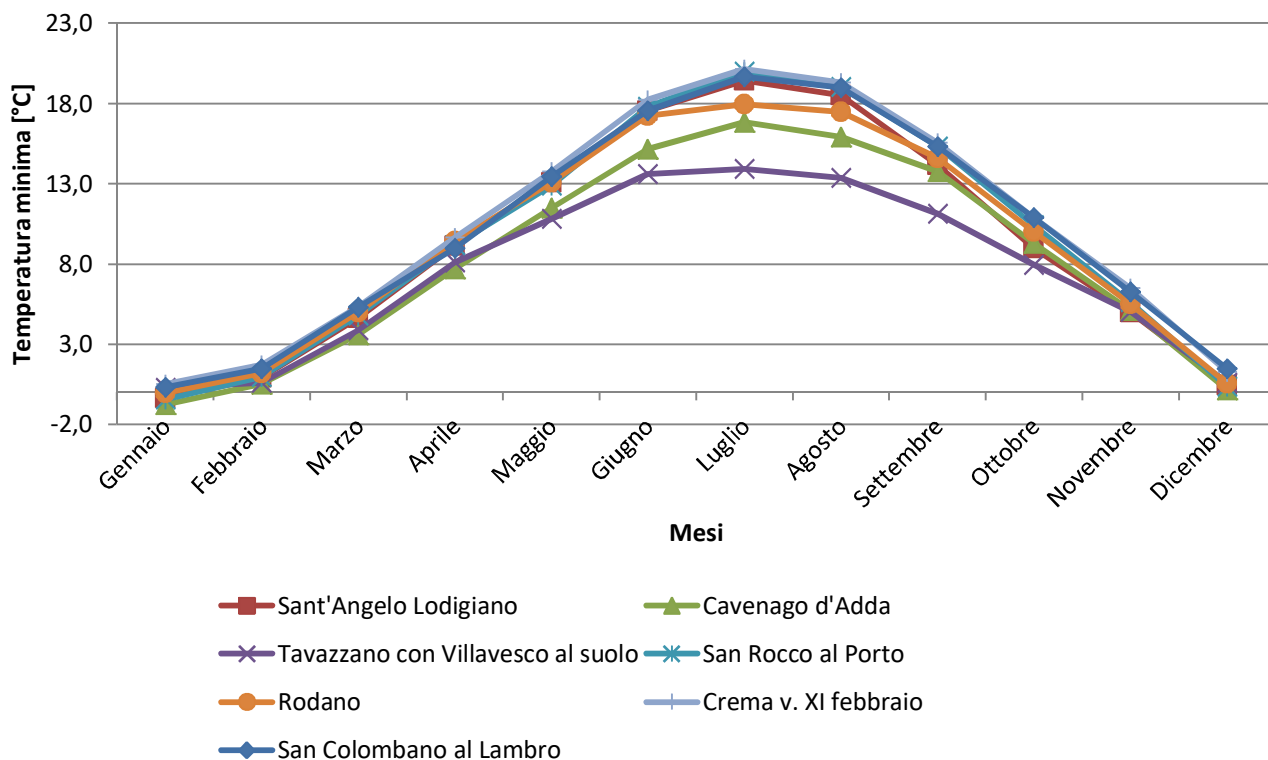
Se le registrazioni del passato recente riguardanti la piovosità si sono evidenziate, tutto sommato, in linea con le serie storiche disponibili (le cumulate e le distribuzioni tanto stagionali-mensili quanto areali sono sostanzialmente quelle di un secolo fa) e tutto ciò un poco in difformità dalla tendenza generale (piove un poco meno con concentrazioni ed intensità più elevate in autunno), per le temperature si può affermare che la tendenza non diverge da quanto in generale si registra a livello globale. Infatti il confronto, tanto nel medio che nel breve termine, evidenzia in ogni stagione un generalizzato aumento della temperatura anche >1°C. Circostanza insolita, anche se va ricordato che la valutazione è di periodo veramente minimo, è la recente registrazione (ultimi sette anni) di un maggior valore di temperatura nella parte settentrionale rispetto a quella meridionale.

Nella tabella seguente si riportano i valori medi minimi e massimi di temperatura registrati nelle 7 stazioni di monitoraggio scelte (San Colombano al Lambro, Sant'Angelo Lodigiano, Cavenago d'Adda, Tavazzano con Villavesco, San Rocco al Porto, Rodano, Crema v. XI febbraio) relative al periodo 2006-2017.

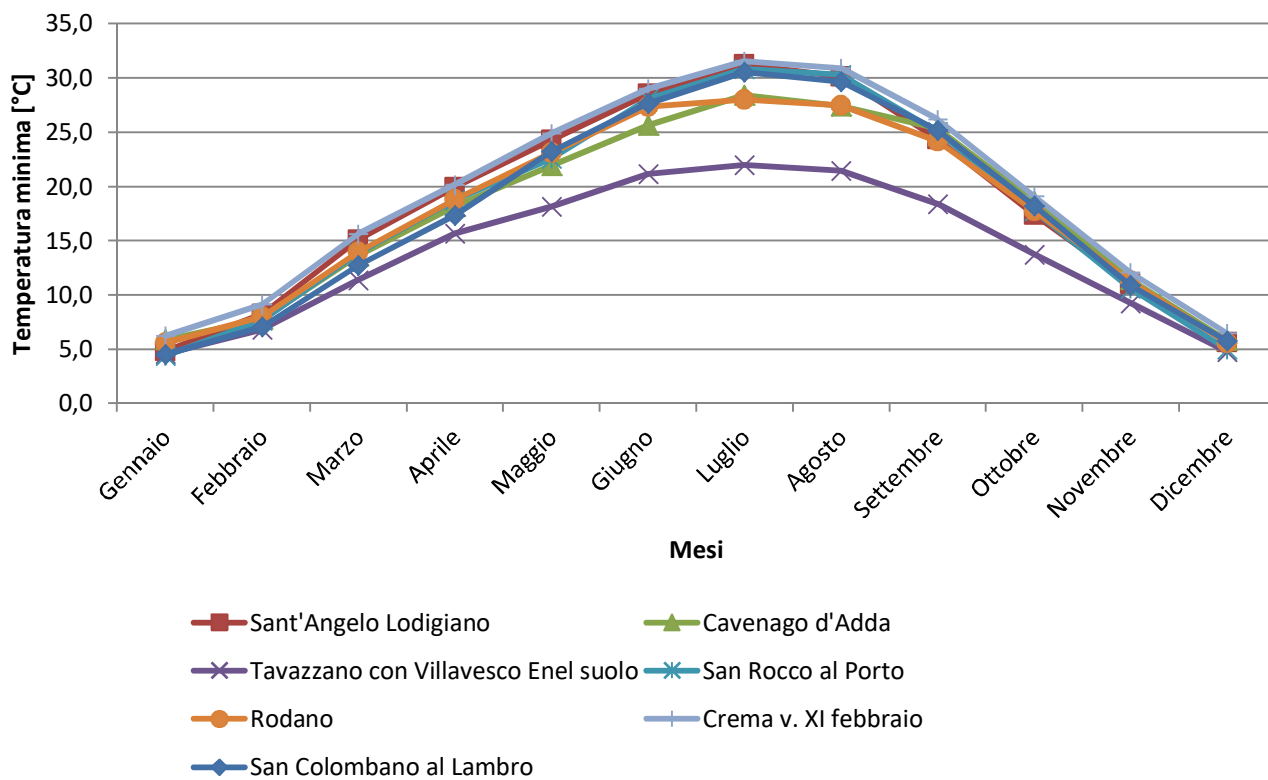
Tab. 1.2 – Temperatura media decennale minima e massima relativi al periodo 2006-2017

Temperatura Media decennale min e max [°C] - 2006/2017														
Stazione	San Colombano al Lambro		Sant'Angelo Lodigiano		Cavenago d'Adda		Tavazzano con Villavesco Enel suolo		San Rocco al Porto		Rodano		Crema v. XI febbraio	
	2039		2122		2327		5888		5890		5917		5969	
Mese	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Gennaio	0,3	4,5	-0,4	4,8	-0,7	5,9	0,3	4,6	-0,4	4,4	0,0	5,6	0,5	6,2
Febbraio	1,5	7,1	0,9	8,3	0,5	7,8	0,6	6,8	1,0	7,6	1,2	8,0	1,7	9,1
Marzo	5,3	12,7	4,6	15,1	3,6	13,6	3,9	11,3	4,8	13,9	5,0	13,9	5,3	15,6
Aprile	9,0	17,3	9,1	19,9	7,7	18,2	8,1	15,7	9,2	18,7	9,4	18,8	9,7	20,1
Maggio	13,4	23,2	13,1	24,3	11,5	22,0	10,8	18,1	12,9	22,6	13,1	23,1	13,8	24,9
Giugno	17,6	27,7	17,6	28,5	15,2	25,6	13,6	21,1	17,8	28,0	17,2	27,4	18,3	29,0
Luglio	19,7	30,5	19,4	31,3	16,8	28,4	13,9	22,0	20,0	30,8	17,9	28,0	20,2	31,5
Agosto	19,0	29,6	18,5	30,1	15,9	27,4	13,4	21,4	19,0	30,3	17,5	27,5	19,3	30,9
Settembre	15,3	25,2	14,2	24,3	13,8	25,4	11,1	18,4	15,3	25,1	14,6	24,2	15,6	26,1
Ottobre	10,9	18,2	9,0	17,4	9,3	18,6	7,9	13,7	10,4	17,7	10,0	17,7	10,9	19,1
Novembre	6,3	10,9	5,0	11,0	5,1	11,4	5,0	9,3	5,6	10,6	5,5	11,3	6,5	12,1
Dicembre	1,5	5,8	0,4	5,6	0,2	5,8	0,6	4,7	0,4	5,0	0,6	5,6	1,3	6,4

Temperature minime medie mensili 2006-2017



Temperature massime medie mensili 2006-2017



1.1.2.3 Geologia e Idrogeologia

La natura litostratigrafica è caratterizzata da una potente serie di depositi alluvionali pleistocenici-olocenici (Quaternario).

La caratteristica peculiare è l'estrema variabilità che presentano le facies litostratigrafiche sia in senso verticale che orizzontale rispecchiando quindi condizioni ambientali di tipo continentale fluviale-fluvioglaciale.

I litotipi principali sono sabbioso-limosi, ghiaioso-sabbiosi, ed argillosi. In genere sono caratterizzati da una tessitura non costante nonché da una graduale diminuzione della granulometria spostandosi dalla zona Nord verso quella Sud del comprensorio. Tra i litotipi più frequenti, vanno ricordati:

-depositi ghiaiosi, sabbiosi, sabbioso-limosi attuali e recenti. Costituiscono i depositi alluvionali degli alvei abbandonati ed attivi oltre che i terrazzi morfologici immediatamente sottostanti il livello fondamentale della pianura. Sono localizzati in prossimità e lungo gli alvei dei fiumi Adda, Lambro e Po. I litotipi più grossolani sono ubicati lungo il corso settentrionale del fiume Adda. Altrove vengono invece a prelevare le granulometrie medio-fini. Caratteristica tipica, come detto, è la graduale diminuzione delle dimensioni dei litotipi spostandosi verso la parte meridionale del comprensorio. In generale è possibile apprezzare la seguente disposizione litografica lungo il comprensorio:

- depositi alluvionali argillosi d'ambiente palustre. Sono limitati ad aree piuttosto ristrette lungo il corso meridionale del fiume Adda;
- depositi alluvionali fluviali e fluvioglaciali caratterizzati da sabbie-ghiaiose, limi-sabbiosi, argille-limose ed argille: Costituiscono i litotipi predominanti lungo l'intero comprensorio e caratterizzano il livello fondamentale della pianura. In particolare i litotipi sabbioso-ghiaioso prevalgono nel settore centro settentrionale e sono caratterizzati da una discreta omogeneità e da una buona potenza. Lungo la maggior parte del comprensorio prevalgono invece i depositi limosi-sabbiosi e limosi. La caratteristica fondamentale è l'estrema eterogeneità in senso verticale ed orizzontale, tipica di un ambiente continentale fluviale anastomizzato;
- depositi alluvionali fluvioglaciali caratterizzati da un potente suolo d'alterazione argillosi di colore giallo-ocra. Rappresentano i litotipi più antichi presenti lungo il comprensorio. Compaiono in aree molto limitate nel settore centro-meridionale.

Dal punto di vista idrogeologico risulta evidente l'effetto drenante esercitato dai fiumi di confine. E' infatti possibile notare la presenza di una struttura acquifera sotterranea che ha una direzione principale di scorrimento nord-ovest/sud-est passando parallela ai fiumi Lambro e Adda, con il bacino del Po quale recapito ultimo.

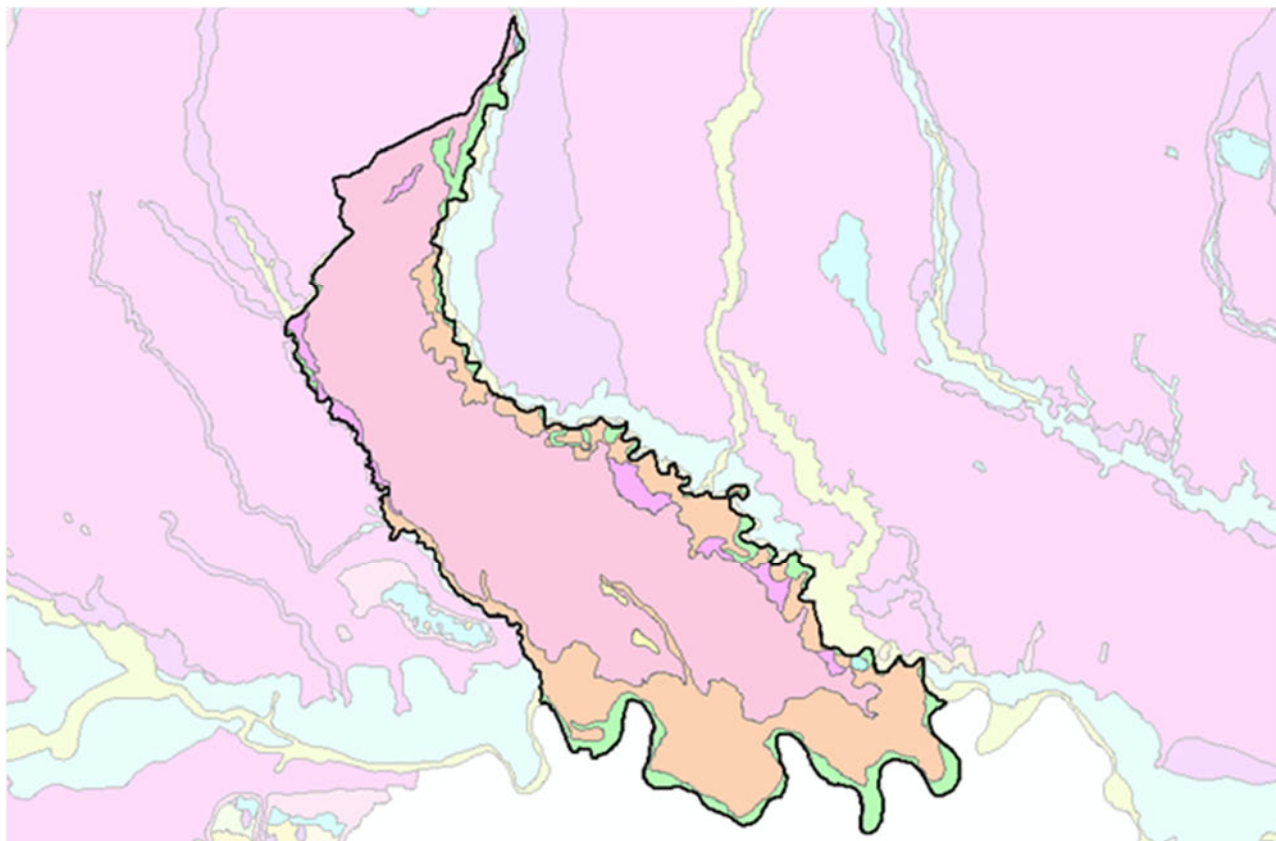
In tutto il territorio nelle aree prospicienti i corsi d'acqua principali la direzione generale dei deflussi è influenzata dalle interazioni che esistono tra livello idrico di superficie e la quota dell'acquifero.

Per quanto riguarda la falda freatica principale, essa presenta dei valori di permeabilità che sono influenzati dalle caratteristiche litostratigrafiche dei depositi alluvionali. In effetti i litotipi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi

presentano valori di permeabilità da buoni a medi all'aumentare delle granulometrie più fini. Nel comprensorio sono presenti un po' ovunque ma principalmente lungo le aree adiacenti al fiume Adda.

Da segnalare invece che i depositi sabbiosi, sabbioso-limosi, limoso-argillosi e argillosi, che sono poi quelli più frequenti in tutto il territorio, hanno una permeabilità da media a bassa all'aumentare della componente argillosa.

Di seguito si riportano le carte geologiche rappresentative del territorio consortile.










-  "Ceppo" e fmz. simili, facies "Villafran
-  Depositi fluviali dei greti attuali
-  Depositi terrazzati (Alluvium antico)
-  Depositi terrazzati (Alluvium medio)
-  Fluvioglaciale e Fluviale Wurm
-  Fluvioglaciale, fluviale e lacustre Mindel
-  Lacustre olocenico e tardoglaciale

Fig.1.1.5 - Carta geologica del territorio consortile – Fonte: Banca dati Geoportale

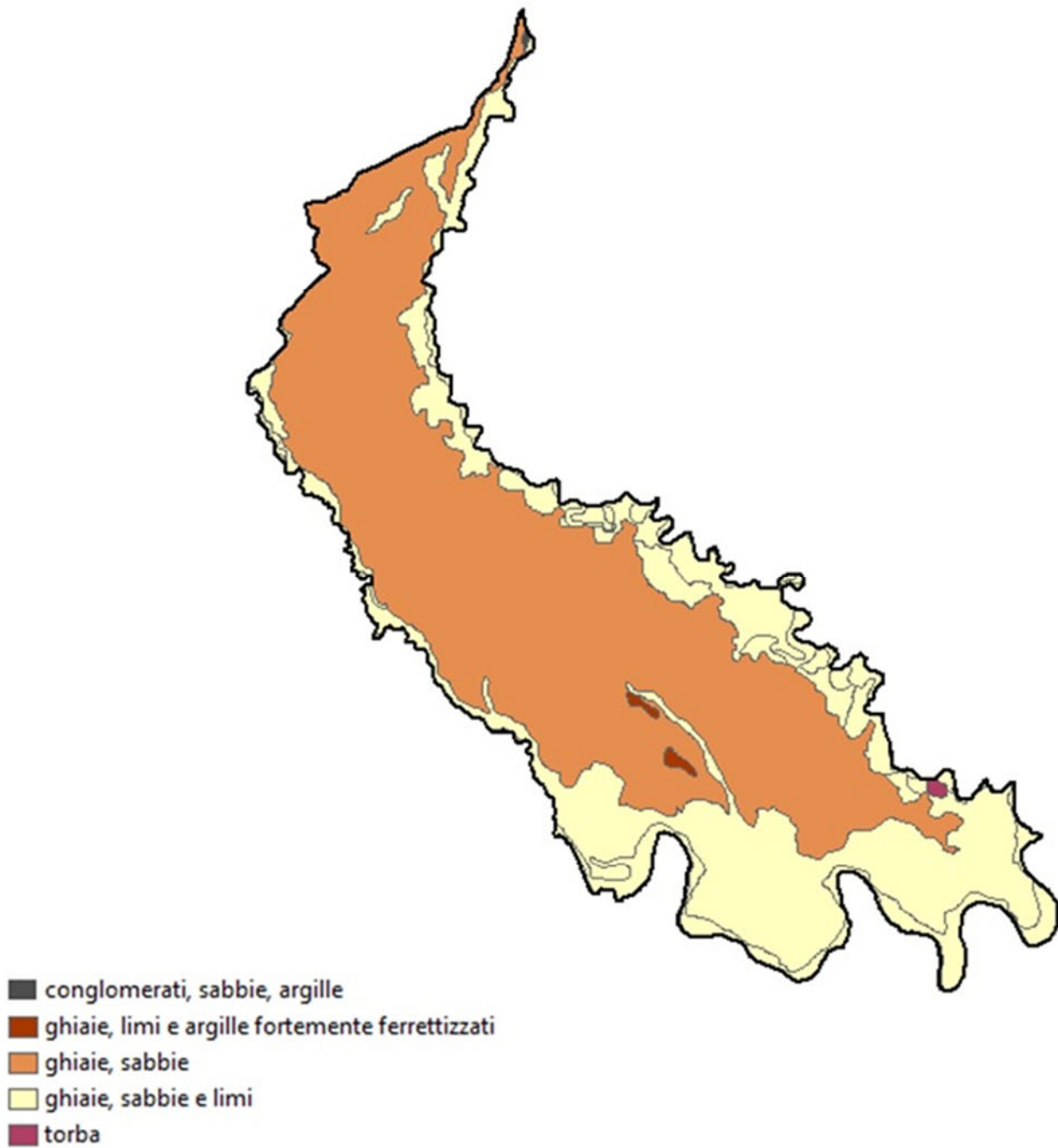
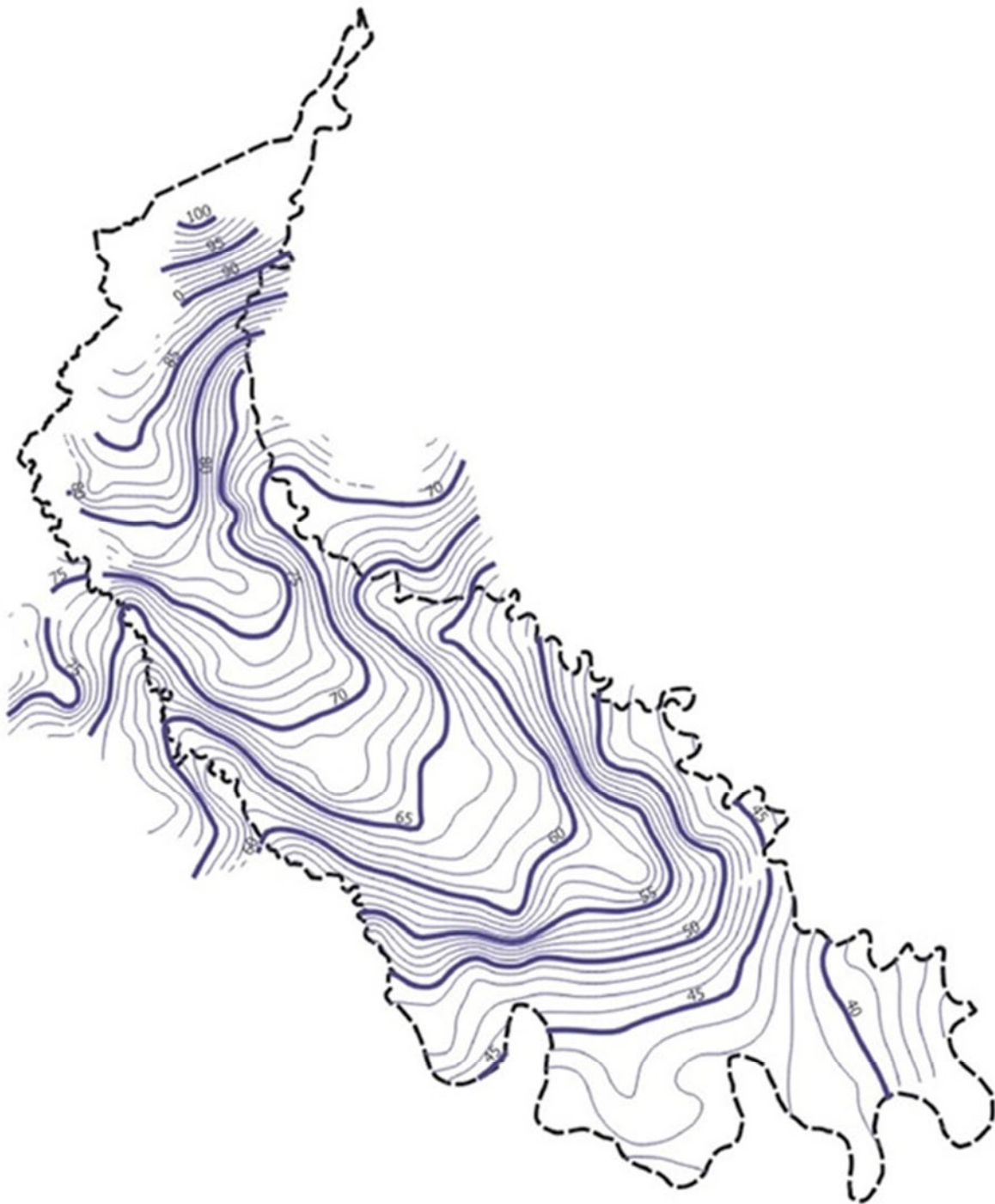


Fig.1.1.6 - Carta litologica del territorio consortile – Fonte: Banca dati Geoportale



Fonte: Provincia di Lodi

Fig.1.1.7 - Carta delle linee isofreatiche del comprensorio – Fonte: Banca dati Geoportale

1.1.2.4 Idrografia

Il sistema idrico comprensoriale può essere, per le diverse caratteristiche, suddiviso in due zone corrispondenti alla parte alta e bassa del territorio (coincidente con l'antica valle del Po). Le due aree comunque sono strettamente interconnesse e insieme formano un territorio consortile dotato di una fittissima rete irriguo-idraulica che, includendo le ramificazioni poderali ed interpoderali, si sviluppa per circa 6000 Km, con un numero imprecisato di manufatti.

La parte alta è irrigata dal Canale Muzza che dipartendosi a Cassano d'Adda dal fiume Adda (115 m s.l.m.) si sviluppa per circa 40 km e distribuisce le acque lungo il suo percorso a 36 derivatori primari, che successivamente, a valle della loro presa, danno origine a numerosi altri canali (circa 400) che costituiscono la rete operativa del sistema irriguo. Il drenaggio superficiale del territorio alto ed il relativo smaltimento avviene a gravità tramite lo stesso reticolo irriguo che svolge infatti una funzione di tipo promiscuo (irriguo-idraulica) sostituendosi alla rete di scolo. I colatori artificiali e naturali presenti non sottendono un proprio territorio ma fungono da recapito di regolazione o di scarico dei colmi di piena provenienti dalle rogge.

A Sud del "gradone" naturale, lungo la grande depressione geologica che si estende fino al fiume Po, è ubicata invece la parte bassa, in tempi remoti sede naturale e perenne di acquitrini ravvivati dalle frequenti alluvioni. La giacitura dei terreni, più bassi rispetto all'altopiano di circa 10,00 m, varia mediamente da quota 39,00 a quota 50,00 m s.l.m. ed è soggiacente di diversi metri al livello di piena ordinaria dei fiumi Po, Adda e Lambro. L'irrigazione del basso piano avviene per lo più tramite sollevamento dai fiumi Adda e Po o con riutilizzo delle colature irrigue dell'altopiano recuperate tramite appositi impianti posti lungo il collettore generale di bonifica che, attraversando trasversalmente il territorio basso, funge da canale di gronda.

La distribuzione primaria si sviluppa per circa 200 km. Il drenaggio territoriale avviene con una articolata ramificazione di canali di bonifica con recapito nel collettore principale confluyente in Po a Castelnuovo bocca d'Adda.

Quando i deflussi dei fiumi sono contenuti è possibile scaricare a gravità, in caso contrario è necessario mettere in esercizio i diciotto gruppi elettromeccanici idrovori distribuiti su cinque impianti.

La rete idrica consortile così come definita nella D.g.r. X/7581 del 18/12/2017 è individuata nella seguente tabella.

Tab. 1.3 - Elenco Canali della rete idrica consortile

Codice Sibiter	Nome corso d'acqua	Comuni Attraversati	Funzione
TR066A	Abbadessa	maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano, terranova dei passerini, codogno	Irrigua
SE066	Abbadessa-Priora	terranuova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
BF022	Abbadia	santo stefano lodigiano	Bonifica
FN037	Acquafredda	galgagnano, montanaso lombardo, boffalora d'adda	Prevalentemente Bonifica
BF014	Acqualunga 1	fombio, san fiorano	Bonifica
BF016	Acqualunga 2	san fiorano	Bonifica
BF015	Acqualunga 3	san fiorano	Bonifica
BF018	Acque Basse	san fiorano	Bonifica
CL011	Adda Collettore	cornovecchio, meleti, maccastorna, castelnuovo bocca d'adda, maleo	Bonifica
SC068	Adda Morta di Mezzano	bertonico	Bonifica
CL005	Addetta	colturano, mediglia, tribiano, vizzolo predabissi, paullo, melegnano	Bonifica
IMP001	Adduttore di struttura e rete impianto chierichesse	guardamiglio	Irrigua
IMP002	Adduttore di struttura e rete impianto braglia	guardamiglio, san rocco al porto	Irrigua
IMP003	Adduttore di struttura e rete impianto resmina	santo stefano lodigiano	Irrigua
IMP004	Adduttore di struttura e rete impianto mezzana casati	san rocco al porto	Irrigua
IMP005	Adduttore di struttura e rete impianto regona	corno giovine, caselle landi	Irrigua
IMP006	Adduttore di struttura e rete impianto mezzanone	caselle landi	Irrigua
IMP007	Adduttore di struttura e rete impianto s.antonio	castelnuovo b.a.	Irrigua
IMP008	Adduttore di struttura e rete impianto bondiocca	castelnuovo b.a., maccastorna	Irrigua
IMP009	Adduttore di struttura e rete impianto canova	castelnuovo b.a., maccastorna	Irrigua
IMP010	Adduttore di struttura e rete impianto mezzano vecchio	santo stefano lodigiano, corno giovine	Irrigua
BF008	Albarelle	san rocco al porto	Bonifica
SE088	Albarone	mairago, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua

SE048	Antegnatica	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
BF053	Arioli	san rocco al porto	Bonifica
TR045C	Astesana	lodi vecchio, sordio, tavazzano con villavesco, san zenone al lambro	Irrigua
TR045B	Badia	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, san zenone al lambro	Irrigua
SE006	Baggia	mairago, terranova dei passerini, turano lodigiano, bertonico, castiglione d'adda	Irrigua
TR006B	Baggia Morara	corno giovine, maleo, cornovecchio, terranova dei passerini, camairago, cavacurta	Irrigua
SE006A	Baggia ramo	mairago, turano lodigiano, cavenago d'adda	Irrigua
TR006A	Baggia Vitaliana	terranova dei passerini, camairago, castiglione d'adda	Irrigua
TR051B	Bagnolo	tavazzano con villavesco	Irrigua
SE058	Bagola	terranova dei passerini, codogno	Prevalentemente Irrigua
PR019	Balzarina	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
PR024	Barbavara	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE082	Bargana Filippina	lodi, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
TR059B	Battaina Irriguo	san fiorano, codogno	Irrigua
SE097	Beltrama	massalengo, pieve fissiraga, villanova del sillaro, corneigliano laudense	Irrigua
TR169A	Bernardina	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR171C	Bertonica Campagna	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
SE021	Bertonica di Zelo	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE171	Bertonica Maestra	mairago, turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171A	Bertonica Monticelli	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171B	Bertonica Regona	bertonico	Prevalentemente Irrigua
SE038	Besana Luserana	galgagnano, zelo buon persico, cervignano d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE135	Birga	ossago lodigiano, brembio	Irrigua
BC001	Bocchello Muzza 1	truccazzano	Irrigua
BC002	Bocchello Muzza 2	truccazzano	Irrigua
BC003	Bocchello Muzza 3	truccazzano	Irrigua
SE037	Boccona	galgagnano, mulazzano, cervignano d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE042	Bolenzana	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE087	Bolletta Ospitala	lodi, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua

SE148	Bonona	ossago lodigiano, san martino in strada, brembio	Prevalentemente Irrigua
SE084	Bonora Micolli	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
SE022	Borra	mediglia, tribiano	Irrigua
BF036	Bosco Repellini	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
BF037	Bosco Restelli	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
TR061A	Bossa	maleo, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
SE061	Bossa Cancelliera	maleo, camairago, cavacurta, codogno	Prevalentemente Irrigua
BF064	Bossina	corno giovine, cornovecchio, maleo, meleti	Prevalentemente Bonifica
PR018	Bottedo	lodi, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE161	Brembiolina	somaglia	Prevalentemente Irrigua
SE001	Brivia	merlino, comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE179	Brivia	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
TR001	Brivia Ghinella	comazzo	Irrigua
SE179A	Brivia ramo	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
TR126B	Broda	borghetto lodigiano	Irrigua
SE014	Brunora Carcassola	merlino, paullo,	Prevalentemente Irrigua
SE121	Bruseda	massalengo, ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE005	Buco della Pola	comazzo, truccazzano	Irrigua
CL010C	C.G.B. Allacciante	corno giovine, santo stefano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
CL010A	C.G.B. Ancona	fombio, guardamiglio, somaglia, orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Bonifica
SE073	Ca'dell'acqua	lodi vecchio, borgo san giovanni	Irrigua
CL004	Calandrone	merlino, zelo buon persico	Bonifica
CL003	Calandrone di Marzano	merlino	Bonifica
SE023	Camola Frata Vecchia	sordio, casalmiocco, dresano, tribiano	Irrigua
PR025	Camola Nuova	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE039	Camola Vecchia	mulazzano, tavazzano con villavesco, casalmiocco	Irrigua
SE120	Campagnola	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
BF025	Campolandrone	maleo	Bonifica
SE081	Campolunga	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE185	Canale del Molino	truccazzano	Prevalentemente Irrigua

SE184	Canale del Torchio	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
DE001	Canale Muzza	lodi, lodi vecchio, massalengo, cornegliano laudense, merlino, comazzo, montanaso lombardo, mulazzano, cervignano d'adda, pieve fissiraga, tavazzano con villavesco, zelo buon persico, cassano d'adda, truccazzano, paullo, settala	Irrigua
TR061B	Cancelliera	cornovecchio, meleti, maleo	Prevalentemente Irrigua
BF055	Cantaranela	guardamiglio, san rocco al porto	Bonifica
SE056	Casala	casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE178	Casati Caldara	cassano d'adda, pozzuolo martesana, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE032	Casolta	mulazzano, cervignano d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE032A	Casolta ramo	mulazzano	Prevalentemente Irrigua
BF021	Casoni	san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica
SE083	Cassinetta	lodi	Prevalentemente Irrigua
SE170	Cassinetta Soltarico	corte palasio, lodi, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
PR005	Cattaneo Comazzo	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE009	Cattaneo Comazzo ramo Comazzo	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
SE010	Cattaneo Comazzo ramo Vaiano	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
PR003	Cattaneo Settala	liscate, truccazzano	Irrigua
SE002	Cattaneo Settala ramo Cavaione	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE003	Cattaneo Settala ramo Rossate	comazzo, liscate	Prevalentemente Irrigua
SE004	Cattaneo Settala ramo Settala	liscate, paullo, settala	Prevalentemente Irrigua
PR029	Cavallona	lodi, pieve fissiraga, san martino in strada, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
CB020	Cavetto Lodivecchio	lodi vecchio	Prevalentemente Bonifica
BF042	Cavo Abbazia	corno giovine, santo stefano lodigiano	Bonifica
PR026	Cavo Almos	lodi, lodi vecchio, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR011	Cavo Apollo	paullo	Irrigua
PR022	Cavo Barcas	lodi	Prevalentemente Irrigua
PR021	Cavo Bardo Pan	lodi, lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua

PR010	Cavo Bolca	paullo, tribiano	Irrigua
PR034	Cavo Campa	san martino in strada, corneigliano laudense	Irrigua
PR036	Cavo Carpano	san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
PR036A	Cavo Carpano dismesso	san martino in strada, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR037A	Cavo di Collegamento	massalengo	Irrigua
SE050	Cavo Ghione	lodi vecchio	Irrigua
PR013	Cavo Iris	mulazzano	Irrigua
SE046	Cavo Iaghetti	lodi vecchio, massalengo, corneigliano laudense	Irrigua
FN006	Cavo Leonino	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR030	Cavo Marte	corneigliano laudense	Irrigua
PR020	Cavo Niso	lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua
PR014	Cavo Tris	mulazzano	Irrigua
BF047	Centro	caselle landi	Bonifica
SE085	Cinque once	borghetto lodigiano	Irrigua
PR004	Codogna Alta	galgagnano, mulazzano, merlino, comazzo, montanaso lombardo, zelo buon persico, paullo, cervignano d`adda, truccazzano	Bonifica
PR017	Codogna Bassa	lodi, corneigliano laudense, mairago, secugnago, cavenago d`adda, montanaso lombardo, san martino in strada, turano lodigiano, tavazzano con villavesco, terranova dei passerini, codogno, casalbusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE068	Codognina	codogno	Prevalentemente Irrigua
BF062	Codognino	mairago, secugnago	Bonifica
SC046	Colat. Robina	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC026	Colatore Ballotta	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
BF061	Colatore Birga	brembio	Bonifica
BF059	Colatore Bossa	camairago, cavacurta	Bonifica
SC028	Colatore Brembiolina	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC029	Colatore Caragnone	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC027	Colatore Coriggio	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
BF065	Colatore Corno Giovine	corno giovine, maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
BF057	Colatore Danasso	mairago, secugnago, brembio	Bonifica
CL012	Colatore del Botto	senna lodigiana	Bonifica
BF063	Colatore Fombio	fombio	Bonifica
SC064	Colatore Mairana	corte palasio, lodi, san martino in strada	Bonifica
CL002	Colatore Moione	truccazzano	Prevalentemente Bonifica
CL001	Colatore Molina Vecchio	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Bonifica

SC049	Colatore Olza Brembio	mairago, turano lodigiano	Bonifica
BF058	Colatore Spoldo	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC042	Colatore Triulza Mulazzano	mulazzano, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC050	Colatore Triulza Zorlesco	mairago, ossago lodigiano, brembio, san martino in strada, secugnago, casalpusterlengo	Bonifica
BF056	Colatore Venerino	orio litta	Bonifica
SE140A	Colatrice Casala ramo	casalpusterlengo	Irrigua
SC008	Colo Barbavara	lodi vecchio	Prevalentemente Bonifica
SC075	Colo Bosco Valentino	camairago, cavacurta, pizzighettone	Bonifica
SC043	Colo Canovette	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC023	Colo Careggia	ossago lodigiano, san martino in strada, brembio	Bonifica
SC012	Colo Cotta Baggia	lodi, san martino in strada	Bonifica
SC014	Colo Crivella	lodi, corneigliano laudense, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Bonifica
SC071	Colo del Bosco	bertonico, castiglione d`adda	Bonifica
SC016	Colo F.Ospedaletta	massalengo, pieve fissiraga, villanova del sillaro, corneigliano laudense	Prevalentemente Bonifica
SC009	Colo Filippessa	massalengo, villanova del sillaro, corneigliano laudense	Prevalentemente Bonifica
SC007A	Colo Frata Villanova 1° tratto	mulazzano, tavazzano con villavesco, lodivecchio	Prevalentemente Bonifica
SC007B	Colo Frata Villanova 2° tratto	lodivecchio, pieve fissiraga, corneigliano laudense	Prevalentemente Bonifica
CB017	Colo Imbonati	san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Bonifica
SC069	Colo Monticelli	bertonico	Bonifica
CB018	Colo Muzzino di Borghetto	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC015	Colo Ospitala	lodivecchio, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC015A	Colo Ospitala ramo	lodi, corneigliano laudense	Bonifica
SC070	Colo Piva	bertonico	Bonifica
SC010	Colo Roggione Somaglia	massalengo, san martino in strada	Prevalentemente Bonifica
SC036	Colo S.Giovanni	livraga, borghetto lodigiano, brembio	Bonifica
SC013	Colo Tibera	lodi, montanaso lombardo	Bonifica
SC011	Colo Turana	lodi	Bonifica
TR137B	Colombarone	somaglia, casalpusterlengo	Irrigua
SE074	Colombera	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
BF040	Colonna	caselle landi	Bonifica
TR009	Comazzo Irrigatore	merlino, comazzo	Irrigua
SE126	Comuna	livraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua

TR051A	Comune	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR126A	Comunetta	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
PR001	Coppa Incassata	cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR001B	Coppa Incassata ramo	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE155	Coriggio	livraga, brembio, ospedaletto lodigiano, somaglia, borghetto lodigiano	Irrigua
SE092	Cornegliana	cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR002	Cornegliana Bertaria	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
TR002A	Cornegliana ramo	truccazzano	Irrigua
BF013	Costa di Fombio	fombio, san fiorano	Bonifica
SE175	Crivella	lodi, mairago, cavenago d'adda, san martino in strada, terranova dei passerini, turano lodigiano, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
PR008	Crivelletta	paullo	Prevalentemente Irrigua
SE053	Dentina	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, borgo san giovanni	Irrigua
SE079	Dentina Ortolana	lodi	Prevalentemente Irrigua
PR033	Derivatore Ca' De Bolli	lodi, san martino in strada, mairago, cornegliano laudense, cavenago d'adda	Bonifica
PR039	Derivatore Ca' del Parto	massalengo, ossago lodigiano, brembio	Irrigua
PR027	Derivatore Codognino	lodi, lodi vecchio, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR037	Derivatore Lanfroia	massalengo, san martino in strada	Irrigua
PR006	Derivatore Lavagna	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
PR040	Derivatore S. Antonio	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
PR012	Derivatore Saturno	zelo buon persico, cervignano d'adda, paullo	Prevalentemente Irrigua
PR038	Derivatore Vigana	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
BF054	Disasio	san rocco al porto	Bonifica
SC000	DMV Traversino	cassano d'adda	Bonifica
SE033	Dossa	galgagnano, montanaso lombardo, mulazzano, cervignano d'adda	Prevalentemente Irrigua
BF052	Dossarelli	san rocco al porto	Bonifica
BF031	Dossi	maccastorna	Bonifica
TR137D	Dottora	ospedaletto lodigiano, casalpusterlengo, somaglia, brembio	Irrigua
SE028	Dresana	mulazzano, casalmajocco, dresano, paullo, tribiano, vizzolo predabissi	Irrigua
CB023	Emissario	san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica
TR175H	Faruffino Rovedara	terranova dei passerini, casalpusterlengo, castiglione d'adda, camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua

SE012	Fasola	merlino, zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
TR012B	Fasola Mignete	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
TR012A	Fasolina	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
SE076	Ferma Mascarina	lodi vecchio, pieve fissiraga	Irrigua
SE128	Filippessa	livraga, ospedaletto lodigiano, somaglia, brembio,	Irrigua
BF009	Firla	san rocco al porto	Bonifica
FN003A	Font. di Bisentrato	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN025A	Font. San Michele	settala	Prevalentemente Irrigua
FN005	Fontana Bassa	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN034	Fontanile Masnadora	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN002	Fontanile Addetta	cassano d`adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN001	Fontanile Addetta Basso	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN001A	Fontanile Addetta Basso - ramo	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN012	Fontanile Belvedere	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN028	Fontanile Boscana	settala	Prevalentemente Irrigua
FN028A	Fontanile Boscana ramo	settala	Prevalentemente Irrigua
FN013	Fontanile Calandrone	settala	Prevalentemente Irrigua
FN013A	Fontanile Calandrone ramo	settala	Prevalentemente Irrigua
FN014	Fontanile Castellazzo	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN014A	Fontanile Castellazzo ramo	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN029	Fontanile Castelletto	settala	Prevalentemente Irrigua
FN029A	Fontanile Castelletto ramo	settala	Prevalentemente Irrigua
FN015	Fontanile Catanino	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN015A	Fontanile Catanino ramo	comazzo, settala	Prevalentemente Irrigua
FN016	Fontanile Cerca	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN017	Fontanile dell'Oca	settala	Prevalentemente Irrigua

FN003	Fontanile di Bisentrate	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN004	Fontanile di Rossate	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN031	Fontanile Dugnani	settala	Prevalentemente Irrigua
FN018	Fontanile Gaitina	settala	Prevalentemente Irrigua
FN020	Fontanile Gardina	comazzo, liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN020A	Fontanile Gardina ramo	comazzo, liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN019	Fontanile Gasparina	settala	Prevalentemente Irrigua
FN019A	Fontanile Gasparina ramo	settala	Prevalentemente Irrigua
FN027	Fontanile Lancon	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN007A	Fontanile Marocco	paullo	Prevalentemente Irrigua
FN008	Fontanile Molgorino	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN009	Fontanile Molina 1	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN010	Fontanile Molina 2	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN021	Fontanile Molina 3	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN022	Fontanile Mora	liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN022A	Fontanile Mora ramo	liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN033	Fontanile Nidasio	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN023	Fontanile Quattro Ponti	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN024	Fontanile Rile	settala	Prevalentemente Irrigua
FN025	Fontanile San Michele	settala	Prevalentemente Irrigua
FN030	Fontanile Schienone	settala	Prevalentemente Irrigua
FN011	Fontanile Tombone	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN032	Fontanile Tombone o Gavazza	settala, mediglia, paullo	Prevalentemente Irrigua
FN032A	Fontanile Tombone o Gavazza ramo	settala, mediglia, paullo	Prevalentemente Irrigua
FN011A	Fontanile Tombone ramo	truccazzano	Prevalentemente Irrigua

FN026	Fontanile Torchio o Premenugo	settala	Prevalentemente Irrigua
FN026A	Fontanile Torchio o Premenugo	settala	Prevalentemente Irrigua
BF023	Fornasotto	corno giovine, santo stefano lodigiano	Bonifica
SE130	Frata Ospedaletta	livraga, borghetto lodigiano	Prevalentemente Irrigua
SE094	Frata Villanova	pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Irrigua
TR094B	Frata Villanova Ramo S.Maria	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
TR094A	Frata Villanova Ramo Villanova	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
TR172B	Gambaloita	livraga, orio litta	Irrigua
SE078	Gavazza	lodi vecchio, pieve fissiraga	Irrigua
BF011	Gavazza bonifica	santo stefano lodigiano	Bonifica
TR137C	Gavazza irriguo	brembio, casalpusterlengo	Irrigua
PR009	Gerina Addetta	casalmaiocco, colturano, dresano, mediglia, tribiano	Irrigua
SE131	Granata	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
TR131A	Granata Filisetta	livraga	Irrigua
TR131B	Granata Robadello	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
SE153	Grazzana	ossago lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR175A	Grazzanello	mairago, ossago lodigiano, secugnago, brembio, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE101	Guardalobbia di Somaglia	somaglia	Prevalentemente Irrigua
SE059	Guardalobbia Irrigua	terranova dei passerini, codogno, fombio	Prevalentemente Irrigua
BF051	Guardamiglio	guardamiglio	Bonifica
SE034	Guazzona	mulazzano, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE090	Impianto ittico	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
TR100	Irrigatore Aziendale	senna lodigiana	Irrigua
TR143C	Irrigatore Aziendale Senna	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
SE127	Irrigatore Bordonazza	massalengo, ossago lodigiano, villanova del sillaro, borghetto lodigiano, brembio	Irrigua
TR155A	Irrigatore Careggia	somaglia	Prevalentemente Irrigua
TR155C	Irrigatore Coste	somaglia, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE049	Irrigatore Galdane	lodi vecchio	Irrigua
TR155B	Irrigatore S. Maurizio	senna lodigiana, somaglia	Prevalentemente Irrigua
TR150B	Irrigatrice Fombia (dx)	fombio	Irrigua
TR150A	Irrigatrice Fombia (sx)	fombio	Irrigua

BF044	Isola	caselle landi	Bonifica
SE041	Isola Balba	mulazzano	Irrigua
SC034	Lambrino	orio litta	Bonifica
SE024	Lanzana	mulazzano, tribiano	Irrigua
BF032	Maccastorna Alte	maccastorna, castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
BF033	Maccastorna Basse	maccastorna	Bonifica
SE027	Maiocca	mulazzano, sordio, casalmaiocco, vizzolo predabissi, colturano, dresano, paullo, tribiano	Irrigua
SE089	Mairaghino	lodi, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
BF024	Maleo Basse	maleo	Bonifica
SE096	Malguzzana	pieve fissiraga, cornegliano laudense	Irrigua
SE160	Marchesina	livraga, orio litta, senna lodigiana	Irrigua
TR160	Marchesina	senna lodigiana	Irrigua
TR101	Marchesina di Somaglia	somaglia	Prevalentemente Irrigua
SE052	Marcona	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
PR015	Marcona Dentina	montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Irrigua
BF003	Marianna	senna lodigiana	Bonifica
TR172A	Marmora	livraga, orio litta	Irrigua
PR032	Massalenga	massalengo, cornegliano laudense	Irrigua
BF034	Meleti	maccastorna, meleti, castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
BF010	Mezzana	san rocco al porto	Bonifica
BF049	Mezzanino S. Giorgio	caselle landi	Bonifica
BF038	Mezzano Martello	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
BF043	Mezzano Passone di sotto	corno giovine, caselle landi	Bonifica
CB012	Mezzanone Collettore	castelnuovo bocca d'adda, caselle landi	Bonifica
TR143B	Mirabello	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana, somaglia	Irrigua
TR065B	Moientina	camairago, cavacurta, codogno	Irrigua
SC017	Molgoretta	comazzo, liscate	Prevalentemente Bonifica
SC017A	Molgoretta ramo	liscate	Prevalentemente Bonifica
TR115	Molgorino	cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE180	Molgorino di Brivia Trobbia	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE180A	Molgorino di Brivia Trobbia ramo	comazzo	Prevalentemente Irrigua
SE181	Molgorino o nuovo cavo Banfa	comazzo, liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SC037	Molina Bargana	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Prevalentemente Bonifica

TR006A1	Molina Fughetto	camairago, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR143D	Molina irriguo	orio litta, ospedaletto lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR175B	Monasterolo	mairago, secugnago, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE008	Mongattino	galgagnano, montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
SE095	Mongiardina	pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Irrigua
TR035A	Montanasa	montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
BF006	Monticchie	somaglia	Bonifica
BF026	Morara	cornovecchio	Bonifica
TR165	Morara – Venere	senna lodigiana	Irrigua
TR143A	Morgana Fratta	orio litta, ospedaletto lodigiano	Irrigua
SE162	Morgana Venere	orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Irrigua
BF027	Moriane	cornovecchio, meleti	Bonifica
TR157F	Morta Castiglione	castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
SC024	Mortone Vecchio	zelo buon persico, boffalora d'adda, spino d'adda	Bonifica
TR118D	Mozzanica	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
SE030	Mulazzana	mulazzano, paullo	Irrigua
PR007	Muzzetta	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
CL006	Muzzetta Colatore	galgagnano, zelo buon persico, cervignano d'adda	Bonifica
SE019	Muzzetta Vai e Vieni	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
SE017	Muzzino di Mignete	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE015	Muzzino Grande	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE051	Muzzino S.Bassiano	lodi vecchio, mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE045	Muzzino S.Pietro	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR175E	Negroli	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
SE057	Nuova Codogno	codogno	Prevalentemente Irrigua
SE100	Nuova di Guardalobbia	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
SE060	Nuova Rovedaro	fombio, terranova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
SC038	Offanera	san colombano al lambro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SE125	Ognissanti	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua

TR087C	Ospitala Cavenago	cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087E	Ospitala Caviaga	cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087D	Ospitala Gudio Mairago	mairago, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087B	Ospitala Mairana	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE025	Ospitala nord	lodi vecchio, mulazzano, dresano, tribiano, sordio, tavazzano con villavesco, casalmaiocco, paullo, san zenone al lambro	Irrigua
TR087A	Ospitala Pompola	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
TR087F	Ospitala Villan Basiasco	mairago, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE152	Ossaga	ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE054	Paderna Bottedo	lodi, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Irrigua
PR016	Paderna Cesarina	montanaso lombardo	Prevalentemente Irrigua
SE055	Paderna Dentina	lodi, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Irrigua
PR031	Padernino	massalengo, pieve fissiraga, corneigliano laudense	Irrigua
SE040	Pagana	mulazzano	Irrigua
TR169B	Paganina	casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE119	Pandina	san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR126C	Panisacco	borghetto lodigiano	Irrigua
SE164	Paradisa	orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Irrigua
BF001	Parasacco	orio litta	Bonifica
SE136	Peola	ossago lodigiano, brembio	Irrigua
SE154	Popola Corsa	massalengo, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE123	Popola Pozza	massalengo, ossago lodigiano	Irrigua
SE142	Porra Nuova	livraga, borghetto lodigiano, brembio	Irrigua
SE149	Povera	mairago, ossago lodigiano, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR149A	Povera Olza	mairago, secugnago, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR149B	Povera Secugnago	mairago, secugnago	Prevalentemente Irrigua
PR035	Piora	massalengo	Irrigua
TR066B	Piora irriguo	maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano, codogno	Irrigua
BF046	Punte	caselle landi	Bonifica
SE091	Quaresimina	lodi, corneigliano laudense	Prevalentemente

			Irrigua
SE013A	Quartera ramo 1	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013B	Quartera ramo 2	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013C	Quartera ramo 3	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013D	Quartera ramo 4	merlino	Prevalentemente Irrigua
SC021	Ramello Zelo	zelo buon persico	Bonifica
TR025	Rami Ospedalini	sordio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR118E	Rebecchino	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR171E	Regona Colo	bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171D	Regona Inferiore	bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR157B	Regona Spagna	castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR157A	Regona Ventotto	castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
BF035	Repellini	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
CB009	Resmina Collettore	san fiorano, santo stefano lodigiano, fombio	Bonifica
BF012	Riale	fombio, san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica
TR035B	Rigoletta	montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
SE035	Rigoletta-Montanasa	cervignano d'adda, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
TR006A4	Riozzo	camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
BF045	Risaie	caselle landi	Bonifica
CB003	Risarolo	orio litta, senna lodigiana	Bonifica
SE182	Roggia Casino	cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE191	Roggia cavo Dalmati	galgagnano, montanaso lombardo, zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
SE188	Roggia dei Portoni	rivolta d'adda, cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE187	Roggia del Bosco	rivolta d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE044	Roggia Donna	lodi vecchio, sant'angelo lodigiano, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE150	Roggia Fombia	fombio, somaglia, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE151	Roggia Lanfroia	massalengo	Irrigua
SE115	Roggia Molgora	mairago, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SC018	Roggia Mora	truccazzano	Prevalentemente Bonifica

SC025	Roggia Peschiera	comazzo	Prevalentemente Bonifica
SE157	Roggia Regona	terranova dei passerini, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
SC019	Roggia Tela	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Bonifica
SC020	Roggia Tribiana	paullo, settala, tribiano	Prevalentemente Bonifica
SE163	Roggia Venere	orio litta	Prevalentemente Irrigua
SE172	Roggione d'Orio	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
CB004	Roggione di Senna	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Bonifica
CB007	Roggione Somaglia	somaglia	Bonifica
SE143	Roggione Somaglia irriguo	livraga, ospedaletto lodigiano, borghetto lodigiano, brembio, guardamiglio, somaglia	Irrigua
TR175C	Rometta	mairago, turano lodigiano	Irrigua
SCSF2	Rottura Grande	cassano d'adda	Bonifica
BF028	S. Dionigi	meleti	Bonifica
BF039	S. Elena	caselle landi	Bonifica
BF030	S. Iorio	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica
SE080	S. Simone Giuda	lodi, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
CB010	S. Sisto Collettore	san rocco al porto	Bonifica
TR043B	S.Marco	tavazzano con villavesco	Irrigua
SE043	S.Marco Virtuana	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE067	San Fiorana	san fiorano, codogno	Prevalentemente Irrigua
TR006A3	Sandola	camairago	Prevalentemente Irrigua
PR023	Sandona	corte palasio, lodi, lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua
SE186	Santa Maria	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SC001	Scaricatore 1	cassano d'adda	Bonifica
SC002	Scaricatore 2	cassano d'adda	Bonifica
SC003	Scaricatore 3	cassano d'adda	Bonifica
SC004	Scaricatore 4	rivolta d'adda, truccazzano, cassano d'adda	Bonifica
SC077	Scaricatore Aziendale	senna lodigiana	Bonifica
SC047	Scaricatore Baggia	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC051	Scaricatore Battaina	fombio, codogno	Bonifica
SC005	Scaricatore Belgiardino	montanaso lombardo	Bonifica
SC006	Scaricatore Bertonica	lodi, montanaso lombardo, mulazzano, zelo buon persico, cervignano d'adda	Prevalentemente Bonifica
SC060	Scaricatore Cagnola	galgagnano, zelo buon persico, boffalora d'adda	Bonifica
SC072	Scaricatore Campagna	terranova dei passerini, bertónico, castiglione d'adda	Bonifica
SC067	Scaricatore Casenuove	bertónico	Bonifica

CB016	Scaricatore Castellina	cornovecchio, meleti	Bonifica
SC058	Scaricatore del Bosco Fornace	comazzo	Bonifica
SC045	Scaricatore del Chiesuolo	massalengo	Prevalentemente Bonifica
SC053	Scaricatore del Cristo	ospedaletto lodigiano	Bonifica
SC065	Scaricatore Delizie	cavenago d'adda	Prevalentemente Bonifica
CB021	Scaricatore di Maleo	corno giovine, maleo	Prevalentemente Bonifica
SC073	Scaricatore Ghisella	terranova dei passerini, castiglione d'adda	Bonifica
SC039	Scaricatore Guardalobbia	codogno	Bonifica
SC056	Scaricatore Marchesina di Somaglia	somaglia	Bonifica
SC074	Scaricatore Molino Regona	castiglione d'adda	Bonifica
SC059	Scaricatore Motta	galgagnano	Bonifica
SC022	Scaricatore Pizzavacca	truccazzano	Prevalentemente Bonifica
SC066	Scaricatore Rebecchino	turano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC052	Scaricatore Roggia Nuova	senna lodigiana	Bonifica
SC040	Scarico Barbavara	san colombano al lambro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC033	Scarico Ghisella Borghetto	borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC044	Scolmatore di Massalengo	massalengo	Prevalentemente Bonifica
SE159	Scotta	terranova dei passerini, camairago, casalpusterlengo, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR159A	Scotta Ramo	castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
CB011	Seriolo Collettore	corno giovine, caselle landi, meleti, santo stefano lodigiano	Bonifica
BF005	Serpa	somaglia	Bonifica
CB013	Sillaretto Pieve	pieve fissiraga	Prevalentemente Bonifica
CB024	Sillaretto Villanova	pieve fissiraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
CB014	Sillaro Bargano	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni, villanova del sillaro	Prevalentemente Bonifica
CB015	Sillaro Cavetto	mulazzano, tavazzano con villavesco, casalmaiocco	Prevalentemente Bonifica
CL007	Sillaro Salerano	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, mulazzano, salerano sul lambro, casalmaiocco, dresano	Bonifica
SE086	Sola	pieve fissiraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua

TR157E	Spagna Delizia	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157D	Spagna Gerra	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157C	Spagna Vinzeschina	bertonico, castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
BF041	Sparasacchi	caselle landi	Bonifica
BF002	Spartizione Malpaga	senna lodigiana	Bonifica
BF004	Spartizione Ospedaletto	orio litta, ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Bonifica
BF017	Tencarola	san fiorano	Bonifica
TR175D	Terenzano	turano lodigiano	Irrigua
TR175F	Terranova	terranova dei passerini, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE177	Tesorella	cassano d`adda, pozzuolo martesana, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
TR175G	Tesoro	terranova dei passerini, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE118	Tibera	mairago, cavenago d`adda, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR118A	Tibera Bordighe	turano lodigiano, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR118C	Tibera delle Donne	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR118B	Tibera Zerbaglia	turano lodigiano, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR137A	Torello	brembio, casalpusterlengo	Irrigua
BF029	Traballasco	meleti, castelnuovo bocca d`adda	Bonifica
SCSIRRIGUA	Traversino (Irrigua)	cassano d`adda	Bonifica
SE062	Trecchino	terranova dei passerini, casalpusterlengo, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE064	Trecco Comune	maleo, terranova dei passerini, camairago, cavacurta, codogno	Prevalentemente Irrigua
TR064A	Trecco Maleo	maleo	Irrigua
TR064B	Trecco Molina	corno giovine, maleo	Irrigua
TR064C	Trecco Ramo	corno giovine, maleo	Irrigua
SE070	Triulza Bassa	terranova dei passerini, casalpusterlengo, codogno	Prevalentemente Irrigua
TR045A	Triulza nord	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, borgo san giovanni	Irrigua
SE169	Turana	mairago, turano lodigiano, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE110	Turana Rovedaro	terranova dei passerini, castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE114	Turanina	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
SE075	Urbana	lodi vecchio, borgo san giovanni	Irrigua
SE156	Vaghindarna	ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua

BF048	Vallazza	caselle landi	Bonifica
TR006A2	Vallicella	camairago	Prevalentemente Irrigua
BF007	Valloria	guardamiglio, san rocco al porto	Bonifica
TR065A	Vecchia	camairago, cavacurta	Irrigua
TR065A1	Vecchia Castellina	cavacurta, pizzighettone	Prevalentemente Irrigua
SE065	Vecchia Moientina	terranova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
TR065A2	Vecchia Valentino	camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
SE031	Vesca	galgagnano, lodi, montanaso lombardo, zelo buon persico, cervignano d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE124A	Viganona dx	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
SE124B	Viganona sx	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
SE029	Virola	mulazzano, dresano, paullo	Irrigua
TR043A	Virtuana Ca' Cesareo	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR130B	Vistarina (dx)	livraga, ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
TR130A	Vistarina (sx)	livraga, ospedaletto lodigiano	Irrigua
SE137	Vistarina Brembio	brembio	Irrigua
SE122	Vistarina Modignano	massalengo, ossago lodigiano	Irrigua
SE146	Vistarina Zorlesco	mairago, ossago lodigiano, san martino in strada, secugnago, casalpusterlengo, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR146A	Vistarina Zorlesco dx	casalpusterlengo, brembio	Irrigua
TR146B	Vistarina Zorlesco sx	casalpusterlengo, brembio	Prevalentemente Irrigua
SE077	Vitalona	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE077A	Vitalona ramo	borgo san giovanni	Irrigua
TR169C	Vittadone	casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
BF019	Zappellone	san rocco al porto	Bonifica
SC055	Zavanca	somaglia	Bonifica
SE011	Zela	merlino, paullo	Prevalentemente Irrigua
TR011B	Zela di Paullo	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
TR011A	Zela di Zelo	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
TR059A	Zucchetta	san fiorano, codogno	Prevalentemente Irrigua

La derivazione irrigua con sollevamento meccanico avviene tramite 14 impianti ubicati principalmente nella parte bassa del comprensorio. In tabella 1.4 si riporta l'elenco degli impianti irrigui con sollevamento meccanico con le relative caratteristiche tecniche.

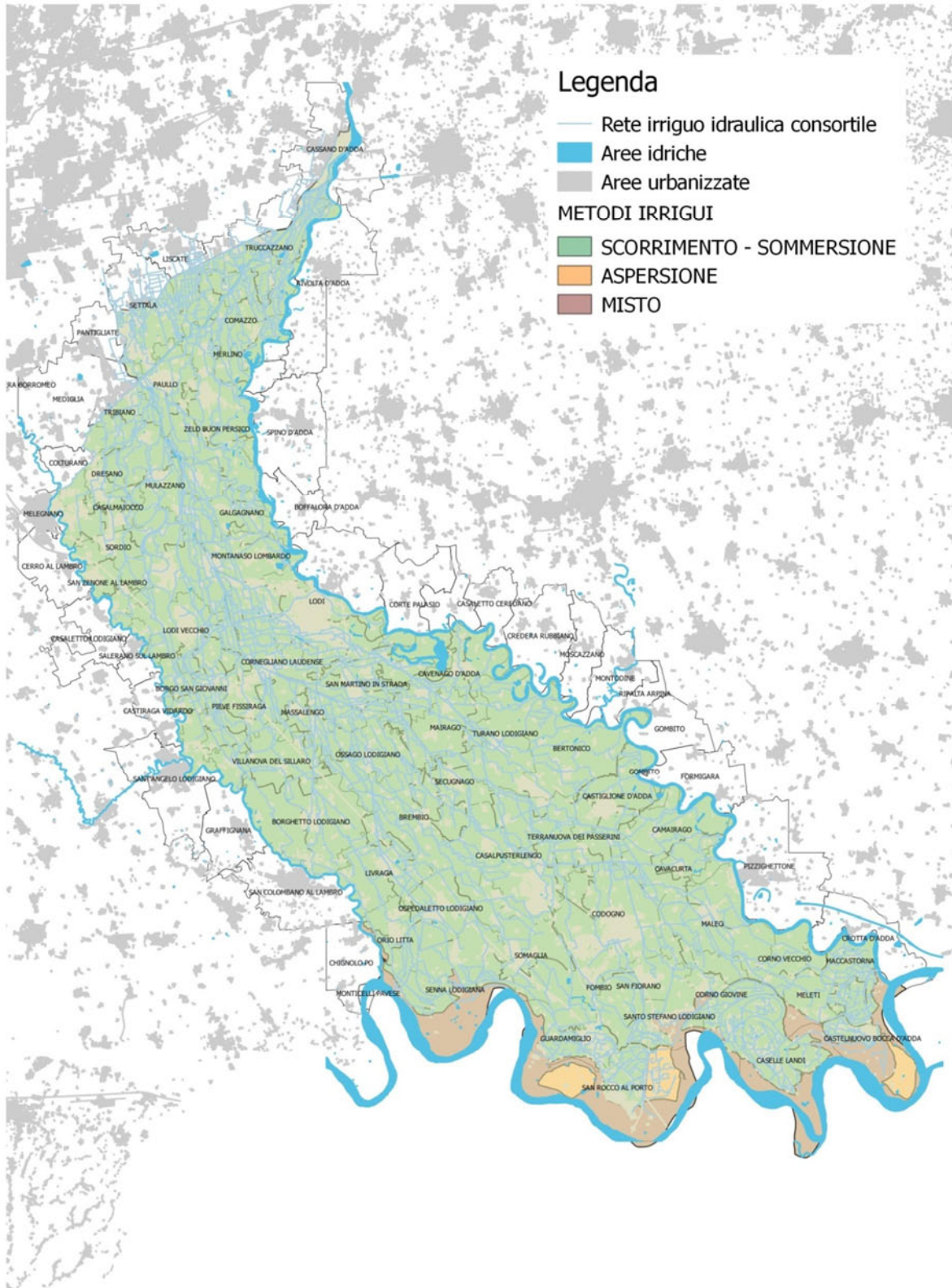
Tab. 1.4 - Impianti di derivazione irrigua con sollevamento meccanico

CODICE	IMPIANTO	Sup. sottesa (ha)	UBICAZIONE (Comune)	FONTE DI PRELIEVO	GRUPPI	Portata max.	Potenza installata
						l/s	kw
SI1	Truccazzano	210	Truccazzano	Cattaneo Settala	2	500	50
SI2	Mezzana Casati	362	S. Rocco al porto	C.g.b. Mortizza	2	500	100
SI3	Chierichesse	244	Guardamiglio	C.g.b. Ancona	2	345	100
SI4	Braglia	596	Guardamiglio	C.g.b. Mortizza	2	690	200
SI5	Mezzano Vecchio	350	Corno Giovine	C.g.b. Gandiolo	2	600	100
SI6	Cancelliera	194	Corno Vecchio	C.g.b. Gandiolo	2	330	100
SI7	Regona	1116	S. Stefano	Fiume Po	3	2250	300
SI8	Mezzanone	265	Caselle Landi	Fiume Po	1	400	100
SI9	S. Antonio	200	Castelnuovo b.a.	C.g.b. Gandiolo	1	400	100
SI10	Bondiocca	425	Castelnuovo b.a.	C.g.b. Gandiolo	2	700	100
SI11	Adda maccastorna	440	Maccastorna	Fiume Adda	1	600	100
SI12	Ca' Nova		Maccastorna	Collettore adda	1	100	20
SI13	Resmina	199	S. Stefano Lodigiano	C.g.b. Mortizza	1	300	150
SI15	Isolone	150	S.Rocco al Porto	Fiume Po	1	250	50
Totale		4.751			23	7965	1570

La sopra menzionata rete idrica consortile e gli impianti di sollevamento sono finalizzati ai seguenti utilizzi:

- irrigazione esercitata sottendendo una superficie agraria utile S.A.U. di circa 568 Km² così come rappresentata in Fig. 1.1.8;

METODI IRRIGUI



SUPERFICI AGRARIE COMPENSORIALI

Superficie Lorda Territoriale Km² 734,820
 Superficie Agraria Lorda Km² 645,172
 S.A.U. Superficie Agraria Utile Km² 567,751

Tipo di coltura	Superficie (Km ²)	%
Mais (dolce, da trinciato e da granella)	326,343	57,48
Industriali e ortive	21,234	3,74
Prati	96,234	16,95
Cereali vernini	43,547	7,67
Riso	13,228	2,33
Altri usi	67,165	11,83
Sommano	567,751	100,00

Fig. 1.1.8 – Suddivisione del territorio consortile in base all'irrigazione – Fonte: CMBL

- Bonifica idraulica su circa 73.000 ha di cui 7.000 sottesi da cinque impianti idrovori dotati complessivamente di 18 gruppi elettro-meccanici aventi una potenzialità di smaltimento massima pari a 22.400 l/s. raccolti con una rete primaria che si estende per \cong 200 Km;
- Difesa del suolo con nodi idraulici posti sul territorio che sono fondamentali per la regimazione degli afflussi di piena a salvaguardia di importanti centri urbani;
- Produzione di energia idroelettrica di circa 73.200.000 KWh con otto centrali (quattro sul canale Muzza, due sullo scaricatore Belgiardino, una sul colatore Sillaro ed una sul colatore Muzza) così come si evidenzia nella seguente tabella.

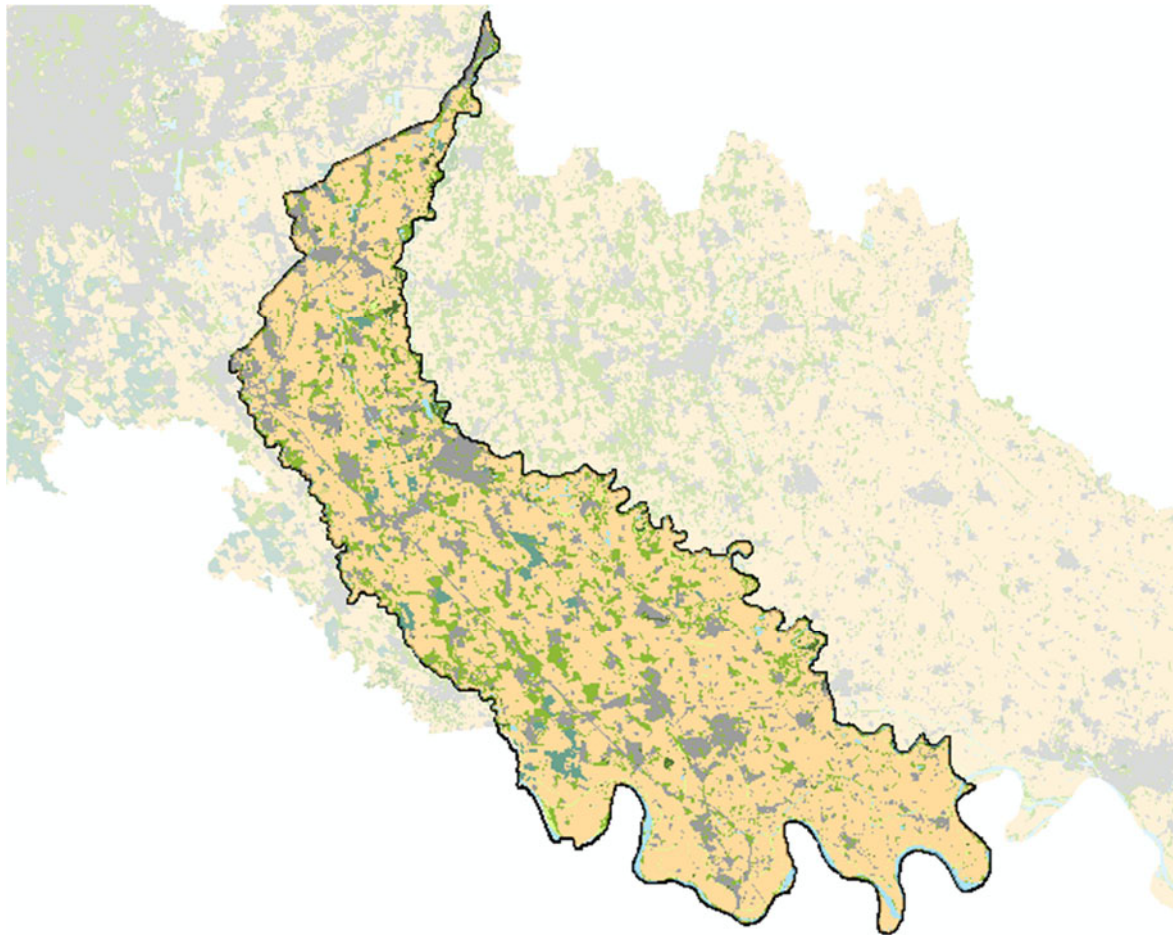
Tab. 1.5 – Centrali Idroelettriche dei canali consortili

Centrale Idroelettrica	Canale	Comune	Entrata in funzione	portata media annua (m ³ /s)	salto (mt.)	potenza nominale media (Kw)	produzione media annua (kwh)
Cassano 1	Canale Muzza Scaricatore n.3	Cassano d'Adda	mag.2008	52,50	4,74	2.440	13.000.000
Paullo	Canale Muzza	Paullo	gen.2005	56,79	3,29	1.832	11.800.000
Bolenzana	Canale Muzza	Zelo Buon Persico	gen.2002	52,50	3,23	1.663	12.700.000
Quartiano	Canale Muzza	Cervignano d'Adda	gen.2002	48,02	3,33	1.568	11.700.000
Belgiardino 1	Canale Belgiardino	Montanaso Lombardo	sett.2000	14,00	10,00	1.373	14.000.000
Belgiardino 2	Canale Belgiardino	Montanaso Lombardo	gen.2008	14,00	4,30	590	6.000.000
Biraghina	Colatore Muzza	Terranova dei Passerini	mag.2015	8,56	4,50	366	2.500.000
Sillaro 1	Cavo Sillaro	Salerano sul Lambro	giu.2015	2,63	13,00	335	1.500.000
Totale						10.165,41	73.200.000

- Uso industriale per il raffreddamento termoelettrico della centrale A2A di Cassano d'Adda e quella EP Produzione di Tavazzano;
- Uso industriale molteplici per numerosi poli produttivi sparsi per il territorio (lavaggio, antincendio, ambiente ecc.);
- Produzione intensiva ittica con fornitura idrica sino a circa 9,00 m³/s per impianti di allevamento di anguille e storioni;
- Raccolta, regolazione, vettoriamento e smaltimento tramite la rete irrigua e di bonifica degli afflussi pluviali provenienti dal drenaggio urbano di quasi tutti i centri residenziali e produttivi ubicati nel territorio;
- Controllo, raccolta, regolazione e smaltimento, con la rete irrigua e di bonifica degli afflussi fognari trattati dai depuratori e dagli sfioratori di piena di quasi tutti i centri residenziali e produttivi ubicati nel territorio;
- Distribuzione idrica, pianificata e controllata, a numerose zone umide limitrofe ai fiumi, all'Adda in particolare, le cui zone di pregio ambientale dipendono, sotto l'aspetto idraulico, esclusivamente dalla fornitura d'acqua proveniente dal reticolo idrico consorziale;
- Progettazione ed esecuzione di interventi ambientali con destinazione ricreativa;
- Controllo, manutenzione ed eventuale rifacimento delle arginature e delle relative opere idrauliche e viabilistiche riguardanti le difese "a fiume" delle "isole golenali" avute in gestione dai soppressi Consorzi di difesa idraulica o di miglioramento fondiario.

1.1.2.5 Uso del suolo

Dal punto di vista dell'uso del suolo, le informazioni contenute nella banca dati regionale DUSAF 2015 mostrano la situazione evidenziata nella fig. 1.1.9 e nelle tabelle successive.



- Seminati e colture, pioppeti e legnose agrarie
- Edificato
- Alvei fluviali e corsi d'acqua, bacini idrici
- Aree degradate, cave, discariche, spiagge e dune
- Prati, cespuglieti, aree verdi incolte, formazioni ripariali, parchi e giardini
- Boschi
- Risaie e marcite
- Vegetazione

Fig. 1.1.9 – Carta relativa all'utilizzo del suolo – DUSAF 2012

Dalla figura appena riportata si evidenzia che circa il 67% del territorio del Consorzio è occupato da seminativi e colture; il restante 33% circa è occupato dall'edificato (13% circa della superficie totale del consorzio) e da prati permanenti per il 9% circa. Tutti gli altri usi del suolo interessano superfici con incidenza territoriale inferiore al 3%.

Tab. 1.6 – Suddivisione del territorio consortile in funzione dell'uso del suolo

Uso del suolo	Area (mq)	%
Aeroporti ed eliporti	17.431	0,00
Altre legnose agrarie	2.299.649	0,31
Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali	14.250.398	1,95
Aree degradate	631.425	0,09
Aree militari	76.553	0,01
Aree verdi incolte	2.188.649	0,30
Bacini idrici artificiali	482.502	0,07
Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda	1.364.729	0,19
Bacini idrici naturali	185.896	0,03
Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo	770.972	0,11
Boschi di latifoglie a densità bassa governati ad alto fusto	77.636	0,01
Boschi di latifoglie a densità media e alta	142.548	0,02
Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	5.745.700	0,79
Boschi di latifoglie a densità media e alta governati ad alto fusto	133.376	0,02
Boschi misti a densità media e alta governati ad alto fusto	7.425	0,00
Campeggi e strutture turistiche ricettive	55.790	0,01
Cantieri	2.530.866	0,35
Cascine	6.072.544	0,83
Cave	1.277.666	0,17

Cespuglieti	75.970	0,01
Cespuglieti con presenza di specie arboree ed arbustive	1.206.722	0,17
Cespuglieti in aree agricole abbandonate	4.582.637	0,63
Cimiteri	825.244	0,11
Colture floro-vivaistiche a pieno campo	1.012.089	0,14
Colture floro-vivaistiche protette	108.865	0,01
Colture orticole a pieno campo	9.035.148	1,24
Colture orticole protette	314.284	0,04
Discariche	496.479	0,07
Formazioni ripariali	17.076.553	2,34
Frutteti e frutti minori	117.474	0,02
Impianti di servizi pubblici e privati	1.508.168	0,21
Impianti fotovoltaici a terra	494.053	0,07
Impianti sportivi	2.771.712	0,38
Impianti tecnologici	2.340.626	0,32
Insedimenti agricoli	11.037.051	1,51
Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	20.802.543	2,85
Insedimenti ospedalieri	248.688	0,03
Marcite	235.253	0,03
Orti familiari	365.478	0,05
Parchi divertimento	63.308	0,01
Parchi e giardini	3.309.292	0,45
Pioppeti	20.670.175	2,83
Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive	1.387.107	0,19
Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	65.135.062	8,92
Reti ferroviarie e spazi accessori	3.149.999	0,43

Reti stradali e spazi accessori	7.753.636	1,06
Rimboschimenti recenti	35.969	0,00
Risaie	12.738.729	1,74
Seminativi Arborati	278.501	0,04
Seminativi semplici	455.395.312	62,33
Spiagge dune e alvei ghiaiosi	846.526	0,12
Tessuto residenziale continuo	11.016.391	1,51
Tessuto residenziale denso	1.463.905	0,20
Tessuto residenziale discontinuo	23.407.853	3,20
Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2.715.738	0,37
Tessuto residenziale sparso	1.381.470	0,19
Vegetazione degli argini sopraelevati	3.969.476	0,54
Vegetazione dei greti	1.593.588	0,22
Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	1.330.379	0,18
Vigneti	2.921	0,00
Totale	730.612.126	100,00

Tab. 1.7 – Suddivisione del territorio consortile in funzione delle macro-tipologie dell'uso del suolo

Uso del suolo	Area (mq)	%
Edificato	99.733.569	13,65
Alvei fluviali, corsi d'acqua, bacini idrici	16.283.525	2,23
Boschi	6.913.624	0,95
Prati, praterie, cespuglieti, aree verdi incolte, parchi e giardini	94.961.991	13,00
Vegetazione	6.893.443	0,94
Seminativo, colture	489.599.896	67,01

Aree degradate, spiagge dune alvei ghiaiosi, cave	3.252.095	0,45
Risaie e marcite	12.973.982	1,78
Totale	730.612.126	100,00

1.1.2.6 Pedologia

Le principali caratteristiche pedologiche del territorio consortile sono desunte dal volume “Suoli e paesaggi della provincia di Lodi” di Regione Lombardia ed ERSAF – anno 2004.

In tale documento si evidenzia che la provincia di Lodi è formata da tre grandi pedopaesaggi, articolati in altri più specifici in dipendenza della seguente variabilità ambientale:

- Pedopaesaggio dei terrazzi subpianeggianti rilevati sulla pianura (R);
- Pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura (L);
- Pedopaesaggio delle valli fluviali dei corsi d’acqua olocenici (V).

Pedopaesaggio dei terrazzi subpianeggianti rilevati sulla pianura (R)

In provincia di Lodi questo pedopaesaggio, scarsamente diffuso (circa 1% del territorio provinciale), è presente con due distinti terrazzi ubicati presso l’abitato di Casalpusterlengo. Presso il confine tra le province di Lodi e Pavia è ubicato il colle di San Colombano al Lambro, che viene interamente descritto nella provincia di Lodi, dove ricade la sua parte più estesa, per ragioni di continuità e contiguità geografica anche se il comune di San Colombano è parte della provincia di Milano. Si riconoscono due ordini di terrazzi: superiore, o dei terrazzi antichi (detti anche pianalti), ed inferiore, o dei terrazzi intermedi, entrambi pre würmiani, le cui forme caratteristiche, terrazzi e conoidi terrazzate, sono più o meno pendenti ed incise in relazione diretta con l’età. Nella figura seguente si riporta la carta dei terrazzi subpianeggianti rilevati sulla pianura.

Terrazzi antichi (RA)

I terrazzi antichi, sebbene trascurabili per estensione, hanno però un grande risalto morfologico, in particolare il colle di San Colombano, che si erge in modo netto sui terreni circostanti anche grazie a processi neotettonici che interessano le strutture sepolte. I due terrazzi ubicati nei pressi di Casalpusterlengo mancano invece di una siffatta evidenza, anche perché maggiormente soggetti a rimaneggiamento antropico. Questi terrazzi sono costituiti da superfici con pendenza bassa (Casalpusterlengo) o da bassa fino a moderatamente elevata (San Colombano), variamente incise e degradate, impostate su sedimenti di origine fluvio-glaciale di età mindeliana. È molto probabile che tali terrazzi fossero un tempo in continuità con analoghe superfici ubicate più a nord e siano state, nel tempo, ridimensionate in seguito a processi erosivi. I suoli presenti in questi paesaggi riflettono le evidenze di una lunga esposizione a processi pedogenetici avvenuti sotto condizioni climatiche mutate più volte, da quelle

tipiche di ambienti subtropicali a quelle tipiche di ambienti glaciali e periglaciali. Il clima subtropicale fu attivo nell'areale padano durante il lungo interglaciale Mindel-Riss (circa 0,43-0,3 MA) e durante il più breve interglaciale Riss- Würm (circa 0,13-0,08 MA), mentre durante i restanti periodi si ebbe l'alternanza di climi freddi e temperati. I suoli hanno pertanto un carattere composito, avendo subito ripetuti cicli erosivi e pedogenetici dei quali portano le tracce. Sulle superfici meglio conservate essi sono estremamente evoluti, caratterizzati dalla presenza di orizzonte argillico ben espresso, arrossato, con molte figure pedogenetiche come pellicole illuviali d'argilla e concentrazioni di ossidi di ferro e manganese. Nelle superfici più incise e pendenti, l'erosione maggiore può aver determinato l'asportazione degli orizzonti superiori e talora anche dell'intero orizzonte argillico, determinando il ringiovanimento dei suoli. Dal punto di vista chimico-fisico questi suoli, non calcarei, evidenziano una saturazione in basi medio alta, con reazione tendenzialmente neutra o subacida in superficie che diventa subalcalina o alcalina lungo il profilo, mentre la tessitura, condizionata dai processi erosivi, varia da moderatamente fine o media sino a moderatamente grossolana o grossolana.

Terrazzi intermedi (RI)

Il pedopaesaggio dei terrazzi intermedi ha una diffusione ancora minore di quello precedente ed è costituito da due piccole superfici ubicate ai margini del colle di San Colombano. Si tratta di aree apprezzabilmente rilevate sulla pianura solo presso il margine rivolto ai terrazzi antichi e gradualmente digradanti verso di essa. Il substrato di tali terrazzi, non osservato in profilo perché situato a oltre 2m di profondità, si sa essere costituito da limi argillosi, di probabile origine eolica e con altrettanta probabilità ascrivibile per età all'interglaciale Riss-Würm. I suoli presenti hanno caratteri morfologici che evidenziano forti analogie con le condizioni di pedogenesi delle superfici più antiche, nonostante abbiano un minor grado di espressione delle figure pedogenetiche imputabile ad una minore durata dei processi (sono superfici - e suoli- un po' più recenti) e forse ad un clima con caratteri di tropicalità meno spinti. Anche qui è frequente il ringiovanimento del suolo a causa dei processi erosivi. Sotto il profilo chimico-fisico si registra la prevalenza di suoli non calcarei con reazione neutra o subacida, con elevata saturazione basica e con tessitura moderatamente fine o media.

Pedopaesaggio del livello fondamentale della pianura (L)

Il livello fondamentale della pianura si estende su oltre la metà del territorio lodigiano (54%). Costituisce il corpo centrale della provincia, tra la valle del Po che lo delimita a sud e quella dell'Adda ad est. Questo paesaggio rappresenta la pianura formata per colmamento fluviale nella fase finale della glaciazione würmiana, esternamente alla cerchia morenica, mediante l'accumulo del carico grossolano trasportato dai corsi d'acqua alimentati dalle acque di fusione dei ghiacciai alpini. In funzione della granulometria dei sedimenti, variabile e decrescente (dalle ghiaie ai termini più fini) in senso nord-sud in relazione alla riduzione della velocità e competenza delle acque, e in funzione dell'idrologia superficiale e profonda, è possibile individuare entro questo pedopaesaggio 3 principali ambienti che si susseguono da nord verso

sud: alta pianura ghiaiosa (assente nel territorio lodigiano), media pianura idromorfa e bassa pianura sabbiosa.

Media pianura idromorfa (LQ)

La media pianura idromorfa, la cui presenza in provincia di Lodi è sporadica (meno dell'1%) e limitata all'estrema propaggine settentrionale della provincia, costituisce l'ambiente in cui, a causa della diminuzione di permeabilità dovuta alla riduzione granulometrica dei sedimenti, la falda freatica emerge alla superficie del suolo o permane a scarsa profondità. Chiamata anche zona delle risorgive, è delimitata a nord dalla linea ideale che congiunge i primi fontanili e a sud dal loro organizzarsi in corsi d'acqua permanenti, strutturati secondo un reticolo idrografico di tipo meandriforme. In questo ambiente la pedogenesi è condizionata dai processi di rideposizione dovuti alle acque correnti o stagnanti e, soprattutto, dalla saturazione idrica del suolo a diverse profondità e per periodi più o meno lunghi (nei suoli della provincia la falda è quasi sempre presente attorno al metro o anche più in superficie). L'idromorfia è più evidente presso le depressioni corrispondenti alle testate dei fontanili, mentre assume un minor rilievo nelle superfici subpianeggianti e relativamente stabili che costituiscono il corpo principale di questo ambito morfologico. I suoli presenti hanno tessitura media, con reazione tipicamente da neutra ad alcalina ed elevata saturazione basica.

Bassa pianura sabbiosa (LF)

La bassa pianura sabbiosa caratterizza da sola oltre la metà del territorio lodigiano (circa 53%); il suo limite settentrionale, situato perlopiù a nord della provincia, coincide con la zona in cui le acque di risorgiva si organizzano in un reticolo fluviale a meandri, il quale diviene sempre più inciso nei terreni circostanti man mano che ci si avvicina alla piana di divagazione del Po, suo limite meridionale. L'estensione della bassa pianura è interrotta longitudinalmente dalla valle del Lambro e da quella del cavo Sillaro, quest'ultima abbondantemente sovradimensionata rispetto alle attuali portate del corso d'acqua a testimonianza di una sua maggiore attività ed importanza nel passato e, per finire, dalla valle dell'Adda, limite orientale della provincia. La generalizzata stabilità di questo ambiente ha consentito una prolungata pedogenesi sui materiali d'origine, con diffusa presenza di orizzonti di illuviazione d'argilla in profondità; locali fattori di disturbo, riconoscibili nell'attività di piccoli corsi d'acqua e/o nell'oscillazione della falda, hanno talvolta interferito con i processi di formazione del suolo determinando la presenza di orizzonti d'alterazione, talvolta con evidenze di deposizione di carbonati secondari. I sedimenti che costituiscono la bassa pianura sono generalmente sabbioso-limosi; i suoli sono fertili, generalmente ben drenati o con fenomeni di idromorfia di lieve o moderata entità, equilibrati nelle proprietà chimico-fisiche. Generalmente essi hanno tessitura da moderatamente grossolana a moderatamente fine, con falda raramente riscontrata entro il primo metro di profondità, ed hanno reazione perlopiù da subacida a subalcalina con saturazione in basi medio alta.

Pedopaesaggio delle valli fluviali dei corsi d'acqua olocenici (V)

Questo paesaggio include i piani di divagazione dei principali corsi d'acqua, attivi o fossili, e le loro superfici terrazzate, situate a quote maggiori rispetto al fiume ed affrancate dalle acque. Le valli sono state incise dai corsi d'acqua del reticolo idrografico attuale o recente e molti di essi, attivi già nel Pleistocene, continuano a incidere o a sovralluvionare i propri depositi. In provincia di Lodi sono presenti alcuni sistemi vallivi di una certa importanza che la attraversano da nord a sud: la valle del Lambro e quella dell'Adda e, tra questi, di minor importanza e risalto, il solco vallivo del Cavo Sillaro, che incide la pianura con un percorso accentuatamente meandriforme. L'ultimo e più imponente sistema vallivo è quello del Po, che ha un percorso approssimativamente trasversale rispetto alle valli precedenti e nel cui corso esse convergono. Sono inoltre presenti, con incidenza minima, piccole lenti alluvionali di forma allungata, situate talvolta in corrispondenza di corsi d'acqua minori (rogge e canali), talaltra in corrispondenza di piccoli affluenti dei corsi d'acqua maggiori. Nel paesaggio delle valli fluviali sono individuati due differenti ambienti: le superfici terrazzate e le piane alluvionali inondabili.

Superfici terrazzate, sospese sui corsi d'acqua attuali (VT)

Questo pedopaesaggio comprende i terrazzi alluvionali dell'Olocene antico, situati a quote maggiori rispetto al corso d'acqua, dal quale sono separati mediante scarpate erosive, e non più inondabili. Essi corrispondono a precedenti alvei fluviali, abbandonati in seguito a una fase erosiva che ne ha provocato l'approfondimento, e la loro genesi è riconducibile all'alternanza di fasi di deposizione e di erosione, innescate dalle variazioni di portata dei corsi d'acqua e dalle ripetute variazioni del livello medio del mare. Poiché durante l'Olocene la dinamica fluviale è stata prevalentemente erosiva, i corsi d'acqua hanno modellato la piana fluvioglaciale e fluviale precedente, incidendovi vari ordini di superfici, di età proporzionale alla quota sul corso d'acqua, ciascuno dei quali testimonia una precisa fase di stazionamento e di successiva incisione fluviale. In provincia di Lodi i terrazzi fluviali hanno una diffusione pari al 10% del territorio e fiancheggiano i corsi d'acqua in precedenza nominati. I terrazzi più estesi, anche se discontinui, appartengono all'Adda, meno estesi ma continui quelli del Lambro e del Sillaro, sporadici i terrazzi del Po (un solo terrazzo lungo il tratto fluviale di pertinenza lodigiana). I suoli presenti sono mediamente evoluti sulle superfici più stabili, talvolta con orizzonti ad accumulo illuviale d'argilla, e variamente ringiovaniti su quelle in pendenza e nelle scarpate, più soggette a processi erosivi attuali. È relativamente frequente in tale ambiente la presenza della falda nel profilo di suolo, a profondità anche prossime alla superficie, sia come acqua libera che come figure di ossidoriduzione (screziature e concentrazioni ferro-mangesifere), così come è possibile riscontrare nella parte più profonda del profilo orizzonti organici sepolti. Tali suoli hanno in genere tessitura da moderatamente grossolana a moderatamente fine, con prevalenza dei termini più grossolani nei terrazzi dell'Adda e del Lambro, di quelli più fini presso il Po. Sono talvolta pietrosi in superficie e scheletrici nel profilo, permeabili, a volte con orizzonti ad accumulo di sostanza organica in superficie; tendenzialmente hanno saturazione basica da media ad elevata, meno frequentemente sono

desaturati, ed hanno reazione da subacida a neutra i terrazzi del Lambro, subalcalina o alcalina quelli dell'Adda.

Piane alluvionali (inondabili) attuali o recenti (VA)

Questo paesaggio è costituito dalle piane alluvionali recenti dei corsi d'acqua, ad essi adiacenti, situate alla stessa quota e costruite per successive tracimazioni in occasione degli eventi di piena a seguito di una dinamica prevalentemente deposizionale. I corsi d'acqua che solcano il territorio lodigiano hanno tutti un regime a meandri, il che comporta un carico solido costituito da materiale fine e una limitata capacità erosiva, in modo che qualunque riduzione di portata, conseguente ad una diminuzione della velocità del corso d'acqua, innesca condizioni di deposito. Il sottosistema delle alluvioni recenti è moderatamente diffuso nel lodigiano (circa 35%), soprattutto lungo le valli del Po e dell'Adda che costituiscono oltre il 90% delle alluvioni recenti (il Po da solo costituisce più della metà di tale paesaggio). La pedogenesi è solitamente poco espressa, sia per la frequente alternanza di episodi erosivi e deposizionali, sia per l'altrettanto frequente sommersione da parte del corso d'acqua durante gli eventi di piena oppure per risalita di falde di subalveo. I suoli sono quindi scarsamente differenziati dal materiale di partenza e riflettono le particolari caratteristiche dei sedimenti sui quali si sono formati, potendo esprimere al massimo orizzonti d'alterazione, spesso ubicati nella parte bassa del profilo e sepolti da sedimenti più recenti. In generale essi presentano da lievi a forti problemi di idromorfia, frequentemente con osservazione della falda entro il suolo, la quale può permanere presso la superficie anche per lunghi periodi di tempo. La tessitura accomuna i suoli "del Lambro" e "dell'Adda", in generale da moderatamente grossolani a grossolani, frequentemente con scheletro abbondante, mentre i suoli "del Po" hanno in genere tessitura media o più fine e non presentano scheletro. Il comportamento chimico accomuna invece i suoli dell'Adda e del Po, tipicamente calcarei, saturati ed a reazione alcalina, diversi da quelli del Lambro che sono tipicamente non calcarei, solitamente alcalini e saturati ma con diffusa presenza di suoli a reazione subacida. In questo ambiente le superfici adiacenti ai corsi d'acqua e le isole fluviali corrispondenti alle golene aperte o agli alvei di piena, sono seguite da superfici subpianeggianti situate fra queste ed i terrazzi, da cui sono talvolta separate da gradini morfologici poco pronunciati.

La carta pedologica regionale, in scala 1:250.000 suddivide la profondità utile del suolo in 5 classi:

- Fino a 25 cm: suoli molto sottili;
- Fino a 50 cm: suoli poco profondi;
- Fino a 100 cm: suoli moderatamente profondi;
- Fino a 150 cm: suoli profondi;
- Oltre 150 cm: suoli molto profondi.

In figura 1.1.10 è riportata la carta della profondità, con la classificazione appena esposta.

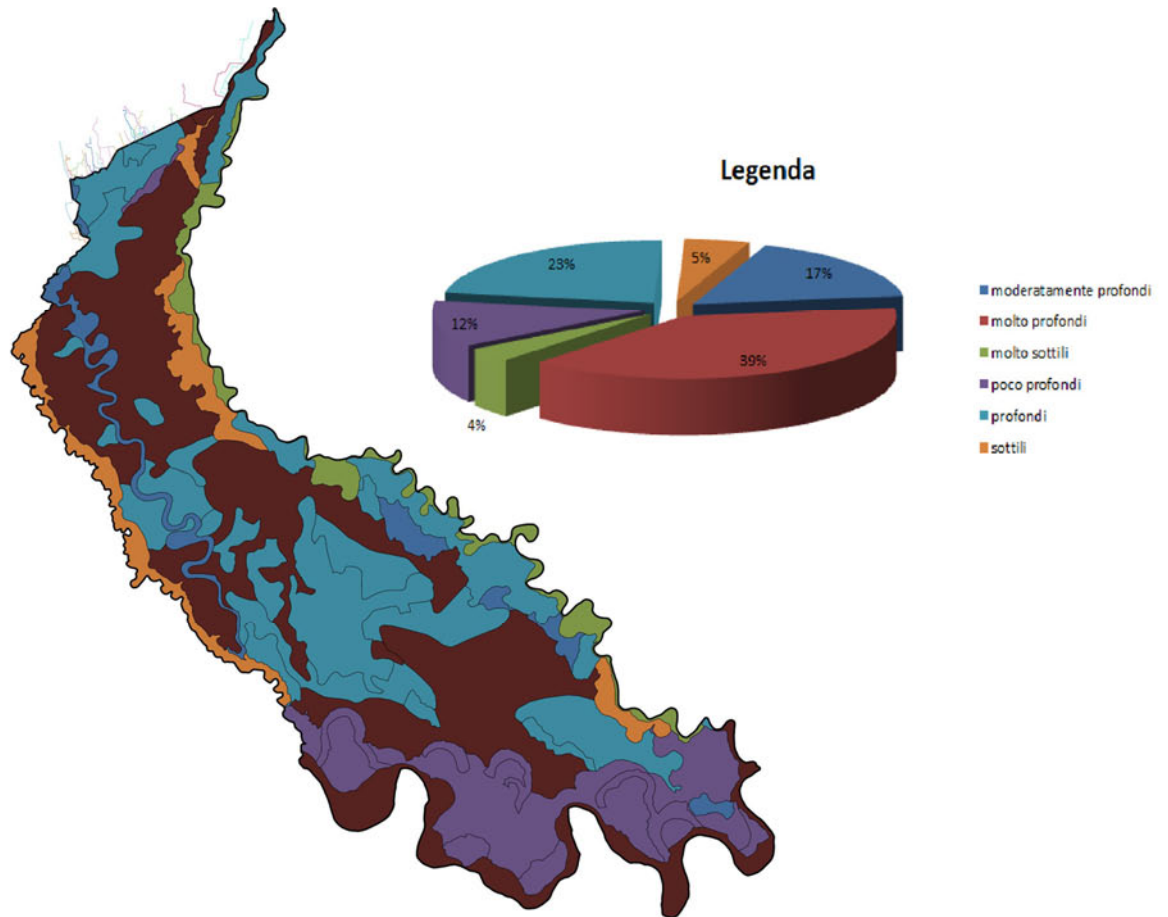


Fig. 1.1.10 – Carta della profondità utile del suolo – ERSAF 2011

Per quanto concerne la granulometria del terreno (tessitura), definita in base alla percentuale (in peso) con cui sono presenti le tre componenti della terra (sabbia, limo e argilla), una delle classificazioni più usate, ripresa anche nella carta pedologica regionale (ERSAF 2011), è quella del Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA). Nella seguente figura si riporta la carta della tessitura del primo metro di terreno.

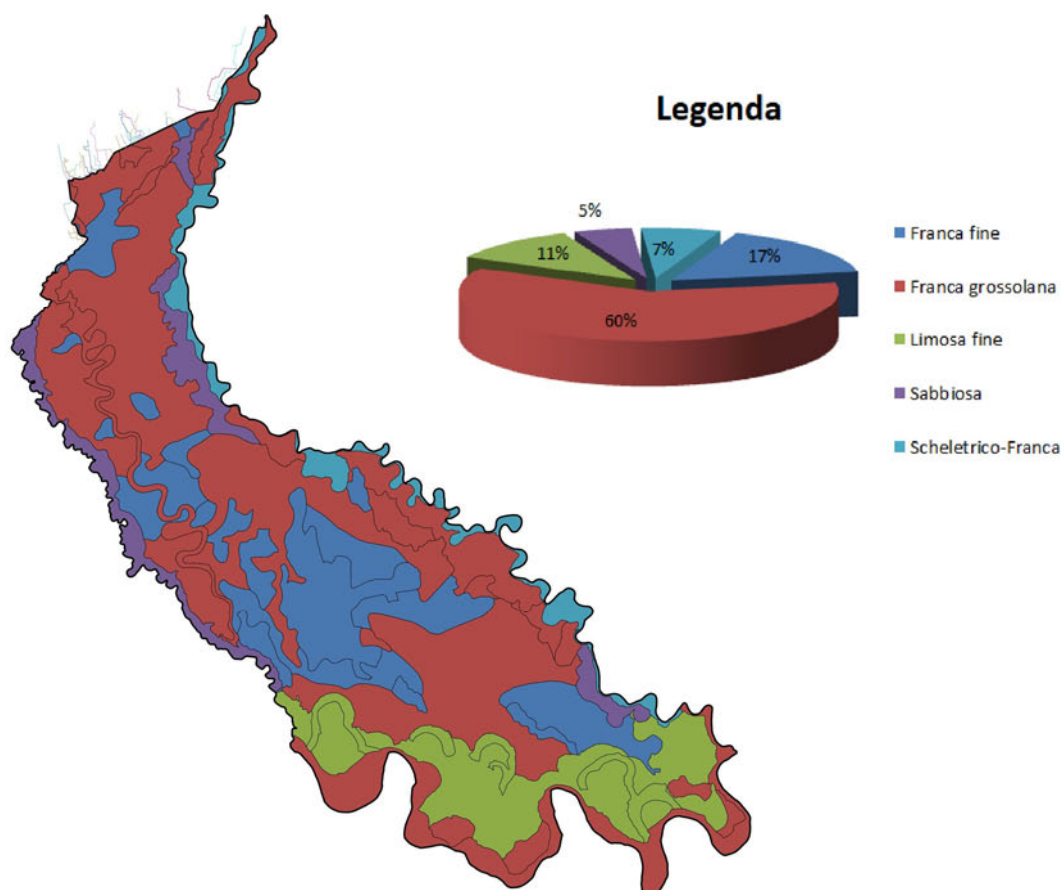


Fig. 1.1.11 – Carta della tessitura del primo metro di terreno – ERSAF 2011

1.1.3.Profilo socio-economico

Alla fine del 2015 nel comprensorio del Consorzio gravitava una popolazione di circa 240.000 individui. Il trend demografico mostra dal 2001 un periodo di forte crescita demografica in cui si nota un rallentamento nel 2010 e successivamente negli ultimi anni. Nella tabella e figura successiva si riporta il riepilogo del trend demografico relativo agli anni 2001-2015.

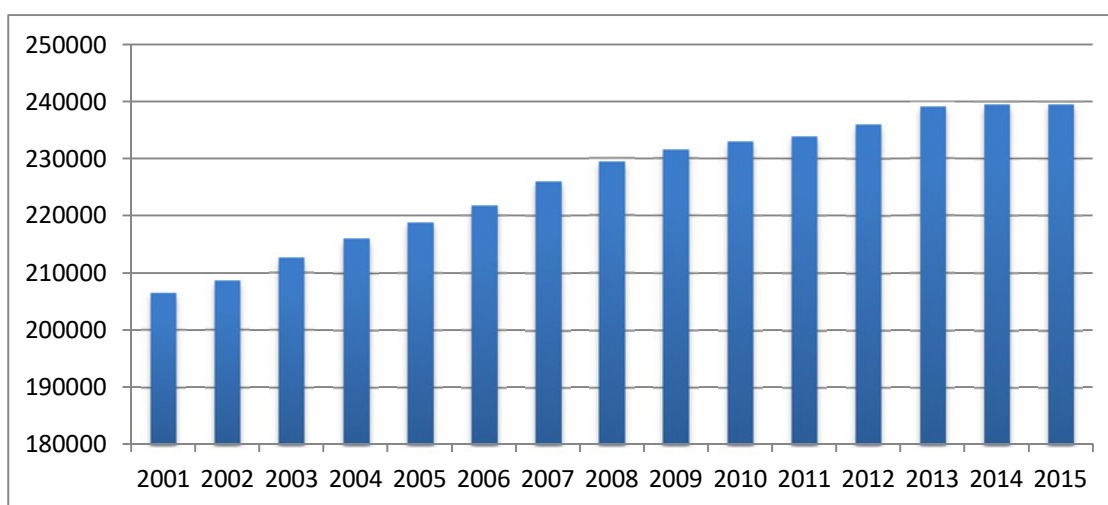
Tab. 1.8 – Popolazione residente nel comprensorio nei diversi anni

Anni	Popolazione totale
2001	206.455
2002	208.675
2003	212.641
2004	216.120
2005	218.888
2006	221.868
2007	226.180

2008	229.517
2009	231.604
2010	233.036
2011	233.991
2012	236.058
2013	239.159
2014	239.551
2015	239.589

Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT dell'Annuario statistico regionale

Figura 1.1.12 – Grafico riguardante il Trend popolazione residente nei vari periodi



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT in Annuario statistico regionale

La tabella 1.9 evidenzia che la classe demografica più rappresentativa dei comuni del territorio oggetto di studio è quella con popolazione compresa tra 1001 e 2.500 abitanti (40% dei comuni) seguita dalla classe che si riferisce a comuni con popolazione compresa tra 2501 e 5000 residenti (33% dei comuni).

Tabella 1.9 – Divisione dei comuni per classi demografiche

Comuni con popolazione	Val. assoluto	%
inferiore a 1000	6	10,34
compresa tra 1001 e 2500 abitanti	23	39,66
compresa tra 2501 e 5000 abitanti	19	32,76
compresa tra 5001 e 10000 abitanti	6	10,34

compresa tra 10001 e 20000 abitanti	3	5,17
superiore a 20001	1	1,72
Totale	58	100,00

La tabella 1.10 e la figura 1.1.11 indicano che sulla base dei dati forniti da Infocamere alla fine del 2016 risultavano attive, nei comuni del comprensorio, 15.294 imprese così articolate:

- la quota maggiore delle imprese è impegnata nel settore del commercio all'ingrosso e al dettaglio e nella riparazione di auto e motocicli (23,6% circa del totale delle imprese attive);
- il secondo settore più rilevante è quello delle costruzioni che copre il 19,6% circa delle imprese attive totali;
- seguono le imprese agricole che con 1338 unità attive sono l'8,75% delle imprese attive totali.

Tabella 1.10 – Imprese con attività economica divise per settore (2016)

Sezione di attività economica	Imprese attive	
	Valore assoluto	%
A Agricoltura, silvicoltura pesca	1338	8,75
B Estrazione di minerali da cave e miniere	5	0,03
C Attività manifatturiere	1636	10,70
D Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condiz	45	0,29
E Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione d...	27	0,18
F Costruzioni	2999	19,61
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto	3605	23,57
H Trasporto e magazzinaggio	610	3,99
I Attività dei servizi alloggio e ristorazione	1037	6,78
J Servizi di informazione e comunicazione	334	2,18
K Attività finanziarie e assicurative	420	2,75

L Attività immobiliari	925	6,05
M Attività professionali, scientifiche e tecniche	507	3,32
N Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	601	3,93
P Istruzione	47	0,31
Q Sanità e assistenza sociale	137	0,90
R Attività artistiche, sportive, di intrattenimento	157	1,03
S Altre attività di servizi	858	5,61
X Imprese non classificate	6	0,04
TOTALE	15.294	100,00

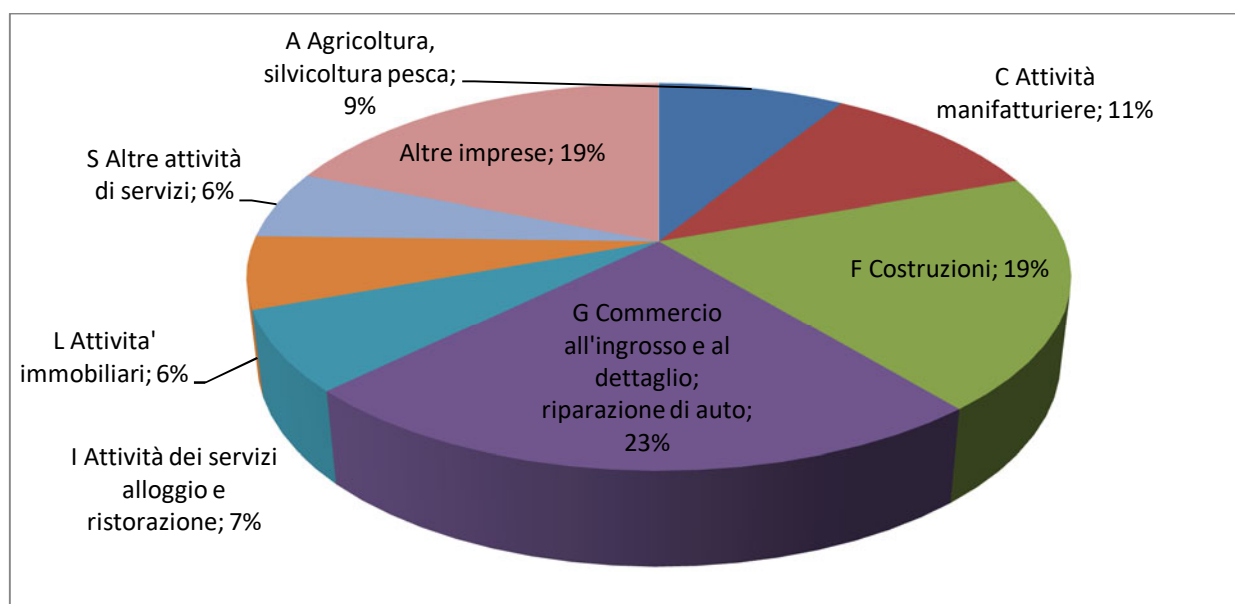


Figura 1.1.13 – Composizione imprese attive divise per settore(2016)

1.1.4 Profilo agricolo

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

Secondo i dati ISTAT del 2010 riportati in tabella 1.11, nei comuni di riferimento erano presenti 1.267 aziende agricole, con una forte contrazione rispetto all'anno 2000 in cui erano 1.601.

Il medesimo andamento non si evidenzia però nell'analisi dell'evoluzione della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e della Superficie Agricola Totale (SAT) che infatti mostrano rispettivamente una sostanziale stabilità per la SAU che si era attestata nel 2010 a poco più di 54.000 ha e un lievissimo decremento dello 0,3% per la SAT (che nel 2010 era pari a circa 60.200 ha).

Tab. 1.11 – L'evoluzione delle aziende agricole in base alla superficie agricola utilizzata (SAU) e superficie agricola totale (SAT) del territorio consortile

Comune	Aziende			SAU (ha)			SAT (ha)		
	2010	2000	var %	2010	2000	var %	2010	2000	var %
Bertonico	20	19	5,26	1.600,74	1.555,70	2,9	1.906,40	1.845,25	3,31
Borghetto Lodigiano	49	60	-18,33	2.113,79	2.192,74	-3,6	2.259,89	2.380,77	-5,08
Borgo San Giovanni	13	12	8,33	585,06	594,28	-1,55	639,01	640,84	-0,29
Brembio	24	30	-20	1.214,70	1.397,53	-13,08	1.290,18	1.516,33	-14,91
Camairago	15	19	-21,05	1.321,33	1.353,26	-2,36	1.507,73	1.569,92	-3,96
Casalmaiocco	12	14	-14,29	353,72	359,29	-1,55	379,83	394,81	-3,79
Casalpusterlengo	36	35	2,86	1.574,22	1.378,17	14,23	1.744,69	1.586,77	9,95
Caselle Landi	82	136	-39,71	1.640,94	1.390,98	17,97	1.896,96	1.536,73	23,44
Castelnuovo Bocca d'Adda	67	127	-47,24	957,3	1.268,29	-24,52	1.128,35	1.502,96	-24,92
Castiglione d'Adda	16	19	-15,79	809,05	687,35	17,71	970,82	827,54	17,31
Cavacurta	12	11	9,09	482,93	613,55	-21,29	520,44	677,48	-23,18
Cavenago d'Adda	21	35	-40	1.409,87	1.655,27	-14,83	1.540,04	2.247,84	-31,49
Cervignano d'Adda	9	11	-18,18	492,47	389,19	26,54	538,04	412,33	30,49
Codogno	32	40	-20	1.163,60	1.383,14	-15,87	1.273,58	1.467,96	-13,24
Comazzo	13	10	30	776,28	561,86	38,16	841,98	580,04	45,16
Cornegliano Laudense	9	12	-25	212,91	277,28	-23,21	232,85	308,96	-24,63
Corno Giovine	22	38	-42,11	543,2	579,38	-6,24	580,49	608,08	-4,54
Cornovecchio	6	8	-25	387,7	868,73	-55,37	422	927,87	-54,52
Fombio	6	6	0	307,94	173,01	77,99	328,8	195,39	68,28
Galgagnano	9	7	28,57	441,23	359,74	22,65	502,16	419,94	19,58
Guardamiglio	26	46	-43,48	703,33	708,99	-0,8	747,63	772,83	-3,26
Livraga	31	35	-11,43	1.172,58	931,75	25,85	1.262,78	1.004,56	25,7
Lodi	68	84	-19,05	1.909,37	2.130,04	-10,36	2.231,73	2.448,12	-8,84
Lodi Vecchio	17	22	-22,73	645,25	946,77	-31,85	705,34	1.003,39	-29,7
Maccastorna	9	7	28,57	720,3	760,2	-5,25	981,36	1.034,43	-5,13
Mairago	21	27	-22,22	717,35	820,82	-12,61	773,6	953,63	-18,88
Maleo	39	38	2,63	1.913,73	1.518,98	25,99	2.060,51	1.701,38	21,11
Massalengo	16	19	-15,79	573,73	618,39	-7,22	605,1	700,53	-13,62
Meleti	25	28	-10,71	646,33	658,05	-1,78	708,59	700,08	1,22
Merlino	19	19	0	1.636,53	1.292,18	26,65	1.861,39	1.496,32	24,4
Montanaso Lombardo	13	13	0	531,17	621,92	-14,59	602,7	769,92	-21,72

Mulazzano	26	35	-25,71	1.274,18	1.414,73	-9,93	1.388,16	1.523,23	-8,87
Orio Litta	19	23	-17,39	640,99	621,59	3,12	692,93	704,08	-1,58
Ospedaletto Lodigiano	12	11	9,09	547,1	404,03	35,41	629,03	445,53	41,19
Ossago Lodigiano	18	18	0	1.108,58	999,94	10,86	1.171,70	1.066,46	9,87
Pieve Fissiraga	19	24	-20,83	1.247,55	1.317,90	-5,34	1.376,62	1.440,86	-4,46
Salerano sul Lambro	7	4	75	277,99	212,21	31	313,71	229,04	36,97
San Fiorano	29	28	3,57	946,76	706,12	34,08	1.010,41	753,69	34,06
San Martino in Strada	19	22	-13,64	847,82	960,68	-11,75	986,48	1.103,86	-10,63
San Rocco al Porto	41	47	-12,77	2.181,08	2.047,24	6,54	2.460,12	2.319,89	6,04
Santo Stefano Lodigiano	35	59	-40,68	498,81	829,96	-39,9	568,68	932,85	-39,04
Secugnago	9	13	-30,77	549,26	527,52	4,12	578,08	548,56	5,38
Senna Lodigiana	40	59	-32,2	1.868,14	1.748,19	6,86	2.213,01	2.116,82	4,54
Somaglia	25	31	-19,35	1.366,61	1.644,60	-16,9	1.457,68	1.768,93	-17,6
Sordio	2	3	-33,33	145,91	124,19	17,49	152,41	132,37	15,14
Tavazzano con Villavesco	18	20	-10	929,33	914,43	1,63	1.015,29	968	4,89
Terranova dei Passerini	18	18	0	677,81	970,13	-30,13	725,45	1.007,11	-27,97
Turano Lodigiano	16	15	6,67	1.983,16	1.144,49	73,28	2.285,48	1.230,84	85,68
Villanova del Sillaro	18	21	-14,29	1.062,36	1.050,42	1,14	1.162,62	1.120,79	3,73
Zelo Buon Persico	13	19	-31,58	1.073,62	1.106,20	-2,95	1.259,97	1.211,73	3,98
Dresano	7	6	16,67	119,46	152,3	-21,56	126,75	165,7	-23,51
Liscate	13	17	-23,53	525,29	477,2	10,08	552,95	508,92	8,65
Paullo	10	11	-9,09	449,66	534,8	-15,92	505,51	576,29	-12,28
San Zenone al Lambro	10	14	-28,57	460,71	451,22	2,1	512,99	499,07	2,79
Settala	32	26	23,08	1.269,68	1.043,03	21,73	1.342,52	1.111,05	20,83
Tribiano	10	10	0	478,7	495,36	-3,36	505,8	517,66	-2,29
Truccazzano	34	50	-32	1.240,58	1.204,50	3	1.421,53	1.468,62	-3,21
Vizzolo Predabissi	10	10	0	738,3	695,77	6,11	782,33	734,16	6,56
Totale	1267	1601	-20,86	54068,09	53845,58	0,41	60243,18	60439,11	-0,32

La composizione della SAU per tipologia di coltivazione vede una netta prevalenza dei seminativi che coprono infatti l'89% circa della SAU totale; vi sono poi prati e pascoli che ammontano al 9% circa della superficie utilizzata e circa l'1,5% di coltivazioni legnose agrarie, tra cui la vite. In figura 1.1.12 si riporta in modo schematico la suddivisione appena citata.

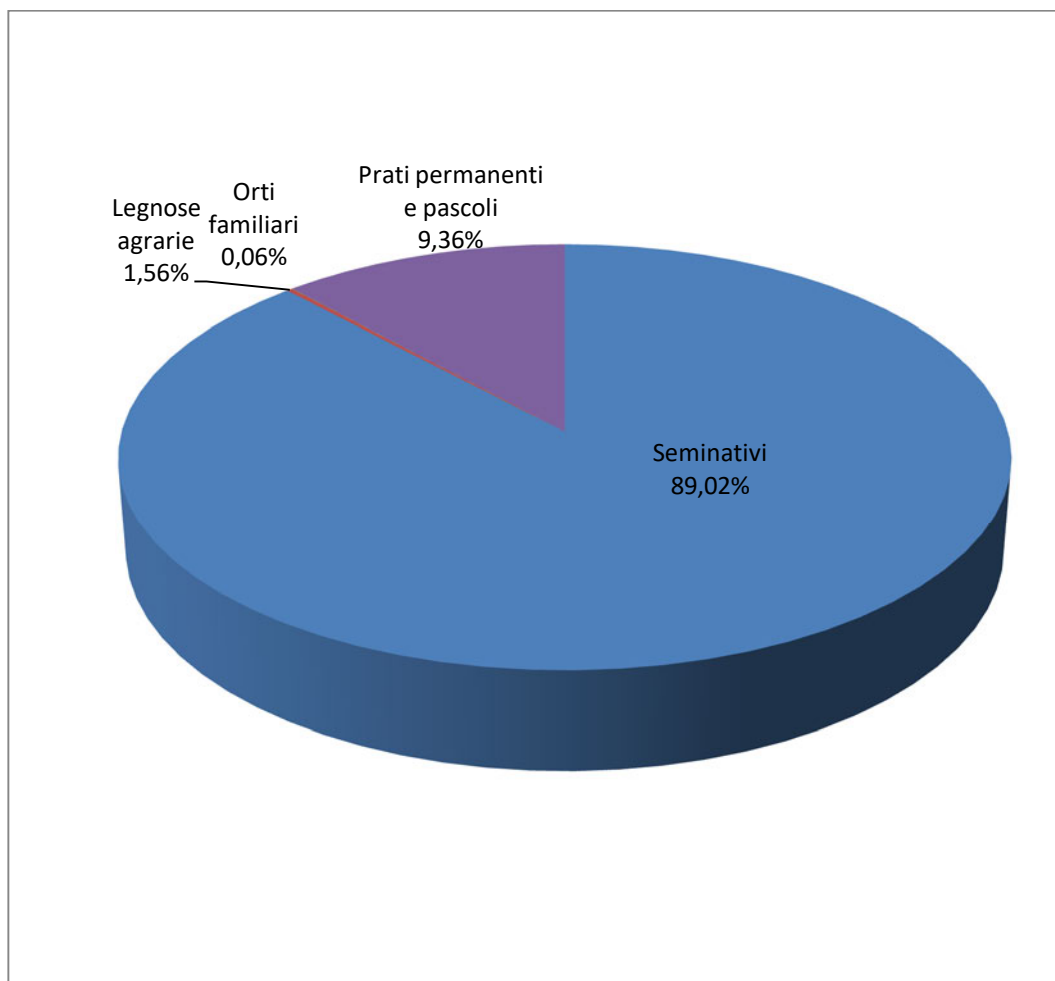


Fig. 1.1.14 - Divisione della superficie agricola utilizzata (SAU) nel comprensorio – SIARL 2010

Un approfondimento sull'uso agricolo del suolo mostra una forte prevalenza delle colture a mais, come risulta evidente nella planimetria seguente.

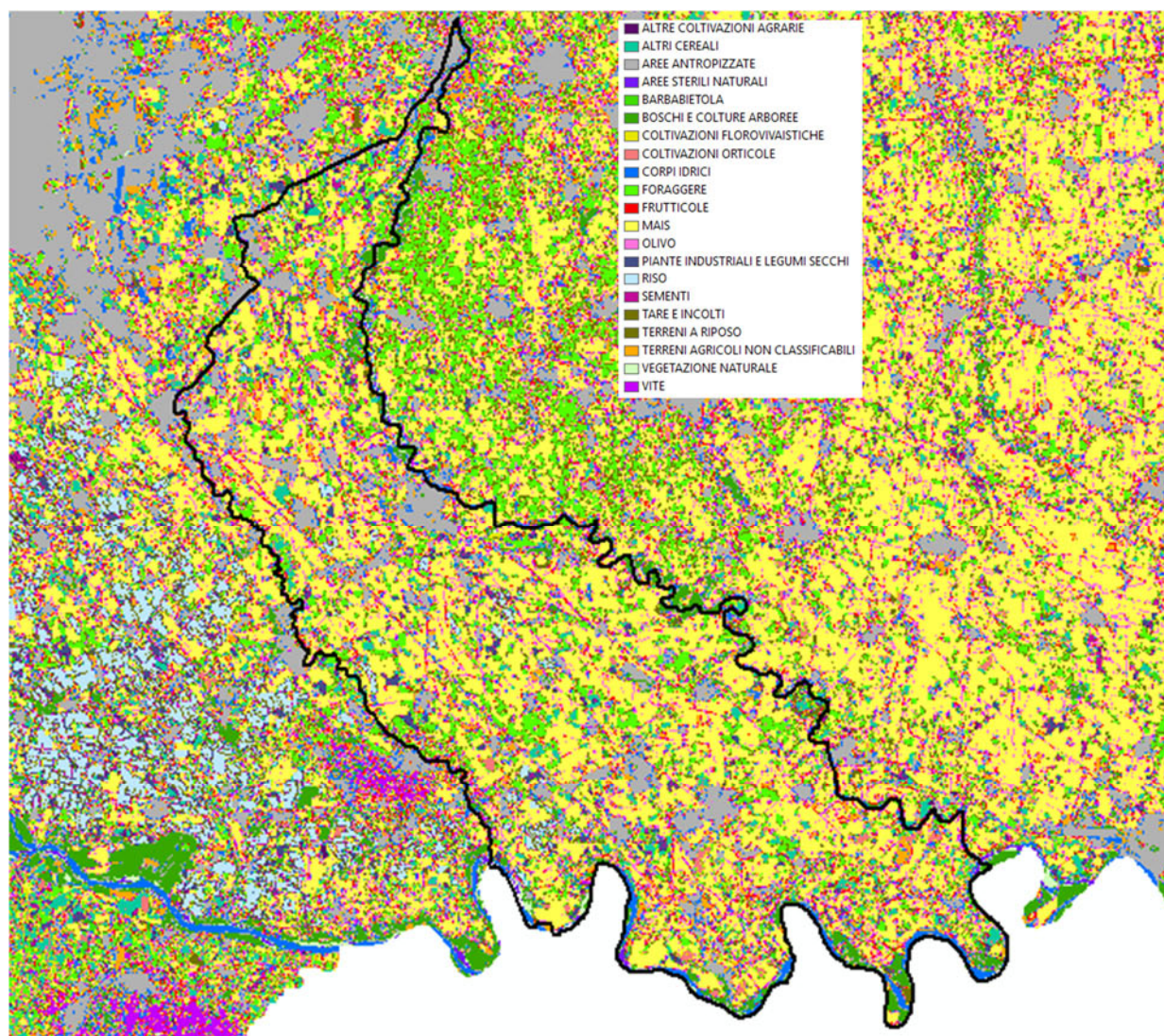


Fig. 1.1.15 - Uso del suolo agricolo nel territorio consortile – DUSAF 2012

Un ulteriore elemento rilevante per la caratterizzazione del settore agricolo riguarda la presenza di allevamenti nei comuni del comprensorio. Anche in questo caso i dati sono stati elaborati a partire dalle rilevazioni dei censimenti ISTAT del 2000 e del 2010 e sono riportati in tabella 1.12.

Tab. 1.12 – Aziende del settore agricolo con allevamenti e relativi capi (2000 e 2010) – Censimento ISTAT

Tipologia allevamento	Totale n° allevamenti	2010	569
		2000	780
Bovini	Aziende	2010	435
		2000	567
	Capi	2010	97.309
		2000	109.651
Bufalini	Aziende	2010	5
		2000	6
	Capi	2010	1.185
		2000	801

Equini	Aziende	2010	70
		2000	89
	Capi	2010	632
		2000	472
Ovini	Aziende	2010	2
		2000	3
	Capi	2010	65
		2000	28
Caprini	Aziende	2010	5
		2000	13
	Capi	2010	68
		2000	68
Suini	Aziende	2010	133
		2000	214
	Capi	2010	333.364
		2000	385.369
Avicoli	Aziende	2010	17
		2000	136
	Capi	2010	625.849
		2000	625.849
Conigli	Aziende	2010	7
		2000	50
	Capi	2010	12.516
		2000	12.697

Come già evidenziato per il numero di aziende agricole in generale, anche il numero complessivo di aziende con allevamenti si è significativamente ridotto dal 2000 al 2010, passando da 569 a 780. In figura 1.1.14 si riporta il confronto in termini numerici delle aziende del settore agricolo con allevamenti relativo agli anni 2000 e 2010.

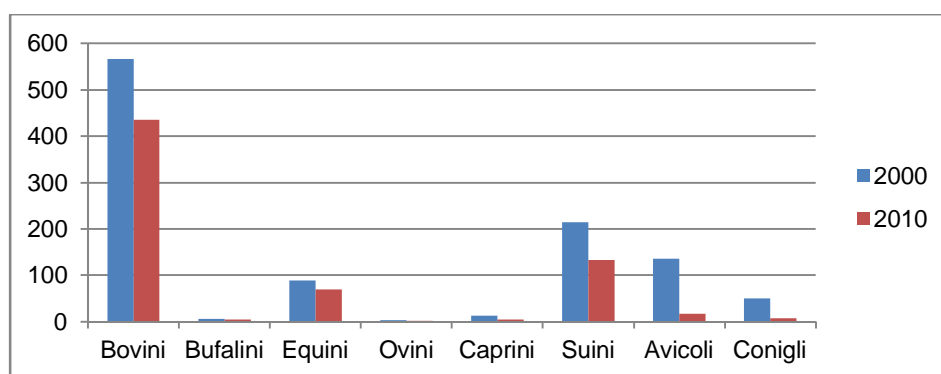


Figura 1.1.16 – Aziende del settore agricolo con allevamenti (2000 e 2010) – Censimento ISTAT

Il quadro che emerge però dall'analisi dei capi allevati, come si evidenzia in figura 1.1.15, disegna una situazione molto variegata: le specie più diffuse, bovini e suini mostrano un significativo decremento del

numero di capi presenti sul territorio mentre le specie minori risultano in aumento, con numeri però comunque molto bassi.

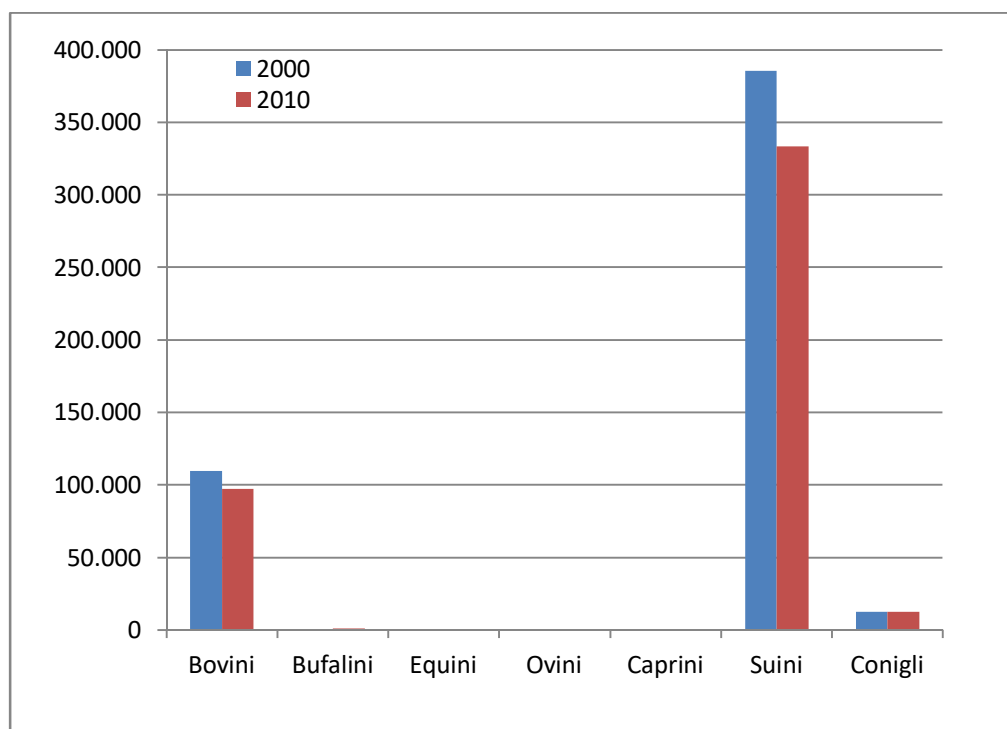


Figura 1.1.17 – Numero di Capi di bestiame allevati per specie (2000 e 2010) – Censimento ISTAT

1.1.5 Profilo paesaggistico e ambientale

Il tema della natura, della biodiversità e del paesaggio nel territorio del Consorzio può essere affrontato secondo diversi aspetti e attingendo a diversi documenti/strumenti.

Le aree protette del consorzio attualmente presenti sul territorio, come raffigurato nella figura riportata nella pagina seguente, ammontano a:

- 3 Parchi regionali (Parco Agricolo Sud Milano, Parco dell'Adda Nord, Parco dell'Adda Sud);
- 1 Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS del Brembiolo);
- 2 Riserve naturali regionali (Monticchie e Adda Morta).

Complessivamente tali aree protette coprono 184,74 km² del territorio consortile.

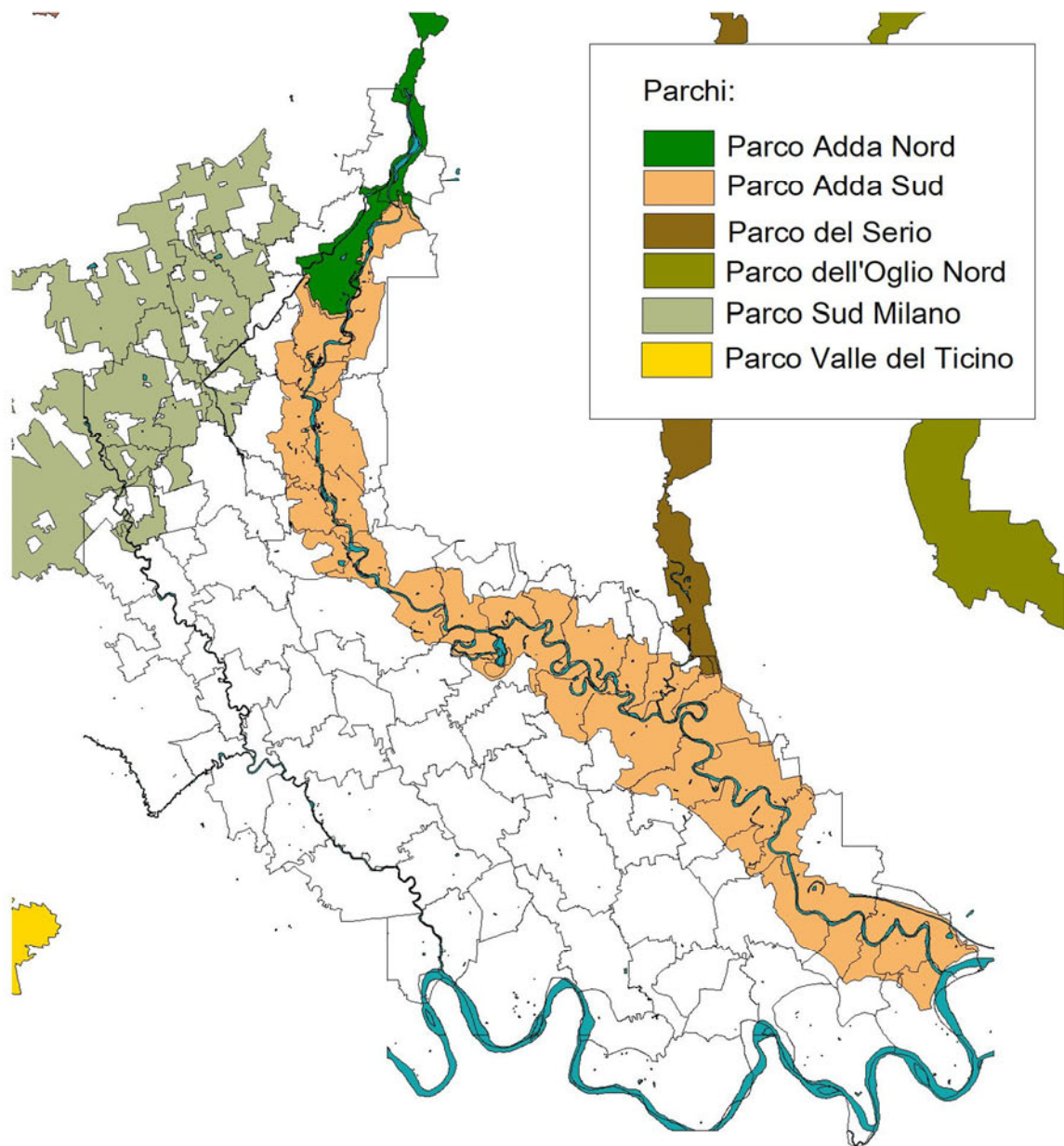


Fig. 1.1.18 – le aree protette presenti sul territorio del consorzio

Inoltre, come evidenziato in figura 1.1.17 e 1.1.18, a tali aree protette si affiancano con frequenti sovrapposizioni i Siti Rete Natura 2000 presenti sul territorio Consortile o nell'intorno (entro 5 km):

- 14 Siti di Importanza Comunitaria;
- 8 Zone di Protezione Speciale.

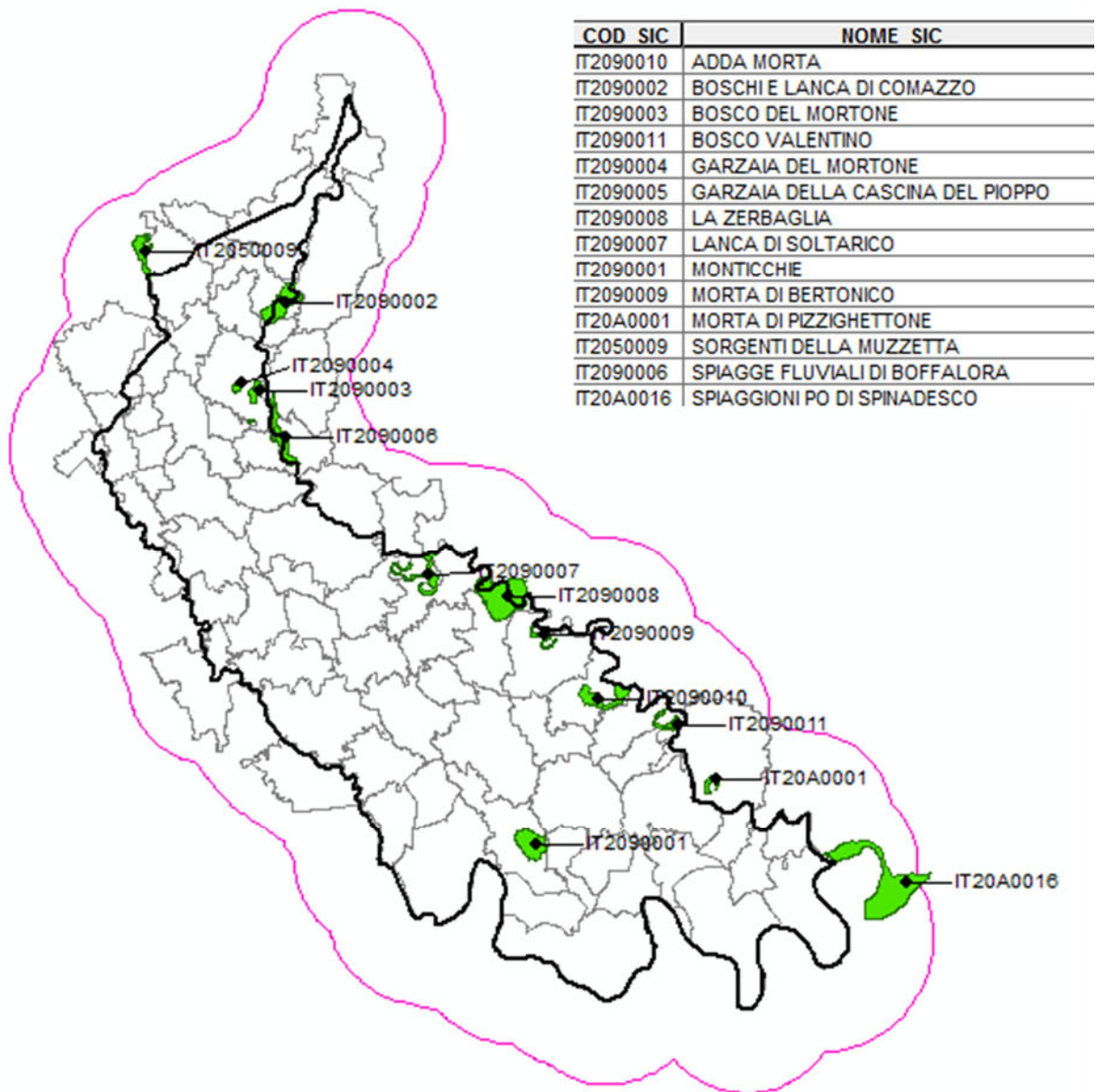


Fig. 1.1.19 - Il territorio di Bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (SIC) nel comprensorio

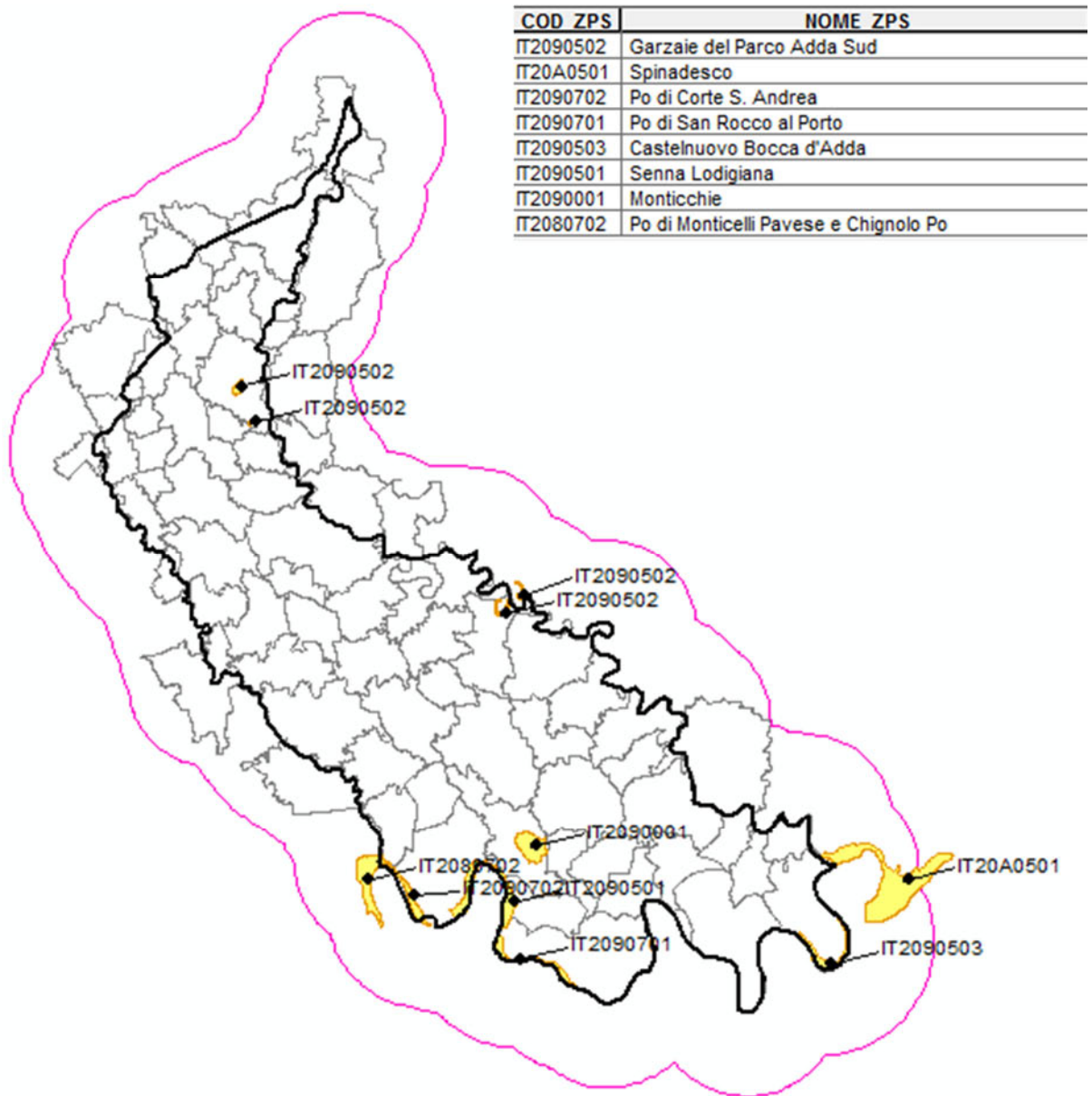


Fig. 1.1.20 - Il territorio di Bonifica e i Siti Rete Natura 2000 (Zps) nel territorio consortile

Con particolare riferimento ai Siti di Importanza Comunitaria, vi è da evidenziare come siano custodi di una varietà di habitat oggetto di interesse comunitario per le specie animali e vegetali ospitate; nella tabella seguente si riassumono per ogni SIC gli habitat presenti all'interno del territorio consortile; tali tematiche

verranno approfondite nello Studio di Incidenza. La tabella seguente riporta l'elenco dei SIC e Habitat presenti all'interno del territorio consortile.

Tab. 1.13 - SIC e Habitat presenti all'interno del territorio consortile

SIC	
IT2090010	3150 – 91E0 – 91F0
IT2090002	3260 – 91E0 – 91F0
IT2090003	91F0
IT2090011	3150 – 91E0 – 91F0
IT2090004	3260 – 91E0 – 91F0
IT2090005	9,10E+01
IT2090008	3150 – 91E0 – 91F0
IT2090007	3260 – 91E0 – 91F0
IT2090001	3150 – 3260 - 91E0 – 91F0
IT2090009	3150 – 91E0 – 91F0
IT20A0001	3150 – 91E0 – 91F0
IT2050009	3140 - 3150 – 3260 - 91E0
IT2090006	3260 – 91E0
IT20A0016	3150 – 3270 - 91E0

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

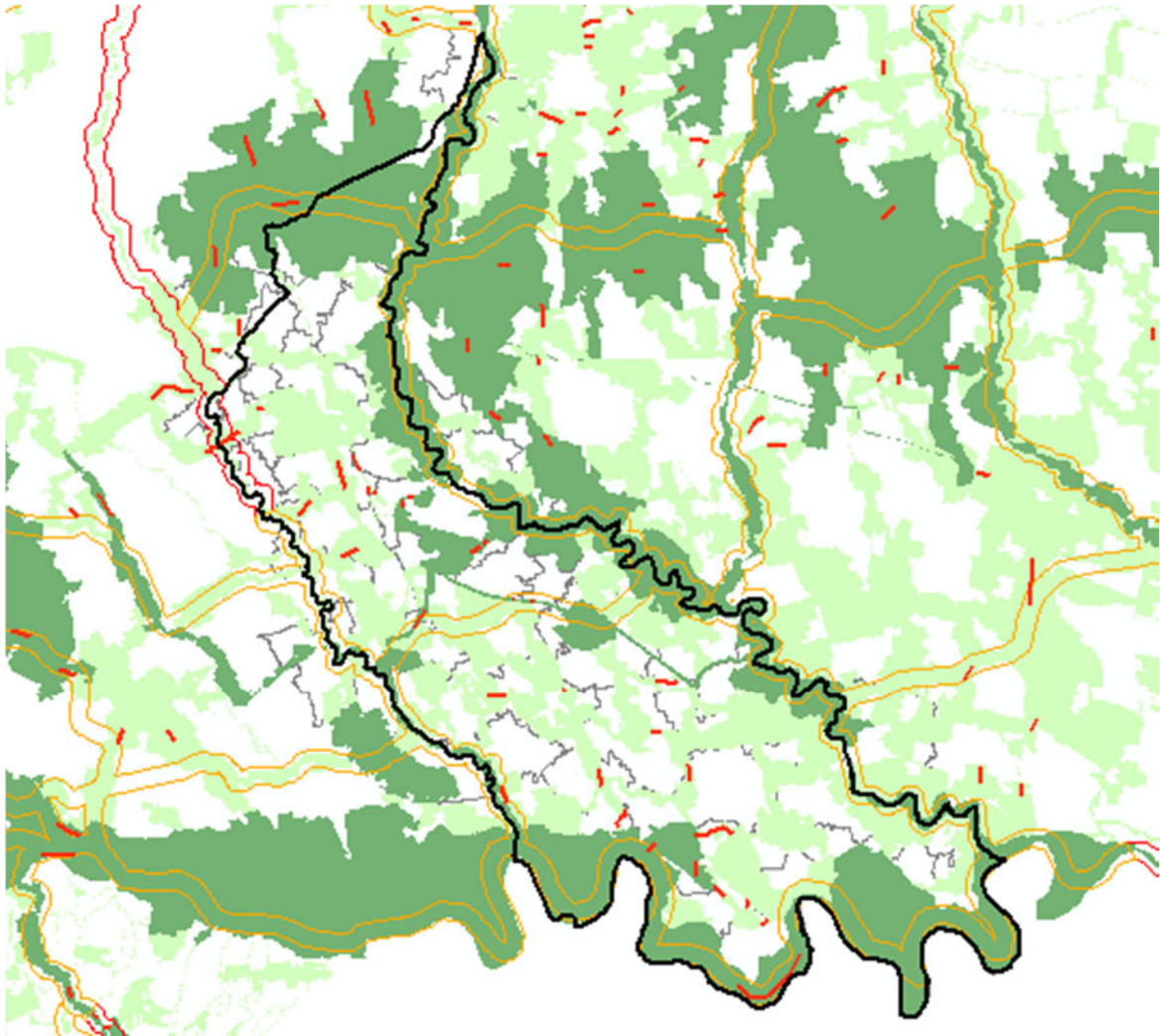


Fig. 1.1.21 - Rete Ecologica Regionale e territorio consortile del comprensorio

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

- Ambiti di specifica tutela del fiume Po e Ambito di tutela del sistema vallivo del fiume Po;
- 2 luoghi dell'identità regionale (Castelli del Lodigiano e delle linee difensive Adda-Ticino e Piazza della Vittoria a Lodi);
- 2 visuali sensibili (veduta della valle dell'Adda a Cassano e ponte sul Po a Piacenza);
- 1 punto di osservazione del paesaggio (Paesaggio della pianura irrigua - Lodigiano);
- 2 geositi (Adda morta – Lanca della rotta e Lanca di Soltarico);
- Tracciati guida paesaggistici (Sentiero del Po, Greenway della Valle dell'Adda, Alzaia del Canale Muzza e navigazione sui fiumi Po, Adda e Mincio) e strade panoramiche;

- Navigli – il Canale Muzza.

La figura seguente mostra il Piano Paesaggistico Regionale del territorio consortile.

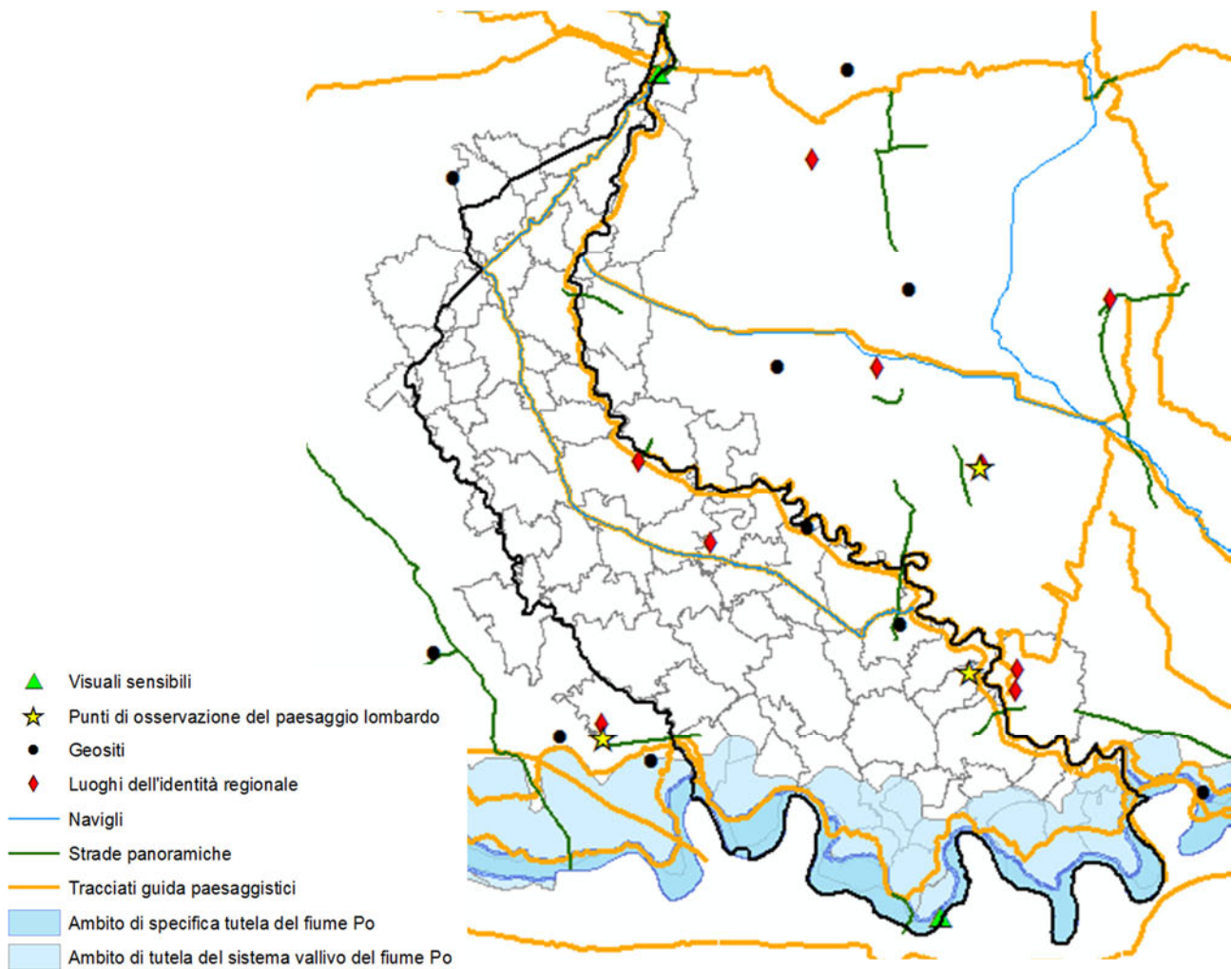


Fig. 1.1.22 - Piano Paesaggistico Regionale del territorio consortile

Con riferimento ai vincoli paesaggistici (secondo il D. Lgs 42/2004) vigenti sul territorio del consorzio vi sono il reticolo idrico con l'area di rispetto relativa, alcuni immobili e alcune aree di notevole interesse pubblico, l'area degli argini maestri del fiume Po, diversi beni culturali e alcune porzioni di territorio ricoperte da boschi e foreste. Nella figura seguente si riportano i vincoli paesaggistici presenti nel territorio.

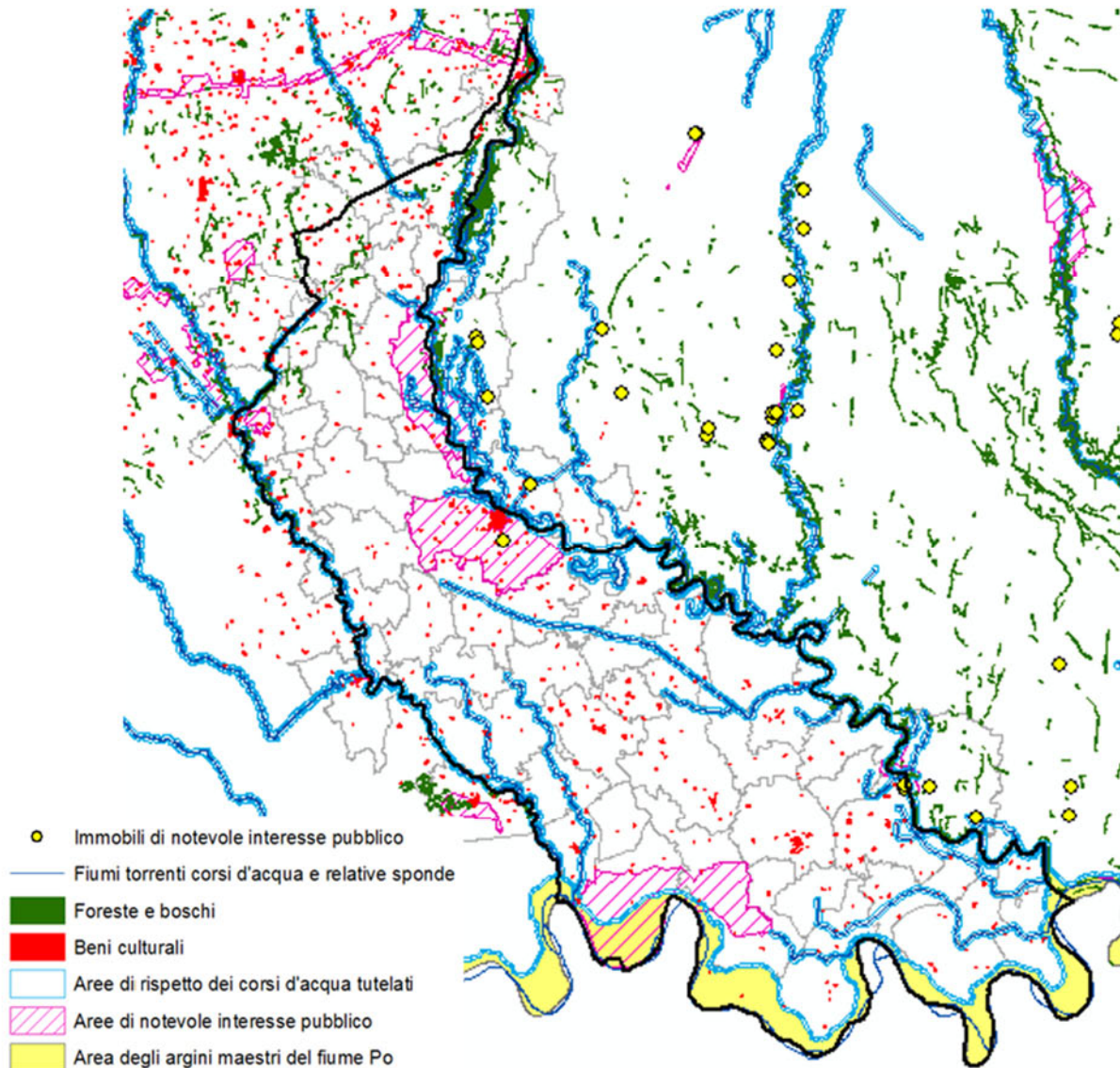


Fig. 1.1.23 - Vincoli Paesaggistici nel comprensorio

1.2 Quadro normativo, pianificatorio e programmatico di riferimento

La pianificazione comprensoriale deve essere coerente con le normative e leggi in materia ed in particolar modo quelle relative alla gestione e salvaguardia del territorio e della rete idrica con particolare riguardo alla tutela dell'ambiente ed al corretto utilizzo della risorsa "acqua".

1.2.1 - Quadro normativo

Tra le normative e Leggi in materia si segnalano quelle che rivestono maggiore importanza così come di seguito elencate.

- **Regio Decreto 13 febbraio 1933 n. 215 "Norme per la bonifica integrale"**

Prevede norme e disposizioni relative alla tutela del territorio con la realizzazione di opere di bonifica e miglioramento fondiario in relazione a scopi di pubblico interesse. A tal riguardo vengono istituiti i comprensori di bonifica al fine di perseguire tali obiettivi. Alla bonifica integrale si provvede per scopi di pubblico interesse.

- ***Regio Decreto 11 dicembre 1933 n. 1775 “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici”***

Vengono stabiliti i criteri e le norme per la derivazione delle acque per la produzione di forza motrice, per uso potabile, irriguo, industriale e ittiogenico. In particolare è stato ribadito l’aspetto “pubblico” di tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali nonché sotterranee. Le derivazioni ad uso irriguo potevano essere regolate da un Consorzio o da una comunione d’Utenti.

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

Conferma l’importanza della difesa del suolo, il risanamento delle acque e la gestione ed utilizzo della risorsa idrica nonché la tutela del patrimonio ambientale. Successivamente è stata abrogata con il Decreto Legislativo n.152/2006.

- ***Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n.2 “Disciplina dell’uso delle acque superficiali e sotterranee, dell’utilizzo delle acque ad uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell’acqua”***

Vengono normate le procedure per il rilascio di concessioni di derivazione d’acque superficiali e sotterranee per gli usi consentiti. Si ribadisce quanto già definito all’art. 1 della legge 36/1994 che le acque sono pubbliche (art. 3).

Per i corsi d’acqua superficiali, soprattutto al fine del raggiungimento o del mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale e di specifica destinazione previsti per il corpo idrico interessato dalla derivazione, è garantito un Deflusso Minimo Vitale (art. 15).

- ***Regolamento Regionale 24 marzo 2006 n.3 “Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie”***

Riguarda la disciplina autorizzativa degli scarichi in corpi idrici superficiali e sotterranei. Dal punto di vista qualitativo vengono definiti i parametri ed i limiti di emissione che le acque reflue devono rispettare.

- ***D.lgs. 3 aprile 2006 n.152 “ Norme in materia ambientale”***

Viene posta particolare attenzione alla “Tutela quantitativa della risorsa e risparmio idrico” per il raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque al fine di consentire un consumo idrico sostenibile.

Vengono definiti i criteri generali della disciplina degli scarichi nonché quella relativa alla tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici. Sono stabilite le procedure di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), di Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) e per l’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) . Vengono assoggettati a VAS, in particolare, i piani e programmi concernenti il settore agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti, e delle acque, delle telecomunicazioni, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli.

Viene ribadito che chi utilizza canali consortili come recapito di scarichi, anche se depurati e compatibili con l’uso irriguo, provenienti da insediamenti di qualsiasi natura, deve contribuire alle spese sostenute dal Consorzio tenendo conto della portata scaricata (art. 166).

- ***L.R. 5 dicembre 2008 n. 31 “ Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale”***

Tra le finalità e l’ambito d’applicazione la Regione promuove e organizza l’attività di Bonifica ed Irrigazione ed in particolare :

- Sicurezza idraulica del territorio;
- 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.

Con tale Legge si conferma e stabilisce quanto segue :

- I Consorzi di Bonifica provvedono alla promozione, realizzazione e concorso di azioni di salvaguardia ambientale e paesaggistica, di valorizzazione economica sostenibile, di risanamento delle acque, anche al fine della utilizzazione irrigua e plurima, della rinaturalizzazione dei corsi d’acqua e della fitodepurazione (art. 80/c);
- I Consorzi di Bonifica possono concorrere alla realizzazione di opere di prevenzione e protezione delle calamità naturali mediante interventi di ripristino delle opere di bonifica e irrigazione, di manutenzione idraulica, di forestazione e di ripristino ambientale (art. 80/d);
- l’attività di bonifica e irrigazione ha rilevanza pubblica ed è svolta in base al Piano Generale

di Bonifica, Irrigazione e di Tutela del territorio rurale (art.87) ed al Piano Comprensoriale di Bonifica, Irrigazione e di Tutela del territorio rurale (art.88);

- In relazione ai Contributi consortili (art. 90) viene riaffermato che i proprietari di immobili pubblici e privati, agricoli ed extragricoli, ricadenti nei comprensori di bonifica ed irrigazione, che traggono beneficio dalle opere gestite dai Consorzi di Bonifica sono tenuti al pagamento dei contributi di bonifica.

- **Regolamento Regionale 8 febbraio 2010 n.3 “Regolamento di polizia idraulica”**

Con tale regolamento vengono definite le disposizioni di polizia idraulica relative a quanto segue :

- Esecuzione e conservazione delle opere di bonifica e di irrigazione;
- Tutela del reticolo idrico di competenza dei consorzi;
- Difesa delle relative fasce di rispetto anche al fine di perseguire la salvaguardia degli equilibri idrogeologici ed ambientali e la protezione dai rischi naturali.

- **L.R. 15 marzo 2016 n.4 “Normativa regionale in materia di difesa del suolo”**

La Regione promuove il coordinamento degli enti locali e dei soggetti territorialmente interessati alla difesa del suolo e alla gestione dei corsi d’acqua al fine di assicurare una prevenzione più incisiva delle calamità idrogeologiche anche alla luce dei cambiamenti climatici in corso (art. 2 - punto 1).

La Regione promuove progetti pilota e sperimentali di gestione delle acque meteoriche e di drenaggio urbano sostenibile (art. 2 punto 2/c).

La Legge inoltre, al fine di prevenire e di mitigare i fenomeni di esondazione e di dissesto idrogeologico, provocati dall’incremento della impermeabilizzazione dei suoli, stabilisce il recepimento, da parte degli strumenti urbanistici e i regolamenti edilizi comunali, del principio di “ Invarianza idraulica, idrologica e drenaggio urbano sostenibile” per la realizzazione di nuovi interventi edilizi che comportino una riduzione della permeabilità del suolo (art. 7).

- **R.r. 23 novembre 2017 n. 7 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’articolo 58 bis della L.R. 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”**

- **L.R. 23 dicembre 2017 n.34 – Integrazioni alla L.R. 5 dicembre 2008 n. 31 (Testo Unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale). Nuove norme per la mitigazione degli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo, per la difesa idrogeologica e per la riqualificazione territoriale.**

- **D.g.r. 31 luglio 2017 n. X/6990 “Programma di tutela e uso delle acque”**

Viene a sostituire quello precedente del 2006 ricalcandone ed integrandone i contenuti ed in particolare :

- Art.18 - Aggiornamento Strumenti Normativi: La Regione promuove l'adozione di migliori pratiche nell'esercizio delle specifiche competenze e orienta nello svolgimento delle proprie funzioni gli Enti di governo dell'ambito, le autorità competenti al rilascio delle autorizzazioni allo scarico e i gestori del servizio idrico integrato.
 - Art. 37 - Usi irrigui : la Regione promuove politiche e programmi di risparmio idrico in agricoltura che dovranno essere individuati nella redazione dei Piani Comprensoriali di Bonifica.
 - Art. 38 - Deflusso Minimo Vitale : il valore della componente idrologica è fissato pari al 10% della portata media naturale annua . Tale percentuale potrà variare, con l'applicazione di fattori correttivi, tra il 5% e il 20%.
 - Art. 51 - punto 1: gestione Sostenibile Del Drenaggio Urbano: La Regione favorisce l'adozione di pratiche di gestione delle acque meteoriche.
 - Art. 51 - punto 3: in via transitoria, fino all'entrata in vigore del regolamento dell'invarianza idraulica, relativamente a nuovi scarichi provenienti da sfioratori di piena delle reti fognarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche deve essere garantito che la portata scaricata nel canale ricettore sia compatibile con la capacità del medesimo e comunque sia contenuta entro un valore massimo ammissibile di 20 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.
 - Art. 51 - punto 5: per le portate degli scarichi di sfioratori di piena delle reti fognarie o da reti pubbliche di raccolta delle acque meteoriche deve essere garantito che la portata scaricata nel canale ricettore sia compatibile con la capacità del medesimo e comunque sia contenuta entro un valore massimo ammissibile di 40 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile.
- ***D.g.r. 18 settembre 2015 n. X/4057 "Documento di azione regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia" – Dicembre 2016***

Il tema del cambiamento climatico non è ancora stato affrontato dal Consorzio in modo approfondito, in attesa di poter effettuare studi che possano confrontare analisi effettuate in periodi diversi integrando gli effetti delle attenuazioni attesi dalle politiche di diminuzione delle emissioni di gas serra. Nonostante questo, nel piano sono previste azioni che seguono le linee guida proposte nel documento. In particolare si fa riferimento a:

- ***Suolo.1*** – Sviluppare e supportare l'introduzione di meccanismi atti a preservare ed aumentare la resilienza del territorio. In questo caso si intende perseguire gli obiettivi

specifici di *“Promozione della gestione sostenibile ed efficiente del territorio e dei suoli regionali, che riduca la loro vulnerabilità e incrementi la loro resilienza”* ed il *“Potenziamento dell’integrazione della gestione conservativa dei suoli e la limitazione del consumo di suolo nelle politiche territoriali lombarde”*. In particolare è stata prevista un’azione specifica di coordinamento con i Comuni per lo sviluppo dei futuri PGT in modo da sensibilizzare gli amministratori comunali sulla necessità di uno sviluppo integrato del territorio con la gestione delle acque;

- **Acqua.2** – Potenziamento ed implementazione di misure, metodologie e tecniche per la gestione del rischio idraulico in contesto urbano: riguardo questa misura sono previste azioni per il censimento degli scarichi urbani provenienti dagli sfioratori della rete fognaria urbana in coerenza con l’obiettivo specifico *“Prevenire un meccanismo che associa negativamente eventi estremi meteorici (e relativi picchi di deflusso) e riversamenti di acque con alti carichi inquinanti nei corsi d’acqua, o sovraccarichi e malfunzionamenti degli impianti di depurazione”*;
- **Acqua.4** - Progettazione e sviluppo di soluzioni per il miglioramento della gestione della risorsa idrica nel reticolo idrico artificiale: gli interventi previsti sia per la bonifica che per l’irrigazione sono volti al conseguimento dei 3 obiettivi specifici associati al tema che vengono di seguito riportati:
 - *Assicurare il ripristino della funzionalità complessiva del reticolo idrico della Lombardia, tramite il re-infittimento dello stesso, la riconnessione e l’eliminazione di interruzioni fisiche della rete;*
 - *Adeguare le infrastrutture, le opere idrauliche e dei sistemi di approvvigionamento per assicurare l’efficienza del reticolo, a fronte di mutate condizioni climatiche, sia nella fase di adduzione, sia nella fase di drenaggio e bonifica;*
 - *Ammodernare la rete per garantire rapidità e flessibilità nella gestione delle risorse a fronte di un’evoluzione progressiva del ciclo idrologico e all’incertezza ad essa legata.*

In particolare sono previsti progetti per il mantenimento e l’adeguamento del reticolo principale di Regione Lombardia e l’adeguamento, il mantenimento e l’ammodernamento della rete consortile e degli impianti irrigui o di bonifica associati al fine di far fronte nel modo più efficiente possibile alla funzione irrigua propria del Consorzio e all’evoluzione della situazione idrologica-idraulica che insiste sul comprensorio;

- **Biodiv. 1** - Rafforzare l’introduzione sistematica del Deflusso Minimo Vitale (DMV) nei piani e nelle pratiche di gestione per garantire le esigenze funzionali degli ecosistemi fluviali: in

questo senso sono previste azioni specifiche per *“Assicurare il mantenimento o il recupero, dove necessario, della qualità ecologica ed ambientale dei corpi idrici”*. In particolare si prevede l’installazione di centraline per il monitoraggio dei principali fattori chimici associati alla qualità delle acque, il mantenimento della circolazione idrica interna al fine del recepimento degli scarichi dei depuratori e il censimento degli scarichi urbani al fine di aumentare la conoscenza dello stato qualitativo della rete consortile.

1.2.2 – Quadro pianificatorio e programmatorio di riferimento

Nella seguente tabella vengono elencati i Piani e Programmi, predisposti dagli Enti competenti, al fine del raggiungimento degli obiettivi in essi prefissati.

Tab. 1.2.1 – Piani e programmi per il raggiungimento degli obiettivi

ENTE	PIANO	FINALITA'
Autorità di Bacino del Fiume Po	PdG Po - Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po PBI - Piano di Bilancio Idrico PGRA - Piano di Gestione del rischio alluvioni PAI - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI Delta del Po - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del delta del fiume Po	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA
Regione Lombardia	Piano Generale di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale. PRIA - Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria. PEAR - Programma Energetico Ambientale Regionale. PAE - Piano d'Azione per l'Energia. PTUA - Programma di Tutela e Uso delle Acque. PTR - Piano Territoriale Regionale (ed eventuali PTRAs). PTPR - Piano Paesaggistico Regionale. PRGR - Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti. PSR - Programma di Sviluppo Rurale. PRS - Programma Regionale di Sviluppo Documento di azione Regionale per l'adattamento al cambiamento climatico in Lombardia	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA
Provincia di Lodi	PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA
Parchi e aree protette	PTCP Parchi Piani Territoriali di Coordinamento dei parchi presenti nel territorio consortile	Vas PCB - ELENCO PIANI E PROGRAMMI PER ANALISI DI COERENZA

2. Uso irriguo delle acque - aspetti quantitativi

“Lo scopo del presente capitolo è quello di descrivere in modo dettagliato le caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale, sia per gli aspetti strutturali, sia per quelli gestionali, definendo le tipologie e le modalità di utilizzo delle risorse idriche disponibili. Il capitolo deve includere un articolato bilancio idrologico a scala comprensoriale ed una precisa definizione degli obiettivi e delle azioni previste, sulla base dell’analisi dell’attuale assetto comprensoriale e del contesto normativo e programmatico di riferimento. Il capitolo si deve articolare nei seguenti paragrafi.”

Il comprensorio Muzza Bassa Lodigiana è un territorio di antica irrigazione nel quale viene effettuata la pratica irrigua da secoli. Il Consorzio è formalmente operativo dal 1-1-1990, in applicazione alla Legge Regionale 26-11-84 n. 59 riguardante il riordino dei Consorzi di Bonifica, con cui la Regione Lombardia, ha classificato autonomamente di bonifica il proprio territorio di pianura escludendo quindi le sole le aree montane. Il Consorzio agisce nel territorio con diverse finalità istituzionali tra le quali l’irrigazione è sicuramente quella più antica. L’esercizio irriguo, attraverso il prelievo, l’adduzione e la distribuzione idrica rende possibile la produttività della coltivazione dei terreni, andando a rendere disponibili i volumi idrici integrativi allo sviluppo delle piantagioni mediamente nella misura necessaria al loro sviluppo vegetativo. Il capitolo concerne l’analisi dei processi fisici, tecnici ed organizzativi preposti alla definizione dell’esercizio irriguo comprensoriale.

2.1 Caratteristiche del sistema irriguo comprensoriale

“Deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema irriguo, articolato nelle sue componenti: fonti ed infrastrutture per l’approvvigionamento idrico, opere di adduzione e di distribuzione delle acque, metodi irrigui. Per ognuna delle componenti dovranno essere evidenziate le eventuali carenze conoscitive”.

La provenienza della risorsa distinta qualitativamente è così distinguibile: corsi d’acqua naturali (fiumi Adda e Po, torrenti Molgora e Pizzavacca e scolatori Trobbie) e falda (pozzi e fontanili). Essa può avvenire a gravità o per sollevamento, per destinazione comprensoriale o, come si vedrà, extra comprensorio. Una classificazione sicuramente complessa che tuttavia rende conto compiutamente di quanto sia articolato il processo distributivo consortile. Va precisato che tutte le acque immesse dai torrenti Molgora e Pizzavacca e dalle Trobbie, forse un tempo risorsa utilizzabile, sono oggi esclusivamente di natura alluvionale, associabile quindi al capitolo bonifica e difesa idraulica del territorio. Parimenti è per le acque dei fontanili, affioranti fino almeno alla seconda metà del secolo scorso, dalle terre poste a nord di Paullo (Caleppio, Settala e Truccazzano) nonché, in misura minore, lungo il bordo della scarpata geomorfologica che segna l’antica valle del Po dividendo alto e basso piano; quelle risorse, un tempo anche copiose, risultano oggi inservibili ed i relativi corsi d’acqua sono attualmente dismessi e/o destinati in gran parte al drenaggio urbano, peraltro in una disarticolata occupazione spesso illegittima. Restano da trattare quindi le fonti

costituite dai due grandi fiumi e dai prelievi da falda tramite pozzi. Per questi, verranno indicate le aree di prelievo, quasi mai omogenee e circoscritte alla golena precisando tuttavia che il Consorzio non gestisce alcun impianto di sollevamento e distribuzione di acque da pozzo.

Oltre a quanto sopra riportato, occorre rilevare che la parte bassa del comprensorio, in particolare, si avvale dell'opportunità di riutilizzo (sono definite acque di recupero) delle acque di colatura in restituzione dai territori irrigati con acque dirette di provenienza Adda. Questo avviene mediante impianti di sollevamento dislocati lungo il collettore generale di bonifica (o comunque su collettori secondari di bonifica) che drena, in senso est ovest, la parte bassa del territorio ivi comprendendo tutte le acque proprie e quelle in corrivazione ed infiltrazione dal territorio alto. Si può pertanto parlare di fonti di prelievo interne, opportunità resa possibile grazie al virtuoso ciclo idrico comprensoriale (favorito anche da una morfologia che "concentra" tutte le acque di scarico dal territorio, con direzione di flusso nord-sud, in un'unica dorsale di drenaggio e smaltimento, come meglio esposto nel capitolo 4, appunto il collettore generale di bonifica, CGB). Tale peculiarità verrà considerata separatamente rispetto alle fonti da acque superficiali e sotterranee principali.

2.1.1 Fonti

"Riportare, in formato tabellare, tutte le principali fonti irrigue divise per tipologia (derivazioni da acque superficiali a gravità; derivazioni da acque superficiali con pompaggio; fontanili; pozzi) e per dimensioni (grandi derivazioni e piccole derivazioni).

Allegare una carta della localizzazione delle fonti.

Fornire per ciascuna fonte la portata in concessione e i valori relativi alle portate effettivamente prelevate nell'ultimo decennio: portate medie mensili, portate minime mensili, coefficienti di variazione (rapporto tra la deviazione standard e la media) delle portate mensili.

Fornire dati o stime sull'entità e la distribuzione dei riutilizzi interni (coli)."

Il fiume Adda è la fonte di prelievo di gran lunga maggiore, potendo massimamente essere derivati fino a 110,44 mc/s di cui 110,00 mc/s a gravità tramite il Muzza (distribuite anche fuori comprensorio in provincia di Pavia) e solo 0,44 mc/s per sollevamento meccanico. Con i massimi 110,00 mc/s dell'Adda si alimenta la distribuzione idrica al territorio ed il riuso plurimo e differenziato come evidenziato nel seguito.

Dal fiume Po prelevano tre attingimenti tutti per sollevamento meccanico che complessivamente possono raggiungere una portata massima di 2,80 mc/s.

I prelievi da pozzo, sono essenzialmente destinati all'alimentazione delle aree irrigate per aspersione collocate nella golena di Po, Adda e Lambro, spesso associate all'irrigazione a scorrimento con acque indirette.

Con detta potenziale portata si sottendono aree per complessivi 734,82 Km² di superficie lorda comprensoriale associabile a circa 250,00 Km² di extracomprensoriale che tuttavia, come meglio specificato in seguito, risulta sottesa congiuntamente ad acque di altra provenienza, per cui, la superficie lorda computabile nelle implicazioni idriche indirette extra comprensoriali risulta di circa 100 Km².

Si riportano nella tabella 2.1.1 le derivazioni da fonti costituite da acque superficiali, distinte per nome, natura, tipologia, modalità di prelievo e portata di Concessione, mentre nella tabella 2.1.2 a seguire si indicano i prelievi da pozzo presenti nel comprensorio, per i quali, come detto, il Consorzio non ha alcuna competenza.

Tabella 2.1.1 - le fonti idriche di approvvigionamento consortile - acque superficiali - distinte nelle rispettive derivazioni

FONTE	NOME DERIVAZIONE	NATURA	TIPOLOGIA	MODALITÀ	PORTATA CONCESSIONE
Adda	Muzza	Grande derivazione	Acque superficiali	A gravità	110 mc/s
Adda	Impianto Adda	Grande derivazione	Acque superficiali	Sollevam. meccanico	600 l/s
Po	Impianto Regona	Piccola derivazione	Acque superficiali	Sollevam. meccanico	2250 l/s
Po	Impianto Mezzanone	Piccola derivazione	Acque superficiali	Sollevam. meccanico	400 l/s
Po	Impianto Ballottino	Piccola derivazione	Acque superficiali	Sollevam. meccanico	150 l/s

Tabella 2.1.2 - prelievi da pozzo presenti nel comprensorio - acque sotterranee -

N° POZZO	NOME_RAG_SOC	PROF_PERFORAZ	NOME_comune	UI_USI.DES_USO	PORTATA CONC [L/S]
1	ARTE FLORA DI P.AGR. ALESSANDRO SCARTABELLATI		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0.07
2	AZ .AGR. LUPO PASINI LUIGI		CAMAIRAGO	Irriguo	0
3	Az. Agr. Adelio Sgariboldi		CASELLE LANDI	Irriguo	50
4	AZ. AGR. ASTI FABIO		MELETI	Irriguo	0.59
5	AZ. AGR. CASCINA ORSINE S.S.		SETTALA	Irriguo	90
6	Az. Agr. Clara Nicoletta		MERLINO	Irriguo	35
7	AZ. AGR. CONCA CORNELIO E MARIO		LODI	Irriguo	8
8	AZ. AGR. DE PONTI FRATELLI	30	SETTALA	Irriguo	15
9	AZ. AGR. FLORALIA DI OLDANI FABIANO		LODI	Irriguo	1

10	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
11	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
12	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
13	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
14	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	5
15	Az. Agr. Gaboardi Guido e Rosatina		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	2
16	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0.86
17	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0.73
18	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	1.14
19	AZ. AGR. GIOIA DANILO	24	SETTALA	Irriguo	3
20	Az. Agr. Locatelli e Bodini		MELETI	Irriguo	4
21	AZ. AGR. MARGHERITA	6	TRUCCAZZANO	Irriguo	5
22	AZ. AGR. PEDERSINI MARCELLO	28	CASSANO D'ADDA	Irriguo	1
23	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	70
24	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	75
25	AZ. AGR. TOSI ENRICO E ANTONIO S.S.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	2.79
26	AZIENDA AGRICOLA ARIOLI AMBROGIO E GIAMPIETRO		MEDIGLIA	Irriguo	200
27	AZIENDA AGRICOLA BARBIERI DANILO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2.5
28	AZIENDA AGRICOLA BONFANTI LUIGI	22	MELETI	Irriguo	2
29	AZIENDA AGRICOLA BRAMBILLA FRATELLI S.S.		COMAZZO	Irriguo	0
30	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	35
31	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO	30	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
32	AZIENDA AGRICOLA CASTELLI PIETRO ENRICO	27	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	4
33	AZIENDA AGRICOLA CICERI ROBERTO E GIOVANNI S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2
34	Azienda Agricola del Pioppo		ZELO BUON PERSICO	Irriguo	0
35	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.		MELETI	Irriguo	40
36	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.	30	MELETI	Irriguo	0
37	AZIENDA AGRICOLA FORONI		CASTELNUOVO	Irriguo	2

	GIACOMO		BOCCA D'ADDA		
38	AZIENDA AGRICOLA FRATELLI GALBIATI GIOVANNI E LUIGI SS		SETTALA	Irriguo	1
39	AZIENDA AGRICOLA GARDEN SOLE DI ZIBRA FEDERICO	24	BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
40	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	5
41	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3.2
42	AZIENDA AGRICOLA LAMBRI PIER ANGELO		SENNA LODIGIANA	Irriguo	406
43	AZIENDA AGRICOLA ORTOLINA LUIGI	23	SETTALA	Irriguo	8
44	AZIENDA AGRICOLA SIORI FRATELLI LUIGI E PIETRO S.S.		MALEO	Irriguo	0.77
45	AZIENDA AGRICOLA. ARRIGONI FERMO		PANTIGLIATE	Irriguo	2
46	B.A. 10 S.R.L.		SETTALA	Irriguo	0
47	BARBANTE LUIGI		MEDIGLIA	Irriguo	70
48	BESOZZI LUIGI E ERNESTO SOCIETA' AGRICOLA	80	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	34.5
49	BIANCHINI MARIA VITTORIA, ANGIOLA M., ANGIOLA A.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
50	BIGNAMINI GIOVANNI		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
51	Calabrese Maria Grazia		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
52	CAMPO DELLE NOCI SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.	45	LISCATE	Irriguo	7
53	CAP HOLDING		PANTIGLIATE	Irriguo	0
54	CECCHINI LUCIANO		LODI	Irriguo	0.06
55	CHIESA VINCENZO		LODI VECCHIO	Irriguo	1
56	COMUNE di BORGHETTO		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
57	Comune di Borghetto Lodigiano		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0.15
58	COMUNE DI GUARDAMIGLIO		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1
59	Comune di S. Stefano Lod.		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
60	CONDOMINIO LA VERDE C/O MARIO STECCHINA		CODOGNO	Irriguo	0
61	CONSORZIO MOBILIARE TOSCANO		SETTALA	Irriguo	25
62	CORRADI LUIGI		CORNO GIOVINE	Irriguo	0.5
63	CORRADI PATRIZIA		CORNO GIOVINE	Irriguo	0.5
64	CRA-FLC Centro di Ricerca per le Produzioni Foraggiere e Lattiero-Casearie		LODI	Irriguo	1.5
65	Cremonesi Francesco		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
66	CREMONESI PIETRO		CASTELNUOVO	Irriguo	20

			BOCCA D'ADDA		
67	DI BELLO GABRIELE AZIENDA AGRICOLA		SAN COLOMBANO AL LAMBRO	Irriguo	1
68	DRAGONI GIOVANNI		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
69	ERCOLI GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	100
70	EREDI DI GABOARDI GIANLUCA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
71	FASANA GIANLUIGI		TRUCCAZZANO	Irriguo	0
72	Floricoltura Dattilo e Lauriti		SECUGNAGO	Irriguo	1
73	FORNAROLI EMANUELA		CASELLE LANDI	Irriguo	0
74	FRIGOTECNICA FERRARI DI FERRARI EMILIO		SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	1
75	G. CRIPPA S.r.l. c/o Immobiliare San Gerardo S.r.l.		MEDIGLIA	Irriguo	0
76	Galluzzi Domenio		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
77	Garlappi Francesco e figli		COMAZZO	Irriguo	0
78	GATTONI CARLO		MELETI	Irriguo	0.05
79	Granata Carlo		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
80	Granata Carlo		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
81	GRANATA LORENZO GIOVANNI	20	MEDIGLIA	Irriguo	3
82	GRANATA LORENZO GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	2
83	Grechi Giuseppe		MULAZZANO	Irriguo	1
84	IMMOBILIARE ZOATE		TRIBIANO	Irriguo	33
85	INVERNIZZI FRANCO, CARLO E CESARE SOCIETA' AGRICOLA		SETTALA	Irriguo	10
86	Isolone S.r.l.		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
87	L'Erbolario S.r.l.		LODI	Irriguo	8
88	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
89	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
90	LA ZERBAGLIA		TURANO LODIGIANO	Irriguo	0
91	LEONI FLAVIO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
92	MAGENES ELISABETTA		MEDIGLIA	Irriguo	1
93	Malabarba Luigi		OSPEDALETTO LODIGIANO	Irriguo	0.03
94	MAZZA CESARE		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
95	MEZZANONE SRL		CASELLE LANDI	Irriguo	1
96	Moschini Mario e Daniele		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1
97	MOTTA PIER PAOLO	45	TRUCCAZZANO	Irriguo	3
98	Nuovo hotel		LODI	Irriguo	1

99	OLDANI LUCIANO		LODI	Irriguo	0.01
100	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
101	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
102	PADOVANI MARIA ROSA		LODI	Irriguo	0.88
103	Parrocchia S. Maria Madre del Salvatore		CASALPUSTERLENGO	Irriguo	1
104	PREMOLI RINO E RANCATI FAUSTA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0.2
105	RICOTTI CESARE		MERLINO	Irriguo	0
106	RICOTTI ERNESTO E CESARE		LISCATE	Irriguo	10
107	RIVA GIANVITTORIO		SENNALODIGIANA	Irriguo	1.37
108	San Fiorano SRL		SAN FIORANO	Irriguo	0
109	SANTA LUCIA SOCIETÀ SEMPLICE AGRICOLA		CAVACURTA	Irriguo	0.29
110	Scaglioni Vincenzo		SAN FIORANO	Irriguo	0
111	SECONDI CARLO		LODI	Irriguo	0
112	Siori Luigi e Pietro s.s.		MALEO	Irriguo	0
113	SOC AGR CASCINA CASTELLO DI SETTALA SRL		SETTALA	Irriguo	1
114	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
115	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
116	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0.51
117	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3.14
118	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0.69
119	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1.46
120	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
121	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
122	SOCIETA' AGRICOLA VILLAMBRERA	26	PAULLO	Irriguo	0
123	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	1
124	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8
125	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8

126	SOCIETÀ AGRICOLA CORRADI CARLO E CORRADINO S.S.		SAN FIORANO	Irriguo	1.97
127	SOCIETA' AGRICOLA SAN GIORGIO S.S.	40	DRESANO	Irriguo	3.9
128	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
129	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
130	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
131	SOLMAG S.P.A.	70	MULAZZANO	Irriguo	25
132	SOMMI PICENARDI ROBERTA		SETTALA	Irriguo	93
133	TALONI GIUSEPPE	25	CASSANO D'ADDA	Irriguo	0.6
134	TANSINI GIANFRANCA		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1.62
135	TEAM WORK SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE	40	SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	0.7
136	TOSI SANTE AZ. AGR.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	40
137	Uggetti Luigi		MELETI	Irriguo	0
138	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
139	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
140	VIGO MARIO		MEDIGLIA	Irriguo	1
141	VITALI FRANCESCO E ANTONIO SOCIETA' AGRICOLA S.S.	28	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	10
142	YOUR GARDEN		SETTALA	Irriguo	1
143	Zignani Amanzio		SAN FIORANO	Irriguo	0
	TOTALE [l/s]				1723.28
	TOTALE [mc/s]				1.72328

Altresì nella carta che segue sono localizzate le fonti di prelievo da acque superficiali, fiumi Adda e Po.

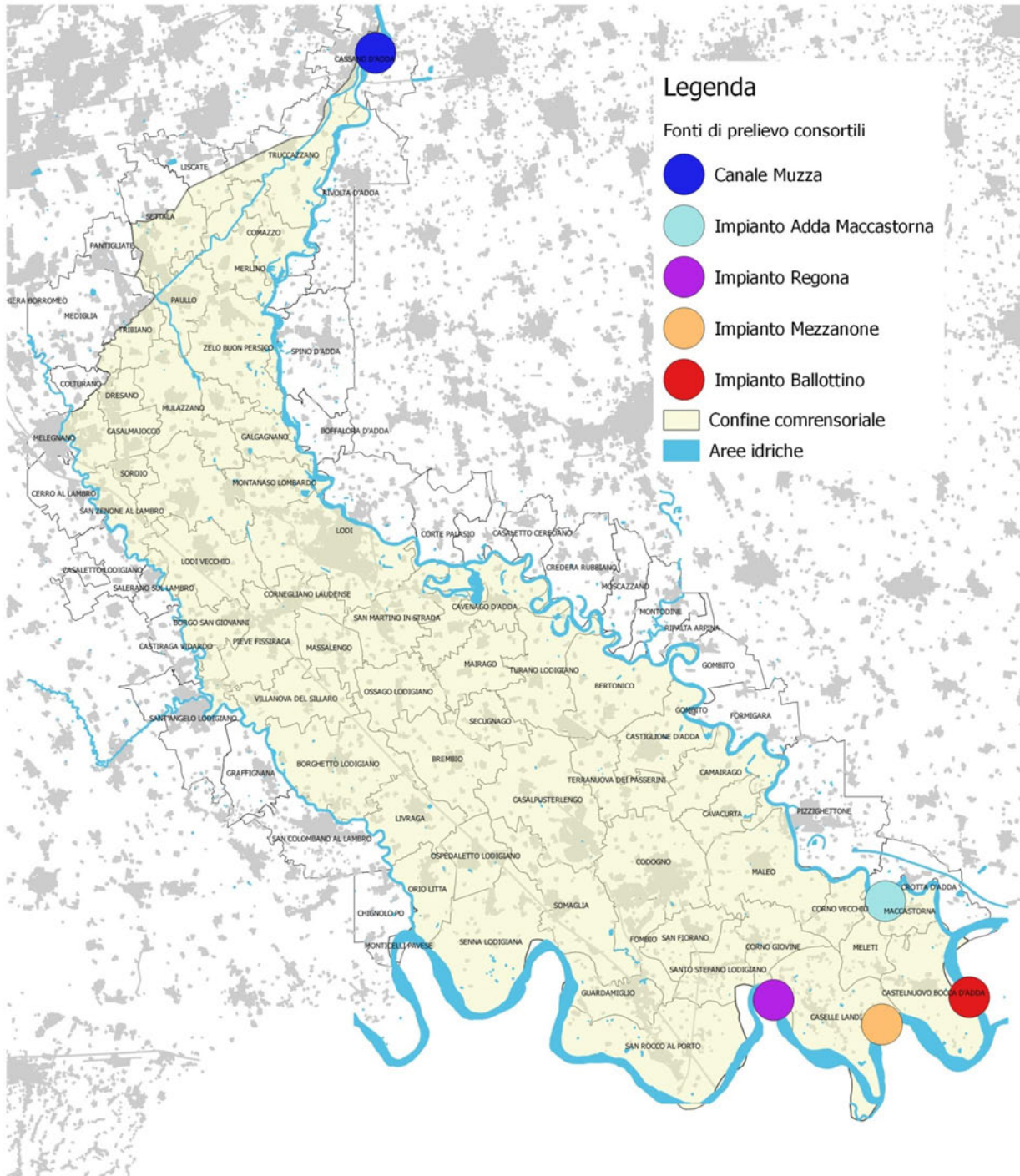


Figura 2.1.1 - carta di localizzazione delle fonti di prelievo consortili da acque superficiali naturali

Lo schema grafico riportato a seguire indica le superfici del comprensorio divise negli otto macro territori di distribuzione delle acque consortili, dei quali sei appartenenti al territorio stesso (la distinzione è fatta in relazione alla destinazione delle restituzioni in: 1 Lambro, 2 Adda e 3 Po) e due extra territorio con gli apporti dei canali Marocco e Cusani. Per ciascuno di essi sono indicate le aliquote delle portate di concessione afferenti.

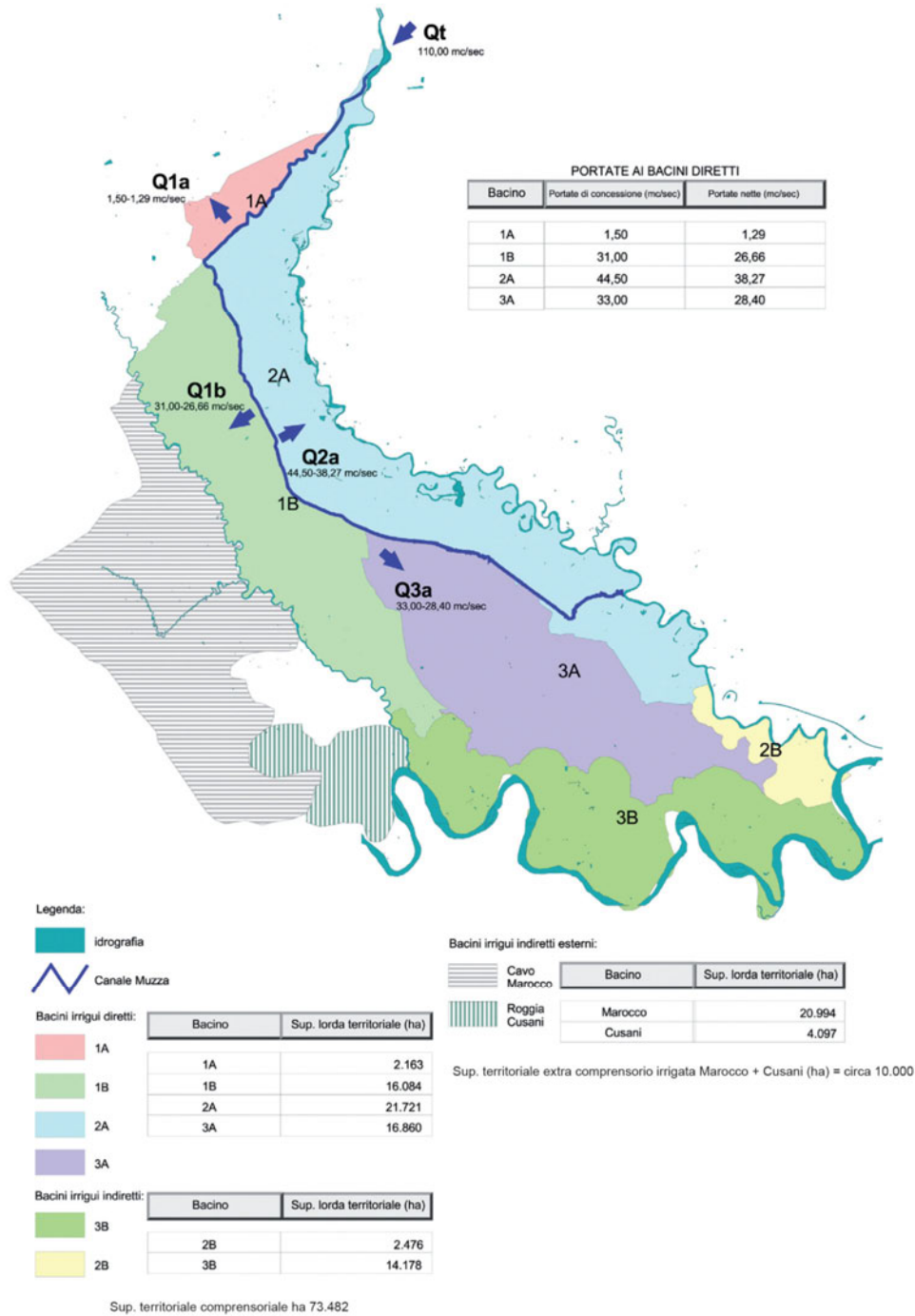


Figura 2.1.2 - Ripartizione del comprensorio nei macro territori irrigui di distribuzione delle acque consortili

Per quanto riguarda i dati di portata di prelievo dalle fonti costituite da acque superficiali di competenza consortile indicate, si riportano le tabelle a seguire.

Tabella 2.1.3 - Derivazione Muzza: medie, minime mensili, coefficiente di variazione delle portate calcolate su base decennale (2006-2017)

Portate medie mensili 2006-2017 [m ³ /s]												
Mese/Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	36,43	63,60	45,70	51,53	52,95	50,00	46,50	50,00	50,60	55,95	40,33	52,38
Febbraio	52,14	60,43	54,43	54,79	55,58	49,46	41,74	49,43	49,30	57,25	52,00	47,00
Marzo	52,23	60,97	55,13	51,55	51,03	50,19	36,05	45,45	50,00	55,00	55,23	35,00
Aprile	71,97	50,33	54,40	48,73	50,33	56,40	36,32	42,06	51,50	52,25	57,35	40,24
Maggio	77,77	53,29	64,26	69,94	53,00	71,84	56,70	39,43	69,15	65,75	67,57	63,86
Giugno	83,69	77,59	79,94	97,47	89,00	84,34	86,30	68,95	89,13	91,74	79,48	102,00
Luglio	83,69	98,29	101,35	95,48	99,35	90,81	98,95	92,13	85,68	97,00	102,67	98,67
Agosto	73,84	73,65	91,23	83,55	73,55	86,61	68,43	80,90	75,85	61,27	85,36	83,74
Settembre	63,30	60,60	74,27	67,24	66,73	64,00	52,95	57,33	67,27	63,95	72,27	71,90
Ottobre	68,03	57,68	60,13	49,75	55,32	59,35	52,00	57,30	64,10	64,43	50,22	66,18
Novembre	74,00	45,33	52,10	52,20	49,50	57,33	46,35	56,85	52,18	62,05	54,76	54,00
Dicembre	72,87	48,71	50,20	52,48	50,13	56,26	42,14	55,72	50,53	47,81	59,35	47,06

Portate minime mensili 2006-2017 [m ³ /s]												
Mese/Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	30,00	51,00	35,00	50,00	51,00	50,00	41,00	50,00	35,00	52,00	30,00	50,00
Febbraio	46,00	53,00	52,00	52,00	50,00	40,00	31,00	47,00	35,00	55,00	46,00	40,00
Marzo	50,00	55,00	53,00	50,00	50,00	50,00	31,00	45,00	50,00	55,00	55,00	35,00
Aprile	65,00	45,00	50,00	20,00	45,00	53,00	32,00	35,00	50,00	50,00	55,00	37,00
Maggio	70,00	44,00	53,00	48,00	38,00	61,00	44,00	10,00	48,00	50,00	55,00	45,00
Giugno	70,00	69,00	70,00	90,00	70,00	80,00	65,00	45,00	70,00	80,00	60,00	90,00
Luglio	80,00	92,00	100,00	75,00	95,00	85,00	95,00	90,00	80,00	84,00	98,00	95,00
Agosto	71,00	19,00	85,00	73,00	40,00	75,00	52,00	67,00	70,00	57,00	78,00	78,00
Settembre	54,00	50,00	61,00	60,00	60,00	60,00	52,00	56,00	65,00	60,00	55,00	70,00
Ottobre	30,00	55,00	40,00	28,50	35,00	55,00	52,00	56,00	60,00	62,00	45,00	43,00
Novembre	72,00	35,00	40,00	51,00	35,00	55,00	35,00	54,00	30,00	62,00	50,00	42,00
Dicembre	63,00	35,00	50,00	52,00	50,00	50,00	50,00	51,00	37,00	30,00	55,00	37,00

Deviazione standard mensile 2006-2017 [m ³ /s]												
Mese/Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	4,57	7,82	6,98	0,86	2,04	0,00	2,56	0,00	4,27	2,66	5,51	5,39
Febbraio	2,94	2,57	0,88	1,07	2,97	2,08	4,69	2,04	3,69	1,33	3,96	4,70
Marzo	4,78	2,12	0,56	2,42	1,02	0,75	8,90	0,86	0,00	0,00	1,07	0,00

Aprile	2,63	4,74	1,94	5,70	2,86	2,62	4,92	2,34	2,35	2,55	4,37	2,46
Maggio	5,80	9,85	6,64	15,86	10,70	7,26	10,40	7,60	11,23	12,38	5,70	14,63
Giugno	5,88	11,07	8,34	3,12	4,98	5,39	12,63	15,91	6,85	5,14	10,69	5,45
Luglio	1,52	2,83	1,87	5,38	1,70	3,67	3,76	2,05	3,55	5,15	2,82	2,06
Agosto	4,78	12,32	4,78	7,50	8,87	4,72	17,74	11,13	3,20	8,36	4,74	4,49
Settembre	6,86	7,53	7,35	4,63	6,00	4,03	2,58	2,82	3,35	2,60	9,09	3,49
Ottobre	9,43	2,47	5,83	8,85	4,82	1,70	0,00	1,52	3,00	1,21	4,39	6,72
Novembre	1,08	6,09	3,62	0,66	2,74	2,54	3,50	2,48	8,54	0,21	1,09	6,66
Dicembre	2,19	7,08	0,81	0,51	0,50	2,82	14,03	1,18	3,86	9,29	1,72	7,38

Coefficiente di variazione 2006-2017 [m ³ /s]												
Mese/Anno	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,15	0,15	0,20	0,02	0,04	0,00	0,06	0,00	0,12	0,05	0,18	0,11
Febbraio	0,06	0,05	0,02	0,02	0,06	0,05	0,15	0,04	0,11	0,02	0,09	0,12
Marzo	0,10	0,04	0,01	0,05	0,02	0,01	0,29	0,02	0,00	0,00	0,02	0,00
Aprile	0,04	0,11	0,04	0,28	0,06	0,05	0,15	0,07	0,05	0,05	0,08	0,07
Maggio	0,08	0,22	0,13	0,33	0,28	0,12	0,24	0,76	0,23	0,25	0,10	0,33
Giugno	0,08	0,16	0,12	0,03	0,07	0,07	0,19	0,35	0,10	0,06	0,18	0,06
Luglio	0,02	0,03	0,02	0,07	0,02	0,04	0,04	0,02	0,04	0,06	0,03	0,02
Agosto	0,07	0,65	0,06	0,10	0,22	0,06	0,34	0,17	0,05	0,15	0,06	0,06
Settembre	0,13	0,15	0,12	0,08	0,10	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,17	0,05
Ottobre	0,31	0,04	0,15	0,31	0,14	0,03	0,00	0,03	0,05	0,02	0,10	0,16
Novembre	0,02	0,17	0,09	0,01	0,08	0,05	0,10	0,05	0,28	0,00	0,02	0,16
Dicembre	0,03	0,20	0,02	0,01	0,01	0,06	0,28	0,02	0,10	0,31	0,03	0,20

Tabella 2.1.4 - Impianto Ballottino: medie, minime mensili, coefficiente di variazione delle portate calcolate su base decennale (2009-2017)

Portate medie mensili 2009-2017 [m ³ /s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Giugno	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,12
Luglio	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Agosto	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Portate minime mensili 2009-2017 [m ³ /s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Giugno	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,00
Luglio	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Agosto	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabella 2.1.5 - Impianto Ballottino: medie, minime mensili, coefficiente di variazione delle portate calcolate su base decennale (2009-2017)

Portate medie mensili 2009-2017 [m ³ /s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,35	0,00	0,11
Giugno	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,41	0,41	0,40	0,44
Luglio	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,48	0,47	0,54	0,33
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,40	0,45	0,40	0,11
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Portate minime mensili 2009-2017 [m ³ /s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,35	0,00	0,00
Giugno	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,35	0,35	0,35	0,00

Luglio	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,35	0,35	0,35	0,00
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,35	0,35	0,35	0,00
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Deviazione standard mensile 2009-2017 [m3/s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
Giugno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14	0,13	0,33
Luglio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,17	0,18	0,28
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,16	0,12	0,21
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Coefficiente di variazione 2009-2017 [m3/s]									
Mese/Anno	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-
Giugno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,40	0,38	-
Luglio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,49	0,51	-
Agosto	-	-	-	0,00	-	0,38	0,47	0,35	-
Settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 2.1.6 - Impianto Regona: medie, minime mensili, coefficiente di variazione delle portate calcolate su base decennale (2008-2017)

Portate medie mensili 2008-2017 [m ³ /s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76
Giugno	1,51	1,62	0,88	1,70	1,91	0,73	1,55	1,73	1,79	1,49
Luglio	1,50	1,65	1,65	1,61	2,01	1,84	1,83	1,60	1,55	1,14
Agosto	1,63	1,44	1,07	1,32	1,54	1,39	1,16	1,15	0,79	0,54
Settembre	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Portate minime mensili 2008-2017 [m ³ /s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57
Giugno	1,40	0,80	0,45	0,93	1,47	0,60	0,67	1,40	1,79	0,57
Luglio	0,50	1,65	1,65	0,45	0,45	0,38	1,33	0,73	0,30	0,57
Agosto	1,18	0,23	0,45	0,40	0,80	0,45	0,67	0,40	0,27	0,35
Settembre	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Deviazione standard mensile 2008-2017 [m ³ /s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33
Giugno	0,20	0,17	0,37	0,50	0,37	0,10	0,32	0,23	0,00	0,43
Luglio	0,31	0,00	0,00	0,62	0,50	0,51	0,35	0,35	0,38	0,35

Agosto	0,09	0,47	0,49	0,41	0,51	0,49	0,42	0,42	0,57	0,09
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Coefficiente di variazione 2008-2017 [m³/s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	0,28	-	-	-	-	-	0,43
Giugno	0,13	0,11	0,42	0,29	0,19	0,14	0,20	0,13	0,00	0,29
Luglio	0,21	0,00	0,00	0,38	0,25	0,28	0,19	0,22	0,25	0,31
Agosto	0,06	0,33	0,46	0,31	0,33	0,35	0,37	0,36	0,72	0,17
Settembre	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 2.1.7 - Impianto Mezzanone: medie, minime mensili, coefficiente di variazione delle portate calcolate su base decennale (2008-2017)

Portate medie mensili 2008-2017 [m³/s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
Giugno	0,42	0,67	0,67	0,50	0,53	0,40	0,35	0,32	0,33	0,30
Luglio	0,55	0,67	0,67	0,51	0,53	0,39	0,35	0,33	0,36	0,28
Agosto	0,52	0,47	0,56	0,44	0,37	0,33	0,24	0,20	0,28	0,26
Settembre	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Portate minime mensili 2008-2017 [m3/s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
Giugno	0,04	0,67	0,67	0,47	0,53	0,40	0,18	0,30	0,33	0,13
Luglio	0,47	0,67	0,67	0,26	0,53	0,33	0,30	0,23	0,22	0,08
Agosto	0,29	0,14	0,23	0,12	0,18	0,30	0,18	0,20	0,12	0,08
Settembre	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Deviazione standard mensile 2008-2017 [m3/s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Febbraio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aprile	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maggio	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Giugno	0,35	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,04	0,00	0,06
Luglio	0,08	0,00	0,00	0,06	0,00	0,02	0,04	0,05	0,05	0,11
Agosto	0,04	0,13	0,20	0,14	0,08	0,04	0,08	0,01	0,10	0,13
Settembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ottobre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dicembre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Coefficiente di variazione 2008-2017 [m3/s]										
Mese/Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maggio	-	-	-	0,42	-	-	-	-	-	0,08
Giugno	0,82	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,15	0,11	0,00	0,19
Luglio	0,15	0,00	0,00	0,11	0,00	0,06	0,11	0,14	0,14	0,38
Agosto	0,09	0,28	0,35	0,31	0,23	0,13	0,34	0,06	0,37	0,49
Settembre	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Si riportano altresì i dati reperiti afferenti ai prelievi da pozzo presenti nel territorio comprensoriale che, come detto, non sono di competenza del Consorzio.

Tab. 2.1.8 - Dati di portata dei prelievi da pozzo

N° POZZO	NOME_RAG_SOC	PROF_PERFORAZ	NOME_comune	UI_USI.DES_USO	PORTATA CONC [L/S]
1	ARTE FLORA DI P.AGR. ALESSANDRO SCARTABELLATI		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0,07
2	AZ .AGR. LUPO PASINI LUIGI		CAMAIRAGO	Irriguo	0
3	AZ. AGR. ADELIO SGARIBOLDI		CASELLE LANDI	Irriguo	50
4	AZ. AGR. ASTI FABIO		MELETI	Irriguo	0,59
5	AZ. AGR. CASCINA ORSINE S.S.		SETTALA	Irriguo	90
6	AZ. AGR. CLARA NICOLETTA		MERLINO	Irriguo	35
7	AZ. AGR. CONCA CORNELIO E MARIO		LODI	Irriguo	8
8	AZ. AGR. DE PONTI FRATELLI	30	SETTALA	Irriguo	15
9	AZ. AGR. FLORALIA DI OLDANI FABIANO		LODI	Irriguo	1
10	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
11	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
12	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
13	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
14	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	5
15	AZ. AGR. GABOARDI GUIDO E ROSATINA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	2
16	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0,86
17	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0,73
18	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	1,14
19	AZ. AGR. GIOIA DANILO	24	SETTALA	Irriguo	3
20	AZ. AGR. LOCATELLI E BODINI		MELETI	Irriguo	4
21	AZ. AGR. MARGHERITA	6	TRUCCAZZANO	Irriguo	5
22	AZ. AGR. PEDERSINI MARCELLO	28	CASSANO D'ADDA	Irriguo	1
23	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	70

24	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	75
25	AZ. AGR. TOSI ENRICO E ANTONIO S.S.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	2,79
26	AZIENDA AGRICOLA ARIOLI AMBROGIO E GIAMPIETRO		MEDIGLIA	Irriguo	200
27	AZIENDA AGRICOLA BARBIERI DANILO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2,5
28	AZIENDA AGRICOLA BONFANTI LUIGI	22	MELETI	Irriguo	2
29	AZIENDA AGRICOLA BRAMBILLA FRATELLI S.S.		COMAZZO	Irriguo	0
30	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	35
31	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO	30	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
32	AZIENDA AGRICOLA CASTELLI PIETRO ENRICO	27	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	4
33	AZIENDA AGRICOLA CICERI ROBERTO E GIOVANNI S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2
34	AZIENDA AGRICOLA DEL PIOPPO		ZELO BUON PERSICO	Irriguo	0
35	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.		MELETI	Irriguo	40
36	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.	30	MELETI	Irriguo	0
37	AZIENDA AGRICOLA FORONI GIACOMO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	2
38	AZIENDA AGRICOLA FRATELLI GALBIATI GIOVANNI E LUIGI SS		SETTALA	Irriguo	1
39	AZIENDA AGRICOLA GARDEN SOLE DI ZIBRA FEDERICO	24	BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
40	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	5
41	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3,2
42	AZIENDA AGRICOLA LAMBRI PIER ANGELO		SENNALODIGIANA	Irriguo	406
43	AZIENDA AGRICOLA ORTOLINA LUIGI	23	SETTALA	Irriguo	8
44	AZIENDA AGRICOLA SIORI FRATELLI LUIGI E PIETRO S.S.		MALEO	Irriguo	0,77
45	AZIENDA AGRICOLA. ARRIGONI FERMO		PANTIGLIATE	Irriguo	2
46	B.A. 10 S.R.L.		SETTALA	Irriguo	0
47	BARBANTE LUIGI		MEDIGLIA	Irriguo	70
48	BESOZZI LUIGI E ERNESTO SOCIETA' AGRICOLA	80	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	34,5
49	BIANCHINI MARIA VITTORIA, ANGIOLA M., ANGIOLA A.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0

50	BIGNAMINI GIOVANNI		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
51	CALABRESE MARIA GRAZIA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
52	CAMPO DELLE NOCI SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.	45	LISCATE	Irriguo	7
53	CAP HOLDING		PANTIGLIATE	Irriguo	0
54	CECCHINI LUCIANO		LODI	Irriguo	0,06
55	CHIESA VINCENZO		LODI VECCHIO	Irriguo	1
56	COMUNE di BORGHETTO		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
57	COMUNE DI BORGHETTO LODIGIANO		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0,15
58	COMUNE DI GUARDAMIGLIO		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1
59	COMUNE DI S. STEFANO LOD.		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
60	CONDOMINIO LA VERDE C/O MARIO STECCHINA		CODOGNO	Irriguo	0
61	CONSORZIO MOBILIARE TOSCANO		SETTALA	Irriguo	25
62	CORRADI LUIGI		CORNO GIOVINE	Irriguo	0,5
63	CORRADI PATRIZIA		CORNO GIOVINE	Irriguo	0,5
64	CRA-FLC CENTRO DI RICERCA PER LE PRODUZIONI FORAGGERE E LATTIERO-CASEARIE		LODI	Irriguo	1,5
65	CREMONESI FRANCESCO		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
66	CREMONESI PIETRO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	20
67	DI BELLO GABRIELE AZIENDA AGRICOLA		SAN COLOMBANO AL LAMBRO	Irriguo	1
68	DRAGONI GIOVANNI		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
69	ERCOLI GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	100
70	EREDI DI GABOARDI GIANLUCA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
71	FASANA GIANLUIGI		TRUCCAZZANO	Irriguo	0
72	FLORICOLTURA DATTILO E LAURITI		SECUGNAGO	Irriguo	1
73	FORNAROLI EMANUELA		CASELLE LANDI	Irriguo	0
74	FRIGOTECNICA FERRARI DI FERRARI EMILIO		SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	1
75	G. CRIPPA S.R.L. C/O IMMOBILIARE SAN GERARDO S.R.L.		MEDIGLIA	Irriguo	0
76	GALLUZZI DOMENICO		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
77	GARLAPPI FRANCESCO E FIGLI		COMAZZO	Irriguo	0
78	GATTONI CARLO		MELETI	Irriguo	0,05
79	GRANATA CARLO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
80	GRANATA CARLO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
81	GRANATA LORENZO GIOVANNI	20	MEDIGLIA	Irriguo	3
82	GRANATA LORENZO GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	2
83	GRECHI GIUSEPPE		MULAZZANO	Irriguo	1
84	IMMOBILIARE ZOATE		TRIBIANO	Irriguo	33
85	INVERNIZZI FRANCO, CARLO E CESARE SOCIETA' AGRICOLA		SETTALA	Irriguo	10
86	ISOLONE S.R.L.		SENNALODIGIANA	Irriguo	0

87	L'ERBOLARIO S.R.L.		LODI	Irriguo	8
88	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
89	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
90	LA ZERBAGLIA		TURANO LODIGIANO	Irriguo	0
91	LEONI FLAVIO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
92	MAGENES ELISABETTA		MEDIGLIA	Irriguo	1
93	MALABARBA LUIGI		OSPEDALETTO LODIGIANO	Irriguo	0,03
94	MAZZA CESARE		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
95	MEZZANONE SRL		CASELLE LANDI	Irriguo	1
96	MIETTO EMILIO GIOVANNI		MELEGNANO	Irriguo	2
97	MOSCHINI MARIO E DANIELE		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1
98	MOTTA PIER PAOLO	45	TRUCCAZZANO	Irriguo	3
99	NUOVO HOTEL		LODI	Irriguo	1
100	OLDANI LUCIANO		LODI	Irriguo	0,01
101	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
102	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
103	PADOVANI MARIA ROSA		LODI	Irriguo	0,88
104	PARROCCHIA S. MARIA MADRE DEL SALVATORE		CASALPUSTERLENGO	Irriguo	1
105	PREMOLI RINO E RANCATI FAUSTA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0,2
106	RICOTTI CESARE		MERLINO	Irriguo	0
107	RICOTTI ERNESTO E CESARE		LISCATE	Irriguo	10
108	RIVA GIANVITTORIO		SENNALODIGIANA	Irriguo	1,37
109	SAN FIORANO SRL		SAN FIORANO	Irriguo	0
110	SANTA LUCIA SOCIETÀ SEMPLICE AGRICOLA		CAVACURTA	Irriguo	0,29
111	SCAGLIONI VINCENZO		SAN FIORANO	Irriguo	0
112	SECONDI CARLO		LODI	Irriguo	0
113	SIORI LUIGI E PIETRO S.S.		MALEO	Irriguo	0
114	SOC AGR CASCINA CASTELLO DI SETTALA SRL		SETTALA	Irriguo	1
115	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
116	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
117	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0,51
118	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3,14
119	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0,69

120	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1,46
121	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
122	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
123	SOCIETA' AGRICOLA VILLAMBRERA	26	PAULLO	Irriguo	0
124	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	1
125	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8
126	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8
127	SOCIETA' AGRICOLA CORRADI CARLO E CORRADINO S.S.		SAN FIORANO	Irriguo	1,97
128	SOCIETA' AGRICOLA SAN GIORGIO S.S.	40	DRESANO	Irriguo	3,9
129	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
130	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
131	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
132	SOLMAG S.P.A.	70	MULAZZANO	Irriguo	25
133	SOMMI PICENARDI ROBERTA		SETTALA	Irriguo	93
134	TALONI GIUSEPPE	25	CASSANO D'ADDA	Irriguo	0,6
135	TANSINI GIANFRANCA		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1,62
136	TEAM WORK SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE	40	SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	0,7
137	TOSI SANTE AZ. AGR.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	40
138	UGGETTI LUIGI		MELETI	Irriguo	0
139	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
140	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
141	VIGO MARIO		MEDIGLIA	Irriguo	1
142	VITALI FRANCESCO E ANTONIO SOCIETA' AGRICOLA S.S.	28	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	10
143	YOUR GARDEN		SETTALA	Irriguo	1
144	ZIGNANI AMANZIO		SAN FIORANO	Irriguo	0
	TOTALE [l/s]				1723,28
	TOTALE [mc/s]				1,72

Con la **Legge Regionale 12 dicembre 2017, n. 34** “Integrazioni alla legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31, Nuove norme per la mitigazione degli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo, per la difesa idrogeologica e per la riqualificazione territoriale”, Regione Lombardia ha sancito il principio dell’opportunità di impiego delle cave a fini della mitigazione degli effetti delle crisi idriche, secondo quanto indicato al comma 1 dell’articolo 91 bis della legge 31/2008: *“Il presente capo detta disposizioni volte a disciplinare l'utilizzo plurimo delle cave esistenti e di quelle previste dai vigenti piani provinciali delle cave, ai fini di mitigare gli effetti delle crisi idriche nel settore agricolo nei comprensori di bonifica e irrigazione e promuovere la difesa idraulica e idrogeologica nei principali bacini fluviali, nonché la riqualificazione ambientale e paesaggistica del territorio”*. Tuttavia, relativamente al territorio del comprensorio Muzza e all’assetto irriguo idraulico in essere, emerge, da un’analisi preliminare delle previsioni della Legge citata, che non possano avere una efficace applicazione. Questo si ritiene che discenda da alcuni fattori che si elencano nel seguito.

Il primo di essi si riferisce alla reale disponibilità di siti di cava eventualmente da impiegarsi, essendo essi circoscritti principalmente alle zone periferiche, sia relativamente alle cave attive che a quelle dismesse (vedasi in proposito la figura 2.1.3. riportata nel seguito estratta dal Geoportale di Regione Lombardia), ovviamente corrispondenti alle valli fluviali dei fiumi al contorno, ricche di materiali inerti. In secondo luogo si valuta negativamente la mancanza di infrastrutturazione idonea al vettoriamento delle portate derivate dai laghi di cava che colleghi i siti in oggetto con le aree coltivate in coerenza a principi con diversa e migliore efficienza di trasporto (alvei impermeabili, reti tubate ecc.) che miri alla preservazione della risorsa riducendo le perdite per infiltrazione, stanti le considerevoli distanze che dovrebbero essere superate.

Il terzo elemento di criticità è relativo agli aspetti quantitativi legati alle opportunità offerte dall’applicazione della normativa in quanto, ancorchè relativi a periodi di scarsità idrica, si ritiene che non si possano considerare significativi, sia rispetto all’assetto irriguo del comprensorio, sia rispetto alla grande estensione delle aree coltivate, alla loro altimetria ed alla loro disposizione geografica. Risulta infatti che sarebbe necessario adottare il sollevamento meccanico delle portate (le cave sono ubicate prevalentemente, come detto, nelle valli fluviali, soggiacenti i piani campagna anche di svariati metri), inducendo un rapporto costi - benefici che si prevede non possa essere sostenibile.

Ciò nonostante il Consorzio approfondirà la tematica (attività che non si è ancora sviluppata stante anche la recentissima entrata in vigore della legge, che non ne ha ancora consentito un accurato approfondimento) al fine di verificare, specie localmente ed in zone “laterali” del comprensorio (in coerenza anche all’ubicazione delle cave, come sopra indicato, l’eventuale applicabilità). Altrettanto dicasi in merito alla valutazione di considerare tali siti quali possibili volani idrici funzionali al recepimento di volumi di piena di origine pluviale, quanto meno a livello locale.

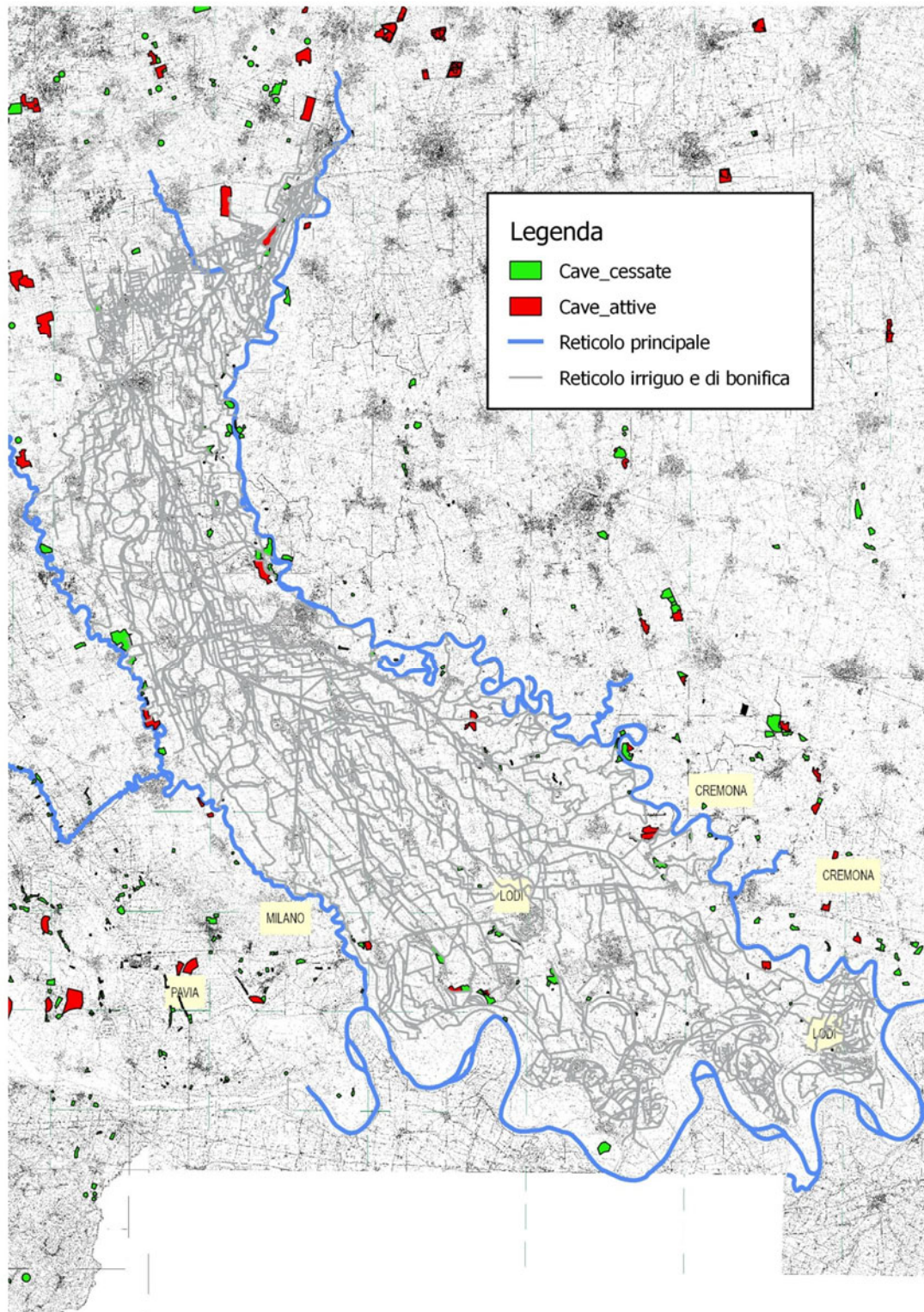


Figura 2.1.3 - carta dell'ubicazione delle aree di cava nel territorio del comprensorio Muzza

2.1.2 Adduzione

“Riportare in formato tabellare le caratteristiche delle infrastrutture di adduzione principali.

Includere schemi idraulici semplificati delle principali interconnessioni.

Allegare cartografia delle infrastrutture di adduzione e degli organi di regolazione principali, associando, laddove possibile, a nodi, rami o tratti della rete i seguenti attributi:

geometria della sezione, pendenza, caratteristiche idrauliche e portata di progetto dei canali a superficie libera; geometria della sezione, caratteristiche idrauliche e portata di progetto delle condotte in pressione; funzione; manovra (manuale, automatizzata); controllo (locale o remoto) degli organi di regolazione.”

L’adduzione idrica al territorio (insieme alla distribuzione) avviene con una struttura estremamente complessa caratterizzata, come detto, da due peculiarità principali: la coniugazione funzionale tra adduzione-distribuzione, drenaggio ed il riuso, praticato, pur circoscritto all’irrigazione, ben prima delle applicazioni extra agricole.

Il sistema di adduzione comprensoriale può ritenersi costituito, con riferimento alla derivazione Muzza, dal canale Muzza stesso e dai derivatori primari che da esso si dipartono provvedendo al vettoriamento delle portate all’adduzione periferica all’interno del territorio.

Dal canale si dipartono in totale 36 canali, 25 dei quali possono considerarsi adduttori, non sottendendo direttamente né canali interpoderali, né fondi irrigui, mentre gli altri 11 possono considerarsi canali distributori, avendo invece i recapiti citati come derivazioni finali (vedasi la carta riportata nel seguito con il percorso del canale Muzza e dei relativi canali adduttori, nonché la tabella con il rispettivo elenco distinto tra adduttori e distributori).

Il Muzza è uno dei più importanti canali di derivazione irrigua a livello nazionale mediante il quale viene esercitata l’utilizzazione plurima e diversificata della risorsa, come viene meglio descritto nel seguito; i principali manufatti idraulici che su di esso insistono, in particolare quelli presenti nei nodi idraulici, sono allegati nell’ambito delle schede tecniche riportate in appendice al presente capitolo. Tutte le prese di derivazione sono costituite da manufatti in c.c.a. e paratoie di intercettazione con relativi organi di manovra in acciaio.

Nella seguente figura si riporta la carta della rete di adduzione Muzza mentre in tabella 2.1.9 si riporta l’elenco dei derivatori primari Muzza con distinzione tra adduttori e distributori.

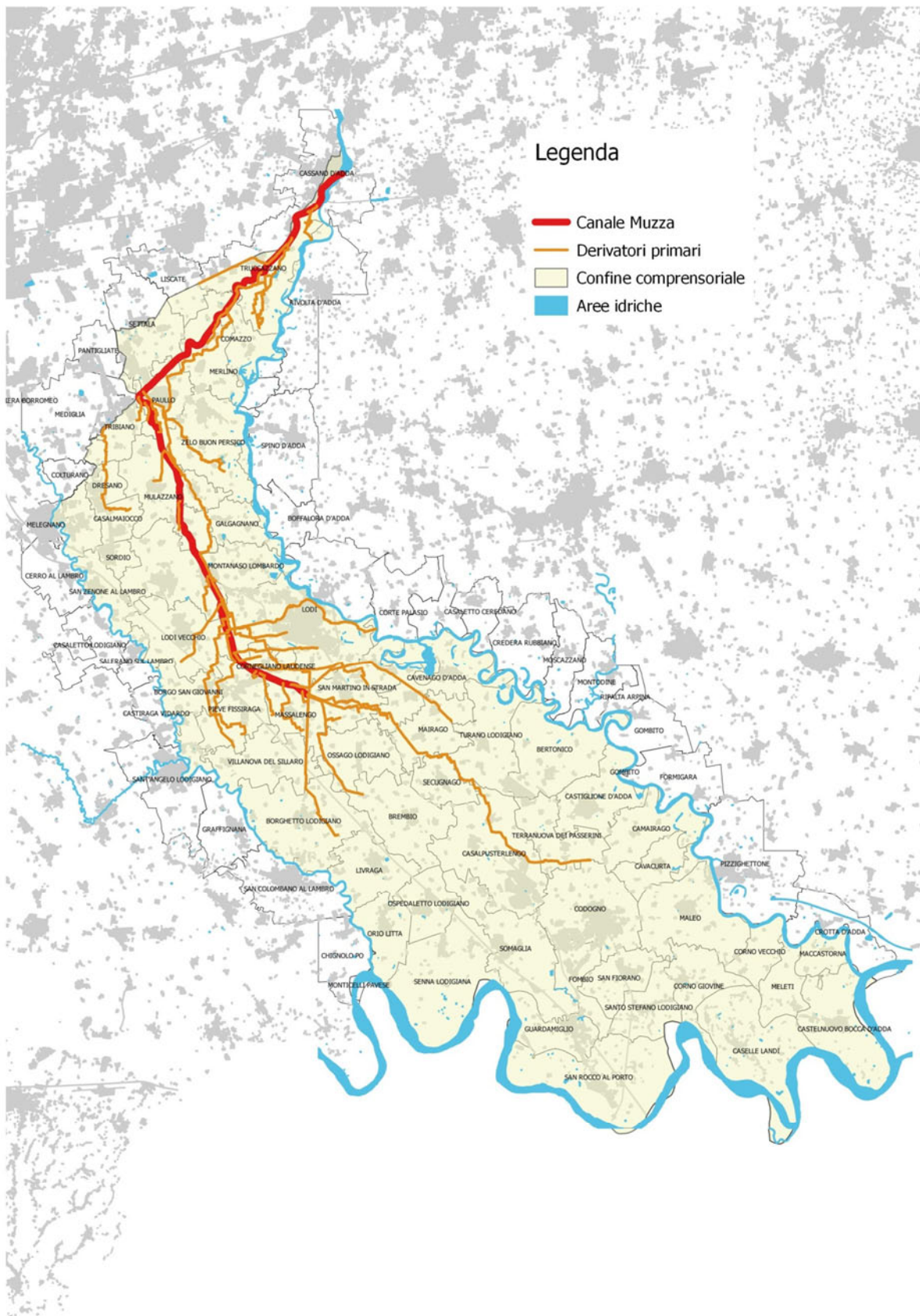


Figura 2.1.4 - carta della rete di adduzione Muzza: il canale ed i relativi derivatori primari

Tabella 2.1.9 - Canale Muzza - elenco dei derivatori primari Muzza con distinzione tra adduttori e distributori

N° DERIV.	TIPOLOGIA	DERIVAZIONI E LE LORO PORTATE / NOMINALI	Q MAX	Q MIN	SPONDA	PROGR.
			l/s	l/s	D/S	m
		NODO IDRAULICO DI CASSANO	110.000	60.000		
1	INDUSTR.	CENTRALE A2A DI CASSANO (con restituzione integrale)	14.000	14.000	D	2.365
2	IRRIGUO	COPPA INCASSATA	1.500	1.181,58	S	2.400
3	IRRIGUO	CORNEGLIANA BERTOLA	550	400	S	4.918
4	IRRIGUO	CATTANEO SETTALA	1.150	130	D	5.290
5	IRRIGUO	REGINA CODOGNA ALTA	242	790,56	S	7.480
6	IRRIGUO	CATTANEO COMAZZO	4.010	2.319,58	S	9.741
7	IRRIGUO	DERIVATORE LAVAGNA	4.600	1.540	S	10.960
8	IRRIGUO	MUZZETTA	4.291,45	1.866,84	S	17.885
9	IRRIGUO	CRIVELLETTA	500	500	S	17.885
10	IRRIGUO	S.GERINA ADDETTA	700	660	D	18.273
11	IRRIGUO	CAVO MAROCCO-ADDETTA	4.500	150		
12	IRRIGUO	CAVO BOLCA	1.600	140	D	18.285
13	IRRIGUO	CAVO APOLLO	5.250	3.660	D	18.780
14	IDROELET.	CENTRALE DI PAULLO (con restituzione integrale)	75.000	42.000	S	18.882
15	IRRIGUO	CAVO SATURNO	5.440	1.780	S	21.873
16	IRRIGUO	CAVO IRIS	2.900	300	D	21.894
17	IDROELET.	CENTRALE BOLENZANA (con restituzione integrale)	70.000	39.000	S	21.926
18	IRRIGUO	CAVO TRIS	6.550	4.110	D	24.818
19	IRRIGUO	IMMISSIONE BERTONICA (acque di reintegrazione)	-2.000	0,00		
20	IDROELET.	CENTRALE QUARTIANO (con restituzione integrale)	65.000	36.000	D	24.861
21	IRRIGUO	MARCONA DENTINA	1.300	1.270	D	29.250
22	IRRIGUO	PADERNA CESARINA	1.100	600	S	29.348
23	IRRIGUO	CODOGNA BASSA	7.808	5.353,94	S	29.348
24	INDUSTR.	CENTRALE EON DI TAVAZZANO (con restituzione integrale)	50.000	43.000	S	29.290
25	IDROELET.	CENTRALE BELGIARDINO 1 (con restituzione integrale)	26.000	10.000	S	29.348
26	IDROELET.	CENTRALE BELGIARDINO 2 (con restituzione integrale)	26.000	10.000	S	29.348
		NODO IDRAULICO DI TAVAZZANO	59.600	29.450		
27	IRRIGUO	BOTTEDO	50	50	S	30.800
28	IRRIGUO	BALZARINA	750	500	D	31.000
29	IRRIGUO	CAVO NISO	2.550	1.200	D	31.330
30	IRRIGUO	CAVO BARDO PAN	3.550	1.780	S	31.330

31	IRRIGUO	SANDONA	800	600	S	32.490
32	IRRIGUO	BARBAVARA	2.500	1.800	D	32.601
33	IRRIGUO	CAMOLA NUOVA	500	300	D	32.788
34	IRRIGUO	CAVO ALMOS	1.909,93	1.400	S	33.781
35	IRRIGUO	DERIVATORE CODOGNINO IRRIGUO	9.300	8.200	S	33.781
36	ITTICO	DERIVAZIONE IMPIANTO ITTICO (con restituzione integrale)	-8.000	-8.000	S	33.781
37	IRRIGUO	CAVALLONA	700	200	S	34.840
38	IRRIGUO	CAVO MARTE	3.900	1.900	D	35.400
39	IRRIGUO	PADERNINO	400	150	D	35.641
40	IRRIGUO	MASSALENGA	650	150	D	37.029
41	IRRIGUO	CA' DE' BOLLI	17.598,62	13.167,50	S	37.446
42	IRRIGUO	CAVO CAMPA	1.150	250	S	37.446
43	IRRIGUO	PRIORA	400	0	D	38.131
44	IRRIGUO	CAVO CARPANO	550	100	S	38.440
45	IRRIGUO	CAVO DI COLLEGAMENTO	7.100	3.300	S	38.440
46	IRRIGUO	LANFROIA	4.904,70	2.436	D	
47	IRRIGUO	CA' DEL PARTO	6.745,30	3.764	D	
		NODO IDRAULICO DI PRIORA- TRIPOLI MANUFATTO TERMINALE	0	0		38.511
		adduttore				
		distributore				

Altresì nella scheda tecnica allegata relativa al canale Muzza viene riportata la ricostruzione fisica delle derivazioni in sequenza ed ubicazione, con il riferimento della riduzione della portata in canale in virtù degli attingimenti che via via la riducono (il cosiddetto “cannocchiale”). Essa è completata dal profilo longitudinale del canale dal quale si possono dedurre tutti i parametri fisici ed idraulici. Si noti come la pendenza cambi considerevolmente tra la prima parte del tracciato rispetto alla rimanente di valle.

L'irrigazione è certamente l'uso più antico della risorsa, nell'alto piano, era già praticata dai Romani insediatisi nell'area dell'attuale Muzzano, a sud di Paullo circa 200 anni A.C., mentre nel basso piano la pratica irrigua è più recente, comunque precedente alla bonifica, almeno di quella principale di origine istituzionale. Quindi è sulla rete irrigua che si è sviluppato l'utilizzo, prima plurimo e poi anche diversificato dell'acqua comprensoriale ed è per questo motivo che tutta l'acqua assegnata al territorio negli atti concessori è destinata preliminarmente e prioritariamente all'agricoltura.

Una sintesi della dispensa irrigua è, con tutte le necessarie approssimazioni, descritta nello schema grafico riportato a seguire. In esso è evidenziata la dinamica idrica generale alla quale è associabile l'irrigazione. Dal canale Muzza che deriva le acque dall'Adda fino a 110,00 mc/s si dipartono, come detto, 36 bocche di derivazione (per un totale di circa 200 Km) che a loro volta si ramificano fino all'ottavo ordine (oltre 400 canali con uno sviluppo di circa 6.000 Km) sottendendo quasi il 98% della superficie comprensoriale. La rete primaria e le sue diramazioni, con scarichi di soccorso e/o regolazione e/o di colatura, alimentano una serie di colatori di origine naturale (circa 120 Km) che a loro volta danno origine ad altri canali sottendenti direttamente, con acque di recupero, la parte meridionale dell'alto piano e quella orientale del basso piano ed indirettamente gran parte del basso piano stesso con l'alimentazione del collettore generale di bonifica dal quale attingono sei impianti di sollevamento irriguo.

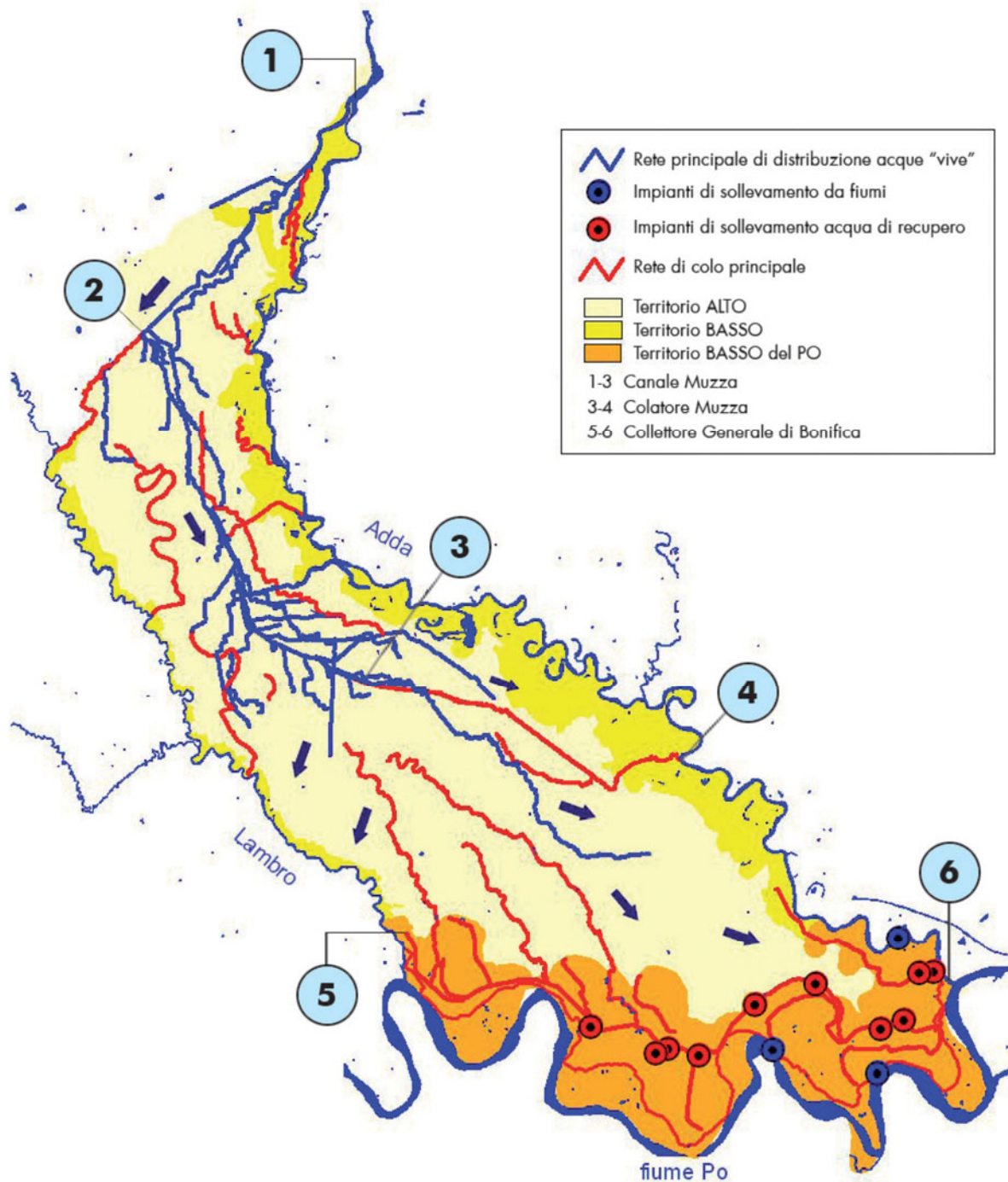
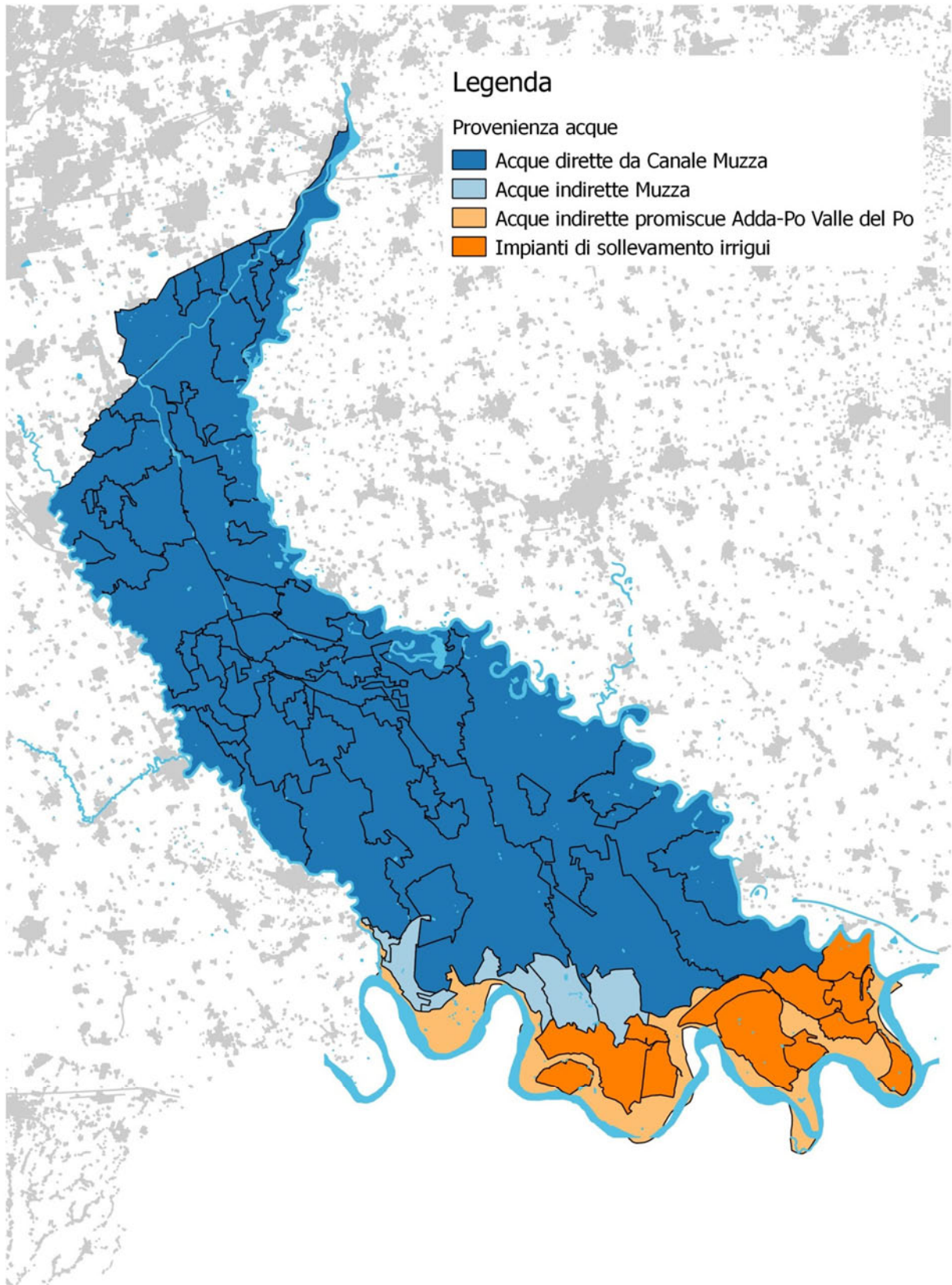


Figura 2.1.5 - schema generale della struttura e della dinamica irrigua comprensoriale

La planimetria nella pagina seguente, relativa alla provenienza delle acque, evidenzia come le portate dell'Adda vengano utilizzate direttamente (verde chiaro: 1° utilizzo irriguo) riutilizzate come colature (verde scuro: 2° utilizzo irriguo) quindi drenate dal collettore generale da cui vengono sollevate per essere distribuite nella parte bassa del territorio (arancio: 3° utilizzo irriguo) ed infine drenate e/o deviate nelle aree golenali (bianco con linee oblique: 4° utilizzo irriguo). Il meccanismo virtuoso di cui sopra,

probabilmente casuale o quanto meno non pianificato su scala comprensoriale, essenzialmente originato dalle acque dell'Adda, è alimentato tramite la struttura di adduzione e distributiva costituita in successione dal canale Muzza (parte centro settentrionale del comprensorio) che alimenta una serie di colatori posti nella parte centrale del territorio, a loro volta recapitanti le acque reflue, con direzione prevalente nord – sud, nel collettore generale di bonifica lungo il quale numerosi impianti di sollevamento recuperano nuovamente l'acqua per la distribuzione al territorio basso.

Il Muzza ed il Collettore generale di Bonifica (CGB) sono quindi i vettori primari di adduzione, si vedrà nel capitolo 4, che svolgono, a conferma di quanto già detto, anche un'importante funzione inversa a quella per cui sono stati realizzati, di drenaggio il primo e di irrigazione il secondo.



PROVENIENZA DELLE ACQUE E TERRITORI SOTTESI

Acque dirette, di recupero
e modalità di derivazione primaria

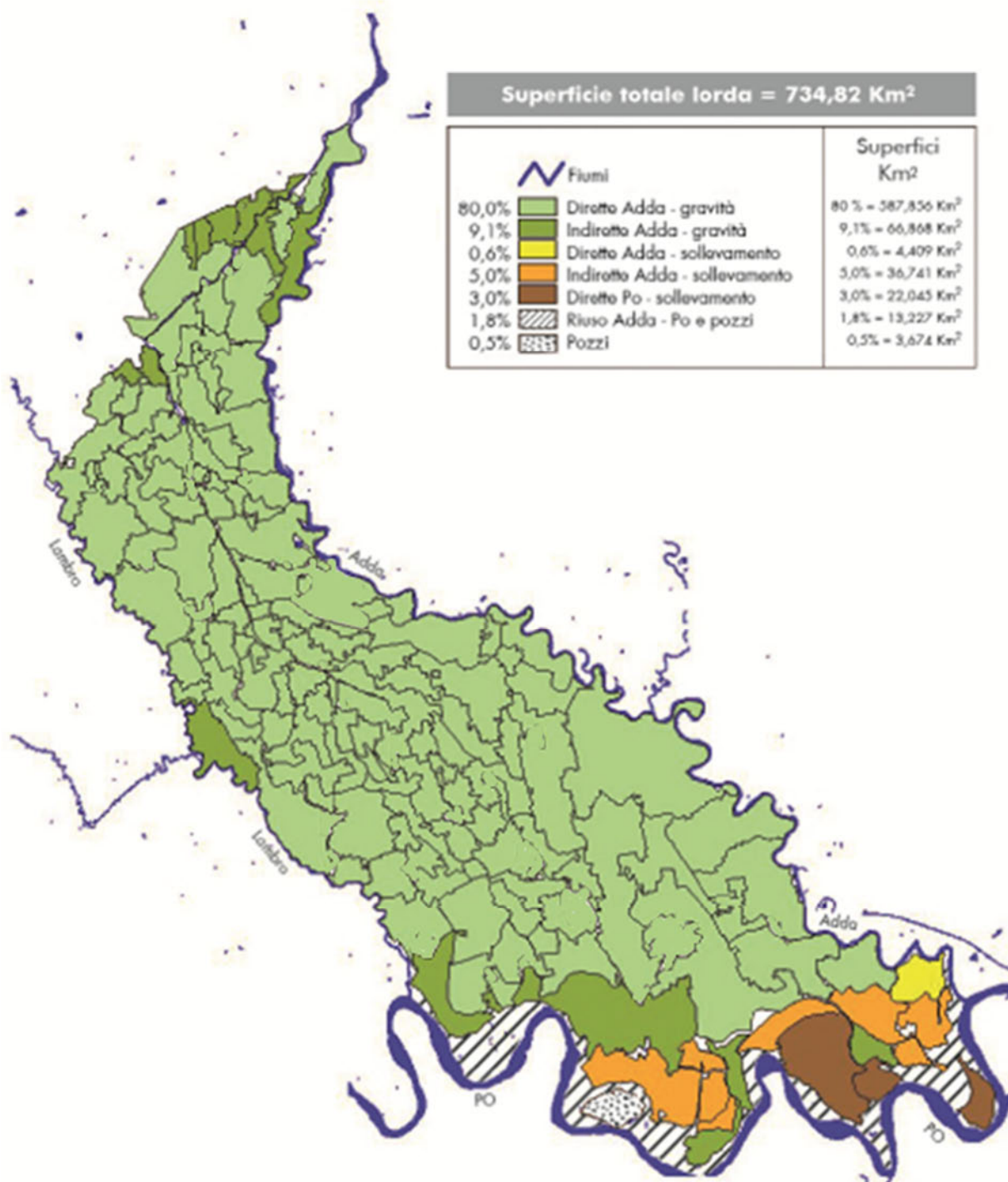


Figura 2.1.6 - Provenienza delle acque e territori sottesi, acque dirette, di recupero e modalità di derivazione primaria

In essa sono altresì rappresentati i bacini del territorio “basso” che sono sottesi da impianti di sollevamento, distintamente dalle aree golenali interne all’argine maestro, nonché le residue aree irrigate con acque di recupero a gravità.

Si descrive nel seguito il canale Muzza, la principale derivazione consortile dalla quale, direttamente o indirettamente dipende l’approvvigionamento idrico della quasi totalità del comprensorio, non solo da un punto di vista irriguo, ma, come si vedrà, per tutte le attività plurime e diversificate sottese dal sistema Muzza. Altresì viene descritto sinteticamente il Collettore Generale di Bonifica che, dualmente a quanto esercita il Muzza nel territorio alto, funge, contestualmente alla principale funzionalità di bonifica idraulica, da sorgente di attingimento idrico per svariati impianti di sollevamento irriguo dislocati lungo il suo percorso.

Il canale Muzza è, dei quattrocento corsi d’acqua che il Consorzio gestisce, quello più importante, tanto per le fondamentali funzioni svolte, quanto per la potenzialità idraulica, l’imponenza strutturale, la rilevanza ed il numero delle opere proprie ed interferenti presenti lungo il percorso. Il Muzza si origina a Cassano d’Adda, in corrispondenza della “Canna del Traghetto” luogo dove attualmente è ubicata la bocca di presa della roggia Rivoltana e termina, dopo un percorso di 38.511,00 m, in località Tripoli in comune di Massalengo, esauendosi nel colatore Muzza, corso d’acqua omonimo di origine naturale che dopo 19,00 Km si immette nel fiume Adda. Lungo il percorso sono ubicate 45 bocche di presa: 37 irrigue, 2 termoelettriche, 4 idroelettriche e 1 ittiogenica, oltre ad una numerosa serie di altre opere idrauliche tra cui le “levate”, ovvero, sbarramenti posti trasversalmente all’alveo, dotati o meno di paratoie di regolazione, con funzione di bacinizzazione; sono altresì presenti numerose opere viarie: ferroviarie o stradali, ciclopodali ed idriche (ponti canale e sifoni). Strutturalmente (vedasi figura riportata a seguire) può essere diviso in tre tratte principali delineate dai nodi idraulici più importanti.

1° tratto - dall’incile in corrispondenza del nodo idraulico di Cassano (prog.0,00) al nodo idraulico di Paullo (prog.18.280), per una lunghezza, quindi, di m 18.280,00.

2° tratto - dal nodo idraulico di Paullo a quello di Tavazzano (prog. 29.399,00) in corrispondenza della centrale termoelettrica EP Produzione, per una lunghezza di m 11.119,00. Parte contestuale del nodo di Tavazzano e del 2° tratto è il canale Belgiardino dal cui sviluppo (circa 5 km) si dipartono due prese di alimentazione di altrettanti impianti idroelettrici.

3° tratto - dal nodo idraulico di Tavazzano a quello di Priora Tripoli (prog. 38.511,00), per una lunghezza di m 9.112,00.

In dettaglio le tre tratte in cui può essere suddiviso il canale Muzza sono così distinte:

1° tratto: da Cassano a Paullo lunghezza Km 18+280

È il tratto più lungo, delimitato dai nodi idraulici di Cassano d'Adda e Paullo. La potenzialità idraulica è caratterizzata dal consistente divario che intercorre tra la portata vettoriabile all'incile (circa 1000,00 mc/s) che entrano nel canale dall'Adda in occasione delle piene (T200) con quella massima che può defluire dalla diga di S. Bernardino (112,00 mc/s) posta oltre 2 Km più a valle e quella, influenzata dalle immissioni del torrente Molgora e del Pizzavacca, che si immettono poco a monte del nodo idraulico di Paullo, (circa 140,00 mc/s).

L'alveo è a sezione trapezoidale, con il fondo che frequentemente assume un profilo irregolare; le dimensioni variabili, con ampiezze consistenti, che possono raggiungere e superare i 60,00 m (come distanza tra i vertici superiori) in corrispondenza del nodo idraulico di Cassano e i 50,00 metri nelle tratte successive. La pendenza è estremamente variabile così come il tirante idrico (da 2,00 a 3,30 m) e ciò comporta un susseguirsi di mutamenti dello stato della corrente, da lenta a veloce e viceversa. Il tracciato è pressoché rettilineo nella parte iniziale e finale ovvero da Cassano fino al ponte di Truccazzano e dalla foce del Molgora sino a Paullo; nel tratto intercluso è invece caratterizzato da ampi meandri. L'alzaia (larghezza m 3,00 più doppia banchina da m 1,00) è presente con continuità lungo la sponda sinistra, mentre in quella destra vi sono brevi segmenti di discontinuità, in ogni caso il canale, su entrambi i lati, è dotato di una specifica area di rispetto (larghezza continua m.5,00) facente parte delle pertinenze patrimoniali del canale stesso.

Le sponde sono tutte rivestite. Il paramento più comune è costituito da materiale ghiaioso pressato, si distinguono alcuni tratti che, in corrispondenza delle curve, sono rivestiti con pietrame e il lungo rettilineo che precede il nodo di Paullo che è stato eseguito, per ragioni di carattere idraulico, con materassi tipo "Reno". Caratteristiche sono alcune tratte di sponda ubicate a Cassano che risultano rivestite in selciato composto di ciottoloni posati a secco. L'esecuzione di questo particolare paramento, ancora in ottimo stato, risale alla seconda metà del secolo XIX. Il fondo, come già accennato, è generalmente naturale, fanno eccezione alcuni punti in corrispondenza di salti di fondo o repentini cambi di pendenza in cui, per ovvie ragioni di carattere idraulico, risulta difeso con pietrame. Le opere ubicate lungo la tratta si distinguono in: derivazioni irrigue, derivazioni industriali, manufatti idraulici trasversali, intersezioni idrauliche ed intersezioni viarie.

Sono complessivamente tredici i punti di prelievo, undici irrigui, uno idroelettrico ed uno industriale; nove sono ubicati lungo la sponda sinistra e quattro lungo quella destra. L'unica presa industriale presente (a restituzione integrale) è quella della centrale termoelettrica A2A di Cassano d'Adda, posta in sponda destra subito a monte della traversa di S. Bernardino.

L'unica opera idraulica trasversale è la levata di Lavagna a prog.10.920, che si sviluppa da una sponda all'altra per circa 90,00 m con allineamento non perpendicolare all'asse del Muzza; la funzione è quella

di “sostegno” (non regolabile) dei livelli idrici, finalizzato esclusivamente alla derivazione dell’omonimo canale irriguo che si diparte, poco a monte della levata stessa, lungo la sponda sinistra.

Le opere idrauliche di intersezione con il Muzza, comprese nella prima tratta, sono due, entrambe in sovrappasso, si tratta dei ponti canale: della roggia Brivia (prog.11.005) e della roggia Crivellona (prog. 18.000); il primo è un manufatto in conglomerato cementizio che si sviluppa per 36,00 m su quattro pile fondate nell’alveo del canale, il secondo invece è una struttura metallica che supera trasversalmente l’alveo del Muzza con un’unica luce di 30,00 m.

Le immissioni idrauliche che avvengono nel 1° tratto, conseguenti a manifestazioni pluviali, tutte circoscritte alla sponda destra, sono numerose e idraulicamente significative, tanto da poter alterare fortemente, in determinate circostanze, il regime idrico non solo del ricettore, ma dell’intero sistema allo stesso connesso, come meglio si vedrà nel capitolo 4.

Sono numerose anche le opere viarie di intersezione. Due sono ferroviarie: per la linea Milano –Treviglio - Bergamo a prog.1.889 e per la linea t.a.v. Milano-Venezia a prog. 2.990. La prima interferenza ferrata è costituita da un bellissimo ponte monoarcata in pietra naturale e sotto la cui edificazione risale alla fine del 1800; la seconda, recentissima, è costituita da un tunnel a doppia campata (lunghezza m. 220,00) il cui setto centrale si fonda entro l’alveo del canale.

Le intersezioni stradali sono con: la s.s. n°11 a prog. 441, la s.c. di Albignano a prog. 4.318, la s.s. Rivoltana a prog 6.878, la s.p. n°181 Lavagna - Comazzo a prog.11.035, la s.p. n° 161 Settala - Conterico a prog.15.865, la s.s. n°415 Paullese a prog.16.930 e la s.c. Paullo - Tribiano a prog.18.200. Mentre i primi tre manufatti di intersezione stradale sono di antica edificazione (1800 e tardo1700) di apprezzabile fattura, i successivi sono i classici ponti stradali di recente costruzione ad una o più luci.

2° Tratto da Paullo a Tavazzano lunghezza Km 11+119

È il tratto intermedio, delimitato dai nodi idraulici di Paullo e Tavazzano. Contrariamente al tratto precedente, non essendo presenti immissioni incontrollate e consistenti come quelle del torrente Molgora, è possibile, con gli apparati di regolazione posti nei nodi di Paullo e Tavazzano, controllare il defluire idrico con maggior regolarità e precisione. In questo secondo tratto l’alveo del canale Muzza è generalmente di sezione trapezoidale, con il fondo che assume un profilo abbastanza regolare; le dimensioni sono variabili, con ampiezze ancora abbastanza consistenti, che possono raggiungere e superare i 40,00 m. Il tirante idrico varia da m. 2,00 a m. 2,70. La pendenza è, come nel tratto precedente, discontinua, ma non in modo eccessivo, tanto che raramente sono riscontrabili mutamenti nello stato della corrente.

Determinante è la bacinnizzazione che viene effettuata con gli apparati di regolazione dei livelli installati in corrispondenza delle centrali idroelettriche (Paullo, Bolenzana, Quartiano) e del nodo idraulico di

Tavazzano; nella fattispecie oltre al controllo del livello idrico in canale si attua anche una regolarizzazione delle velocità dell'acqua che, rispetto al primo tratto si presenta quindi più uniforme.

Il tracciato pressoché rettilineo, si alterna ad andamenti irregolari ma con ampie curve. L'alzaia (larghezza m 3,00 + doppia banchina da m 1,00) è presente con continuità lungo la sponda sinistra, mentre in quella destra vi sono brevi segmenti che ne sono privi; in ogni caso il canale, su entrambi i lati, è dotato di una specifica area di rispetto (larghezza continua m 5,00) facente parte delle pertinenze patrimoniali del canale stesso.

Le sponde sono tutte rivestite ed il paramento più comune è costituito da materiale ghiaioso pressato, si distinguono alcuni tratti che, in corrispondenza delle curve, sono rivestiti con pietrame e il lungo rettilineo che segue alla "lunata" del salto di Bolenzana eseguito, per ragioni di carattere geotecnico, con lastre prefabbricate in c.c.a. Il fondo è generalmente naturale, fanno eccezione alcuni punti in corrispondenza di salti o repentini cambi di pendenza.

Le opere idrauliche ubicate lungo la tratta in esame, si distinguono in: derivazioni irrigue, derivazioni industriali, manufatti idraulici trasversali, intersezioni idrauliche ed intersezioni viarie.

Sono complessivamente tredici i punti di prelievo, sette irrigui, cinque idroelettrici ed due termoelettrici.

Le levate sono tre, in corrispondenza delle omonime centrali idroelettriche: Paullo, Bolenzana e Quartiano, tutte regolabili.

L'unica opera di intersezione idraulica presente nel secondo tratto è il ponte canale della Crivelletta, manufatto con struttura metallica che supera trasversalmente l'alveo del Muzza con una unica luce di circa 30,00 m.

Caratteristica della seconda tratta è il canale scaricatore Belgiardino, opera idraulica che dipartendosi dal canale Muzza in corrispondenza del nodo idraulico di Tavazzano, è effettiva propaggine del Muzza stesso costituendone parte integrante e fondamentale del sistema di regolazione. Lo scaricatore si esaurisce lungo la sponda destra dell'Adda, pochi Km più a monte di Lodi.

Le intersezioni viarie relative alla seconda tratta sono con: la strada comunale di Paullo a prog.18.323,00, la strada vicinale per la cascina Villambroera, la s.p. n°139 Pandina a prog. 23.636, la strada comunale all'interno dell'abitato di Quartiano a prog. 25.910,00 ed infine la strada di servizio all'interno della centrale EP Produzione a prog. 28.715.

3°tratto: da Tavazzano a Tripoli lunghezza Km 9+112

È il tratto finale, delimitato dai nodi idraulici di Tavazzano e di Tripoli. È un tratto privo di immissioni significative, quindi, con gli apparati di regolazione posti nei nodi di Paullo ed in particolare di Tavazzano, si

può controllare il defluire idrico con apprezzabile regolarità e precisione. In questo terzo tratto l'alveo del canale Muzza è di sezione trapezoidale, con il fondo che assume un profilo generalmente regolare; le dimensioni sono variabili, con ampiezze ancora abbastanza consistenti, ma comunque molto inferiori a quelle dei tratti di monte, che possono raggiungere i 30,00 m. Il tirante idrico varia da m 1,60 a m 2,00.

La pendenza è, contrariamente ai trattai precedenti, uniforme e regolare tanto che non sono riscontrabili mutamenti nello stato della corrente. Anche in questo caso determinante è la bacinizzazione che viene effettuata lungo tutto il tratto con gli apparati di regolazione dei livelli installati in corrispondenza delle levate Quaresimina, Muzza di Cornegliano, Priora e Tripoli, nodo quest'ultimo nel quale, oltre al controllo del livello idrico in canale, si attua anche la regolazione delle portate distribuite ai derivatori finali.

Nel tracciato si alternano andamenti irregolari ma con ampie curve e lunghi rettilinei. L'alzaia (larghezza m 3,00 più doppia banchina da m 1,00) è presente con continuità lungo entrambe le sponde, fanno eccezione alcune brevi tratte in corrispondenza di manufatti o aree urbanizzate.

Le sponde sono tutte rivestite, il paramento più comune è costituito da materiale ghiaioso pressato. A valle dei manufatti o in corrispondenza delle curve, sono presenti difese in pietrame. Il fondo è generalmente naturale, fanno eccezione alcuni punti in corrispondenza di salti o repentini cambi di pendenza in cui, per ovvie ragioni di carattere idraulico, risulta difeso con pietrame.

Peculiarità del terzo tronco è oltre alla spiccata naturalità, comune anche ai tratti di monte, la fruibilità delle alzaie che sono state recentemente attrezzate adattandole a percorsi ricreativi ambientali didattici. Le opere idrauliche ubicate lungo la tratta in esame, si distinguono in: derivazioni irrigue, derivazioni ambientali, derivazioni ittigeniche ed intersezioni viarie. Le interferenze viarie sono caratterizzate dalle intersezioni con due importanti strade statali: le s.s. n°9 (via Emilia) e n°235 (Pavia-Orzinuovi), nonché con la linea ferroviaria Milano - Bologna.

Nella scheda tecnica relativa al canale Muzza allegata al presente capitolo vengono descritti i manufatti principali di cui è dotato, oltre alle caratteristiche tecniche dell'alveo del canale. Sono presenti altresì alcune foto per la migliore descrizione delle opere. Il nodo idraulico di Cassano d'Adda viene, per completezza, ricompreso nelle schede tecniche di cui al presente capitolo, pur avendo lo stesso una importantissima valenza di bonifica idraulica, come si vedrà nel capitolo 4.

Nelle figure che seguono si riportano le tratte nelle quali si sviluppa il canale Muzza ed i principali nodi idraulici che lo caratterizzano e le relative sezioni trasversali di ciascuno dei tre tratti sopra descritti.

Schema delle tratte in cui si sviluppa il Canale Muzza

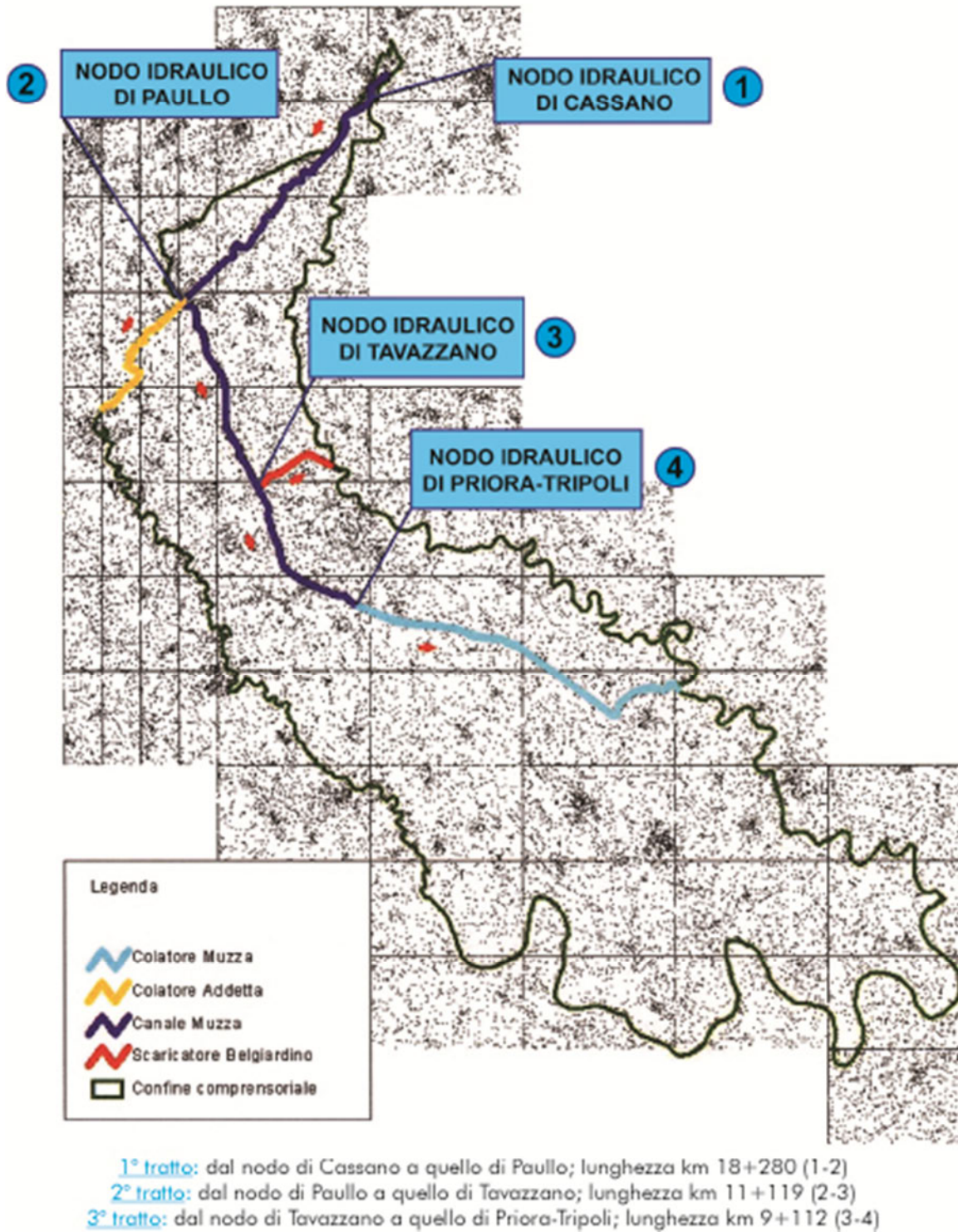


Figura 2.1.7 - Le tratte nelle quali si sviluppa il canale Muzza ed i principali nodi idraulici che lo caratterizzano

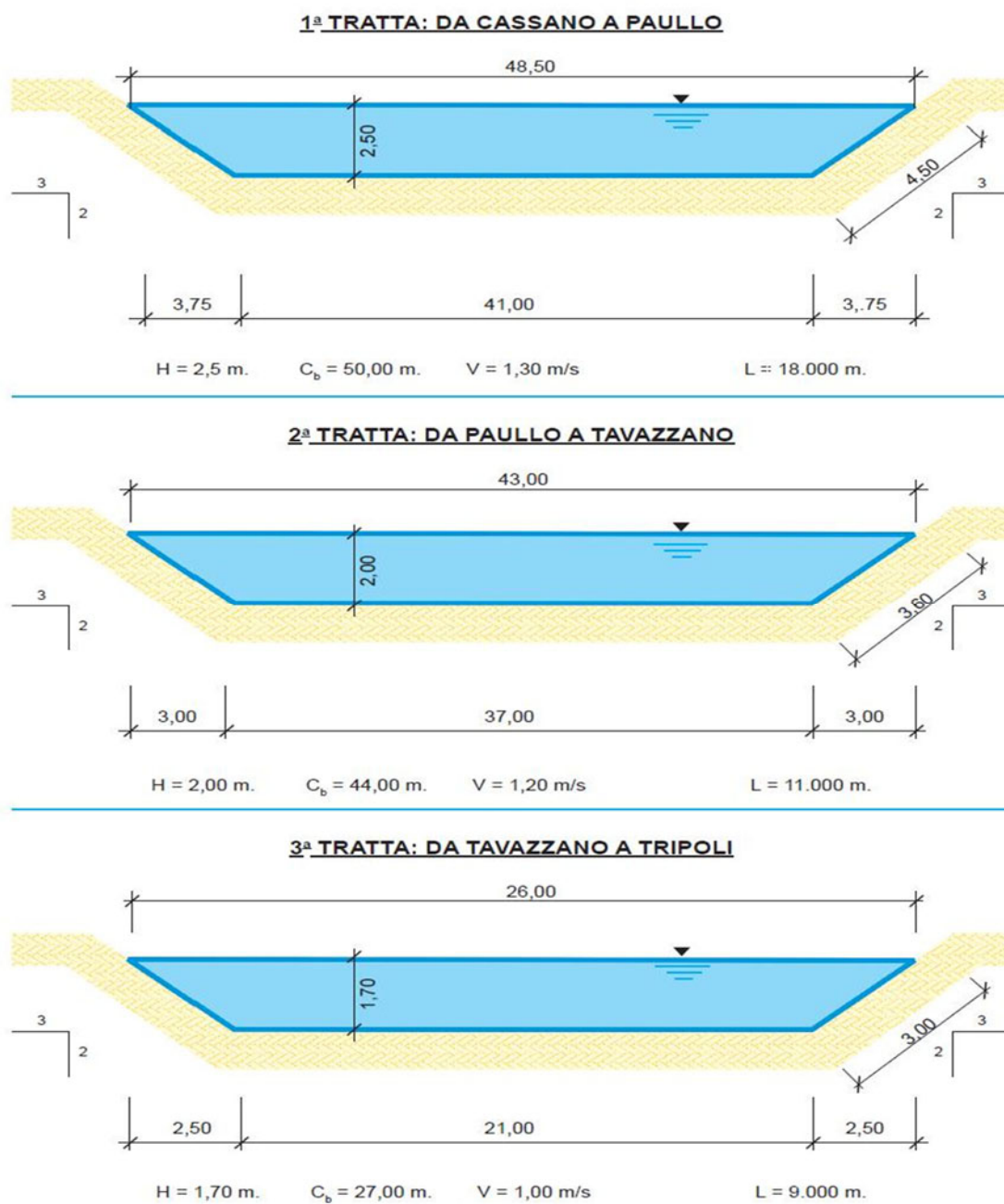


Figura 2.1.8 - Le sezioni tipologiche del canale Muzza nei tre tronchi di riferimento

Il Collettore generale di bonifica, pur con tutte le distinzioni tecniche del caso, è per il territorio basso quello che il Muzza è per quello alto. Pur distinguendosi per la natura indiretta dei deflussi vettoriati, risulta anch'esso determinante per il territorio sotteso essendo il vettore primario, ovvero l'adduttore della risorsa a sud del gradone depressionario. Si sviluppa, in senso trasversale, da ovest ad est, quasi parallelamente al Po, nel quale si immette dopo un percorso di circa 35 Km.

Pur in tale contesto di adduttore irriguo, la funzionalità primaria del Collettore Generale di Bonifica rimane quella di dorsale primaria di drenaggio, vettoriamento e smaltimento idrico di tutto il territorio della bassa lodigiana e della porzione di territorio alto che ad esso afferisce. Per tale motivo l'esposizione dettagliata del collettore e dei manufatti idraulici che lo corredano è rimandata al capitolo 4 - *"Bonifica e difesa idraulica del territorio"*, descrivendo qui le peculiarità di natura irrigua che lo caratterizzano.

Con riferimento allo schema planimetrico riportato a seguire, può essere idealmente distinto in quattro tratte ciascuna delle quali, per origine, assume un nome differente:

- tratto 1-2: Ancona Km 14.342,00
- tratto 2-3: Mortizza Km 5.651,00
- tratto 3-4: Allacciante Km 3.814,00
- tratto 4-6: Gandiolo - Tosi Km 11.303,00

Nella stessa planimetria sono individuate le aree (colore verde) sottese dal collettore nella sua funzione di adduttore.

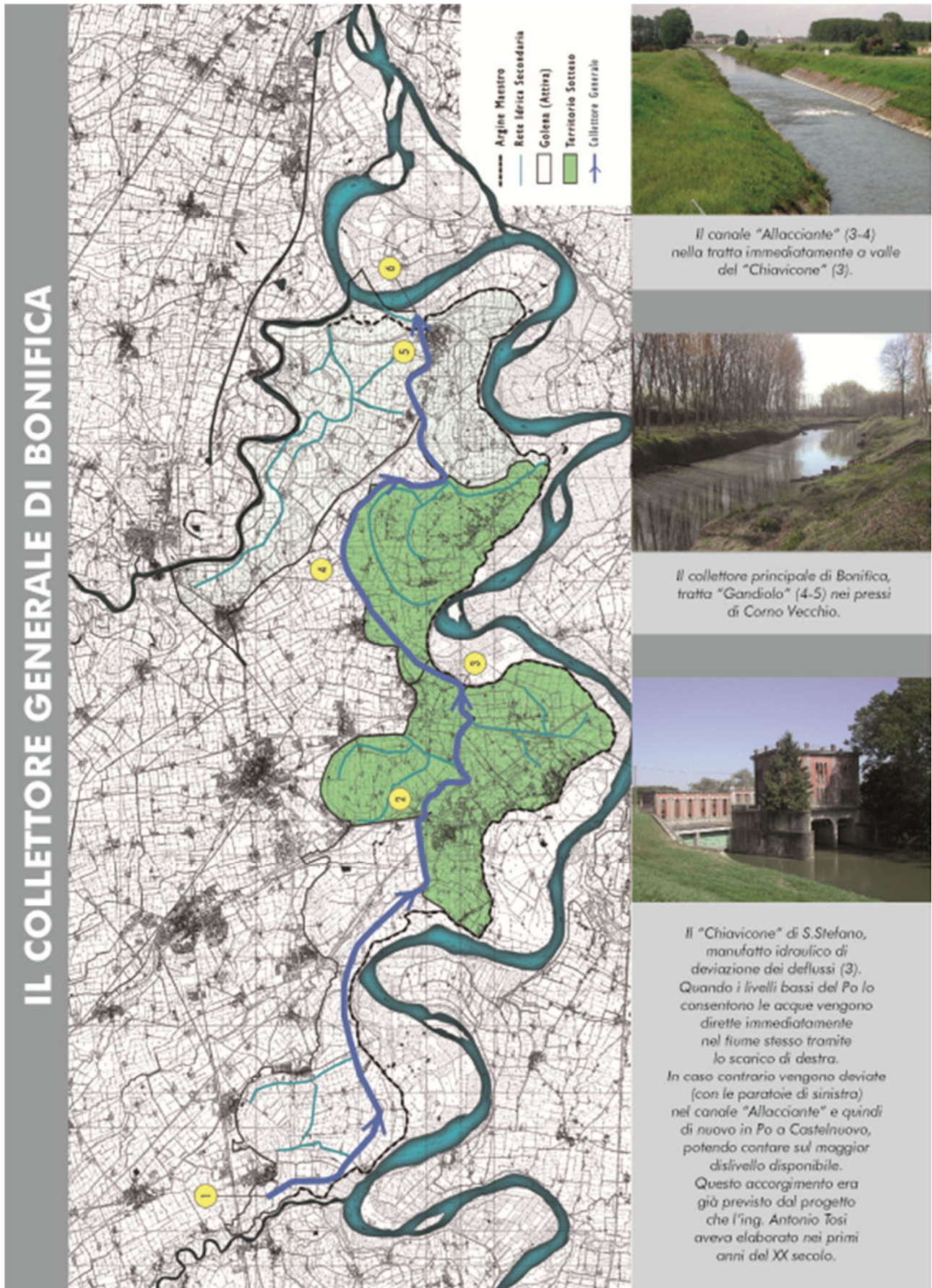


Figura 2.1.9 – Planimetria percorso CGB con indicazione tratti

Relativamente all'adduzione delle altre derivazioni da fonti superficiali (impianti Adda, Regona, Mezzanone, Ballottino stanga), trattandosi esclusivamente di impianti di sollevamento, la relativa descrizione viene mantenuta, per unitarietà, nell'ambito delle reti irrigue del territorio basso. Ciò anche perché distinguere la linea canalizzata di adduzione da tutto il resto di una rete di distribuzione canalizzata rischia di essere una inutile separazione di un complesso idrico chiuso e definito.

2.1.3 Distribuzione

“Fornire le caratteristiche principali delle reti di distribuzione, indicandone la tipologia (canali in terra, canali rivestiti, condotte) e la funzione (irrigua, promiscua). Allegare cartografia delle reti di distribuzione, associando ai singoli rami o tratti gli attributi relativi alla tipologia ed alla funzione”.

Occorre preliminarmente fare una distinzione essenziale, in quanto, come del resto già esposto in precedenza, vi è una sostanziale differenza morfologica tra la parte alta e bassa del comprensorio, circostanza che ha originato anche una profonda differenza strutturale nella definizione delle rispettive reti irrigue distributive. Nella parte alta del territorio essa è costituita dal complesso dei canali irrigui ad alveo naturale che, parte in diretta derivazione dal Muzza ed in gran parte diramantesi dai canali adduttori, si estendono capillarmente in tutto il territorio “alto” per centinaia di chilometri, nonché dalle reti irrigue, prevalentemente canalizzate, del territorio “basso” sottese da impianto di sollevamento.

La rete irrigua del territorio alto (sia di adduzione che di distribuzione), è infatti permeabile ad alveo naturale in materiale terroso, tranne nei tratti dove negli anni i canali hanno avuto interferenze con il tessuto urbano ed infrastrutturale del territorio e conseguentemente vi è stata la necessità di canalizzarne l'alveo, a cielo aperto od in sezione chiusa, a seconda delle esigenze specifiche.

Diversamente, nel territorio basso, le reti irrigue sottese sia dai quattro impianti di sollevamento (uno da Adda e tre da Po) attingenti da fonti di prelievo esterne e sottendenti altrettanti bacini propri a se stanti, sia tutte le altre, sottese da impianti di sollevamento dislocati lungo il collettore generale di bonifica, sono canalizzate.

La rete di adduzione e di distribuzione irrigua del territorio basso è quasi completamente costituita da elementi prefabbricati canalizzati in c.c.a., generalmente definiti “canalette”. Tipicamente esse sono collocate fuori terra, a costituire linee di adduzione e reti di distribuzione pluriconnesse mediante manufatti di raccordo gettati in opera e sono completate da alcuni tratti di canale a sezione trapezoidale con rivestimento in c.c.a.. Ciascun bacino irriguo è alimentato mediante un impianto di sollevamento che provvede a sollevare l'acqua dalla sorgente (la maggior parte sono ubicati sul Collettore Generale di Bonifica) dal quale si diparte una canalizzazione adduttrice di dimensioni variabili a seconda della portata di competenza e della natura e dell'estensione del bacino sotteso.

Ulteriormente la rete irrigua del territorio alto è pressochè tutta promiscua, pur con percentuale d'incidenza variabile, mentre la rete irrigua del bassopiano non ha alcuna, nè potrebbe per vincoli fisici altimetrici, funzionalità di bonifica idraulica.

Il trasporto avviene pressoché tutto a corrente libera, per la grande maggioranza tramite alvei naturali o canalizzazioni a cielo aperto. Esistono anche canali chiusi con correnti libere e canali chiusi con correnti in pressione, ma il loro sviluppo è ridotto a qualche decina di Km, entità del tutto trascurabile rispetto all'estensione complessiva. La rete a cielo aperto, a sua volta, è distinguibile per l'alveo in terra, quindi permeabile, ovvero impermeabile come le classiche canalette prefabbricate prodotte in serie. Per la rete che si diparte dal Muzza prevale come detto, di gran lunga, la natura permeabile degli alvei che corrisponde ad oltre il 95% dello sviluppo complessivo del reticolo. Per quella invece che trae le acque dal collettore generale e dal Po o Adda per sollevamento, la tipologia della citata canaletta in c.c.a. è quella maggiormente presente.

La distribuzione sul campo può avvenire o a gravità o per sollevamento meccanico generalmente di tipo mobile. Quest'ultima circostanza contraddistingue la pratica irrigua dei territori posti sull'alto piano e nella parte centro-orientale del basso piano, sottesi direttamente od indirettamente dal canale Muzza. In queste aree, tradizionalmente, si effettuava l'invaso in linea con l'immissione in campo tramite "bocchello", attualmente sostituito con il sollevamento meccanico in loco che riduce i tempi, i costi ed anche notevolmente i rischi.

La restituzione alla rete colante, propria aziendale e quindi consortile completa la corretta funzionalità della pratica irrigua, quest'ultima fase è condizione fondamentale per la stessa produttività e per il ciclo di riuso che caratterizza la dinamica interna comprensoriale. La restituzione aziendale è tutta esercitata a gravità e confluisce, tranne gli scarichi diretti a fiume delle aziende rivierasche, nella rete consortile che a sua volta immette nei corsi d'acqua naturali prevalentemente a gravità, ovvero, limitatamente ad alcune zone del territorio basso e in particolari circostanze idrauliche, per sollevamento meccanico alternato.

Una ulteriore particolarità del sistema è costituito dalla presenza di due canali che (verde tratteggiato) originatisi nel comprensorio, oltrepassano il fiume Lambro ed irrigano due vasti territori extra comprensoriali, il cavo Marocco e la roggia Cusani. Per comprenderne l'importanza basti pensare che le aziende agricole consorziate sono 3.850, mentre quelle extra consorzio sono circa 450.

Territorio alto - La rete irrigua del territorio alto molto più estesa ed articolata di quella del territorio basso, è costituita dai canali distributori che si dipartono dal Muzza ovvero da relativi adduttori. Consta di centinaia di km di canali che sono in esercizio da secoli, così come le migliaia di manufatti di regolazione, intercettazione, intersezione irrigua di cui è dotata. Come accennato nella definizione di adduzione - distribuzione, i canali distributori consortili si sviluppano capillarmente nel territorio per raggiungerne tutte le superfici oggetto della pratica irrigua. La loro interfaccia finale può essere costituita da due situazioni:

l'erogazione diretta al campo mediante bocchelli nel tratto finale del canale, ovvero l'immissione in uno o più canali interaziendali privati, mediante manufatti dedicati, che provvedono alla distribuzione finale all'interno delle singole aziende agricole. La competenza su questi ultimi è in capo alle aziende agricole stesse.

Nelle figure che seguono si riportano le carte delle reti irrigue del territorio alto distinte nei bacini idraulici nei quali è stato suddiviso il comprensorio, unitamente alla tabella che distingue le 36 derivazioni in essere dal canale Muzza nei 25 adduttori e 11 distributori.

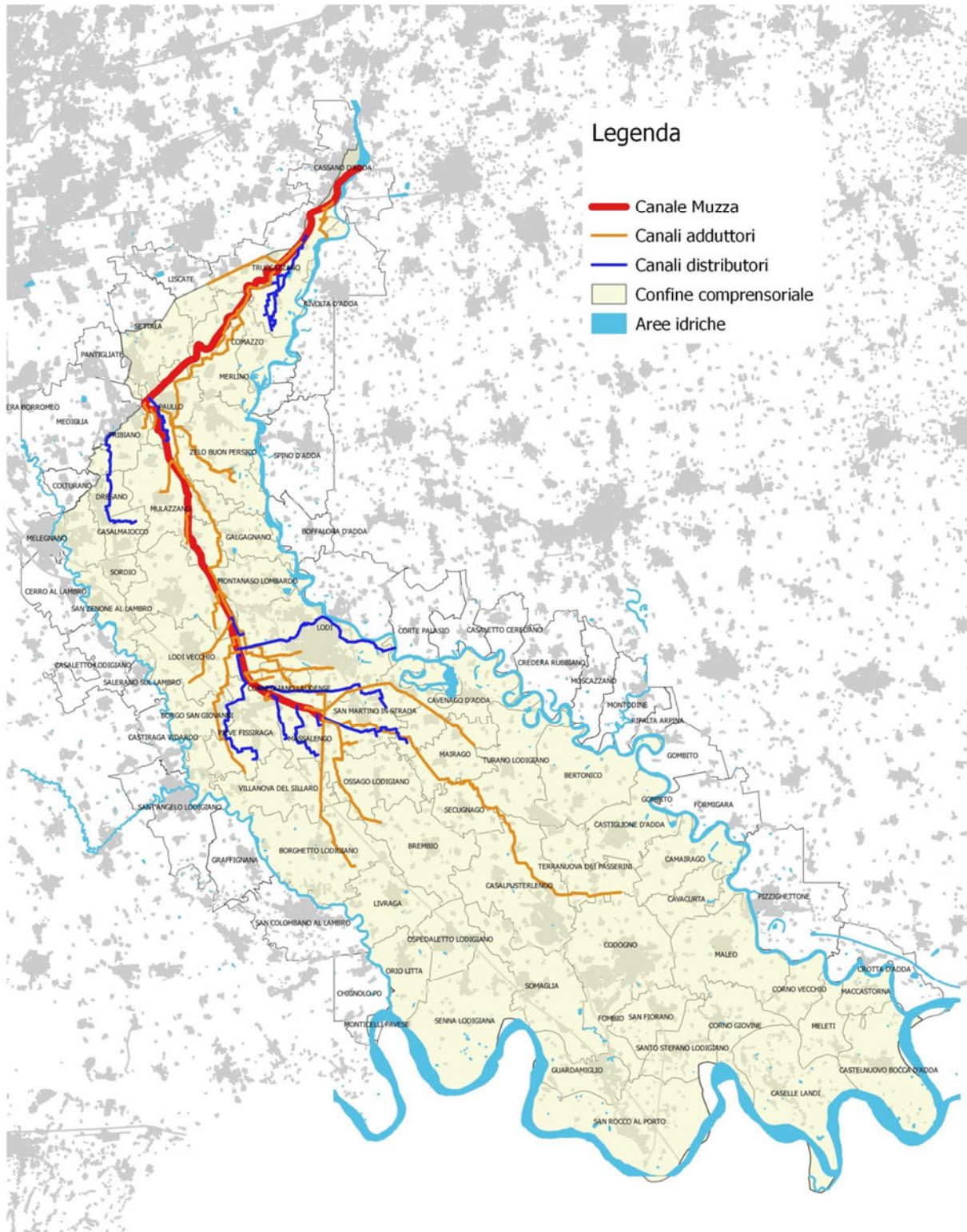


Figura 2.1.10 - Canale Muzza: carta dei canali derivatori - adduttori e distributori

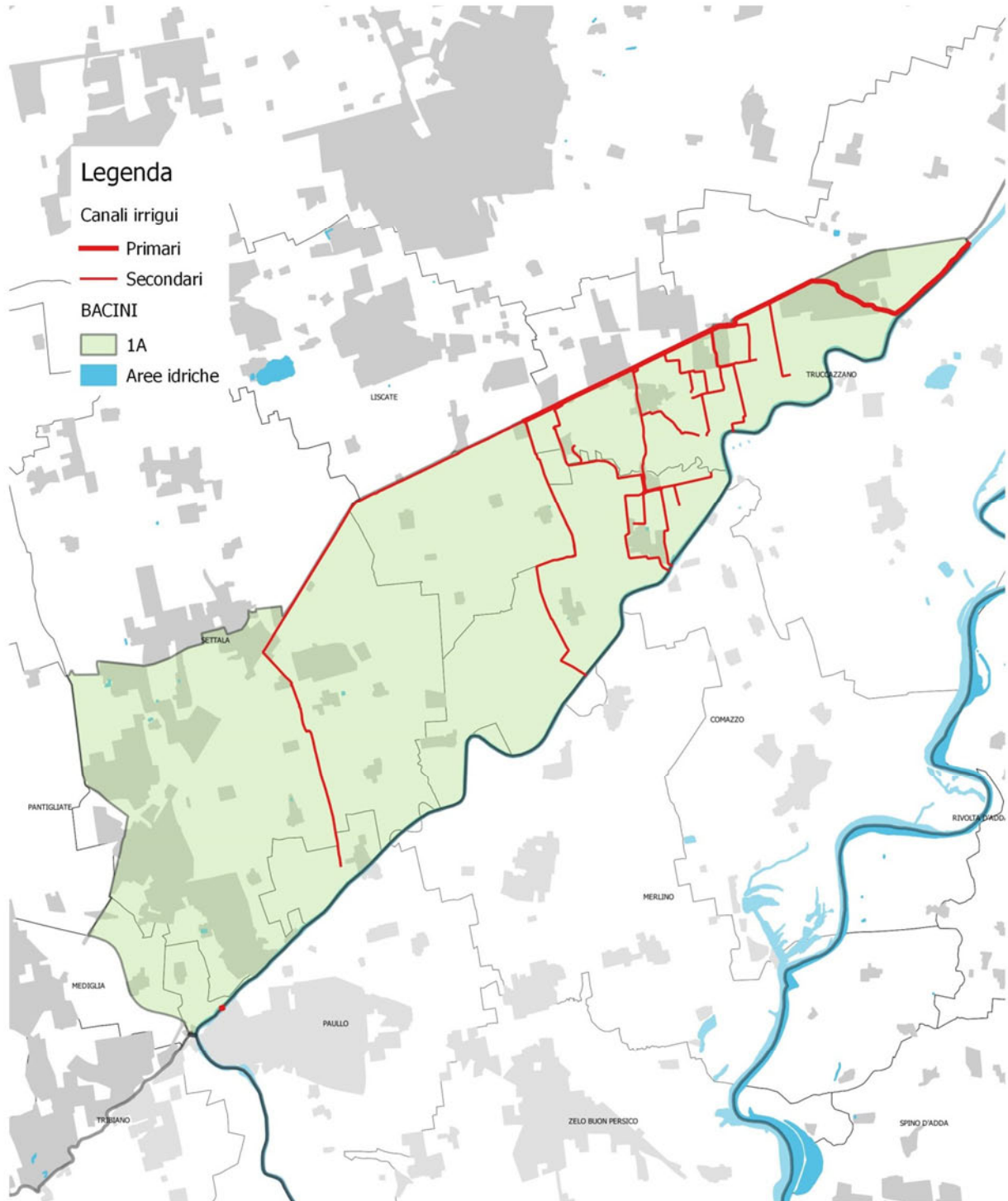


Figura 2.1.11 - carta dei canali irrigui del territorio alto: bacino 1A

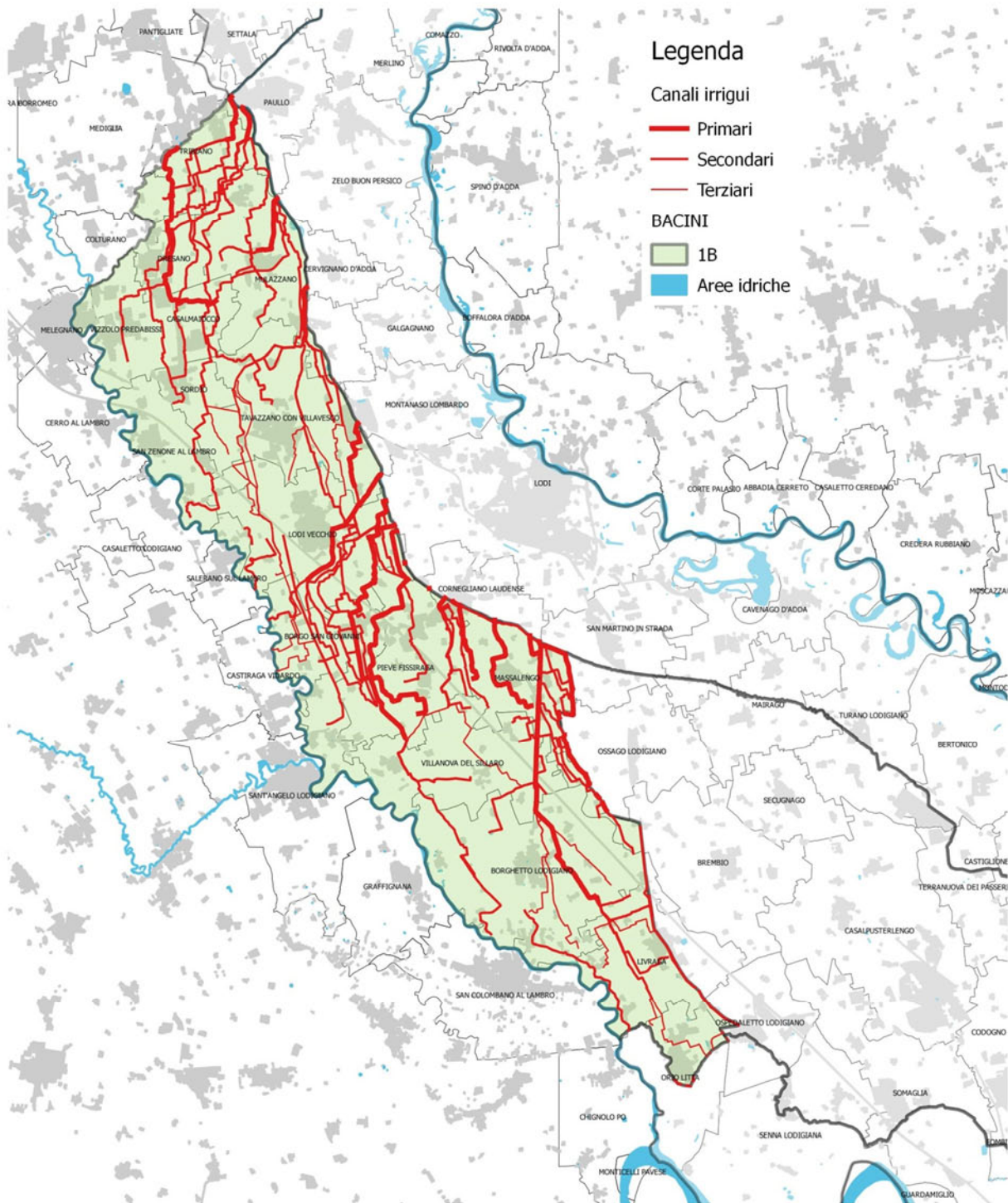


Figura 2.1.12 - carta dei canali irrigui del territorio alto: bacino 1B

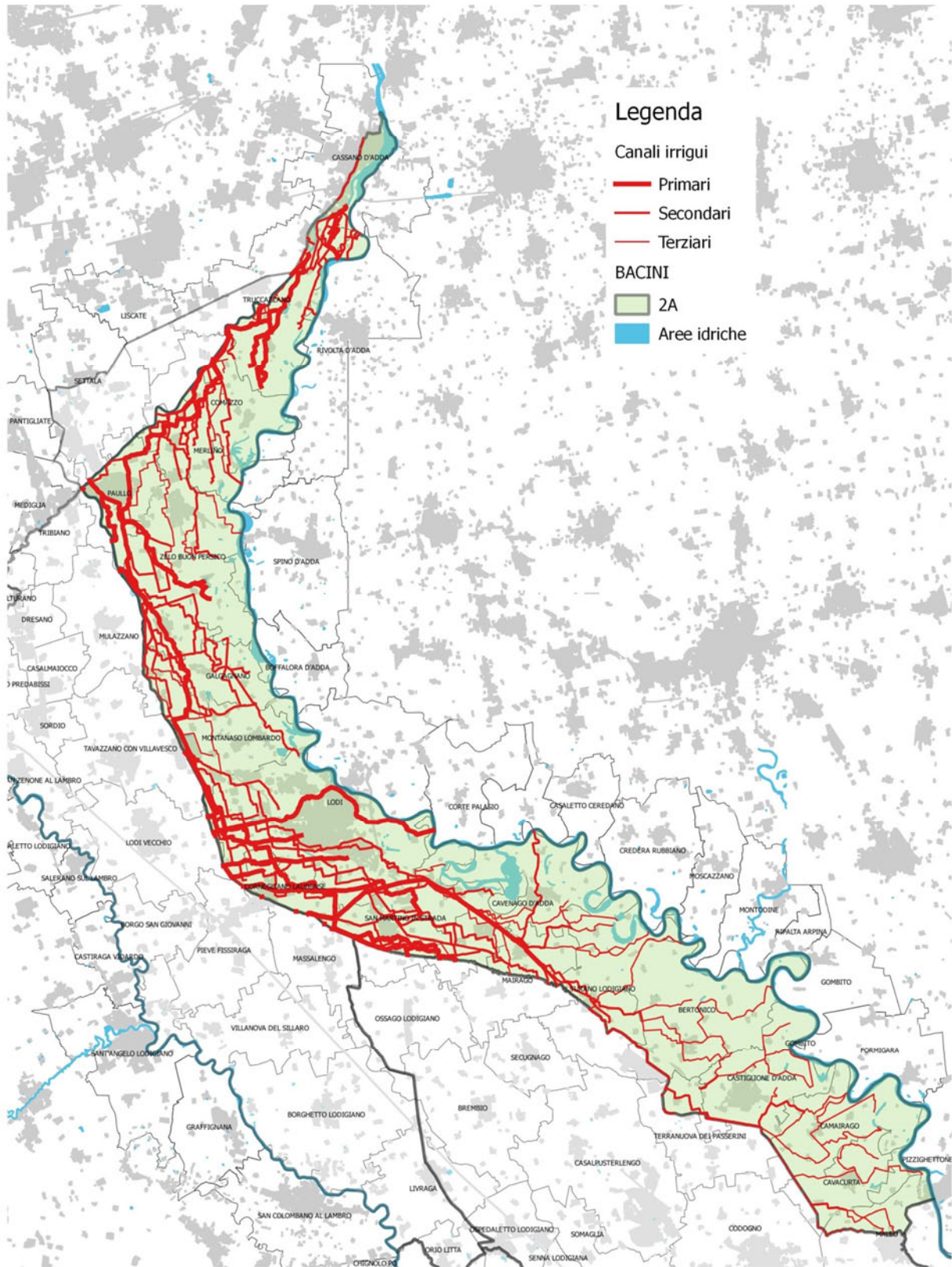


Figura 2.1.13 - carta dei canali irrigui del territorio alto: bacino 2A

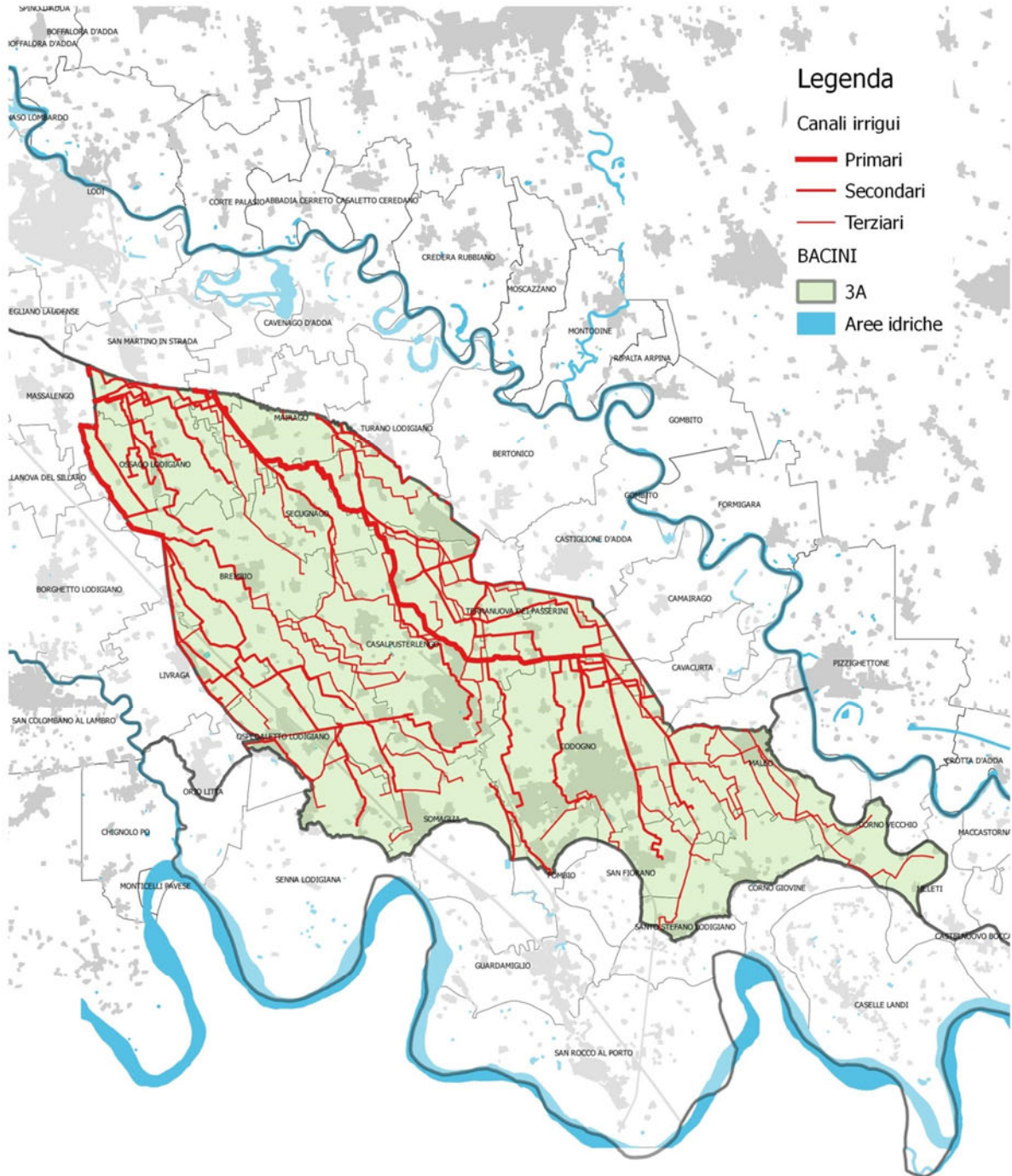


Figura 2.1.14 - carta dei canali irrigui del territorio alto: bacino 3A

Territorio basso - La rete irrigua del territorio basso è costituita dall'insieme delle reti dei singoli comizi irrigui, sottesi ciascuno da un impianto di sollevamento irriguo. Nella tabella seguente sono riportati tutti gli impianti di sollevamento irrigui consortili. Oltre a quelli ubicati nella Bassa Lodigiana come già detto, è presente l'impianto di sollevamento di Truccazzano che altro non è se non un rilancio idraulico della portata del canale Cattaneo Settala che diversamente non avrebbe la necessaria motricità idraulica alla distribuzione. Le figure che seguono sono relative ai singoli comizi irrigui della bassa lodigiana.

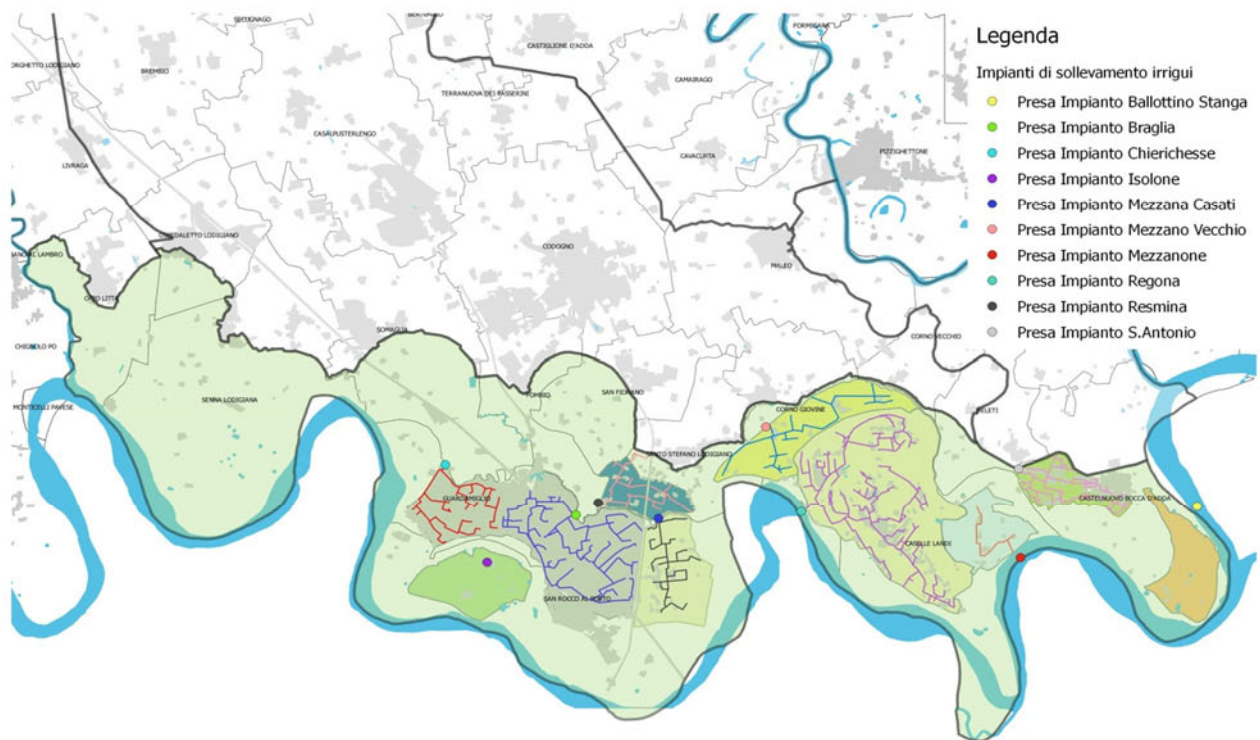


Figura 2.1.15 - carta dei canali irrigui del territorio basso distinti nei rispettivi bacini con ubicazione dei rispettivi impianti di sollevamento

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO IRRIGUI

CODICE	IMPIANTO	BACINO SOTTESO		UBICAZIONE (Comune)	COORD. (G.B.)		FONTE DI PRELIEVO	GRUPPI	Pm. Portate max*	POT. INST.
		Cod. B.I.	Sup. sottesa Ettari		x	y				
SI1	TRUCCAZZANO	BI003	210	TRUCCAZZANO	1.535.987,9	5.036.758,9	CATTANEO- SETTALA	2	500	50
SI2	MEZZANA CASATI	BI109	362	S. ROCCO AL PORTO	1.557.070,9	4.994.841,2	C.G.B. MORTIZZA	2	500	100
SI3	CHIERICHESSE	BI108	975	GUARDAMIGLIO	1.551.884,4	4.996.206,4	C.G.B. ANCONA	2	400	100
SI4	BRAGLIA			GUARDAMIGLIO	1.555.020,3	4.994.933,0	C.G.B. MORTIZZA	2	800	200
SI5	MEZZANO VECCHIO	BI106	350	CORNO GIOVINE	1.559.771,0	4.997.260,7	C.G.B. GANDIOLO	2	600	100
SI6	CANCELLIERA	BI112	590	CORNO VECCHIO	1.562.698,0	4.998.276,0	C.G.B. GANDIOLO	2	330	100
SI7	REGONA	BI105	1197	S. STEFANO	1.560.601,1	4.995.084,0	FIUME PO	3	2250	300
SI8	MEZZANONE	BI107	265	CASELLE LANDI	1.565.673,0	4.993.933,5	FIUME PO	1	400	100
SI9	S.ANTONIO	BI103	200	CASTELNUOVO B.A.	1.565.800,2	4.996.126,2	C.G.B. GANDIOLO	1	400	100
SI10	BONDIOLCA	BI102	425	CASTELNUOVO B.A.	1.566.924,3	4.996.540,8	C.G.B. GANDIOLO	2	700	100
SI11	ADDA MACCASTORNA	BI101	440	MACCASTORNA	1.566.654,5	5.000.564,4	FIUME ADDA	1	600	100
SI12	CA' NOVA			MACCASTORNA	1.567.677,4	4.998.814,2	COLLETTORE ADDA	1	100	20
SI13	RESMINA	BI104	199	S. STEFANO LODIGIANO	1.555.613,4	4.995.254,2	C.G.B. MORTIZZA	1	300	150
SI14	BALLOTTINO	BI110	136	CASTELNUOVO B.A.	1.569.822,0	4.995.329,0	FIUME PO	1	150	50
		Ha 5.499						n°24	l/s 8.280	Kw 1.620

Tabella 2.1.10 - elenco degli impianti di sollevamento irrigui del territorio basso

2.1.3.1 Gli aspetti relativi ad esercizio, manutenzione e adeguamento funzionale

La rete consortile del territorio “alto”, come visto, è pressochè totalmente promiscua, circostanza che si è evoluta nel corso degli anni, gli ultimi in particolare e che ne caratterizza fortemente la gestione e la funzionalità essendo direttamente legata all’esigenza territoriale di recapitare, vettoriare e smaltire i volumi pluviali drenati dalle superfici impermeabili, di natura urbana, produttiva ed infrastrutturale.

Il territorio “basso”, diversamente, è dotato di una rete di bonifica dedicata, tuttavia progettata e realizzata ormai quasi un secolo fa, scontando quindi il medesimo effetto di incremento delle portate di origine pluviale legato all’incremento di superfici impermeabili dei relativi bacini scolanti, a fronte di strutture rimaste le medesime di allora.

Rispetto a tali peculiarità, la necessità è quella di poter contare su una infrastruttura idraulica (canali, impianti e manufatti) efficace, efficiente e reattiva. In particolare, per il territorio alto, la promiscuità della rete impone un’opera manutentiva costante in tutto l’anno, sia che si tratti di mantenere la capacità di distribuzione irrigua estiva, sia per poter contare sulla piena capacità di recepimento idraulico in qualunque periodo dell’anno.

Per questo una delle priorità dell’attività consortile è l’azione manutentiva esercitata regolarmente su un ingente e complesso corpo di opere idrauliche che oggi garantisce la sicurezza idraulica della gran parte del comprensorio nei confronti di eventi idrometeorologici critici aventi tempi di ritorno di medio -alta intensità, pur in maniera variabile nel territorio e non solo nei confronti del territorio interno. Le zone soggette a criticità idrologica sono del resto evidenziate nel capitolo 4 “*Bonifica e difesa idraulica del territorio*” e assoggettate alle rispettive azioni di ripristino con opere dedicate unitamente all’adeguamento di esistenti. E’ un’azione centrale e fondamentale del lavoro consortile, il cui fine non è il mero conseguimento delle condizioni di minima motricità idraulica sufficienti al vettoriamento dei deflussi irrigui estivi nei 120 - 150 giorni della stagione produttiva, bensì, in virtù della promiscuità plurima che la caratterizza, si tratta di mantenere perennemente attivo un sistema profondamente integrato con il territorio alla cui vivibilità è indispensabile. Ci si riferisce alla opportunità **offerta agli oltre 60 depuratori** del territorio di scaricare in canali consortili (come di seguito meglio specificato), nei quali a tal fine, come noto, deve essere garantita la costante presenza d’acqua, alle fasce di fruizione ambientale realizzate specificamente lungo i principali canali consortili, alla biodiversità ad essi connessa, all’impinguamento delle zone perifluviali, per citarne alcune. Si tratta pertanto di rendere un servizio fondamentale e quotidiano al territorio. Tutto ciò non può altresì prescindere da un’azione di adeguamento estesa a tutta la rete consortile in coerenza sia allo sviluppo del territorio sia alla ben nota evoluzione idrometeorologica in essere. Manufatti, alvei e opere di regolazione necessitano di costanti adeguamenti funzionali in virtù dei cambiamenti che coinvolgono i flussi idrici territoriali e che solo in parte possono essere assorbiti dall’azione e dalla disponibilità economica consortile. Da ciò discende la necessità di porre, tra le azioni di

piano quegli adeguamenti che consentiranno di mantenere l'efficienza funzionale del sistema idraulico del comprensorio Muzza nel contesto di sviluppo e cambiamenti sopra menzionato.

I depuratori del comprensorio

I depuratori presenti nel territorio del comprensorio Muzza sono 65 (dati 2013), il 90 % dei quali, contraddistinti dalle più varie dimensioni in termini di abitanti equivalenti serviti, recapita le acque depurate, direttamente od indirettamente, nel reticolo irriguo - idraulico consortile. Oltre che nel seguito del paragrafo, nel file degli allegati tabellari è riportato, nel paragrafo 1.3.10, l'elenco dei depuratori che scaricano in canali consortili, mentre la tavola 07 riporta la mappa delle relative ubicazioni.

Relativamente al tema che vedrebbe le acque reflue depurate definibile come una possibile risorsa per l'approvvigionamento idrico irriguo, occorre introdurre alcuni opportuni chiarimenti, con particolare riferimento al territorio del comprensorio Muzza, al fine di spiegare che non ne sussistono i presupposti.

Una prima osservazione è relativa agli aspetti quantitativi, in termini di volumi o di portate. Come si evince dalla tabella riportata di seguito, la differenza tra i deflussi depurati medi immessi e le portate nominali irrigue (medie nella stagione irrigua) dei canali consortili recettori, è pari ad almeno un ordine di grandezza (fattore 10), con punte di tre ordini quando i recettori sono costituiti da grandi derivatori, ovvero ancora maggiori riferendosi al canale Muzza (vedasi lo scarico del depuratore di Paullo). In termini volumetrici pertanto, l'apporto da acque reflue si configura come una integrazione trascurabile della dotazione idrica della rete consortile. In termini medi assoluti, la somma degli scarichi dei depuratori del comprensorio con recapito nella rete consortile, in tempo asciutto, è pari a circa 850 l/s, che paragonato alla media stagionale, da aprile a settembre, della portata nominale derivata dal canale Muzza, rappresenta lo 0,87 %.

Una seconda considerazione riguarda la variabilità temporale delle portate in oggetto, essendo l'efflusso depurato legato sia alle dinamiche impiantistiche, che all'incostanza (dovuta agli afflussi pluviali) dei deflussi in input ai depuratori stessi, che, come noto, genera esuberi idrici che vengono sfiorati in diversione, nella maggior parte dei casi, nel medesimo recettore dello scarico depurato. Ciò induce mutamenti di portata sia a livello giornaliero che, in maniera non codificabile e molto più elevata, in dipendenza delle condizioni meteorologiche. Si tratta pertanto di condizioni costantemente variabili, non organizzabili in flussi regolari e del tutto incoerenti con le tempistiche codificate dell'adduzione e della distribuzione irrigua consortile (vedasi in proposito i successivi paragrafi 2.1.4 "I metodi irrigui" e 2.1.4.1 "Procedure di assegnazione dell'acqua agli utenti - Il turno irriguo").

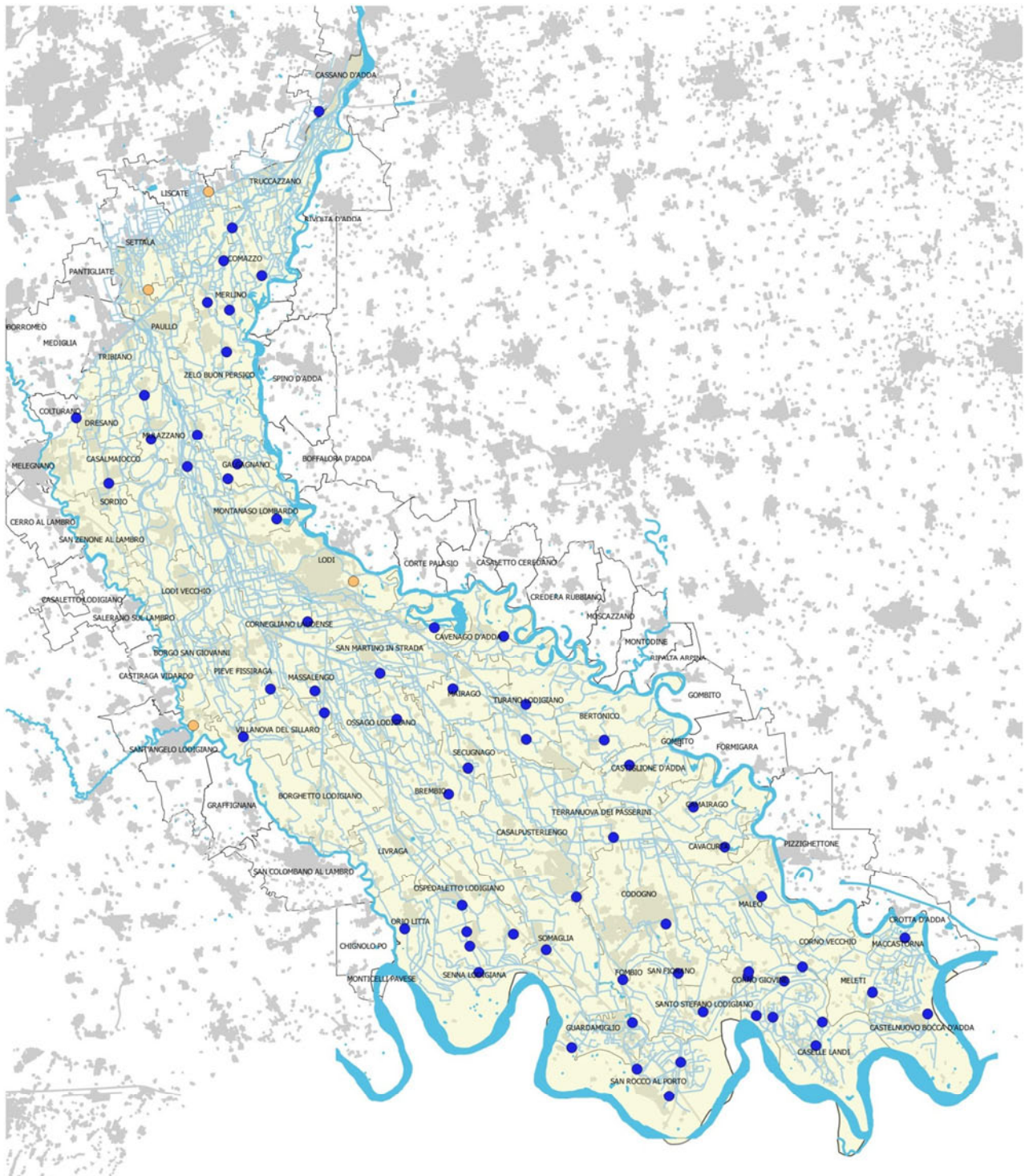
Si rileva quindi come le immissioni depurate abbiano dinamiche temporali del tutto diverse da quelle proprie del sistema irriguo consortile, posto gradualmente in esercizio in mesi di regolazione, per il conseguimento dell'equilibrio sia idrogeologico (per evitare danni alle infrastrutture d'alveo) che idraulico, gestito, regolato e turnato secondo criteri quantitativi, temporali ed organizzativi costanti e prestabiliti, diversi da canale a canale e da zona a zona del comprensorio, in contigua stabilità idraulica con i colatori del comprensorio ed i corsi d'acqua naturali al contorno. Possono pertanto verificarsi due casi:

- in tempo asciutto le immissioni, per quanto esposto, sono in quantità praticamente ininfluenti, ma soprattutto, altresì, non possono in nessun modo trovarsi positivamente “in fase idraulica” con i flussi irrigui, rispetto ai quali hanno una dinamica temporale diversa, variabile su base giornaliera e con periodi di assenza, in confronto alla natura idraulica, generalmente a portata costante, degli adduttori e turnata a 7, 14 o, più raramente, 21 giorni, dei distributori.
- In tempo di pioggia si presenta la situazione opposta. Dagli impianti pervengono portate molto superiori ed imprevedibili alla rete che, altresì, in maniera e misura differenti da zona a zona nel comprensorio, si trova già (proprio perché piove) in modalità colatizia (vedasi nei paragrafi successivi e nel capitolo 4, la caratterizzazione di promiscuità della rete), determinando la necessità di regolazione e gestione aggiuntive, con ulteriore capacità idraulica per lo smaltimento di flussi idrici aggiuntivi, improvvisi, non quantificabili a priori e inutili, in tale fase, per le necessità del sistema irriguo, rispetto al quale sarebbero in netta “controfase” idraulica. Senza considerare che la rete, in tale contingenza, è anche sottoposta alle immissioni degli sfioratori di piena automatici dislocati lungo le linee di fognatura urbana del territorio, con un carico idraulico che induce tutta una serie di criticità delle quali si parlerà diffusamente nell’ambito del capitolo 4 “Bonifica e difesa idraulica del territorio”.

Quanto sopra chiarisce che l’acqua scaricata dagli impianti di depurazione, nel comprensorio Muzza, non può essere considerata come una risorsa in sé, in quanto tale. In considerazione, infatti, della variabilità, sia a livello giornaliero che su base meteorologica, nonché della estrema esiguità quantitativa delle acque reflue depurate, non si può affermare, in generale, che scaricare portata nella rete irrigua significhi automaticamente aumentare corrispondentemente la disponibilità idrica della stessa quantità. Anzi, emerge che, sostanzialmente, può configurarsi come l’esatto contrario, ovvero che detti deflussi ingenerino oneri gestionali ed idraulici aggiuntivi che vanno a gravare sull’organizzazione dell’esercizio irriguo durante la stagione produttiva e comunque sulla gestione del reticolo irriguo idraulico in tutto il corso dell’anno.

Si ritiene pertanto che, relativamente al comprensorio Muzza, l’interrelazione depuratori - reticolo sia meglio definibile in termini di opportunità, per gli impianti di depurazione, di poter contare su un reticolo recettore che offre costante presenza d’acqua, ai fini di soddisfare le previsioni di cui all’articolo 124 comma 9 del Decreto Legislativo n°152 del 3 aprile 2006 e s.m.i., nonché di poter consegnare le portate di piena di origine pluviale in recapiti gestiti ed organizzati dal Consorzio, che provvede altresì al vettoriamento ed allo smaltimento dei relativi volumi idrici. Tale circostanza si configura per altro come servizio a diretto beneficio degli enti gestori degli impianti di depurazione (e più in generale delle linee di fognatura pluviale) per il quale si sono già sviluppati alcuni accordi specifici, come meglio descritto nell’ambito del capitolo 4 ed è in corso la definizione di un inquadramento più generale a livello comprensoriale.

Nella figura successiva si riporta la loro ubicazione nel territorio.



Legenda

- Depuratori esterni al comprensorio o con scarico in corpi idrici superficiali non gestiti dal Consorzio
- Depuratori con scarico diretto o indiretto nella rete consortile

Figura 2.1.16 – Carta dei depuratori e la loro relativa ubicazione

L'esercizio del canale Muzza

Per quanto riguarda l'esercizio del canale Muzza sono due le attività che si distinguono particolarmente.

La prima è la manutenzione ordinaria sulle opere specificatamente destinata allo svolgimento dell'esercizio stesso: asportazione della vegetazione erbacea di sponda e fondo, rimozione del materiale sugli organi di manovra o sui manufatti, ricariche e drenaggi lungo le alzaie, sostituzione di lucchetti, manutenzione agli organi elettromeccanici (pulizie, sostituzione o/e integrazione di lubrificanti, sostituzioni di valvole, fusibili, controllo degli strumenti ed apparati di sicurezza ecc.) manutenzione ai locali di servizio (pulizie, cambio lampadine e quant'altro usualmente necessario agli edifici civili).

La seconda attività significativa, che riguarda l'esercizio, è la regolazione. La circostanza che le immissioni pluviali "esterne", si verificano più volte nell'arco temporale di un esercizio incide notevolmente sull'andamento ed i costi di esercizio. In questo caso particolare, fenomeni di natura idrologica straordinaria danno necessariamente luogo ad adempimenti ordinarie di esercizio. Si vedrà come la tecnologia di automazione applicata agli apparati di regolazione, rendano la regolazione stessa più efficace in ogni senso. Tuttavia l'impiego delle risorse umane, operai e personale tecnico specializzato a più livelli, resta ancora l'aspetto più significativo dell'esercizio, anche se, rispetto al passato anche abbastanza recente, è andato progressivamente a diminuire.

La manutenzione ordinaria del canale Muzza è riconducibile a tutte le operazioni che regolarmente, con ciclicità di un anno, si eseguono per la miglior conservazione possibile delle opere secondo principi tecnici ed economici. Sono classici interventi di manutenzione ordinaria: la rimozione della vegetazione arborea pericolante o la potatura delle fronde, la sostituzione di pezzi di organi meccanici, elettromeccanici o elettronici, le ricostituzioni del paramento carrabile di una pista o di un'alzaia, la sistemazione di una barriera, la ricorso del tetto o la pitturazione interna od esterna di un presidio idraulico o di una casa di custodia e via dicendo. Tuttavia la peculiarità che caratterizza l'ordinarietà manutentiva applicata sul Muzza sono le periodiche rimozioni dei depositi che si formano inevitabilmente nell'alveo il cui andamento, come già detto, si contraddistingue per l'irregolarità, con tratti simili ai caratteri tipici dei corsi d'acqua naturali. Queste operazioni, per le ragioni già dette, vengono eseguite in presenza d'acqua. Ciò, ovviamente, incide sullo sviluppo dei lavori e sui relativi costi.

La manutenzione straordinaria e le opere di adeguamento sono certamente, almeno per quanto riguarda l'ultimo trentennio, l'aspetto più significativo del Muzza. Il canale infatti, oltre alla citata ristrutturazione generale cui è stato oggetto tra il 1980 ed il 1990, è continuamente sottoposto ad opere di rinnovo. Questa azione di cura ed ammodernamento è indispensabile per il mantenimento dell'affidabilità funzionale e della sicurezza idraulica sopra menzionata. Elencare tutte le opere straordinarie più recenti eseguite sul canale richiederebbe tempi e modi che esulano dal contesto del piano, tuttavia la sintesi delle opere più importanti realizzate dal 1979 ad oggi riportata in tabella 2.1.11, fornisce un quadro complessivamente e

statisticamente corretto degli investimenti eseguiti nel passato ed eseguibili in futuro. In tale periodo sono stati investiti oltre 200 milioni di euro complessivamente.

Tabella 2.1.11 - opere eseguite sul canale Muzza nel periodo 1979 - 2010

N°	Descrizione delle opere	Importi [€]
1	Ristrutturazione completa del Muzza: alveo, manufatti ed alzaie con modifica delle opere di regolazione e distribuzione. 1° e 2° tratto da Cassano a Tavazzano	€ 120.000.000,00
2	Ristrutturazione completa del Muzza: alveo, manufatti ed alzaie con modifica delle opere di regolazione e distribuzione. 3° tratto da Tavazzano a Tripoli	€ 38.000.000,00
3	Realizzazione del canale scaricatore Belgiardino	€ 16.500.000,00
4	Realizzazione del canale derivatore Cà de Bolli	€ 15.100.000,00
5	Rifacimento integrale dello scaricatore di piena n°4 posto nel nodo idraulico di Cassano d'Adda	€ 1.237.000,00
6	Ricostruzione delle canne di deflusso in Adda degli scaricatori n° 2 e 3 del nodo idraulico Cassano, con difese idrauliche in pietrame	€ 825.000,00
7	Rifacimento integrale dello scaricatore di piena n°1 posto nel nodo idraulico di Cassano d'Adda	€ 755.000,00
8	Realizzazione di diaframma plastico in corrispondenza della alzaia lungo la sponda destra tra gli scaricatori n°2 e 4	€ 500.000,00
9	Esecuzione della nuova platea di dissipazione a valle dello sfioratore n° 2	€ 1.200.000,00
10	Ristrutturazione conservativa delle opere civili del nodo idraulico di Paullo	€ 1.500.000,00
11	Ripristino delle condizioni di staticità del manufatto Traversino di Cassano a seguito della piena dell'Adda del 2002	€ 1.200.000,00
12	Ripristino strutturale delle levate di Quartino, Bolenzana, Paullo e Belgiardino connesse con le rispettive realizzazioni idroelettriche	€ 4.000.000,00
13	Esecuzione di opere strutturali in c.c.a. ed elettromeccaniche per la bacinizzazione del Muzza in connessione con le esecuzioni idroelettriche	€ 5.000.000,00
14	Difese idrauliche e alzaie dello scaricatore Belgiardino	€ 1.500.000,00
15	Installazioni di stazioni di telerilevamento e di telecontrollo	€ 1.200.000,00
16	Opere di rinaturazione, riforestazioni ed ambientali	€ 500.000,00
Sommano		€ 209.017.000,00

Si riporta a seguire una breve rassegna fotografica per significare l'impegno tecnico amministrativo oltreché finanziario che il solo canale Muzza necessita al fine di assicurarne l'efficienza per tutte le funzionalità.



Figura 2.1.17 - Diga di San Bernardino prima e dopo degli interventi di ristrutturazione del 2005 - 2006



Figura 2.1.18 - Immissione del torrente Molgora nel Canale Muzza prima e dopo la sistemazione della foce e la costruzione del ponte stradale



Figura 2.1.19 - Canale Muzza, lavori di ripristino dello sfioratore n°1



Figura 2.1.20 - Canale Muzza. Località Comazzo. Ripristino della sponda destra a seguito di una frana. Lavori in alveo ad acqua fluente



Figura 2.1.21 - Colatore Addetta: traslazione d'alveo e relative opere di difesa a protezione dell'abitato di Balbiano di Colturano

2.1.3.2 Il sistema di telerilevamento e telecontrollo della rete irrigua

Per completare l'argomento relativo alla funzionalità del Muzza è importante accennare al sistema di telerilevamento e telecontrollo presente sulla rete principale, artificiale e naturale, che è direttamente connessa al canale stesso per il controllo del processo "afflussi-deflussi".

Da anni ormai, il territorio Consortile è, sotto l'aspetto idrologico, idraulico ed ambientale, monitorato tramite una estesa rete di stazioni distribuite uniformemente lungo il reticolo artificiale irriguo idraulico comprensoriale ed anche naturale. La rete di monitoraggio si è sviluppata nel corso degli anni partendo dal vettore primario costituito dal canale Muzza e dai corsi d'acqua ad esso afferenti, per ovvie esigenze di gestione dei principali flussi idrici consortili. Con tale sistema viene monitorata e governata la dinamica idraulica in due fasi: il tele rilevamento ed eventualmente, in caso di necessità il tele controllo. La differenza tra le due fasi è che con la prima si acquisiscono esclusivamente le informazioni e si determina uno scenario idrologico, idraulico ed in genere ambientale; con la seconda vi è la possibilità di modificare il regime in essere intervenendo nella regolazione anche tramite l'azionamento da remoto degli apparati elettromeccanici installati sui manufatti idraulici principali, attualmente i nodi idraulici di Cassano d'Adda e Paullo. La struttura, complessivamente, si compone di 14 stazioni fisse che fanno capo: alla stazione centrale di controllo di Lodi (la 15a) sede del server di raccolta e del database centrale e alle sotto stazioni di Paullo e Cassano d'Adda che differiscono dalla precedente in quanto non eseguono la elaborazione e l'archiviazione delle informazioni pervenute. Le stazioni periferiche sono collegate ai tre centri operativi tramite rete

telefonica cellulare (GSM). Da Lodi avviene il collegamento, in periodi prestabiliti, impostabili e modificabili, con le periferiche per acquisirne i dati memorizzati ed aggiornare conseguentemente lo “storico”, della banca dati. Le periferiche stesse si collegano altresì ai centri sia per rispondere ad una chiamata “volontaria” relativa ad una specifica richiesta, che per gestire l’allerta idrometeorologica (segnali di allarme) sulla base di un sistema di preannuncio, ovvero di necessità immediata. Le stazioni periferiche acquisiscono i dati secondo una scansione predefinita dei sensori ad esse collegati; memorizzano i dati localmente in RAM mediante una cassetta di memoria, preservandoli per un elevato periodo di tempo (circa un mese), da eventuali malfunzionamenti del mezzo di comunicazione; le misure vengono poi inoltrate al centro operativo via modem cellulare GSM.

La strumentazione invia una nutrita serie di informazioni che possono essere così distinte:

- idriche quantitative relative ai livelli idrici che sono generalmente correlabili ad una scala di portata che indica quindi i valori dei rispettivi deflussi (es: la stazione di misura di S. Bernardino).
- degli stati operativi degli apparati di riproduzione: paratoia in funzionamento automatico o meno; oppure chiusa o aperta e di quanto aperta, livello di monte e di valle e quindi, generalmente, le portate ivi defluenti.
- ambientali relative alla piovosità e alla temperatura dell’aria, raramente alla umidità e alla direzione e alla velocità del vento.

Si riportano a seguire le immagini relative ad alcune centraline installate nel comprensorio e gli schemi relativi alla distribuzione sul territorio delle stazioni che riguardano il canale Muzza.



Figura 2.1.22 - Diverse collocazioni di centraline di telerilevamento

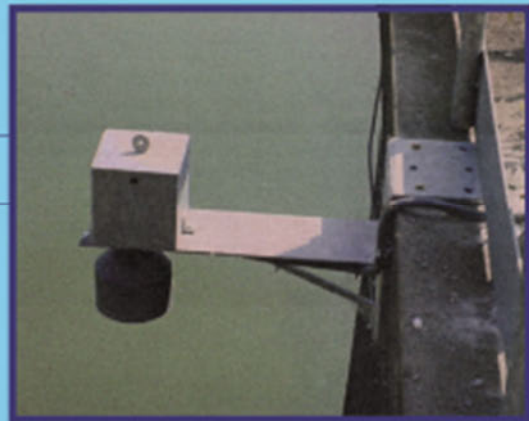
Struttura interna alla scatola della postazione di rilevamento.



Sensore per la misurazione della temperatura dell'aria.

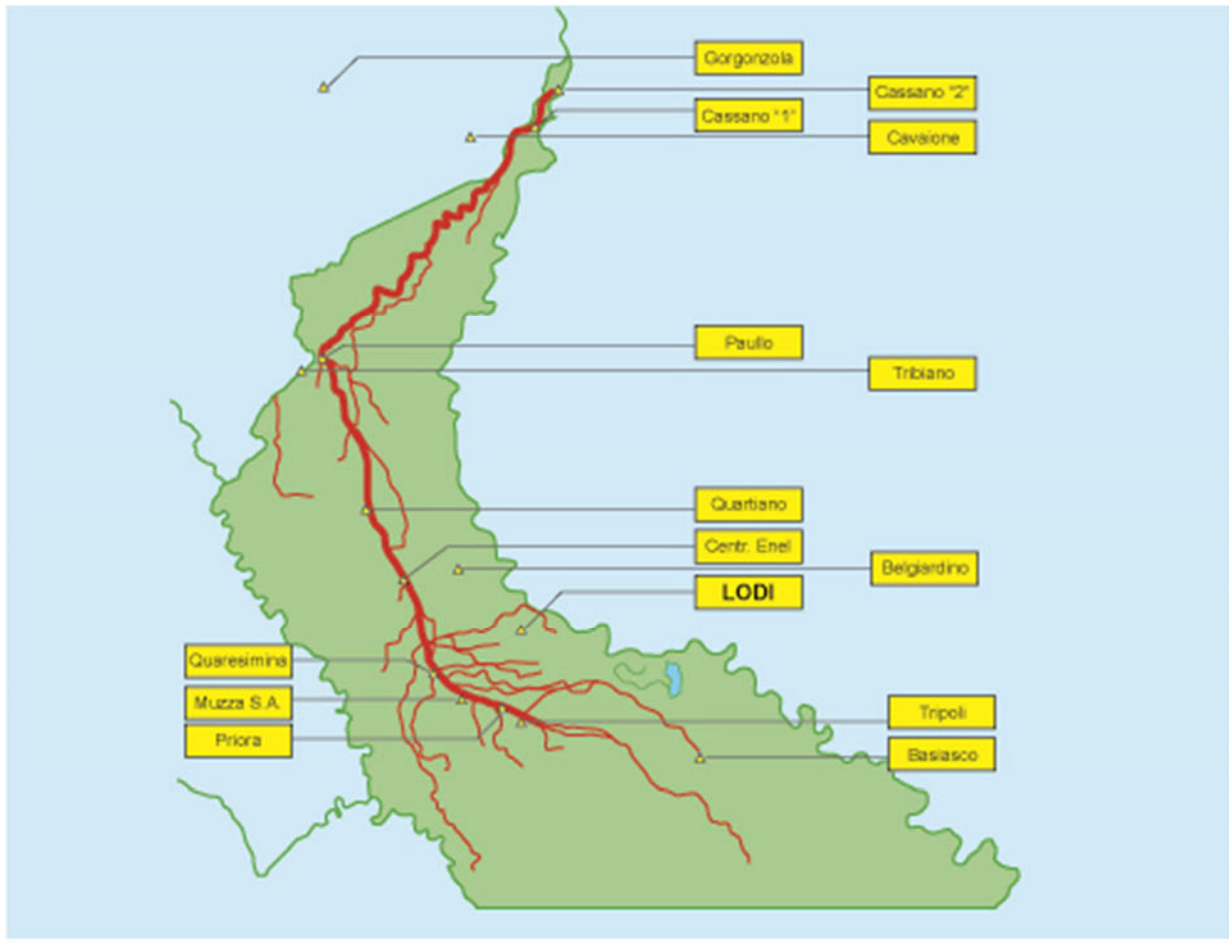


Sensore di livello idrometrico ad ultrasuoni.

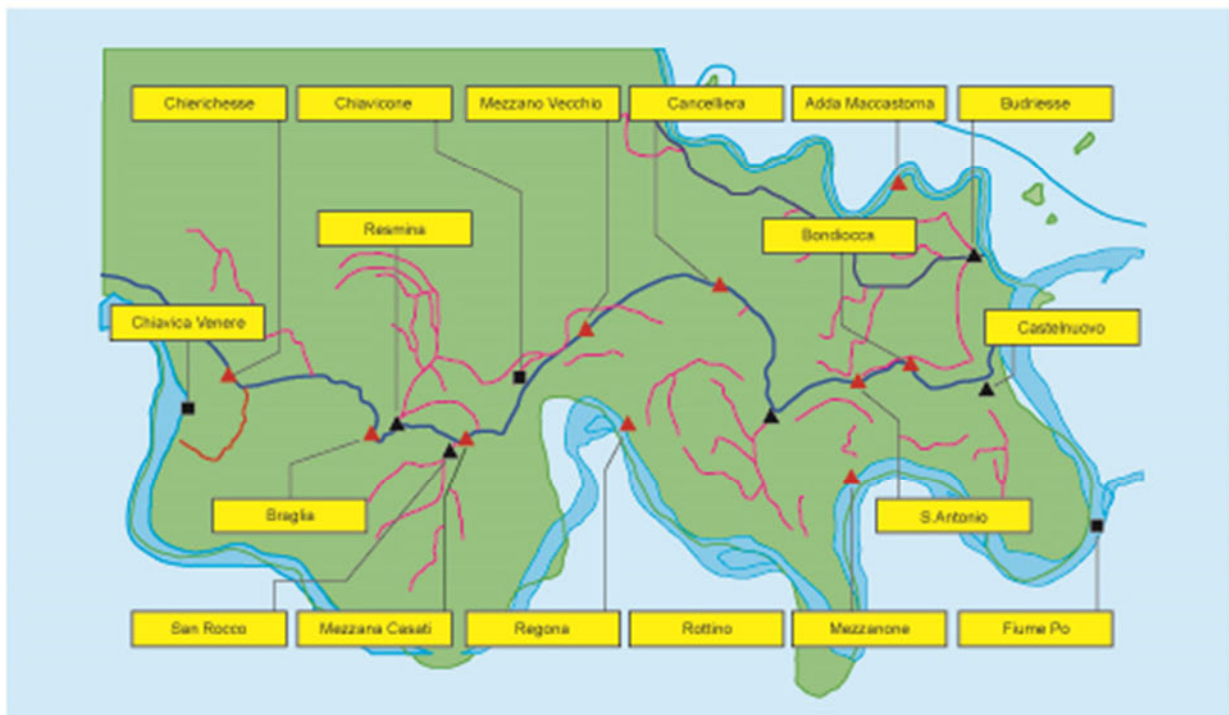


Pluviometro a vaschetta oscillante.





La localizzazione delle centraline di rilevamento del comparto territoriale collegato direttamente al Muzza.



La localizzazione delle centraline di rilevamento del comparto territoriale collegato anch'esso, ancorchè indirettamente al Muzza.

2.1.4 Metodi irrigui

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

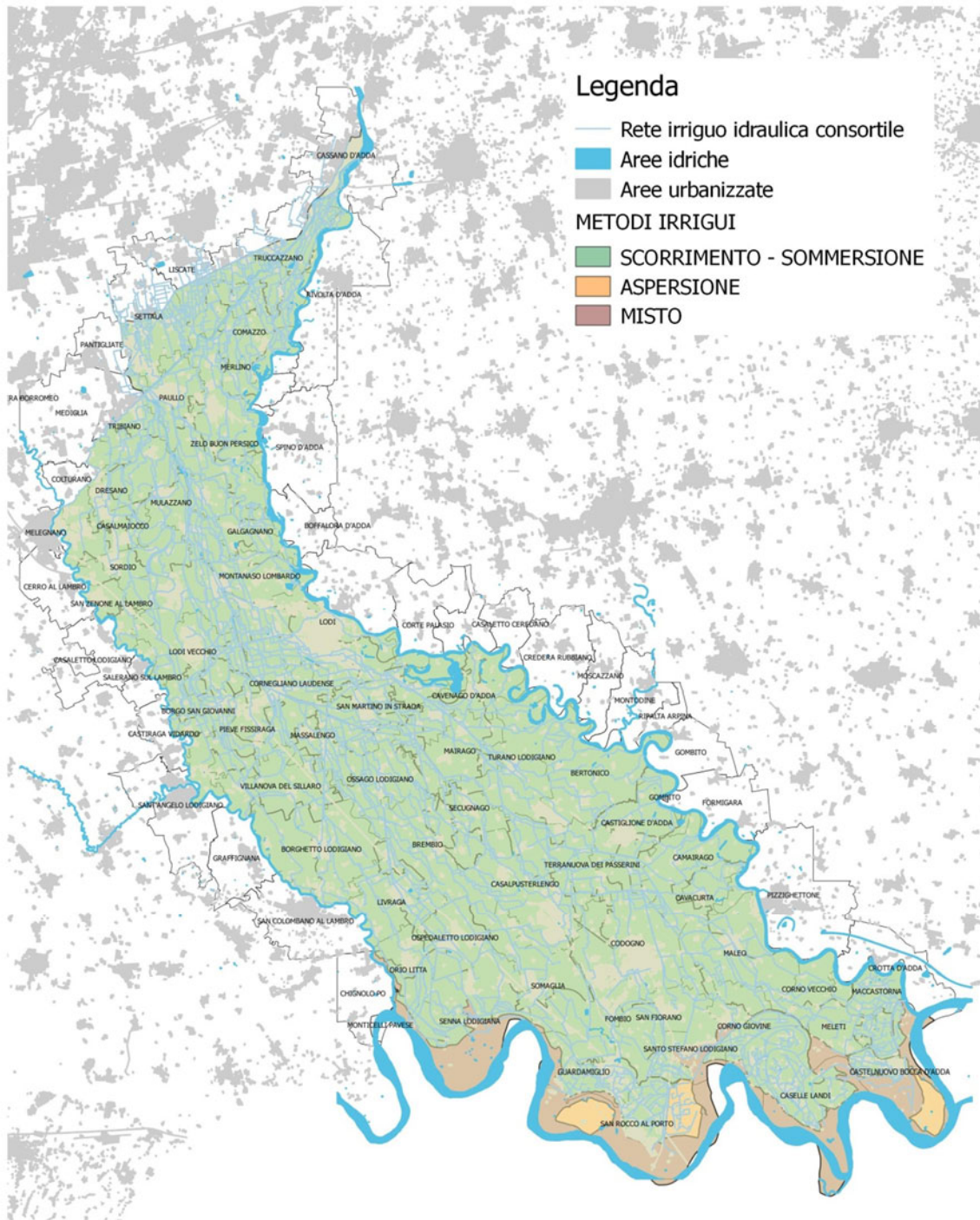
Nel presente paragrafo vengono analizzate le metodologie impiegate per la distribuzione dell'acqua al campo coltivato. Nel territorio "alto" la tecnica preponderante è quella dello scorrimento a gravità con erogazione turnata, mentre nel territorio "basso" prevale la distribuzione, sempre a scorrimento, ma previo sollevamento ed erogazione a domanda. Entrando tuttavia nello specifico possono distinguersi diverse tecniche di consegna idrica che nel seguito vengono esposte.

- **A scorrimento temporaneo ciclico o turnato**, sistema di gran lunga più usato, appartenente ai classici raccolti estivi (mais, erbai e prati) consistente nel far percorrere, a partire da un bordo, lungo tutta la spianata del campo, una certa altezza d'acqua (da 5 a 15 cm) fino a raggiungere il bordo opposto lungo il quale è presente un fosso di raccolta delle acque di colatura, cioè di quelle che, per ruscellamento del terreno, non si sono infiltrate in profondità. Lo scorrimento dell'acqua dipende dalla natura del terreno, dal tipo di coltivazione ed in particolare dalla pendenza dell'appezzamento in genere compresa tra lo 0,01% e lo 0,03 %.
- **A scorrimento continuo stagionale**, sistema storico, oggi molto circoscritto, tipico dei raccolti foraggieri "jemali" o invernali (i prati marcitori) consistente nel far percorrere, in continuazione (tranne il momento del taglio) a partire da un bordo, lungo tutta la spianata del campo, una certa altezza d'acqua (da 3 a 5 cm) fino a raggiungere il bordo opposto lungo il quale è presente un fosso di raccolta delle acque di colatura. Lo scorrimento continuo dell'acqua, finalizzata a preservare la coltura dal freddo, dipende dalla natura del terreno e dalla pendenza della campagna che in alcuni casi è molto accentuata fino a raggiungere valori compresi tra lo 0,2 e lo 0,5 % (le marcite posizionate sulle coste o sui pendii prospicienti le valli fluviali).
- **Per sommersione prolungata stagionale**, appartenente tradizionalmente alla risicoltura. Con questo sistema l'acqua viene immessa sulla campagna opportunamente sistemata a scomparti contornati con arginelli di contenimento alti circa 20 - 50 cm, idraulicamente collegati tra loro da apposite aperture praticate lungo il profilo degli arginelli stessi. La quantità d'acqua richiesta nella fase iniziale è molto consistente tale da consentire, pur con una certa gradualità, la sommersione totale del comparto con tirante idrico di circa 20 cm, da mantenere costante per tutto il periodo di allagamento. Completato l'invaso la somministrazione viene progressivamente ridotta sino a valori strettamente necessari alla ricarica con circolazione lenta finalizzata al mantenimento costante del livello idrico ottimale.
- **A solchi laterali**, utilizzata esclusivamente dalle aziende a vocazione orticola, presenti nel comprensorio, ancorché in modo dispersivo e frazionato. Il sistema prevede una sistemazione del terreno di coltivo su piccole superfici rettangolari (rasole od aiuole) le cui dimensioni dipendono molto dalle caratteristiche del terreno. Queste particelle sono dotate, lungo i lati maggiori, di un apposito canaletto irrigatore nel quale viene fatta defluire una piccola portata dell'ordine di 10 - 20 l/s.

Raggiunto un livello del tirante pressoché coincidente con il piano di coltivazione, la corrente viene trattenuta effettuando per un breve periodo di tempo un piccolo invaso; l'irrigazione avviene per infiltrazione laterale (imbibizione).

- **Per aspersione meccanica o più comunemente a pioggia** che, dopo il sistema a scorrimento è, pur in proporzioni nettamente più contenute, quello più usato nel territorio. La tecnica consiste nell'irrigare le campagne distribuendo meccanicamente l'acqua tramite getti ciclici che simulano la pioggia. L'impianto può essere fisso o mobile e la somministrazione può avvenire: per necessità contingenti legate alla stagione finalizzate all'aiuto occasionale della crescita di un prodotto che in genere viene irrigato a scorrimento (irrigazione di soccorso) ovvero in modo sistematico, quasi sempre quando non esistono le condizioni per esercire la pratica irrigua a scorrimento oppure la vocazione aziendale è parzialmente o totalmente di natura orticola. La grande maggioranza degli impianti a pioggia disponibili nei poderi, sono di tipo mobile (in genere di proprietà) con aspersione su impronta circolare o rettangolare, distinguibile essenzialmente nel sistema con linee di trasporto idrico costituite da tubazioni rigide ovvero avvolgibili su apposita ruota mobile. Sono quantitativamente in crescita le superfici sottese da impianti fissi di aspersione (pivot) in particolare nelle aree allagabili di golena dove è molto difficile sagomare le spianate coltivate con pendenze adeguate all'irrigazione a scorrimento.
- **Per distribuzione a goccia**, o micro irrigazione, utilizzato in marginali aree per lo più sperimentali anche applicate alle coltivazioni del mais, consiste nella destinazione puntuale di gocce d'acqua direttamente o quasi alla singola pianta con un articolato reticolo di canule in materiale sintetico. Il sistema, tradizionalmente applicato alle aree più aride del Paese, consente l'indubbio vantaggio del risparmio idrico, tuttavia, a fronte di investimenti consistenti e di costi di manutenzione ed esercizio altrettanto consistenti.

Si riporta nel seguito la figura 2.1.23 contenente la ripartizione della superficie comprensoriale in base alle varie tecniche esposte di erogazione dell'acqua al campo. Si può osservare come la stragrande maggioranza della superficie sia irrigata con tecnica a scorrimento, con circa il 90% del totale.



SUPERFICI AGRARIE COMPENSORIALI

Superficie Lorda Territoriale Km² 734,820

Superficie Agraria Lorda Km² 645,172

S.A.U. Superficie Agraria Utile Km² 567,751

Figura 2.1.23 - Metodi irrigui: Ripartizione territoriale in base alle tecniche di erogazione al campo

2.1.4.1 Procedure di assegnazione dell'acqua agli utenti - Il turno irriguo

Alle diverse tecniche di consegna sopra elencate, comunemente utilizzate nel comprensorio, sono associate più modalità applicative con le quali è organizzata la **gestione dell'assegnazione dell'acqua agli utenti**. Esse sono di seguito descritte.

- Il turno ciclico con portata di diritto, caratteristico del territorio alto sotteso direttamente o indirettamente dal canale Muzza. Ogni azienda dispone di una portata di diritto continua (la dotazione nominale) iscritta nei ruoli ufficiali del Consorzio. L'origine del "diritto d'acqua" è di antichissima provenienza, dall'alto medioevo ed ere successive, il titolo è stato trasferito con gli atti notarili di compravendita dei fondi; si può dire che a partire dai primi anni del secolo scorso il ruolo è pressoché rimasto invariato. La somma delle singole portate determina quella del canale d'utenza ovvero del bacino irriguo sotteso, di cui si parlerà più diffusamente in seguito. La somministrazione avviene concentrando, in un determinato orario ciclico, detto in gergo "ruota irrigua", tutta la portata del canale d'utenza. Il turno, di durata variabile in funzione della dotazione aziendale, si ripete in genere ogni 15 giorni (360 ore) anche se esistono turni che si ripetono con ruota di 7, 13 o 17 giorni. Fermo restando l'invariabilità del tempo di durata della citata ruota, l'orario può essere perpetuo, quindi ha sempre lo stesso sviluppo (es. inizio con la prima domenica di aprile sempre alla stessa ora), parzialmente perpetuo, quindi con inizio sempre alla stessa ora ma in giorni settimanali diversi (es. inizio con il 1° aprile sempre alla stessa ora); ovvero variabile ogni anno (es. inizio il primo aprile alternativamente a partire dalle ore 12.00 o dalle ore 24.00). Nel primo caso sono sicuramente svantaggiati gli utenti che dispongono dell'orario, o di gran parte dello stesso, durante le ore notturne o/e festive. Nel secondo ed in particolare nel terzo tipo invece, ciclicamente ogni anno, il disagio ed i maggiori costi, vengono distribuiti su tutta la ruota. I costi dell'acqua, di esercizio e di manutenzione consortili vengono applicati in funzione della portata nominale (Euro/l/s), nella fattispecie quindi il costo è strettamente legato al consumo.
- La portata continua di acqua jemale, iscritta nei ruoli consortili, consente una derivazione continua indipendente dalla ruota che, anticamente, era connessa al sottendimento dei prati marcitori. Attualmente, pur essendo la pratica notevolmente diminuita, le aziende tendono comunque al mantenimento del diritto, pur senza praticare le coltivazioni dei prati invernali; ciò serve a costituire un deflusso nella rete permanente e costante che, oltre a vantaggi di carattere idraulico, da luogo anche a importantissimi risvolti ambientali; trattasi in sostanza di un DMV spontaneo interno al territorio ed è per questo che esso viene anche identificato come un deflusso a valenza interna, territoriale, cosiddetto DMT, con ovvio significato dell'acronimo.
- La portata turnata su prenotazione in diritto di superficie. E' il classico sistema usato nei bacini irrigui del territorio basso. L'acqua viene assegnata all'azienda consorziata in funzione della superficie, ciò significa che la dotazione specifica dei terreni, all'interno dello stesso bacino, è uguale per tutti gli utenti; l'acqua viene assegnata previa prenotazione, non si procede al turno successivo sino, salvo

rinunce, al completamento del “giro” cioè al soddisfacimento totale delle necessità degli utenti, giro che comunque viene esercitato in proporzione all’estensione aziendale. I costi dell’acqua, di esercizio e di manutenzione vengono applicati in funzione della superficie irrigata (Euro/ha).

- La portata su prenotazione per orario di utilizzo, tipico sistema applicato alle irrigazioni con sollevamento primario, che viene assegnata all’azienda consorziata, con portata costante, in funzione del tempo richiesto, ciò significa che, pur essendo la portata disponibile uguale all’interno dello stesso bacino, la dotazione specifica dei terreni può variare in base alle rispettive richieste. Come nella precedente circostanza, l’acqua viene assegnata previa prenotazione, non si procede al turno successivo sino, salvo rinunce, al completamento del “giro” cioè della totalità degli utenti. I costi variabili (acqua, energia, straordinari del personale) vengono applicati in funzione dell’orario richiesto (Euro/ora), quelli fissi vengono invece ripartiti in base alla superficie sottesa (Euro/ha). Questo sistema, con tariffa binomia, risulta essere il modello da seguire secondo le direttive U.E..
- La portata su prenotazione d’orario ed in diritto di superficie che rappresenta una mediazione tra i due sistemi precedenti. L’acqua viene fornita all’azienda consorziata, con portata costante, in funzione del tempo prenotato. I costi dell’acqua, in questo caso dipendono ancora dall’entità temporale richiesta, ma con l’integrazione di una base fissa stabilita sull’unità di superficie, quindi: (Euro/ora + Euro/ha) sostanzialmente come il precedente sistema ma con portata prenotata.

Il tempo necessario per l’irrigazione, o meglio, la collocazione dello stesso nell’arco delle ventiquattro ore della giornata, sono una variabile determinante sui costi dell’irrigazione, sulla sicurezza operativa della pratica stessa ed altresì, sull’ottimale sviluppo distributivo. Si è detto in precedenza che, nel passato più recente, il sollevamento meccanico mobile sul campo ha progressivamente sostituito il sistema storico dell’invaso di rete con distribuzione al campo tramite “bocchello”. Una necessità contingente che si spiega con le seguenti principali ragioni:

a) un aumento, meccanicamente indotto, della motricità idraulica della rete aziendale ed interaziendale che facilita gli scorrimenti riducendo i tempi di corrivazione;

b) gli invasi che un tempo si determinavano nel reticolo interaziendale ed aziendale, per raggiungere ed oltrepassare di quel tanto la giacitura dei suoli al fine di permettere lo scorrimento, sono generalmente oggi impraticabili, sia per ragioni di sicurezza (in particolare nelle ore notturne) che per normativa specifica (il nuovo codice della strada fissa dei franchi minimi agli intradossi degli attraversamenti della pubblica viabilità);

c) la riduzione dei tempi esecutivi si rende inoltre necessaria, quando ovviamente è praticabile, per ricondurre la pratica irrigua entro orari diurni. Con il progressivo discostamento dall’ottimale tempo irriguo (dieci ore: dalle sette alle diciassette) il necessario numero delle maestranze ed il relativo rischio di infortuni cresce in modo esponenziale, così come i corrispondenti costi. Inoltre, al crescere del tempo

effettivo di irrigazione, in particolare con l'avvicinarsi alle ore notturne, si associa un inevitabile decrescere del rendimento della pratica irrigua, sia per quantità che per qualità, fermo restando che sotto l'aspetto vegetazionale, la "bagnatura" notturna è da preferire.

2.2 Gestione del sistema irriguo

Il paragrafo deve illustrare le attuali modalità di gestione del sistema irriguo. Nel caso vi siano più enti gestori all'interno del comprensorio, devono essere individuate su base cartografica i territori di pertinenza. Ad ognuno di tali territori occorre associare i seguenti attributi:

- *Fonti di alimentazione.*
- *Portata nominale (o aliquota della portata nominale) di ogni fonte.*
- *Tipo distribuzione (continua, turnata, domanda, soccorso).*
- *Turno irriguo.*
- *Canali alimentanti.*

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

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

- *Regole e criteri operativi generali.*
- *Procedure di assegnazione dell'acqua agli utilizzatori.*
- *Struttura della tariffazione dell'acqua.*
- *Procedure operative straordinarie per la gestione delle siccità (compreso il trasferimento di diritti all'interno del comprensorio e tra comprensori).*
- *Addestramento ed aggiornamento del personale.*

L'illustrazione delle diverse voci deve comprendere anche la descrizione dei sistemi informativi, delle procedure informatiche e dei modelli matematici eventualmente utilizzati.

In merito alle fonti ed alle relative portate derivate e distribuite nel territorio comprensoriale, si è già detto nel paragrafo 2.1, descrivendo altresì la rete di adduzione e distribuzione con distinzione tra territorio alto e basso. In particolare, nel paragrafo 2.1.4, sono stati descritti i metodi irrigui, ovvero come l'acqua viene fisicamente consegnata al campo: nel 90% del comprensorio questo avviene per scorrimento, a gravità nella parte alta, asservito da sollevamento nella parte bassa.

Si è poi proceduto ad analizzare le procedure di assegnazione dell'acqua ai diversi utenti, indicandone le diverse modalità in essere nel comprensorio.

Nel presente paragrafo verrà esposta la suddivisione del territorio comprensoriale in distretti e comizi irrigui, con particolare riferimento a questi ultimi. L'informazione arriva sino a considerare il singolo comizio, al quale afferisce nella quasi totalità del territori alto, un canale distributore, mentre nella parte bassa coincide con il bacino sotteso da un impianto di sollevamento irriguo.

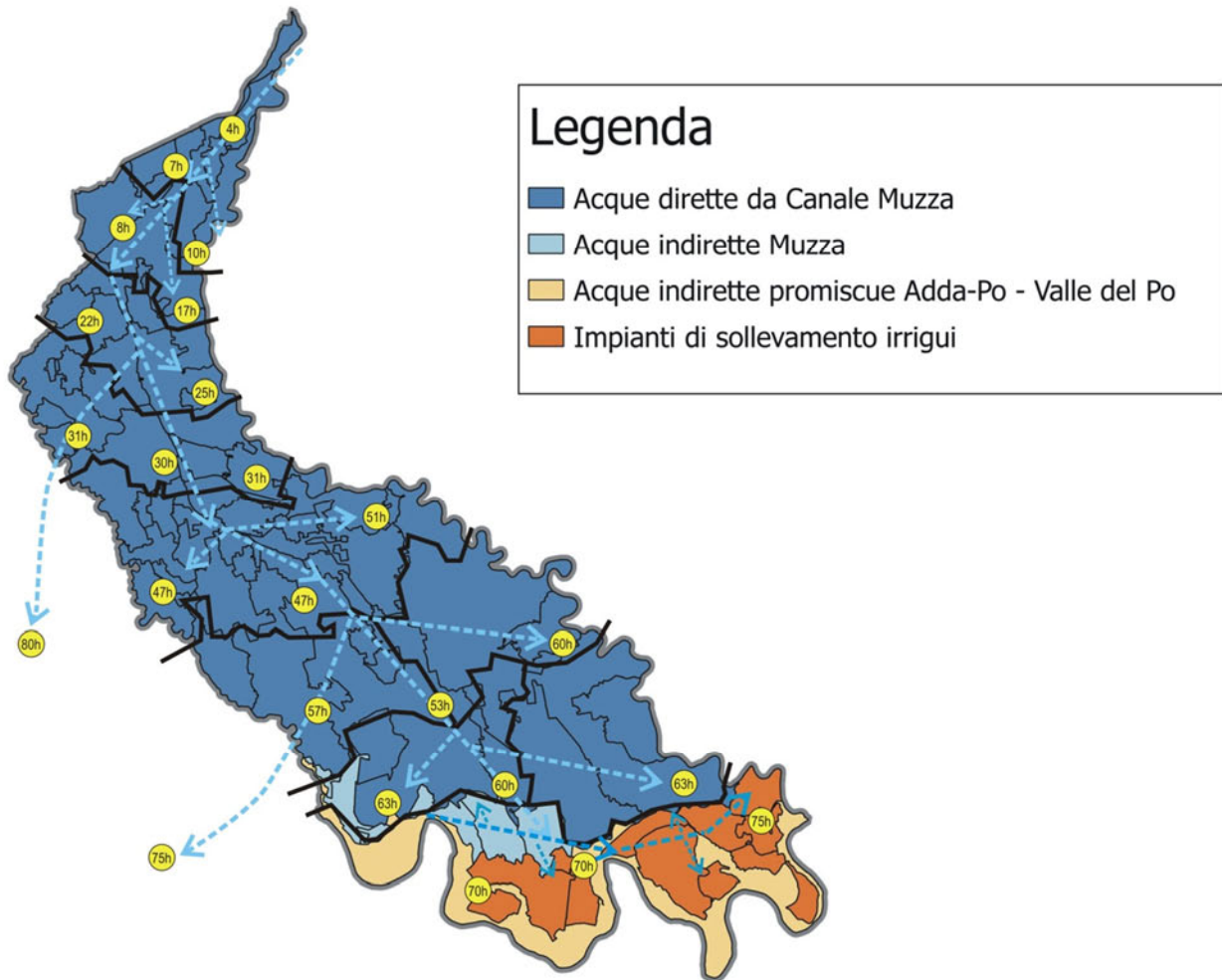
2.2.1 I distretti ed i comizi consortili - l'utenza irrigua

Nell'assetto dell'irrigazione assume particolare importanza, soprattutto sotto l'aspetto gestionale ed amministrativo, "l'utenza irrigua o bacino" che, per definizione, è la superficie agraria sottesa da un canale che convoglia quindi le acque che competono ai terreni che ne fanno parte. All'utenza si associa in genere la distribuzione a gravità (tipica è quella del canale Muzza); ai bacini vengono invece accomunati gli impianti di sollevamento. L'utenza o il bacino, che rappresentano l'assetto superficiale dell'irrigazione, sono direttamente collegati alla gerarchia dei canali. Ad ogni canale di qualsiasi grado esso sia, dal più grande al più piccolo, corrisponde quindi un bacino irriguo, ovvero un territorio sotteso formato dalla somma delle superfici che vengono irrigate dal canale stesso. Tutti gli utenti che irrigano con lo stesso canale o lo stesso impianto formano l'Utenza e a loro, oltre al costo dell'acqua, competono il mantenimento e gli oneri di esercizio delle opere presenti lungo il percorso che porta l'acqua all'utilizzazione, cioè: dal vettore generale ovvero dall'impianto di sollevamento, sino al campo.

L'inerzia della distribuzione è molto alta; le acque di Muzza, che sottendono direttamente od indirettamente oltre il 90 % del territorio comprensoriale impiegano anche 75 ore per raggiungere le campagne più lontane dalla derivazione di Cassano d'Adda. Ancora maggiori risultano i tempi di consegna extracomprendoriali.

La tabella che segue descrive il corpo della rete irrigua consortile così come ripartita nei distretti e nei relativi comizi irrigui. Nella parte alta ciascun comizio corrisponde un canale distributore alimentante, mentre nella parte bassa, caratterizzata da bacini irrigui chiusi, si è definita la più opportuna classificazione per la quale i distretti coincidono con i comizi irrigui. Una ulteriore sottoclassificazione non avrebbe senso fisico, trattandosi di bacini chiusi e definiti, nonché sottesi univocamente da un'unica fonte di attingimento ed erogazione.

Nel seguito si riporta la carta dei distretti irrigui come sopra definiti con l'indicazione dei tempi di corrivazione endo ed extracomprendoriali delle acque di Muzza (che in maniera diretta ed indiretta sottende la quasi totalità del comprensorio).



**Figura 2.2.1 – Distretti irrigui e inerzia idraulica:
tempi di corrvazione endo ed extracomprensoriali delle acque di Muzza**

Tabella 2.2.1 - elenco dei distretti consortili con relativi attributi funzionali

ID	Codice	Nome	Q estiva [l/s]	Bacino idraulico	Sup. lorda calcolata [ha]	Dotazione [l/(s*ha)]
1	AR01	ROGGIA DONNA	1575	1B	692,35	2,274861
2	AR02	ACQUE DI RECUPERO RUBINA CARAGNONE	variabile	3A	238,43	variabile
3	FN01	MUZZA IMPINGUAMENTO FONTANILI	variabile	2A, 1B	1793,51	variabile
4	MU01	COPPA INCASSATA	1.500,00	2A	537,09	2,79
5	MU02	CORNELIANA BERTARIA	550,00	2A	232,50	2,37
6	MU03	CATTANEO SETTALA	1.150,00	1A 2A	1.562,19	0,74
7	MU04	REGINA CODOGNA ALTA	242,00	2A	127,92	1,89
8	MU05	CATTANEO COMAZZO	4.010,00	2A	852,62	4,70
9	MU06	DERIVATORE LAVAGNA	4.600,00	1A 2A	1.756,62	2,62
10	MU07	MUZZETTA	4.291,45	2A	1.094,63	3,92
11	MU08	CRIVELLETTA	500,00	2A	198,52	2,52
12	MU09	S. GERINA ADDETTA	700,00	1B	329,64	2,12
13	MU10	CAVO BOLCA	1.600,00	1B	649,81	2,46
14	MU11	CAVO APOLLO	5.250,00	1B	2.405,59	2,18
15	MU12	CAVO SATURNO	5.440,00	1B 2A	2.338,22	2,33
16	MU13	CAVO IRIS	2.900,00	1B	1.235,75	2,35
17	MU14	CAVO TRIS	6.550,00	1B	2.812,46	2,33
18	MU15	MARCONA DENTINA	1.300,00	1B 2A	343,99	3,78
19	MU16	PADERNA CESARINA	1.100,00	2A	463,04	2,38
20	MU17	CODOGNA BASSA	7.808,00	2A 2B 3A 3B	5.133,74	1,52
21	MU18	BOTTEDO	50,00	2A	67,46	0,74
22	MU19	BALZARINA	750,00	1B	199,72	3,76
23	MU20	CAVO NISO	2.550,00	1B	683,68	3,73
24	MU21	CAVO BARDO PAN	3.550,00	2A	1.642,90	2,16
25	MU23	SANDONA	800,00	2A	999,12	0,80
26	MU24	BARBAVARA	2.500,00	1B	1.066,49	2,34
27	MU25	CAMOLA NUOVA	500,00	1B 2A	481,76	1,04
28	MU26	CAVO ALMOS	1.909,93	2A 3A	1.670,74	1,14
29	MU27	DERIVATORE CODOGNINO	1.300,00	2A	514,35	2,53
30	MU29	CAVALLONA	700,00	2A	325,54	2,15
31	MU30	CAVO MARTE	3.900,00	1B	1.256,08	3,10
32	MU31	PADERNINO	400,00	1B	227,42	1,76
33	MU32	MASSALENGA	650,00	1B	192,04	3,38
34	MU33	CA DE BOLLI	15.598,62	2A 2B 3A 3B	10.668,23	1,46
35	MU34	CAVO CAMPA	1.150,00	1B 2A 3A	472,83	2,43
36	MU35	PRIORA	400,00	1B	53,53	7,47

37	MU36	CAVO CARPANO	550,00	2A 3A	228,44	2,41
38	MU37	VIGANA	7.100,00	1B 2A 3A	4.156,06	1,71
39	MU38	LANFROIA - CA' DEL PARTO	11.650,00	1B 3A 3B	7.378,06	1,58
40	RG02	TRIBIANA	variabile	1B	323,77	variabile
41	RG06	ROGGIA REGONA	1200	2A	889,43	1,3491787
42	RG08	ROGGIA SCOTTA	250	1A	145,8	1,7146776
43	RG01	COLATORE GUARDALOBRIA	225,00	3A 3B	517,55	0,43
44	RG03	ROGGIA VENERE	950,00	1B 3B	521,28	1,82
45	RG04	ROGGIA BREMBIOLINA	1.100,00	3A 3B	813,30	1,35
46	RG05	FOMBIA	720,00	3A 3B	752,98	0,96
47	RG07	ROGGIA MARCHESINA	900,00	1B 3B	232,53	3,87
48	IM01	MEZZANONE	400,00	3B	282,88	1,41
49	IM02	MACCASTORNA	700,00	2B	543,05	1,29
50	IM03	BONDIOCCA	700,00	2B 3B	436,10	1,61
51	IM04	S.ANTONIO-ALTOPIANO	400,00	3B	299,54	1,34
52	IM05	BALLOTTINO	150,00	3B	302,14	0,50
53	IM06	RESMINA	variabile	3B	201,96	variabile
54	IM07	MEZZANO VECCHIO	600,00	3B	454,44	1,32
55	IM08	S.ROCCO-GUARDAMIGLIO	1.035,00	3B	1.264,70	0,82
56	IM09	MEZZANA CASATI	500,00	3B	419,26	1,19
57	IM10	CANCELLIERA	330,00	2B 3A 3B	633,00	0,52
58	IM11	REGONA CASELLE LANDI	2.250,00	3B	1.333,28	1,69
59	IM12	ISOLONE - PRIVATO	variabile	2A 3B	342,63	variabile
60	AR03	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO	variabile	3B	5.735,94	variabile
					73.528,63	




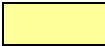
	Acque dirette da canale Muzza	Portata 105.500,00	Superficie 58.442,07
	Acque indirette Muzza		2.837,64
	Impianti di sollevamento irrigui		6.512,98
	Acque indirette promiscue Adda-Po - Valle del Po		5.735,94

Tabella 2.2.2 - elenco dei comizi consortili con relativi attributi funzionali

ID	ID COMIZIO	NOME COMIZIO	SUP. CALC. [HA]
1	30042	REGONA CASELLE LANDI	1.329,34
2	30096	MEZZANONE	281,71
3	30087	MACCASTORNA	433,12
4	30023	BONDIOCCA	435,79
5	30139	S.ANTONIO-ALTOPIANO	190,62
6	30011	BALLOTTINO	301,95
7	30132	RESMINA	201,58
8	30095	MEZZANO VECCHIO	433,99
9	30142	S.ROCCO-GUARDAMIGLIO	1.092,45
10	30094	MEZZANA CASATI	405,10
11	30083	ISOLONE	342,40
12	30069	FONTANILE LISCATE - IMPING. MUZZA	84,70
13	30068	FONTANILE CASTELLAZZO	125,71
14	30099	FONTANILE MOLGORA	222,29
15	30070	FONTANILE TRUCCAZZANO	79,12
16	30006	FONTANILI 1	258,13
17	30170	FONTANILI 2	562,52
18	30171	ACQUE DI RECUPERO CANALE ANCONA	54,74
19	30173	ACQUE DI RECUPERO FORNASONE	401,48
20	30174	ACQUE DI RECUPERO SAN SISTO	305,47
21	30000	ACQUE DI RECUPERO CASSANO	39,96
22	30187	ACQUE DI RECUPERO CASCINA BOARINE	260,24
23	30071	FRATA OSPEDALETTA	876,80
24	30188	REGONA ROGGIA	887,61
25	30005	ACQUE DI RECUPERO RUBINA CARAGNONE	238,28
26	30175	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - AREE GOLENALI IMPIANTO REGONA	475,53
27	30176	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - IMPIANTO S.ANTONIO	235,26
28	30177	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - CANALE REPELLINI	337,17
29	30178	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - IMPIANTO BONDIOCCA	160,92
30	30179	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - AREE GOLENALI SAN ROCCO	164,40
31	30180	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - BERGHENTE VALLE	393,50
32	30181	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - BERGHENTE ISOLONE	121,04
33	30182	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - BERGHENTE MONTE	446,35
34	30183	ACQUE PROMISCUE CATTANEO SETTALA	117,56
35	30184	ACQUE PROMISCUE VALLE DEL PO - AREE GOLENALI LAMBRO PO	981,62
36	30152	TRIBIANA	163,31
37	30031	CALCHERA - GHIRINGHELLA	100,08
38	30135	ROGGIA DONNA	654,55
39	30185	ROGGIA VENERE	520,93
40	30190	MARCHESINA	232,37
41	30193	BREMBIOLINA	771,66

42	30192	GUARDALOBBI	517,20
43	30191	FOMBIA	724,63
44	30056	COPPA INCASSATA	448,04
45	30058	CORNELIANA BERTARIA	218,66
46	30046	CATTANEO SETTALA	1.224,18
47	30134	MONGATTINO	119,29
48	30045	CATTANEO COMAZZO	812,06
49	30168	ZELA OSPITALA	446,64
50	30065	FASOLA	610,06
51	30129	QUARTERA	313,04
52	30039	CARCASSOLA	261,74
53	30109	MUZZETTA	1.055,37
54	30059	CRIVELLETTA	170,57
55	30075	GERINA ADDETTA	329,33
56	30025	BORRA	286,19
57	30032	CAMOLA FRATA VECCHIA	207,17
58	30085	LANZANA	139,46
59	30022	BOLLETTA OSPITALA 1	286,56
60	30086	LECCAMA MAIOCCA	715,14
61	30063	DRESANA BONDIOLA	688,47
62	30161	VIROLA	356,21
63	30108	MULAZZANA	278,67
64	30018	BESANA LUSERANA	272,43
65	30043	CASOLTA	189,13
66	30062	DOSSA	134,78
67	30080	GUAZZONA	113,74
68	30158	VESCA	291,54
69	30020	BOCCONA	262,23
70	30104	RIGOLETTA MONTANASA	951,77
71	30034	CAMOLA VECCHIA	385,55
72	30120	PAGANA	305,03
73	30082	ISOLA BALBA	272,77
74	30021	BOLENZANA	250,14
75	30141	S.MARCO VIRTUANA	361,94
76	30111	MUZZINO S.PIETRO	991,63
77	30186	TRIULZA-MUZZINO	284,17
78	30110	MUZZINO S.BASSANO	1.056,85
79	30091	MARCONA	122,44
80	30060	DENTINA	214,14
81	30118	PADERNA CESARINA	453,95
82	30041	CASALA	179,93
83	30113	NUOVA	163,88
84	30010	BAGOLA	193,65
85	30079	GUARDALOBBI IRRIGUA	201,16
86	30169	ZUCCHETTA	138,79
87	30038	CANCELLIERA	630,02
88	30150	TRECCHINO	46,76

89	30047	CAVACURTA VECCHIA	574,89
90	30101	MOLINA	218,91
91	30098	MOIENTINA	358,08
92	30001	ABBADESSA	238,67
93	30140	S.FIORANA	583,78
94	30053	CODOGNINA	591,78
95	30153	TRIULZA	633,48
96	30127	PRIORA CODOGNA	251,22
97	30026	BOZZA GAZZANIGA	345,58
98	30133	BOTTEDO	67,42
99	30012	BALZARINA	199,59
100	30155	URBANA	136,13
101	30066	FERMA MASCARINA	83,37
102	30166	VITALONA	388,72
103	30074	GAVAZZA	71,79
104	30061	DENTINA ORTOLANA	189,64
105	30143	S.SIMONE E GIUDA	237,24
106	30037	CAMPOLUNGA	89,45
107	30014	BARGANA FILIPPINA	993,02
108	30044	CASSINETTA CAMPAGNA	117,09
109	30144	SANDONA	306,83
110	30013	BARBAVARA	1.045,45
111	30033	CAMOLA NUOVA	479,75
112	30116	OSPEDALINA O POMPOLA	138,42
113	30089	MAIRANA	48,34
114	30050	CAVENAGO	261,97
115	30160	VILLAN BASIASCO	292,48
116	30081	GUDIO MAIRAGO	224,19
117	30051	CAVIAGA	123,92
118	30008	ALBARONE	225,52
119	30088	MAIRAGHINO	353,75
120	30128	QUARESIMINA	276,98
121	30057	CORNEGLIANA	236,85
122	30048	CAVALLONA	325,34
123	30072	FRATA VILLANOVA	463,61
124	30103	MONGIARDINA VILLANOVA	246,97
125	30090	MALGUZZANA	158,08
126	30016	BELTRAMA S.OMARA	386,60
127	30119	PADERNINO	227,27
128	30093	MASSALENGA	191,91
129	30102	MONASTEROLO	268,20
130	30078	GRAZZANELLO	239,74
131	30137	ROMETTA	139,51
132	30147	TERENZANO	168,99
133	30148	TERRANOVA	607,54
134	30149	TESORO	399,98
135	30064	FARUFFINO	471,81

136	30151	TRECCO	1.214,90
137	30112	NEGROLI	248,19
138	30138	ROVEDARO	121,21
139	30105	MONTICELLA	631,71
140	30035	CAMPAGNA	648,86
141	30131	REGONA	629,03
142	30017	PAGANINA	222,23
143	30121	BERNARDINA	289,19
144	30167	VITTADONA	293,14
145	30154	TURANINA	345,69
146	30100	MOLGORA-MOLGORINO	301,21
147	30165	VITALIANA	1.136,34
148	30106	MORARA	1.103,29
149	30130	REBECCO-REBECCHINO	890,96
150	30122	PANDINA	219,33
151	30036	CAMPAGNOLA	232,14
152	30189	PRIORA	53,50
153	30052	CAVO CARPANO	228,30
154	30030	BRUSEDA	217,50
155	30164	VISTARINO MODIGNAGNO	116,03
156	30159	VIGANONA	247,65
157	30024	BORDONAZZA	197,52
158	30114	OGNISSANTI	152,18
159	30054	COMUNE	398,78
160	30123	PANISACCO	203,19
161	30055	COMUNETTA	269,09
162	30029	BRODA	186,48
163		SCOTTA	145,70
164	30076	GRANATA	564,58
165	30092	MARMORA	250,03
166	30073	GAMBALOITA	254,07
167	30084	LANFROIA	90,88
168	30124	POPOLA CORSA	242,12
169	30163	VISTARINA ZORLESCO	400,71
170	30015	BARNA BONONA	397,75
171	30117	OSSAGA	263,22
172	30156	VAGHINDARNA	251,45
173	30145	SECUGNAGO	280,64
174	30115	OLZA	284,81
175	30077	GRAZZANA	81,53
176	30019	BIRGA	99,98
177	30125	POPOLA POZZA	395,20
178	30067	FILIPPESSA	608,58
179	30162	VISTARINA BREMBIO	696,99
180	30049	CAVAZZA SOMAGLIA	705,91
181	30040	CAREGGIA	409,22
182	30126	PORRA NUOVA	426,50

183	30136	ROGGIONE SOMAGLIA	83,94
184	30107	MORGANA	464,05
185	30097	MIRABELLO	296,55
186	30146	SENNA	311,66
		TOTALE	67.881,92

E' chiaro che, pur in un contesto di scarso rendimento idraulico della distribuzione della risorsa irrigua, siffatto assetto assicura implicitamente e permanentemente la presenza d'acqua in tutto il territorio del comprensorio per tutti gli usi, le pratiche, le opportunità e le necessità che di essa indispensabilmente si possono avvalere. Basti pensare alla quasi totalità dei depuratori del comprensorio che scaricano in corsi d'acqua consortili, circostanza che, come ben noto, prevede la costante presenza d'acqua negli alvei, ovvero alle fasce di naturalità, sedi di biodiversità e assoluto pregio ambientale, rappresentate dai corsi d'acqua consortili presenti in ogni parte de comprensorio.

Una fondamentale precisazione va introdotta per quanto riguarda la valutazione delle dotazioni unitarie dei singoli sottendimenti. Quanto sopra, infatti, se può generalmente essere ritenuto valido per le aree della bassa Lodigiana sottese dagli impianti di sollevamento, non corrisponde alla realtà effettiva dell'assetto sotteso direttamente o meno dalle acque del Muzza; non è infatti possibile il calcolo attendibile del coefficiente udometrico di distribuzione per ogni singolo micro bacino. Come già spiegato, l'individuazione dei bacini stessi corrispondenti alle 36 bocche irrigue che si dipartono dal Muzza e le 8 che derivano acque indirette, deve intendersi in termini di "sottendimento prevalente", ovvero, come irrigati "prevalentemente" dalle acque provenienti dalla bocca di presa.

La spiccata promiscuità della distribuzione e l'interscambiabilità sullo stesso suolo delle acque di due o più canali, rende di fatto impossibile esprimere una coniugazione superficiale dell'area irrigua con la portata della derivazione primaria. A ciò si rimedia con una metodologia solo apparentemente di approssimazione ma di fatto di maggior rigore e precisione, che assume a base delle verifiche, i sei grandi territori irrigui, coincidenti con gli altrettanti bacini di drenaggio. Per ognuno di essi sono note: le superfici e le acque irrigue destinate, l'assetto colturale diviso per ogni tipologia, le caratteristiche fisiche e la composizione dei suoli che, all'interno di ogni bacino, sono da considerarsi omogenee ed uniformemente distribuite.

Rispetto al passato, anche quello più recente (25 - 30 anni orsono) le coltivazioni sono notevolmente cambiate. L'assetto produttivo e le relative quantità - qualità hanno subito considerevoli trasformazioni secondo una dinamica che segue mercato e normative. Mediamente negli ultimi anni emerge che le estensioni delle coltivazioni sono riconducibili principalmente al granoturco che si avvicina al 60% del totale e al prato che occupa tutt'ora una apprezzabile superficie pari a quasi al 17%. Il restante 23% circa della

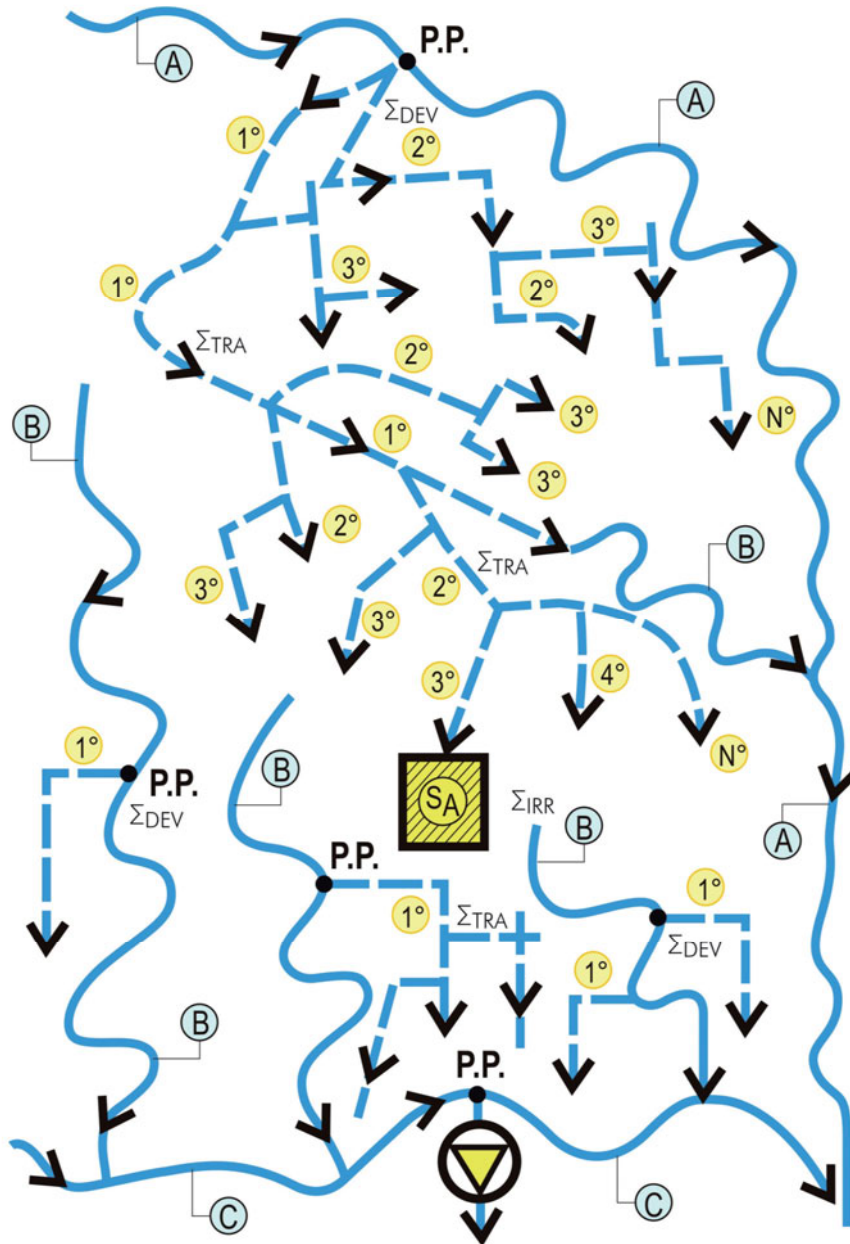
SAU appartiene ai cereali vernini, al riso, alle colture orticole industriali e ad altre essenze vegetali erbacee ed arboree coltivate, riunite in “altri usi” come si evince dal prospetto sotto riportato.

Tipi di coltura	Superficie [Km ²]	%
Mais (dolce, da trinciato e da granella)	326,343	57,48
Industriali e ortive	21,234	3,74
Prati	96,234	16,95
Cereali vernini	43,547	7,67
Riso	13,228	2,33
Altri usi	67,165	11,83
Sommano	567,751	100,00

In termini di rendimenti idraulici è possibile affermare che l'efficienza idraulica complessiva in senso stretto è molto bassa, vi sono ad esempio territori, in particolare quelli a ridosso del gradone depressionario, a cui difficilmente è possibile distribuire portate pari almeno alla metà di quelle di concessione. L'efficienza idraulica totale, semplificando, è rappresentabile nei rendimenti ottenibili durante le tre fasi fondamentali di: derivazione, adduzione e distribuzione nella rete consortile fino a quella aziendale ed infine nell'efficienza che si riesce a sviluppare in azienda. La derivazione risente di un rendimento che dipende dalla disponibilità di risorsa in termini idrologici, non sempre infatti è possibile derivare il valore di portata assentito per concessione in relazione allo stato idrologico del bacino dell'Adda, in funzione del quale vengono adottate, in sede di Giunta Tecnica del relativo Consorzio, del quale il Consorzio Muzza fa parte quale utente, le opportune politiche gestionali di erogazione con le necessarie misure di riduzione - adeguamento, in salvaguardia della stagione produttiva nella sua globalità.

Le perdite di volumi idrici nella fase di trasporto e distribuzione sono essenzialmente riconducibili alle infiltrazioni dovute alla permeabilità degli alvei e agli scarichi di regolazione necessari per interruzioni, più o meno lunghe e/o estese, per pronti interventi di ripristino di apparecchiature, sistemazioni di cedimenti o frane e quant'altro necessario per rimuovere un impedimento al regolare esercizio. Queste circostanze comportano in genere la riduzione della portata in rete che, per l'estensione e complessità della rete stessa, si cerca di circoscrivere il più possibile alle tratte interessate facendo defluire verso il canale di colò più vicino le acque in eccesso, limitando altresì le perdite per il successivo reinvaso degli specchi svuotati.


Lo schema grafico di figura 2.2.2 riportato a seguire sintetizza le dinamiche afferenti ai tre passaggi di derivazione, adduzione e distribuzione, mentre la figura 2.2.3 riporta lo schema semplificato del rendimento idraulico dell'irrigazione distinta nelle fasi che la caratterizzano: derivazione ϵ_{DEV} , trasporto ϵ_{TRA} (adduzione e distribuzione) e consegna al campo ϵ_{IRR}



Ⓐ Ⓑ Ⓒ Fonti primarie di prelievo di acque "vive" o di recupero

P.P. Punti primari di prelievo di concessione a gravità o per sollevamento (I.S.), dove si registrano le perdite di derivazione; l'efficienza di derivazione risulta $\Sigma_{DEV} \leq 0,80$

1° 2° ... Rete di distribuzione ramificata fino all'ottavo ordine, in cui si verificano le perdite di trasporto. L'efficienza di trasporto risulta mediamente $\Sigma_{TRA} \leq 0,80$

 Superficie agraria a cui vengono destinate le acque irrigue e nel cui contesto si verificano ulteriori perdite. L'efficienza di irrigazione risulta mediamente $\leq 0,80$

Σ_T L'efficienza complessiva delle tre fasi che compongono la distribuzione risulta mediamente $\sim 0,50$

Figura 2.2.2 - Schema generale semplificato del reticolo irriguo (Derivazione, adduzione, distribuzione e consegna al campo con relative perdite ed efficienze idrauliche)

SCHEMA SEMPLIFICATO DEL RENDIMENTO IDRAULICO DELL'IRRIGAZIONE

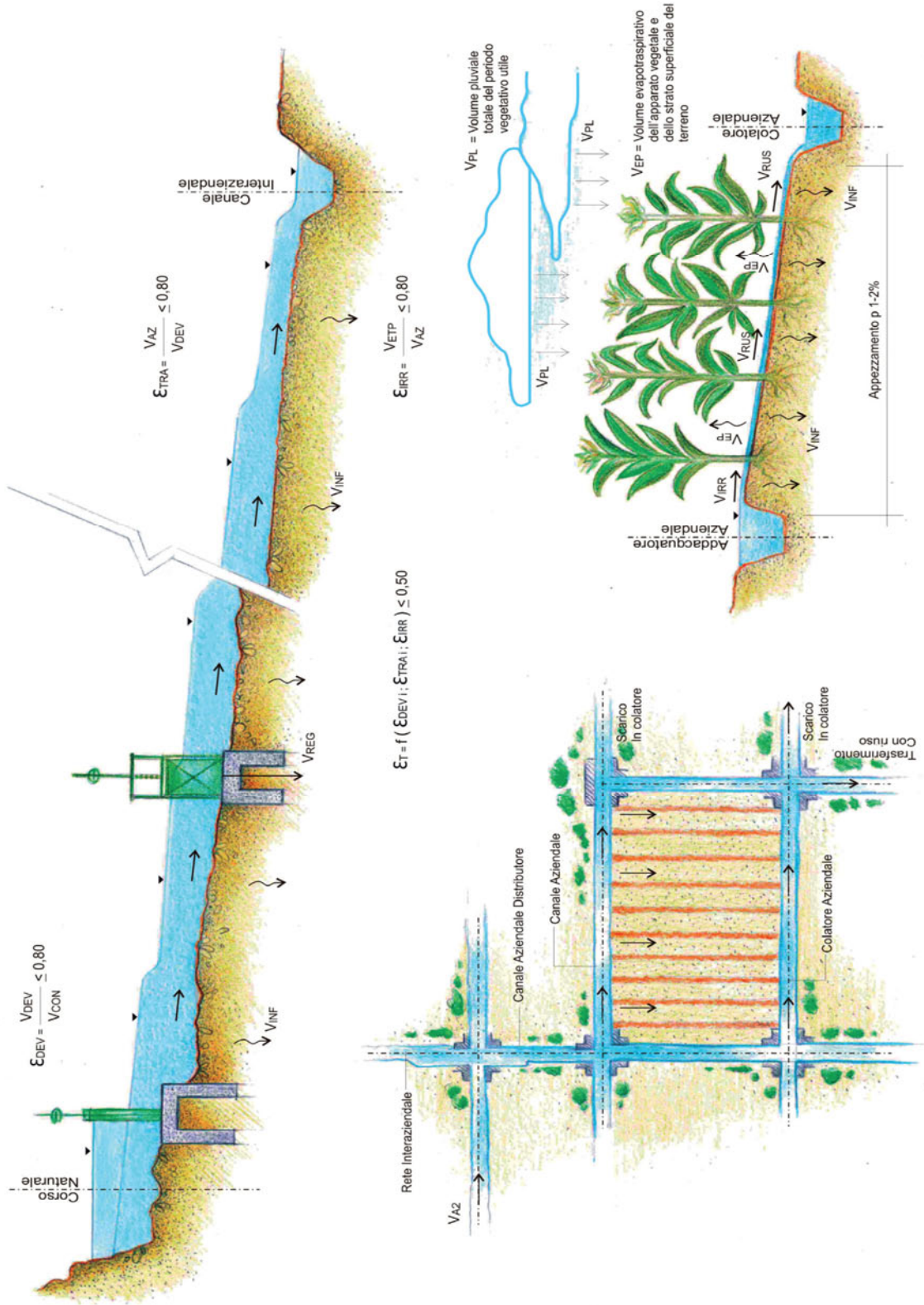


Figura 2.2.3 - Schema semplificato del rendimento idraulico dell'irrigazione distinto nelle fasi che lo caratterizzano

In termini strettamente idraulici, già all'incile, si registra una differenza media tra acque concesse e acque effettivamente derivate che, dal 2000 al 2016, ha registrato differenze anche maggiori del 20%, con una efficienza di derivazione compresa tra lo 79% e l'89%.

Risulterebbe quindi, limitando l'attenzione ai valori concessori, una disponibilità di risorsa eccessiva da destinare alle colture che, invece, non riesce mai a raggiungere il campo venendo infatti "persa" (intendendosi cioè la distribuzione implicita di risorsa al territorio, sia in termini di circolazione idrica superficiale che in impinguamento idrico sotterraneo) nel tragitto dalla fonte primaria alla distribuzione. E' acqua che comunque non va sprecata o, come si usa dire impropriamente, consumata anzi, sono proprio le perdite (ovvero l'acqua che si infila dagli alvei completamente permeabili della rete consortile) connesse a tutte le fasi della circolazione idrica che determinano quel beneficio ambientale difficilmente riscontrabile in altri territori od in altre regioni. Il sistema infatti, come ormai noto, dà luogo ad un riuso virtuoso e vantaggioso ed a un interscambio costante superficie - sottosulo, come si vedrà nei paragrafi successivi del bilancio idrologico, che si declina nell'uso plurimo e diversificato della risorsa, in particolare per tutto l'ambiente territoriale.

Di seguito si riporta il grafico della portata effettivamente derivata dal canale Muzza in confronto al valore nominale di concessione per gli anni compresi tra il 2000 ed il 2016.

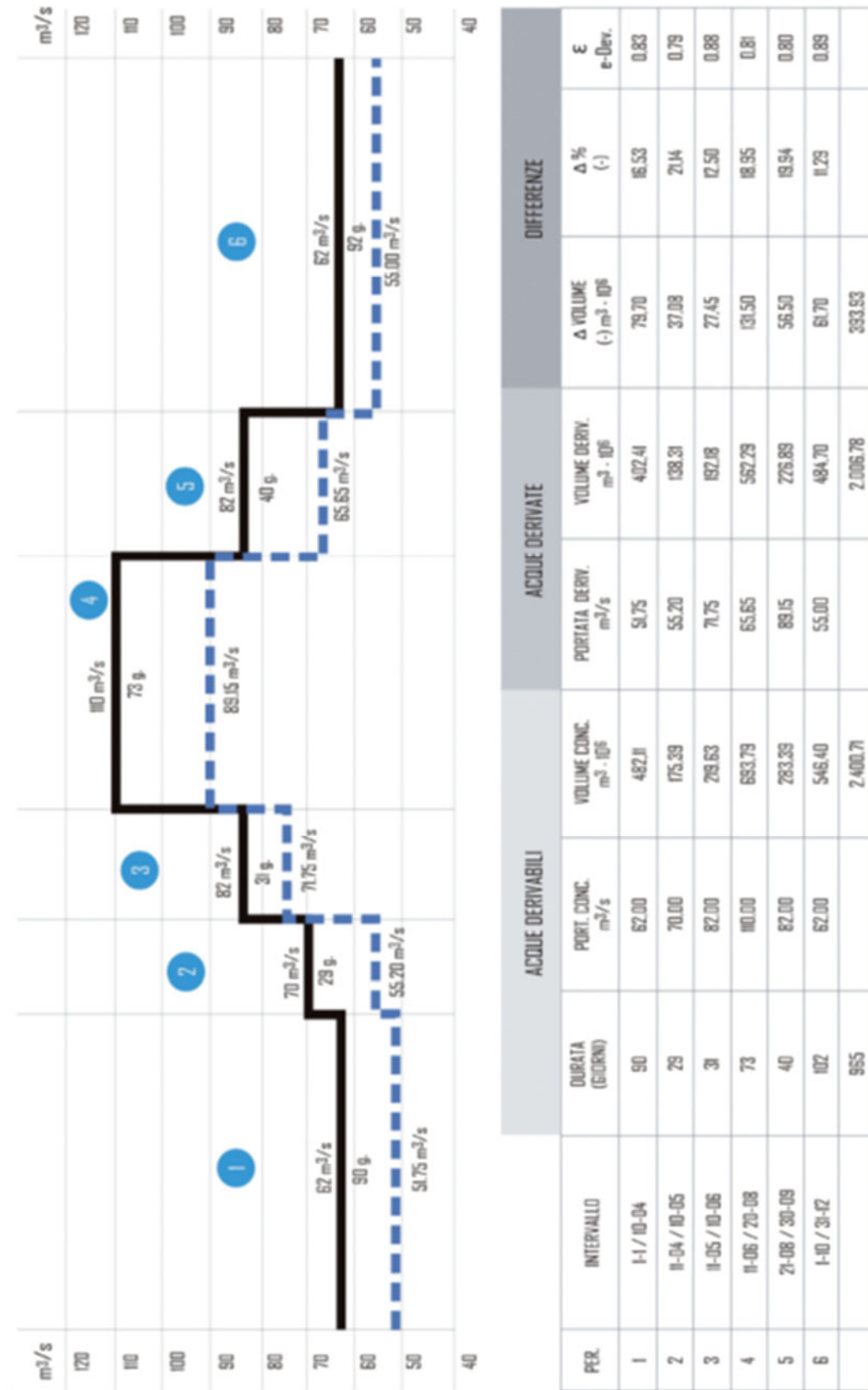


Figura 2.2.4 - Canale Muzza: confronto tra portata derivata e valore di concessione. Anni 2000 - 2016

2.2.2 La tariffazione del servizio irriguo

Facendo riferimento alle attività svolte dal Consorzio in termini di distribuzione e drenaggio dell'acqua, l'assetto contributivo è rimasto lo stesso del precedente alla unificazione avvenuta a partire dal 1990. Tutto il territorio contribuisce al mantenimento della rete pur, semplificando, in relazione alle due distinte modalità citate.

- I fabbricati ed i terreni del territorio alto (da Cassano fino ai limiti territoriali dei comuni che si affacciano al gradone depressionario) contribuiscono in relazione alla quantità di acqua utilizzata o scaricata ed il contributo viene calcolato direttamente sulla quantità stessa (l/s) o sull'estensione dell'immobile ovvero sul numero di abitanti residenti (per le fognature).
- I fabbricati ed i terreni del territorio basso (dai limiti territoriali dei comuni che si affacciano al gradone depressionario fino al fiume Po) contribuiscono anch'essi in relazione alla quantità di acqua utilizzata o scaricata ma, il contributo è corrisposto diversamente, ovvero:
 - a) per chi utilizza l'acqua in base all'estensione del immobile (in questo caso i terreni irrigui)
 - b) per chi scarica acqua in relazione al valore patrimoniale dell'immobile ovvero: il reddito dominicale e della superficie per i terreni, il valore immobiliare censito in catasto per i fabbricati.

La struttura contributiva è quindi determinata da un assetto storico consolidato e dalle disposizioni di Legge.

Relativamente al servizio irriguo qui in oggetto, nel seguito si espongono con maggior dettaglio le modalità di calcolo del contributo consortile per l'attività irrigua svolta dal consorzio.

Modalità di calcolo del contributo irriguo consortile per i terreni del territorio alto:

Viene emesso un avviso di pagamento direttamente dal Consorzio con il quale vengono pagati i contributi relativi a:

1. acqua estiva;
2. acqua jemale;
3. spese esercizio roggia.

- Ogni utente per ogni roggia irrigua del territorio alto ha in dotazione X ore irrigue estive, che corrispondono ad X litri/secondo di ciascuna roggia (il totale dei litri/secondo di tutte le rogge formano la portata massima estiva derivabile con il canale Muzza dal fiume Adda).

Il contributo acqua estiva viene calcolato: dotazione l/s x aliquota (nel 2018 è pari ad € 4,68 l/s), determinata di anno in anno con Delibera del Consiglio di Amministrazione.

- Ogni utente per ogni roggia irrigua del territorio alto ha in dotazione X ore irrigue jemali o invernali, che corrispondono ad X litri/secondo di ciascuna roggia (il totale dei litri/secondo di tutte le rogge formano la portata massima jemale derivabile con il canale Muzza dal fiume Adda).

Il contributo acqua jemale viene così calcolato: dotazione l/s x aliquota (nel 2018 è pari ad € 0,85 l/s), determinata di anno in anno con Delibera del Consiglio di Amministrazione.

Il contributo per le spese di esercizio roggia viene calcolato in percentuale in base alla dotazione di acqua estiva dell'utente per quella roggia.

Spese roggia x percentuale utente sul totale roggia.

Nell'esercizio in corso l'utente deve pagare come contributo spese roggia ciò che il consorzio ha anticipato nell'anno precedente, integrandolo con un acconto per l'anno in corso, che verrà poi detratto l'anno successivo.

Contributo di irrigazione territorio basso:

Per contributo di irrigazione si intende la quota spettante ai proprietari di quei terreni facenti parte di un Bacino di Irrigazione, per il quale, come indicato all'art. 32 dello Statuto consorziale, vengono mantenute e quindi sostenute autonome gestioni contabili e amministrative nell'ambito del bilancio consorziale. Ogni Bacino Irriguo ha il suo bilancio e le sue spese vengono quindi ripartite fra tutti i proprietari dei terreni irrigui inseriti in quel Bacino.

2.3 Bilancio idrologico comprensoriale

Il bilancio idrologico è, di fatto, la contabilità delle risorse idriche immagazzinate e fluenti in un determinato sistema fisico ed in un assegnato intervallo di tempo. La sua cruciale importanza, quindi, è nota a tutti gli operatori del settore e non merita ulteriori commenti.

Al fine della sua corretta implementazione, però, è fondamentale, innanzitutto, definire con chiarezza i confini del sistema fisico a cui si applica il bilancio. Nel caso del bilancio idrologico comprensoriale il sistema fisico comprende la rete dei canali di irrigazione e lo strato di suolo delimitato superiormente dalle superfici dei territori irrigati ed inferiormente dalla profondità massima entro cui è ancora attivo l'attingimento da parte degli apparati radicali delle colture. Il bilancio idrologico può essere applicato a diversi livelli di dettaglio: ad esempio, può essere applicato all'intero comprensorio o ad uno o più comizi irrigui; può essere predisposto su base annua, sulla sola stagione irrigua, o su intervalli di tempo più brevi.

Utilizzando per flussi entranti ed uscenti i simboli illustrati in *Figura 2.3.1*, e ricordando che tutte le grandezze sono riferite all'intervallo di tempo Δt prescelto, l'equazione di bilancio si scrive:

$$Q_{in} - Q_{out} - Q_g + P - E_r - E_s - T_s - G = \Delta V_r + \Delta V_s$$

Dove:

Q_{in} volume entrante nel comprensorio attraverso la rete dei canali irrigui e di colo

Q_{out} volume uscente attraverso la rete dei canali irrigui e di colo

- Q_g volume scambiato tra la rete dei canali irrigui e la falda acquifera superficiale (termine positivo se uscente dal corso d'acqua)
- P volume di precipitazione al netto dell'aliquota intercettata dalla vegetazione
- E_r volume evaporato dalla rete idrografica
- E_s volume evaporato dal suolo
- T_s volume traspirato dalla vegetazione
- G volume scambiato tra il suolo e la falda (termine positivo se in uscita dal volume di controllo)
- ΔV_r variazione del volume di invaso nei canali che costituiscono la rete irrigua (differenza tra il volume invasato nella rete al termine ed all'inizio dell'intervallo Δt)
- ΔV_s variazione del volume di invaso relativa allo strato interessato dagli apparati radicali delle colture (differenza tra il volume invasato nel suolo nell'intervallo Δt)

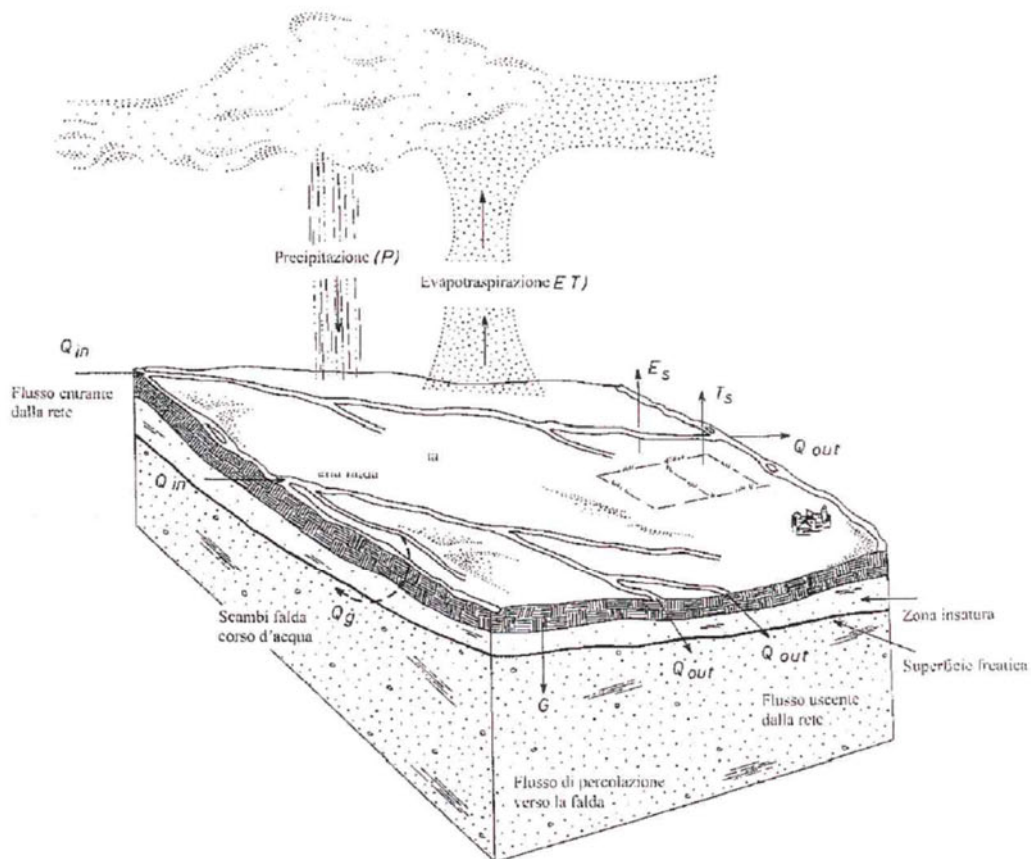


Figura 2.3.1 - Rappresentazione schematica del comprensorio e dei termini del bilancio idrologico

Operando a scala comprensoriale e con riferimento all'intero anno, tutte le grandezze che compaiono nell'equazione di bilancio

$$Q_{in} - Q_{out} - Q_g + P - E_r - E_s - T_s - G = \Delta V_r + \Delta V_s$$

rappresentano volumi d'acqua sottratti o immessi nel comprensorio durante l'intero anno; sono quindi tutte espresse in unità di volume (m³ o suoi multipli), oppure, in alternativa, in unità di volume per unità di superficie del comprensorio (generalmente mm).

Disponendo dei dati relativi a più stagioni, è evidentemente possibile valutare il bilancio per ognuna di esse, ottenendo risultati che potranno differire anche in modo significativo in conseguenza della notevole variabilità annuale sia degli apporti di precipitazione sia dei volumi di acque irrigue disponibili.

Se il numero di anni a disposizione è sufficientemente elevato è anche possibile, ed anzi consigliabile, effettuare il bilancio considerando i valori medi pluriennali delle diverse grandezze: in questo modo infatti i risultati sono svincolati da effetti di breve periodo che possono pesare eccessivamente sulla loro interpretazione ai fini della pianificazione; inoltre le ipotesi sotto cui vengono stimati i termini di bilancio di più incerta valutazione risultano essere maggiormente attinenti alla realtà.

"I principali flussi che devono essere presi in considerazione, di conseguenza, sono riportati in tabella 2.3.1:

Tabella 2.3.1 - Flussi entranti e uscenti

INGRESSI	USCITE
<ul style="list-style-type: none"> • Portate irrigue delle diverse fonti • Precipitazioni nette • Ricircoli interni • Apporti di umidità per risalita capillare 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite di adduzione e distribuzione • Percolazione profonda • Evaporazione dal suolo e traspirazione delle colture • Deflusso superficiale

I termini di invaso sono rappresentati dai volumi d'acqua contenuti nello strato di suolo agrario e nella rete dei canali.

Il bilancio idrologico può essere applicato a diversi livelli di dettaglio: ad esempio, può essere applicato all'intero comprensorio o ad uno o più comizi irrigui; può essere predisposto su base annua, sulla sola stagione irrigua, o su intervalli di tempo più brevi.

Una rappresentazione schematica dei termini del bilancio, in cui per semplicità non vengono rappresentati i termini di invaso, è riportata in Figura 2.3.2"

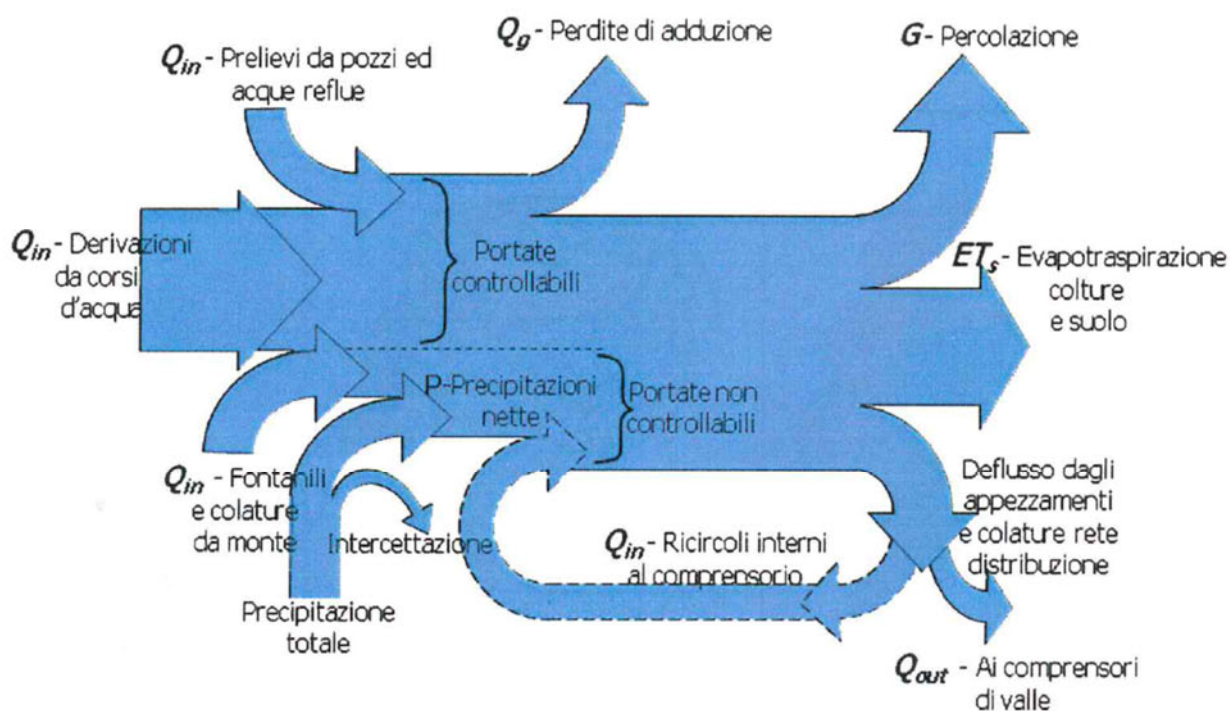


Figura 2.3.2 - Rappresentazione schematica del bilancio idrologico dei territori irrigui

Il computo del bilancio idrologico comprensoriale, come espressamente richiesto dalle linee guida, richiede l'utilizzo di una molteplicità di dati idrologici e l'applicazione di strumenti modellistici anche raffinati per la stima dei flussi idrici circolanti all'interno della rete consortile, quali le interazioni con le acque di falda, gli invasi superficiali e quelli subsuperficiali (per mezzo dell'umidità del terreno). Nel seguito verranno sintetizzati i principali dati e l'approccio metodologico utilizzato, seguito da una descrizione dei vari termini coinvolti nell'equazione di bilancio. Infine, verranno analizzati i principali risultati ottenuti in termini di ripartizione dei flussi di precipitazione e di irrigazione.

2.3.1 Reti di monitoraggio e disponibilità di dati

Devono essere descritte le reti di monitoraggio presenti nel comprensorio, in capo agli enti irrigui o ad altri enti, illustrandone: finalità, caratteristiche e consistenza delle serie disponibili.

Al fine di valutare i fattori climatici fondamentali che caratterizzano il comprensorio, elementi necessari al calcolo del bilancio idrologico consortile, sono stati raccolti i seguenti dati meteorologici a cadenze temporali giornaliere e orarie:

- Precipitazione;
- temperatura minima dell'aria;
- temperatura massima dell'aria;
- temperatura media dell'aria;

- radiazione globale totale incidente al suolo;
- velocità media del vento;
- umidità relativa minima e massima.

I dati utilizzati fanno riferimento a misure rilevate per la maggior parte da stazioni all'interno dei confini comprensoriali, in aggiunta ai quali, per ottimizzarne la spazializzazione, si sono tenuti in considerazione dati di stazioni di misura appartenenti a comprensori limitrofi. La fonte dei dati è ARPA Lombardia che mette a disposizione, mediante un portale telematico, dati e informazioni relative a stazioni di monitoraggio dislocate all'interno del territorio lombardo.

La *tabella 2.3.2* riporta l'elenco delle stazioni meteorologiche di ARPA Lombardia utilizzate per le analisi. La serie storica di riferimento utilizzata come input del bilancio è dodicennale (dal 01/01/2006 al 31/12/2017) ed è alla base delle analisi modellistiche che di seguito saranno descritte.

Tabella 2.3.2 - Elenco stazioni di misura utilizzate nelle analisi del bilancio idrologico

Stazione	Provincia	Quota [m.s.l.m.]	CGB_Nord [m]	CGB_Est [m]
Bertonico	Lodi	63,00	45,2345995	9,66878819
Cavenago d'Adda	Lodi	73,00	45,2839177	9,5998624
Codogno	Lodi	62,00	45,1610569	9,7009464
Lodi	Lodi	81,00	45,3097228	9,5037159
Oriolitta	Lodi	63,00	45,1580647	9,5550994
Salerano	Lodi	75,00	45,2959518	9,3880781
San Rocco Al Porto	Lodi	46,00	45,0832757	9,6960732
Sant'Angelo Lodigiano	Lodi	72,00	45,2323253	9,4123068
Tavazzano con Villavesco	Lodi	84,00	45,3277218	9,405436
Pavia	Pavia	86,00	45,1847428	9,158206
Rodano	Milano	115,00	45,4765176	9,355704
Rivolta d'Adda	Cremona	95,00	45,4592113	9,520851
Capralba	Cremona	96,00	45,4450865	9,644792
Crema	Cremona	76,00	45,3643375	9,682484

Si è scelto di utilizzare solo i dati delle stazioni di monitoraggio di ARPA Lombardia in quanto risultano validati e verificati e garantiscono la più omogenea copertura territoriale per il periodo oggetto di studio. Dalle misure rilevate sono poi stati estrapolati e utilizzati solo i dati utili a garantire una certa soglia di continuità e omogeneità temporale, in quanto non tutte le stazioni di Arpa contengono serie storiche aggiornate e non incomplete, tali da essere compatibili con l'ottenimento della migliore analisi statistica delle grandezze meteorologiche.

Oltre alla sistema di monitoraggio di ARPA, il Consorzio dispone di una rete propria di telerilevamento, i cui dati però non sono stati utilizzati per le modellazioni del bilancio. Per completezza si riporta in *tabella 2.3.3* l'elenco completo delle stazioni consortili e i parametri misurati.

Tabella 2.3.3 - Elenco stazioni di telerilevamento consortile

Stazione	Prov.	Sensori						
Cassano D'Adda	MI	Muzza monte	Temp. H2O m.	Temp. Aria	Muzza valle	Tens. Batteria	Temp. H2O v.	Pluvio
Gorgonzola	MI	Liv. Molgora	Tens. Batteria					
Paullo	MI	Muzza monte	Temp. Aria	Muzza valle	Tens. Batteria	Liv. Levatone	Pluvio	
Quartiano	LO	Liv. Muzza	Temp. H2O m.	Tens. Batteria				
Levata Quaresmina	LO	Liv. Muzza	Temp. H2O m.	Tens. Batteria				
Trobbia	MI	Liv. Trobbia	Tens. Batteria					
Basiasco	LO	Liv. Cà de bolli	Tens. Batteria					
Lodi	LO	Temp. Aria						
Cassano Adda	MI	Liv. Adda	Tens. Batteria					
Tribiano	LO	Liv. Addetta	Tens. Batteria					
Cavaione	MI	Liv. Molgora	Tens. Batteria					
Belgiardino	LO	Liv. Belgiardino	Temp. H2O m.	temp. H2O v.	Tens. Batteria			
Ponte Lodi	LO	Liv. Adda	Temp. H2O m.	Tens. Batt.				
Resmina	LO	Liv. Bacino	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2			
San Rocco	LO	Liv. Bacino	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Pompa 4	Temp. Aria	Pluvio
Rottino	LO	Liv. Bacino	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3			
Castelnuovo	LO	Temp. Aria	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Pluvio	
Budriesse	LO	Liv. Valle	Liv. Monte	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3	Pompa 4	Pompa 5
Chierichesse	LO	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2				
Braglia	LO	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2				
Mezzana Casati	LO	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2				
Mezzano Vecchio	LO	pompa 1	Pompa 2					
Regona	LO	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2	Pompa 3			
Cancelliera	LO	pompa 1	Pompa 2					
Mezzanone	LO	Liv. Canale	Pompa 1					
S. Antonio	LO	Pompa 1						
Bondiocca	LO	Liv. Canale	Pompa 1	Pompa 2				
Adda Maccastorna	LO	Liv. Adda	Pompa 1	Pompa 2				
Chiavicone	LO	Liv. Fiume Po	Tens. Batt.					

Si rimanda comunque al *paragrafo 2.1.3.2* per una migliore descrizione del sistema di telerilevamento consortile.

2.3.2 Impostazione e calcolo del bilancio idrologico comprensoriale

L'impostazione del bilancio idrologico deve partire dalla corretta definizione del dominio spaziale di riferimento. Per quanto riguarda i flussi il bilancio idrologico deve consentire di definire la suddivisione delle acque disponibili tra le diverse possibili destinazioni:

- *traspirazione delle colture ed evaporazione dal suolo;*
- *percolazione dallo strato di suolo radicato verso la falda;*
- *infiltrazione ed evaporazione da canali;*
- *restituzioni in corpi idrici superficiali.*

Il bilancio deve anche consentire di far emergere i processi di ricircolo interni, se necessario elaborandolo con riferimento a sub-aree all'interno del comprensorio, oltre che al comprensorio nel suo complesso. Come già detto, è consigliato l'utilizzo di un passo temporale mensile.

La modellistica idrologica utilizzata per la corretta individuazione e spazializzazione delle diverse variabili idrologiche, necessarie per la miglior approssimazione del reale bilancio idrologico comprensoriale, è spiegata in apposita appendice alla relazione.

Come indicato dalle Linee Guida il bilancio idrologico può essere effettuato a diversi livelli di dettaglio:

- all'intero comprensorio;
- ad unità territoriali di dimensioni minori del comprensorio;
- per l'intera stagione irrigua;
- per intervalli temporali più brevi.

In generale, maggiore è il dettaglio spaziale e temporale utilizzato, maggiore è il contenuto informativo del bilancio; al tempo stesso però, maggiore è anche la quantità di dati richiesti e più complesse sono altresì le procedure di calcolo che si rendono necessarie.

Il bilancio idrologico è stato applicato a tutto il comprensorio, suddiviso in unità territoriali di dimensione inferiore al comprensorio, ovvero ai bacini idraulici così come individuati in figura 2.3.3 ed è stato predisposto a scala temporale mensile, per tutta la durata della stagione irrigua, da aprile a settembre.

Si è ritenuto infatti che, per il carattere comprensoriale del piano, fosse opportuna una valutazione idrologica complessiva che, potesse dare un quadro generale della dinamica idrologica nella sua globalità. Ciò ha altresì consentito di mantenere una certa coerenza modellistica tra le non eccelse informazioni disponibili (dati Meteorologici, idrometrici, ecc.) e le grandezze ed i fenomeni fisici indagati e riprodotti, che, se spinti a dettagli spazio temporali di maggior dettaglio non avrebbero potuto avere la sufficiente fondatezza informativa e quindi sarebbero stati inattendibili.

I calcoli per la definizione del bilancio sono stati realizzati con un modello a parametri distribuiti che, con opportune semplificazioni, hanno riprodotto l'effettivo funzionamento del bacino nelle varie componenti in cui è stato discretizzato, per l'intera stagione irrigua: da aprile a settembre.

BACINI IDRAULICI PRINCIPALI



- 1a** - Parte alta del bacino del Lambro
- 1b** - Parte bassa del bacino del Lambro
- 2a** - Parte del bacino dell'Adda compresa nel territorio alto
- 2b** - Parte del bacino dell'Adda compresa nel territorio basso
- 3a** - Parte del bacino del Po compresa nel territorio alto
- 3b** - Parte del bacino del Po compresa nel territorio basso

Figura 2.3.3 – Suddivisione del comprensorio nei 6 bacini principali

La caratterizzazione geostatistica delle variabili climatiche utilizzate nei calcoli per la definizione dei processi evapotraspirativi e dei volumi di pioggia distribuiti sul territorio,   stata effettuata mediante

l'applicazione del metodo di regressione di kriging, che, come noto, permette di interpolare una grandezza nello spazio minimizzando l'errore quadratico medio.

2.3.2.1 Equazione del bilancio idrologico a spazializzazione comprensoriale ed a scala mensile per l'intera stagione irrigua

L'equazione di bilancio è la medesima descritta all'inizio del paragrafo, con i volumi d'acqua riferiti ad intervalli di tempo mensili, connotati aggiungendo il pedice t e atti ad indicare il generico mese della stagione irrigua:

$$Q_{in,t} - Q_{out,t} - Q_{g,t} + P_t - E_{r,t} - E_{s,t} - T_{s,t} - G_t = \Delta V_{r,t} + \Delta V_{s,t}$$

Se si suddivide l'insieme degli apporti in entrata al sistema e quelli in uscita, si ottiene la seguente espressione:

$$Q_{in,t} + P_t = \Delta V_{r,t} + \Delta V_{s,t} + Q_{out,t} + Q_{g,t} + E_{r,t} + E_{s,t} + T_{s,t} + G_t$$

I termini del bilancio di cui sopra che costituiscono la parte del ciclo idrologico che ha luogo nel bacino si possono rappresentare con lo schema a blocchi della *figura 2.3.4*, dove i blocchi rappresentano forme di immagazzinamento dell'acqua, mentre le linee che li collegano sono i singoli processi di trasferimento dell'acqua dall'uno all'altro.

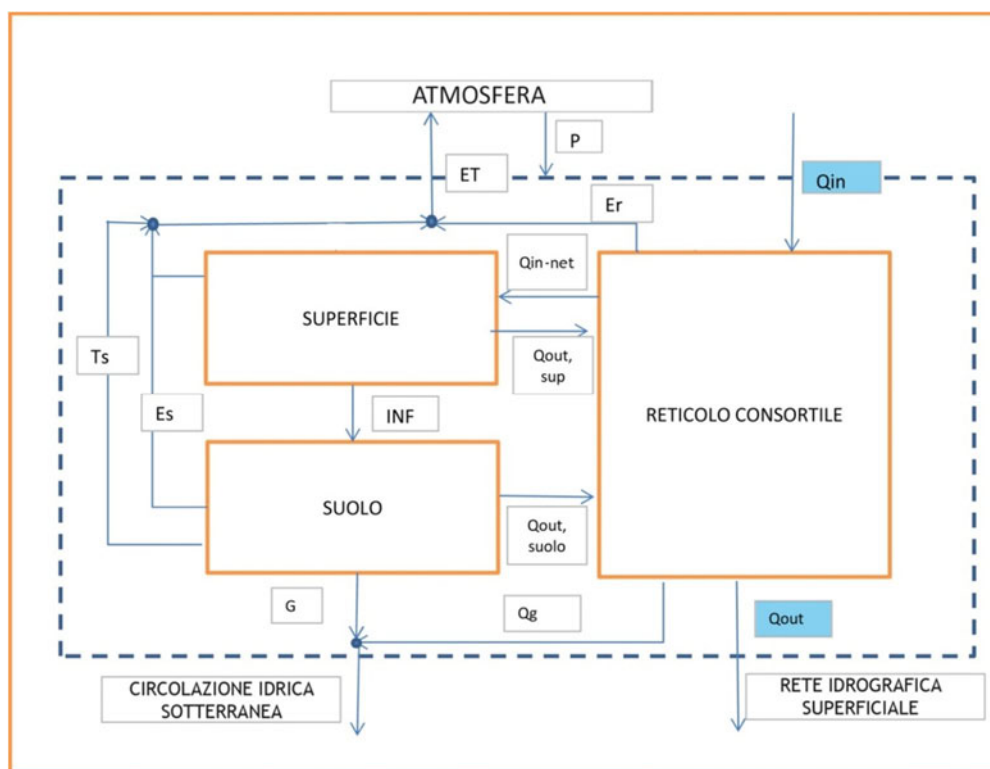


Figura 2.3.4 - Schema del modello di trasformazione afflussi deflussi

La caratteristica principale dello schema sopra riportato è che a ciascun blocco corrisponde un certo volume nello spazio fisico, che deve essere definito con esattezza per la corretta implementazione nell'equazione di continuità che esprime, come noto, il principio di conservazione della massa :

in un assegnato intervallo di tempo, la differenza tra la quantità d'acqua che entra nel volume di controllo e quella uscente deve uguagliare la variazione della quantità d'acqua immagazzinata nel volume stesso.

Il volume di controllo individuato è costituito dallo strato di suolo compreso tra la superficie ed il limite di influenza inferiore degli apparati radicali di piante e coltivazioni.

Il contorno tratteggiato delimita la parte del ciclo idrologico consistente nella trasformazione afflussi-deflussi operata all'interno del comprensorio.

Lo schema di bacino riportato semplifica i processi che avvengono nel ciclo idrologico: i serbatoi dello stesso tipo vengono riuniti nello stesso blocco ed altrettanto i processi similari di trasferimento dell'acqua sono concentrati in una sola linea per blocco.

Il blocco che rappresenta il suolo del bacino contiene il volume d'acqua V_s immagazzinato come umidità nel suolo, mentre il blocco Rete consortile contiene il volume V_r immagazzinato nella rete stessa.

La Precipitazione P si concentra in gran parte nel blocco che rappresenta la superficie del bacino (inclusa la copertura vegetale) e in piccola parte direttamente in quello della rete consortile del bacino.

I tre blocchi volumetrici (superficie, suolo e rete consortile) sono luogo dei processi evaporativi (indicati come E_s per suolo e superficie e E_r per la rete) attraverso la quale si ha ritorno di acqua in atmosfera. Essi, insieme alla T_v , traspirazione vegetale, rappresentano il processo evapotraspirativo ET in uscita dal sistema.

Il blocco rete consortile alimenta la superficie del bacino con le portate distribuite dall'irrigazione per adacquamento. Le portate lorde in ingresso al reticolo (Q_{in}), subiscono perdite per percolazione dovuta alla totale permeabilità della rete, direttamente in falda (Q_g). La portata netta distribuita alla superficie irrigata (Q_{in-net}) è il termine fondamentale per il bilancio idrico delle colture.

Il blocco che rappresenta la superficie alimenta l'infiltrazione INF e lo scorrimento superficiale $Q_{out,sup}$, che, con $Q_{out,suo}$ in uscita dal blocco suolo, entrano nel blocco reticolo consortile e concorrono alla formazione della portata Q_{out} in uscita dal sistema.

Infine, l'interscambio idrico tra il suolo e la falda (G) insieme al termine Q_g alimenta la circolazione idrica sotterranea .

I singoli processi che trasferiscono l'acqua da un accumulo ad un altro si descrivono con equazioni, che rappresentano in forma matematica i reali processi fisici. Queste, insieme all'equazione di continuità, costituiscono la rappresentazione matematica della trasformazione afflussi deflussi e verranno approfondite con maggior dettaglio nell'appendice allegata.

Nella figura 2.3.5 viene rappresentato i singoli processi che compongono il ciclo afflussi-deflussi nel comprensorio Muzza.

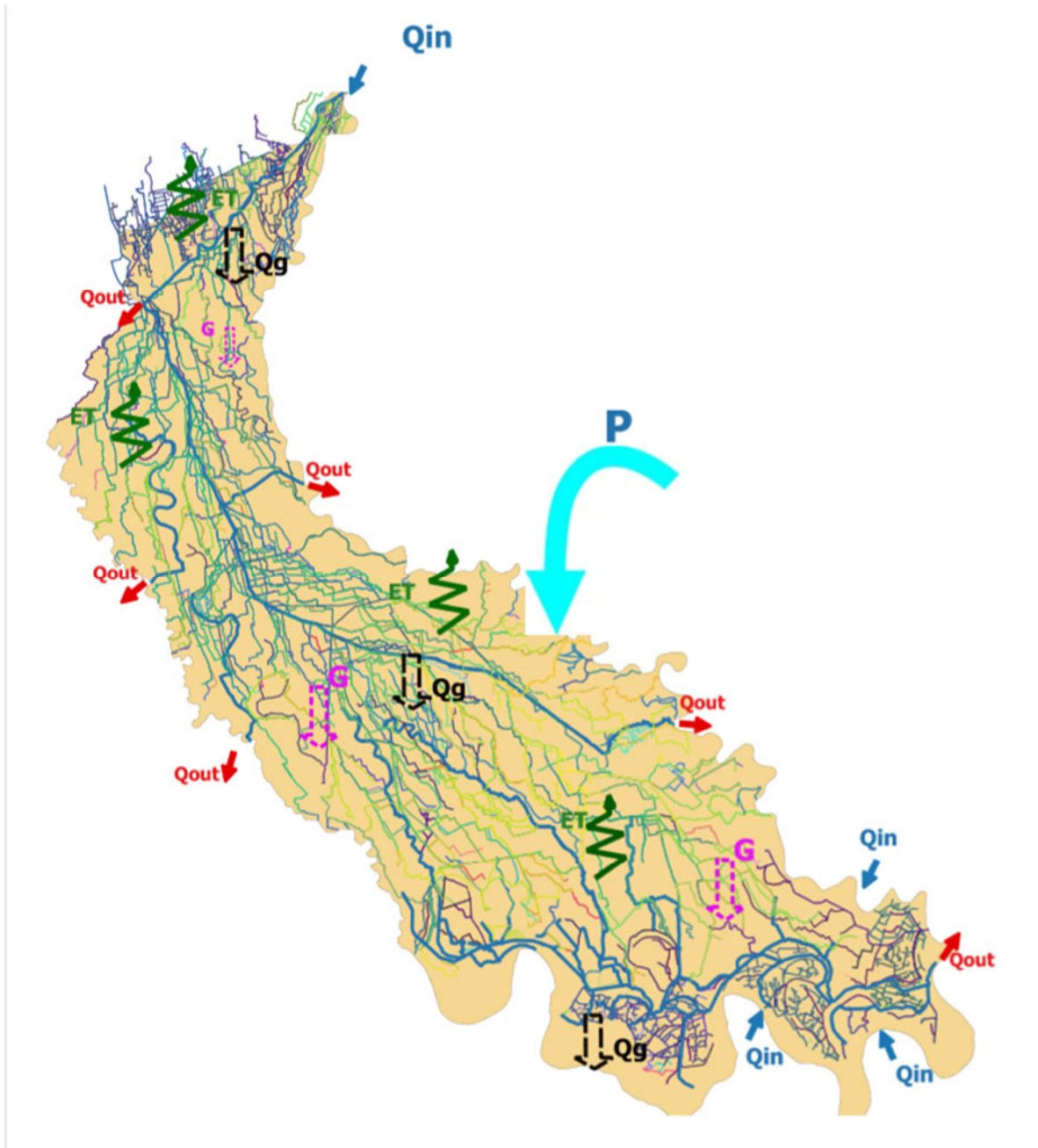


Figura 2.3.5 – Ciclo dell'acqua all'interno del comprensorio

2.3.2.1.1 Flussi e Volumi in entrata

INGRESSI	USCITE
<ul style="list-style-type: none"> • Portate irrigue delle diverse fonti • Precipitazioni nette • Ricircoli interni • Apporti di umidità per risalita capillare 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdite di adduzione e distribuzione • Percolazione profonda • Evaporazione dal suolo e traspirazione delle colture • Deflusso superficiale

Portate irrigue delle diverse fonti

Q_{in} rappresenta “Il volume totale derivato nell’arco della stagione irrigua dal complesso delle fonti di approvvigionamento ed immesso nella rete irrigua comprensoriale”. Le fonti comprendono sia le derivazioni da corsi d’acqua superficiali, sia i prelievi da acque sotterranee .

Il valore di Q_{in} varia di anno in anno e per la sua miglior caratterizzazione necessita di una indagine statistica supportata da serie pluriennali di dati di portata derivata, che all’interno del modello rivestono il ruolo di flusso entrante. La miglior approssimazione statistico-temporale scelta per individuare questa grandezza è rappresentata dalla media dodicennale (2006-2017) dei valori di portata registrati dai sensori installati nei principali punti di derivazione.

La scelta di un dato medio, di fatto, ha ridotto la mole di calcolo e di elaborazione necessarie per modellare il bilancio e si ritiene sia un buon compromesso al fine di conseguire risultati affidabili. Nonostante la semplificazione, sono comunque state riscontrate le seguenti criticità:

- i prelievi da pozzi ad uso irriguo vengono attivati solo per irrigazioni di soccorso e quindi per la maggior parte dell’anno non sono attivi se non in casi di persistenti siccità. Non esistono serie storiche di riferimento ma solo alcune dichiarazioni annuali di prelievo e il valore delle portate massime di concessione fornite dagli uffici provinciali;
- i fontanili costituiscono una particolare forma di prelievo da falda, diffusa sul territorio e difficilmente controllabile. Non esistono misure continuative delle portate: le sporadiche attività di monitoraggio hanno evidenziato l’apporto trascurabile in confronto ad altre fonti presenti nel territorio. Ciò conferma la tendenza alla progressiva ingente riduzione delle risorgenze fontanilizie riscontrata negli ultimi anni, sino a valori ormai di fatto trascurabili ai fini del computo delle fonti irrigue.

La principale fonte di approvvigionamento per il territorio del Consorzio è il Canale Muzza che deriva le acque dal fiume Adda in località Cassano d’Adda con limite massimo di portata concessa di 110 mc/s.

Le dinamiche di derivazione sono espresse nella *tabella 2.3.4* e *figura 2.3.6*, dove viene rappresentata la derivazione media dodicennale nei diversi periodi dell’anno, in confronto alla diagrammazione della portata di concessione.

Tabella 2.3.4 - portate concessione e portate derivate del Canale Muzza periodo 2006/2017

Periodo	Portata di Concessione	Portata media derivata 2006/2017	Differenza %
dal 1/01 al 10/04	62 mc/s	51,03 mc/s	82 %
dal 10/04 al 10/05	72 mc/s	53,10 mc/s	74 %
dal 11/05 al 10/06	82 mc/s	71,93 mc/S	88%
dal 11/06 al 20/08	110 mc/s	89,50 mc/s	81%
dal 21/08 al 30/09	82mc/s	67,75 mc/S	83%
dal 30/10 al 31/12	62 mc/s	55,64 mc/s	90%

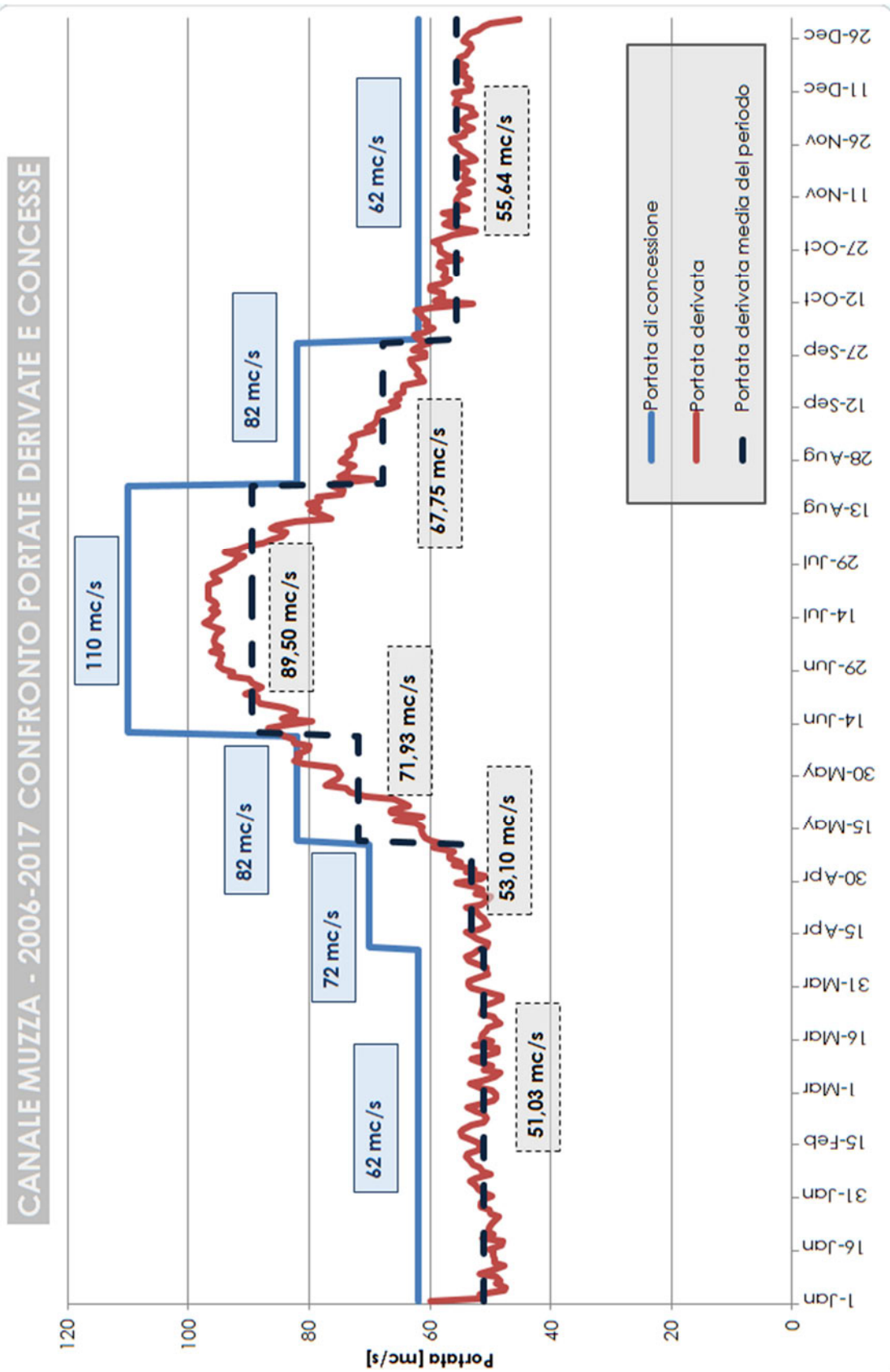


Figura 2.3.6 - andamento portate concessione e portate derivate del Canale Muzza

Ovviamente le portate maggiori derivate coincidono con il periodo stagionale irriguo. La portata derivata è funzionale alle attività plurime sottese dal sistema Muzza che, come noto, vedono oltre alle portate irrigue estive e jemali, gli approvvigionamenti di due centrali termoelettriche, impianti ittiogenici, centrali idroelettriche, nonché tutti gli aspetti ambientali territoriali legati alla circolazione idrica superficiale, quali fasce verdi lungo le vie d'acqua, zone umide, biodiversità, fruizione. Non ultima la funzionalità civile sanitaria fornita dalla rete consortile ricevente lo scarico della quasi totalità dei depuratori del territorio.

In merito alle relative portate derivate e distribuite nel territorio comprensoriale, si è già detto nel *paragrafo 2.1*, descrivendo altresì la rete di adduzione e distribuzione con distinzione tra territorio alto e basso. In particolare, si è proceduto ad analizzare le procedure di assegnazione dell'acqua ai diversi utenti, indicandone le diverse modalità in essere e suddividendo il comprensorio in sub-aree con attributi omogenei, distretti.

I distretti sottesi da impianti di sollevamento, sono distinti in due tipologie: la prima si riferisce a quegli impianti che prelevano acque indirette e di ricircolo del Canale Muzza e la seconda quella relativa agli impianti che prelevano direttamente dai fiumi che delimitano il territorio consortile (Po e Adda). Solo le portate prelevate relative a quest'ultima categoria sono state considerate nel calcolo delle portate entranti, mentre si sono esclusi gli altri valori, in quanto i ricircoli e le acque indirette di Muzza sono processi endogeni del blocco reticolo consortile e quindi non apportano volumi aggiuntivi di risorsa al volume di controllo indagato.

Nella *tabella 2.3.5*, viene specificato per ogni impianto di sollevamento meccanico presente nel territorio consortile l'indicazione dell'ubicazione, della portata massima di concessione e della fonte di prelievo.

Gli impianti Regona, Mezzanone e Adda Maccastorna sono considerati ai fini delle portate entranti nel bilancio idrologico e il valore tenuto in considerazione è quello relativo alla media dei prelievi effettuati, rilevati nel periodo 2006-2017.

Tabella 2.3.5 - Impianti di sollevamento irriguo consortili

Impianto	Distretto	Località	Fonte di prelievo	Portata massima di concessione [l/s]	Origine acque
MEZZANA CASATI	BIP48	SAN ROCCO AL PORTO	C.G.B. MORTIZZA	500	MUZZA
CHIERICHESSE	BIP47	GUARDAMIGLIO	C.G.B. ANCONA	400	MUZZA
BRAGLIA	BIP47	GUARDAMIGLIO	C.G.B. MORTIZZA	800	MUZZA
MEZZANO VECCHIO	BIP46	CORNO GIOVINE	C.G.B. ALLACCIANTE	600	MUZZA
CANCELLIERA	BIP49	CORNO VECCHIO	C.G.B. GANDIOLO	330	MUZZA
REGONA	BIP51	SANTO STEFANO LODIGIANO	FIUME PO	2250	PO
MEZZANONE	BIP40	CASELLE LANDI	FIUME PO	400	PO
SANT'ANTONIO	BIP43	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	C.G.B. GANDIOLO	400	MUZZA
BONDIOCCA	BIP42	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	C.G.B. GANDIOLO	700	MUZZA
ADDA MACCASTORNA	BIP41	MACCASTORNA	FIUME ADDA	600	ADDA
CA' NOVA	BIP41	MACCASTORNA	COLLETORE ADDA	100	MUZZA
RESMINA	BIP45	SANTO STEFANO LODIGIANO	C.G.B. MORTIZZA	300	MUZZA
BALLOTTINO	BIP44	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	FIUME PO	150	PO
ISOLONE	BIP50	SAN ROCCO AL PORTO	ACQUIFERO	250	ACQUIFERO

Il quadro delle portate entranti viene completato con i prelievi irrigui da pozzo, in quanto, le portate emunte rappresentano un valore in entrata al volume stesso. Il database utilizzato per la definizione di questi apporti è stato costruito con riferimento agli elenchi provinciali di concessione nei quali viene indicata la portata massima prelevabile. Non esistono indagini statistiche-volumetriche in grado di meglio simulare le quantità realmente prelevate e per questo motivo si è ritenuto opportuno utilizzare come dati di input al modello la stima delle portate prelevate, considerate come quota parte percentuale della portata massima di concessione, ottimizzata sui diversi periodi della stagione irrigua secondo la seguente partizione:

- 10 Aprile- 10 Maggio 20%
- 10 Maggio – 10 Giugno 50 %
- 10 Giugno – 20 Agosto 70 %
- 20 Agosto – 30 Agosto 60 %
- 1 Settembre – 30 Settembre 40 %

Nella tabella sottostante vengono elencati i prelievi irrigui presenti nel territorio consortile.

Tabella 2.3.6 - Elenco prelievi da corpo idrico sotterraneo nel territorio consortile

N° pozzo	Ragione Sociale	Profondità perforazione	Comune	Destinazione d'uso	Portata concessione [l/s]
1	ARTE FLORA DI P.AGR. ALESSANDRO SCARTABELLATI		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0.07
2	AZ .AGR. LUPO PASINI LUIGI		CAMAIRAGO	Irriguo	0
3	AZ. AGR. ADELIO SGARIBOLDI		CASELLE LANDI	Irriguo	50
4	AZ. AGR. ASTI FABIO		MELETI	Irriguo	0.59
5	AZ. AGR. CASCINA ORSINE S.S.		SETTALA	Irriguo	90
6	AZ. AGR. CLARA NICOLETTA		MERLINO	Irriguo	35
7	AZ. AGR. CONCA CORNELIO E MARIO		LODI	Irriguo	8
8	AZ. AGR. DE PONTI FRATELLI	30	SETTALA	Irriguo	15
9	AZ. AGR. FLORALIA DI OLDANI FABIANO		LODI	Irriguo	1
10	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
11	AZ. AGR. FLORICOLTURA MERLINI ENRICO	14	SETTALA	Irriguo	10
12	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
13	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	1
14	AZ. AGR. FRATELLI COZZI PIETRO, MARCO E STEFANO SOC. AGR.		SETTALA	Irriguo	5
15	AZ. AGR. GABOARDI GUIDO E ROSATINA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	2
16	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0.86
17	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	0.73
18	AZ. AGR. GALLONI GIOVANNI		MELETI	Irriguo	1.14
19	AZ. AGR. GIOIA DANILO	24	SETTALA	Irriguo	3
20	AZ. AGR. LOCATELLI E BODINI		MELETI	Irriguo	4
21	AZ. AGR. MARGHERITA	6	TRUCCAZZANO	Irriguo	5
22	AZ. AGR. PEDERSINI MARCELLO	28	CASSANO D'ADDA	Irriguo	1
23	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	70
24	AZ. AGR. RANGHETTI S.S.		MEDIGLIA	Irriguo	75
25	AZ. AGR. TOSI ENRICO E ANTONIO S.S.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	2.79
26	AZIENDA AGRICOLA ARIOLI AMBROGIO E GIAMPIETRO		MEDIGLIA	Irriguo	200

27	AZIENDA AGRICOLA BARBIERI DANILO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2.5
28	AZIENDA AGRICOLA BONFANTI LUIGI	22	MELETI	Irriguo	2
29	AZIENDA AGRICOLA BRAMBILLA FRATELLI S.S.		COMAZZO	Irriguo	0
30	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	35
31	AZIENDA AGRICOLA CA' BIANCA DI GRUPPI GIANPIERO	30	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
32	AZIENDA AGRICOLA CASTELLI PIETRO ENRICO	27	SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	4
33	AZIENDA AGRICOLA CICERI ROBERTO E GIOVANNI S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	2
34	AZIENDA AGRICOLA DEL PIOPPA		ZELO BUON PERSICO	Irriguo	0
35	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.		MELETI	Irriguo	40
36	AZIENDA AGRICOLA DUSI F.LLI PRIMO E G.PIETRO S.S.	30	MELETI	Irriguo	0
37	AZIENDA AGRICOLA FORONI GIACOMO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	2
38	AZIENDA AGRICOLA FRATELLI GALBIATI GIOVANNI E LUIGI SS		SETTALA	Irriguo	1
39	AZIENDA AGRICOLA GARDEN SOLE DI ZIBRA FEDERICO	24	BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
40	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	5
41	AZIENDA AGRICOLA GRUPPI LUIGI		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3.2
42	AZIENDA AGRICOLA LAMBRI PIER ANGELO		SENNALODIGIANA	Irriguo	406
43	AZIENDA AGRICOLA ORTOLINA LUIGI	23	SETTALA	Irriguo	8
44	AZIENDA AGRICOLA SIORI FRATELLI LUIGI E PIETRO S.S.		MALEO	Irriguo	0.77
45	AZIENDA AGRICOLA. ARRIGONI FERMO		PANTIGLIATE	Irriguo	2
46	B.A. 10 S.R.L.		SETTALA	Irriguo	0
47	BARBANTE LUIGI		MEDIGLIA	Irriguo	70
48	BESOZZI LUIGI E ERNESTO SOCIETA' AGRICOLA	80	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	34.5
49	BIANCHINI MARIA VITTORIA, ANGIOLA M., ANGIOLA A.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
50	BIGNAMINI GIOVANNI		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
51	CALABRESE MARIA GRAZIA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1

52	CAMPO DELLE NOCI SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.	45	LISCATE	Irriguo	7
53	CAP HOLDING		PANTIGLIATE	Irriguo	0
54	CECCHINI LUCIANO		LODI	Irriguo	0.06
55	CHIESA VINCENZO		LODI VECCHIO	Irriguo	1
56	COMUNE di BORGHETTO		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
57	COMUNE DI BORGHETTO LODIGIANO		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0.15
58	COMUNE DI GUARDAMIGLIO		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1
59	COMUNE DI S. STEFANO LOD.		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
60	CONDOMINIO LA VERDE C/O MARIO STECCHINA		CODOGNO	Irriguo	0
61	CONSORZIO MOBILIARE TOSCANO		SETTALA	Irriguo	25
62	CORRADI LUIGI		CORNO GIOVINE	Irriguo	0.5
63	CORRADI PATRIZIA		CORNO GIOVINE	Irriguo	0.5
64	CRA-FLC CENTRO DI RICERCA		LODI	Irriguo	1.5
65	CREMONESI FRANCESCO		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
66	CREMONESI PIETRO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	20
67	DI BELLO GABRIELE AZIENDA AGRICOLA		SAN COLOMBANO AL LAMBRO	Irriguo	1
68	DRAGONI GIOVANNI		BORGHETTO LODIGIANO	Irriguo	0
69	ERCOLI GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	100
70	EREDI DI GABOARDI GIANLUCA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
71	FASANA GIANLUIGI		TRUCCAZZANO	Irriguo	0
72	FLORICOLTURA DATTILO E LAURITI		SECUGNAGO	Irriguo	1
73	FORNAROLI EMANUELA		CASELLE LANDI	Irriguo	0
74	FRIGOTECNICA FERRARI DI FERRARI EMILIO		SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	1
75	G. CRIPPA S.R.L. C/O IMM. SAN GERARDO S.R.L.		MEDIGLIA	Irriguo	0
76	GALLUZZI DOMENIO		SANTO STEFANO LODIGIANO	Irriguo	0
77	GARLAPPI FRANCESCO E FIGLI		COMAZZO	Irriguo	0
78	GATTONI CARLO		MELETI	Irriguo	0.05
79	GRANATA CARLO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
80	GRANATA CARLO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	1
81	GRANATA LORENZO GIOVANNI	20	MEDIGLIA	Irriguo	3
82	GRANATA LORENZO GIOVANNI		MEDIGLIA	Irriguo	2
83	Grechi Giuseppe		MULAZZANO	Irriguo	1

84	IMMOBILIARE ZOATE		TRIBIANO	Irriguo	33
85	INVERNIZZI FRANCO, CARLO E CESARE SOCIETA' AGRICOLA		SETTALA	Irriguo	10
86	ISOLONE S.R.L.		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
87	L'ERBOLARIO S.R.L.		LODI	Irriguo	8
88	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
89	LA FULVIA IMMOBILIARE S.P.A.		LISCATE	Irriguo	1
90	LA ZERBAGLIA		TURANO LODIGIANO	Irriguo	0
91	LEONI FLAVIO		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0
92	MAGENES ELISABETTA		MEDIGLIA	Irriguo	1
93	MALABARBA LUIGI		OSPEDALETTO LODIGIANO	Irriguo	0.03
94	MAZZA CESARE		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	25
95	MEZZANONE SRL		CASELLE LANDI	Irriguo	1
96	MOSCHINI MARIO E DANIELE		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1
97	MOTTA PIER PAOLO	45	TRUCCAZZANO	Irriguo	3
98	Nuovo hotel		LODI	Irriguo	1
99	OLDANI LUCIANO		LODI	Irriguo	0.01
100	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
101	OSTERIA DEI CACCIATORI DEI FRATELLI CASSAGHI E C		PAULLO	Irriguo	2
102	PADOVANI MARIA ROSA		LODI	Irriguo	0.88
103	PARROCCHIA S. MARIA MADRE DEL SALVATORE		CASALPUSTERLENGO	Irriguo	1
104	PREMOLI RINO E RANCATI FAUSTA		CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	Irriguo	0.2
105	RICOTTI CESARE		MERLINO	Irriguo	0
106	RICOTTI ERNESTO E CESARE		LISCATE	Irriguo	10
107	RIVA GIANVITTORIO		SENNALODIGIANA	Irriguo	1.37
108	San Fiorano SRL		SAN FIORANO	Irriguo	0
109	SANTA LUCIA SOCIETÀ SEMPLICE AGRICOLA		CAVACURTA	Irriguo	0.29
110	SCAGLIONI VINCENZO		SAN FIORANO	Irriguo	0
111	SECONDI CARLO		LODI	Irriguo	0
112	SIORI LUIGI E PIETRO S.S.		MALEO	Irriguo	0
113	SOC AGR CASCINA CASTELLO DI SETTALA SRL		SETTALA	Irriguo	1
114	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0
115	SOC. AGR. CASCINA NUOVA SS		SENNALODIGIANA	Irriguo	0

116	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0.51
117	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	3.14
118	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0.69
119	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	1.46
120	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
121	SOC. AGR. CHIODAROLI F.LLI GIUSEPPINA, VINCENZINO, FRANCESCO, ETTORE S.S.		SAN ROCCO AL PORTO	Irriguo	0
122	SOCIETA ' AGRICOLA VILLAMBRERA	26	PAULLO	Irriguo	0
123	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	1
124	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8
125	SOCIETA' AGRICOLA E FLORICOLA FRATELLI PASSERINI		SETTALA	Irriguo	8
126	SOCIETÀ AGRICOLA CORRADI CARLO E CORRADINO S.S.		SAN FIORANO	Irriguo	1.97
127	SOCIETA' AGRICOLA SAN GIORGIO S.S.	40	DRESANO	Irriguo	3.9
128	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
129	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
130	SOCIETA' AGRICOLA SCOTTI FRATELLI	36	MEDIGLIA	Irriguo	4
131	SOLMAG S.P.A.	70	MULAZZANO	Irriguo	25
132	SOMMI PICENARDI ROBERTA		SETTALA	Irriguo	93
133	TALONI GIUSEPPE	25	CASSANO D'ADDA	Irriguo	0.6
134	TANSINI GIANFRANCA		GUARDAMIGLIO	Irriguo	1.62
135	TEAM WORK SOCIETA' COOPERATIVA SOCIALE	40	SAN ZENONE AL LAMBRO	Irriguo	0.7
136	TOSI SANTE AZ. AGR.		GUARDAMIGLIO	Irriguo	40
137	Uggetti Luigi		MELETI	Irriguo	0
138	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0

139	VECCHIA ASTESANA S.S.		CAVENAGO D'ADDA	Irriguo	0
140	VIGO MARIO		MEDIGLIA	Irriguo	1
141	VITALI FRANCESCO E ANTONIO SOCIETA' AGRICOLA S.S.	28	CERRO AL LAMBRO	Irriguo	10
142	YOUR GARDEN		SETTALA	Irriguo	1
143	ZIGNANI AMANZIO		SAN FIORANO	Irriguo	0
TOTALE [l/s]					1723.28
TOTALE [mc/s]					172.328

Il totale complessivo degli apporti idrici al comprensorio è espresso nella *tabella 2.3.7* con riferimento alle tre seguenti modalità:

- 1) Derivazione Canale Muzza da fiume Adda;
- 2) Derivazione per sollevamento da fiumi Adda e Po;
- 3) Prelievi da corpi idrici sotterranei.

Tabella 2.3.7 - Elenco delle portate in ingresso al modello idrologico

Mese	Volumi Muzza derivati da fiume Adda [Mm ³]	Volumi derivati per sollevamento da fiumi Adda e Po [Mm ³]	Volumi prelevati da corpi idrici sotterranei [Mm ³]	Volume totale [Mm ³]
Aprile	135,75	0	0,5	136,25
Maggio	176,3	0,28	1,67	178,25
Giugno	215,75	1,2	2,7	219.65
Luglio	239,7	1,48	3,3	244.48
Agosto	220,9	1,23	2,7	224,83
Settembre	175,6	0	1,6	177.2

Nella *figura 2.3.7* viene altresì diagrammato l'andamento mensile dei volumi derivati distinto secondo le tre modalità indicate.

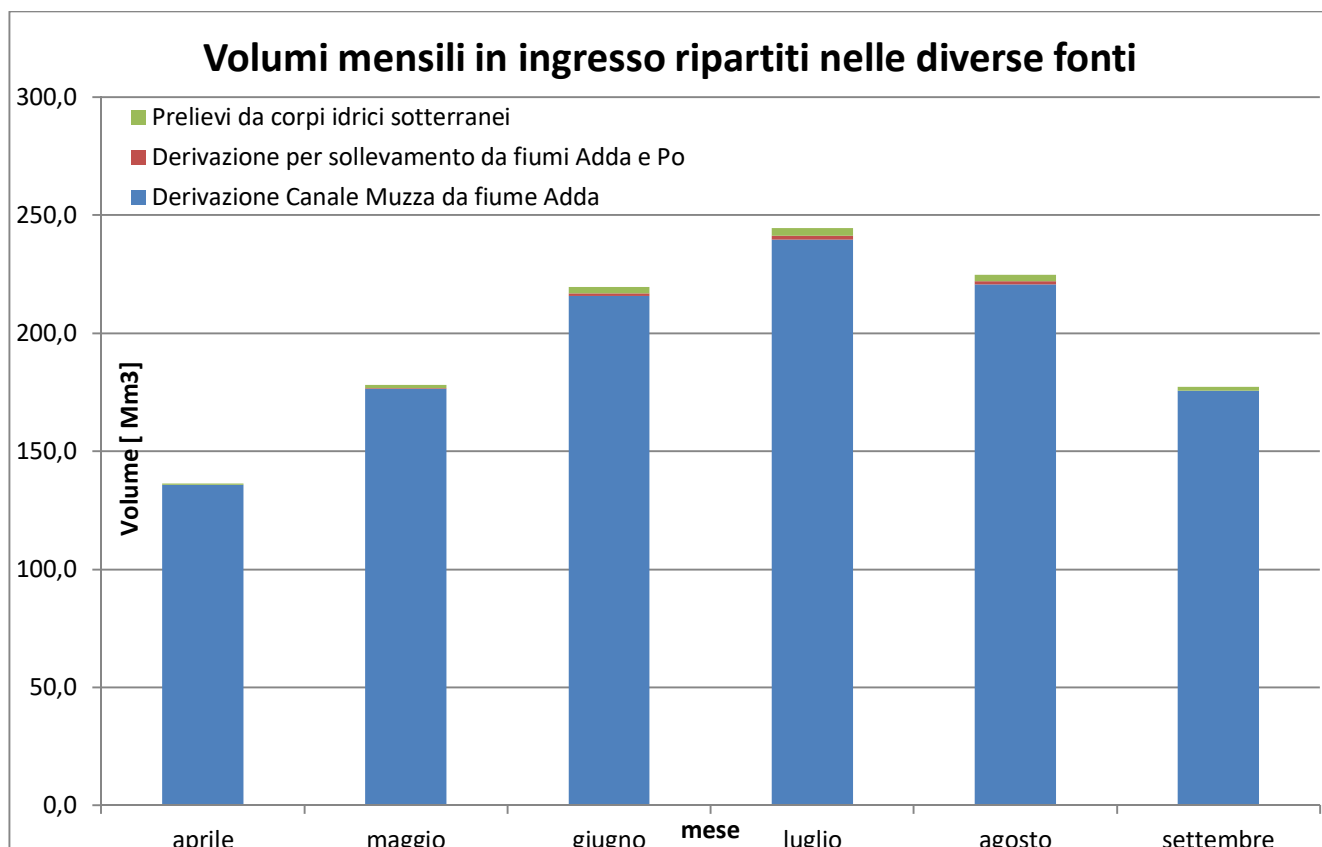


Figura 2.3.7 - Ripartizione dei volumi di ingresso al modello tra le diverse fonti di prelievo

Precipitazioni [P]

Per ingresso da precipitazione si intende “il volume complessivo degli apporti di precipitazione che hanno avuto luogo sul territorio comprensoriale nella stagione irrigua, al netto dell’aliquota intercettata dagli apparati epigei della vegetazione che non giunge al suolo”.

Per determinare il valore di **P**, fondamentale per l’ottenimento del contributo di risorsa idrica afferente in modo naturale al territorio, si è proceduto alla stima della distribuzione spaziale delle altezze di pioggia giornaliera mediante l’interpolazione di Kriging (*vedasi Appendice*), utilizzando le serie di altezza di pioggia giornaliera registrate dalle stazioni ARPA dislocate all’interno del comprensorio e nei territori limitrofi. Le stazioni utilizzate sono state riportate in tabella 2.3.2.

Nella *figura 2.3.8* è rappresentato l’andamento delle precipitazioni annuali cumulate sul territorio, costruito interpolando i dati delle medie annuali delle stazioni di riferimento.

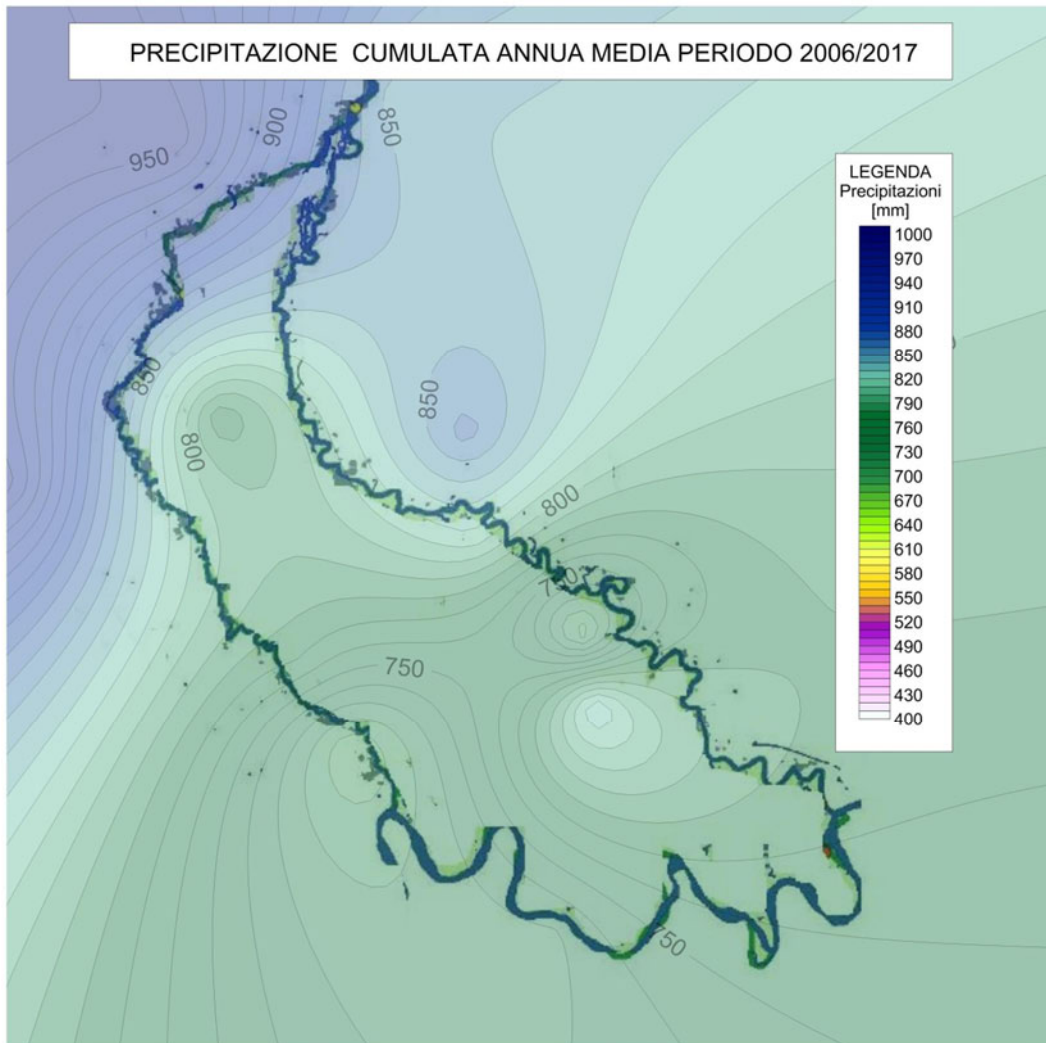


Figura 2.3.8 - Precipitazione cumulata annua media (2006/2017)

Nelle figure successive sono rappresentate le cumulate di precipitazioni medie mensili nel periodo 2006/2017, necessarie nelle calcolazioni afferenti al bilancio idrologico per la stagione irrigua.

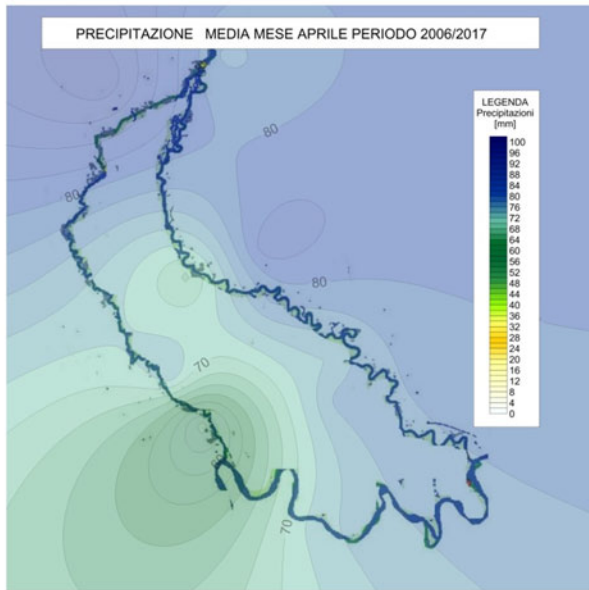


Figura 2.3.9 - Precipitazione media mensile cumulata aprile

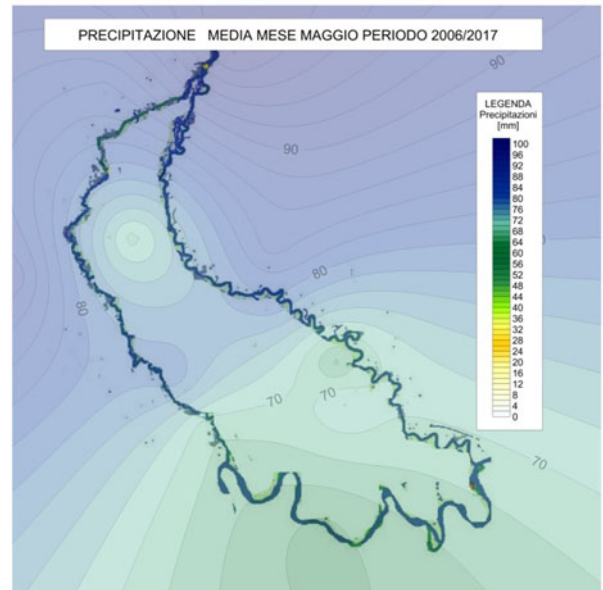


Figura 2.3.10 - Precipitazione media mensile cumulata maggio

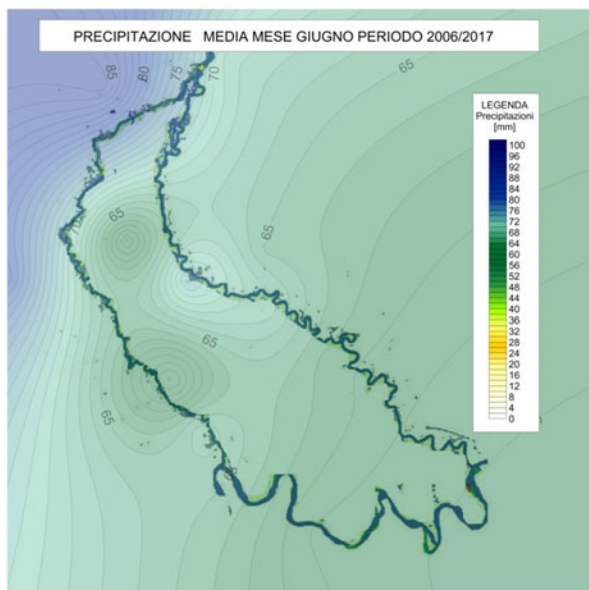


Figura 2.3.11- Precipitazione media mensile cumulata giugno

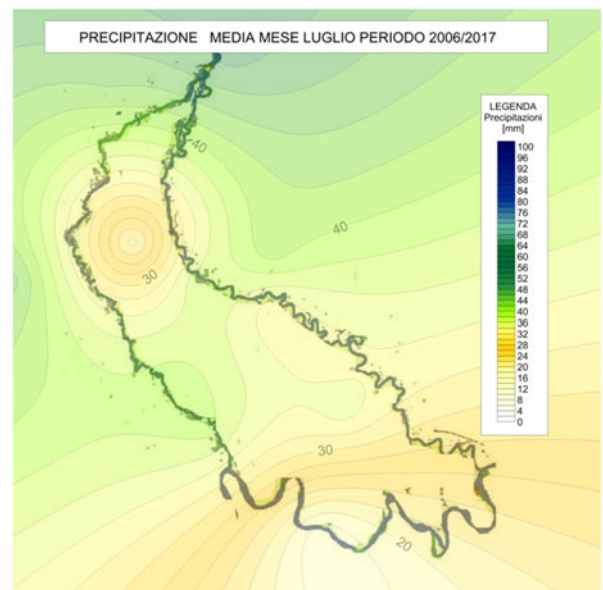


Figura 2.3.12- Precipitazione media mensile cumulata luglio

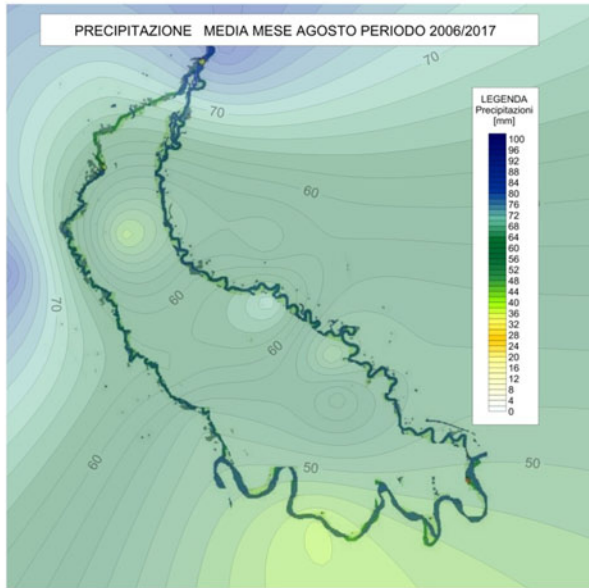


Figura 2.3.13- Precipitazione media mensile cumulata agosto

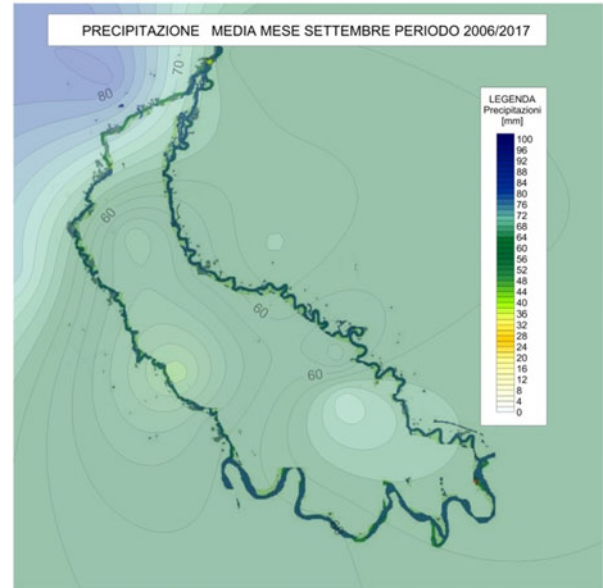


Figura 2.3.14 - Precipitazione media mensile cumulata settembre

Dall'analisi delle mappe è evidente che le precipitazioni cumulate medie mensili maggiori si hanno nella parte nord del territorio, a differenza della bassa lodigiana dove si registrano precipitazioni ridotte anche del 25%. Nel grafico che segue è invece rappresentato l'andamento dei volumi di precipitazione medi mensili nel periodo 2006 – 2017.

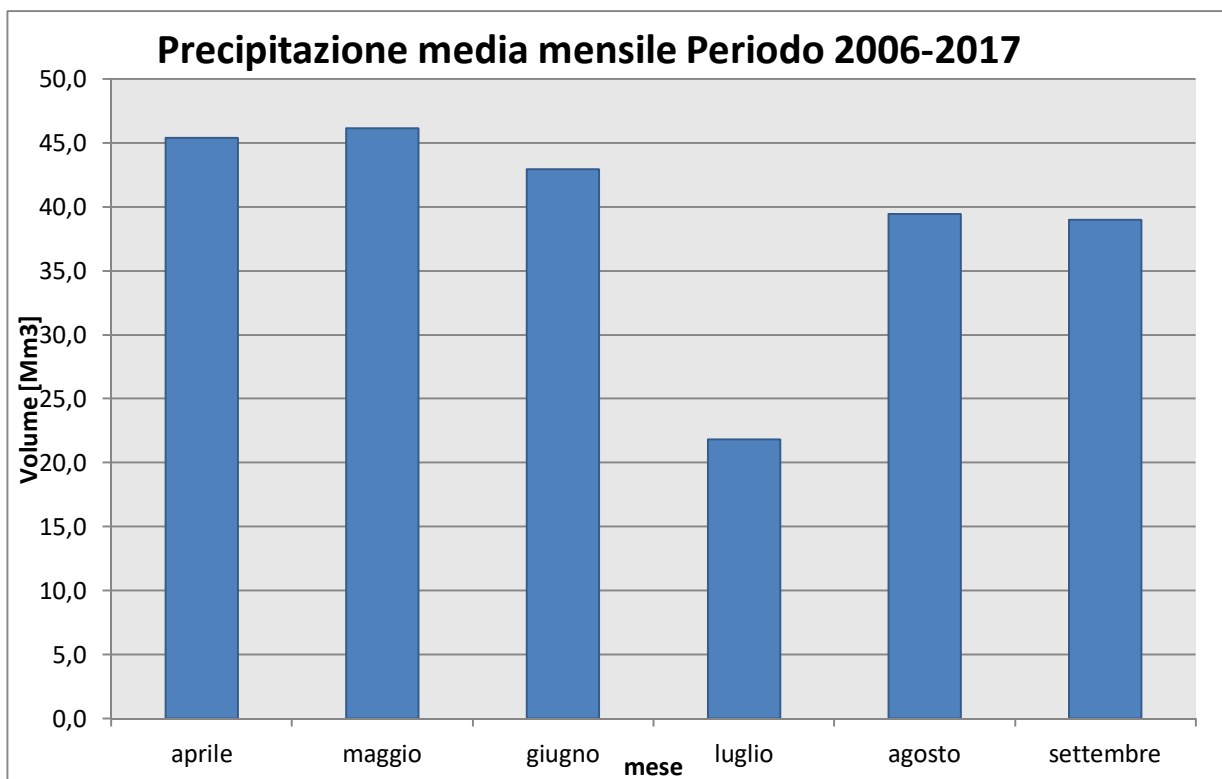


Figura 2.3.15 - Volumi di precipitazione medi mensili periodo 2006-2017

I volumi di precipitazione, indicati nel grafico di figura 2.3.15, sono le medie dei volumi per ciascun mese rilevati negli ultimi 12 anni. E' possibile evidenziare una variabilità dei valori della precipitazione abbastanza marcata durante l'arco della stagione irrigua, i valori più bassi si registrano in luglio, che è anche il mese in cui la crescita culturale è più intensa e quindi è maggiore l'esigenza idrica colturale.

I dati di precipitazione utilizzati ed in particolare quelli orari sono stati l'elemento su cui si sono realizzate le analisi per la definizione del coefficiente di infiltrazione nelle diverse aree del bacino. In particolare, sono state elaborate, mediante il modello di infiltrazione di Horton, (descritto ampiamente nell'appendice allegata, con specifici riferimenti alle indicazioni presenti in letteratura) le serie di dati di ogni stazione indicata in precedenza calcolando le frazioni di precipitazione che si infiltrano nel terreno e quelle che si trasformano in deflusso superficiale. In figura 2.3.16 si riporta la distribuzione del coefficiente medio di infiltrazione calcolato tramite Horton.

L'analisi dei singoli eventi di precipitazione nel dodicennio ha prodotto una matrice di valori dei coefficienti di infiltrazione spazializzati sull'area del comprensorio, che definisce l'entità dell'infiltrazione (**INF**) e dello scorrimento superficiale (**$Q_{out,sup,p}$**), ovvero della porzione di P che si infiltra che viene in parte ad essere utilizzata dalle coltivazioni, parte concorre alla formazione delle perdite per percolazione (**G_{prec}**). In figura 2.3.17 si riporta lo schema della ripartizione degli apporti pluviometrici.

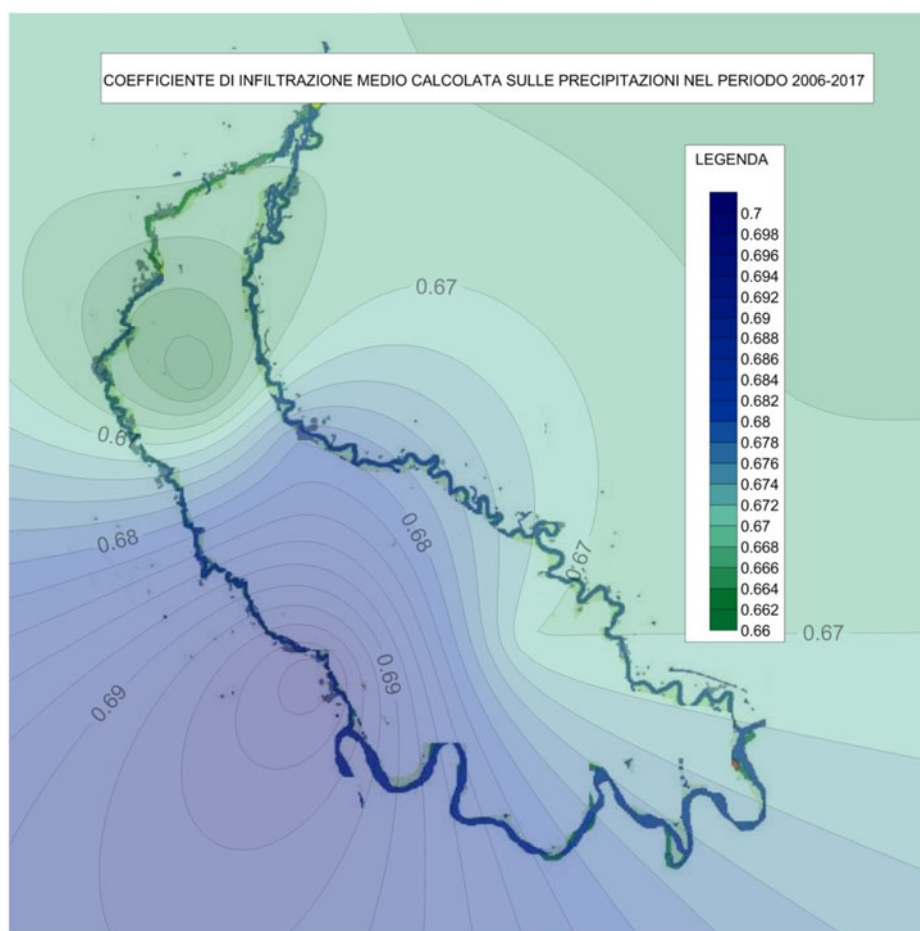


Figura 2.3.16 – Coefficiente di infiltrazione medio calcolato sulla precipitazione nel periodo 2006-2017

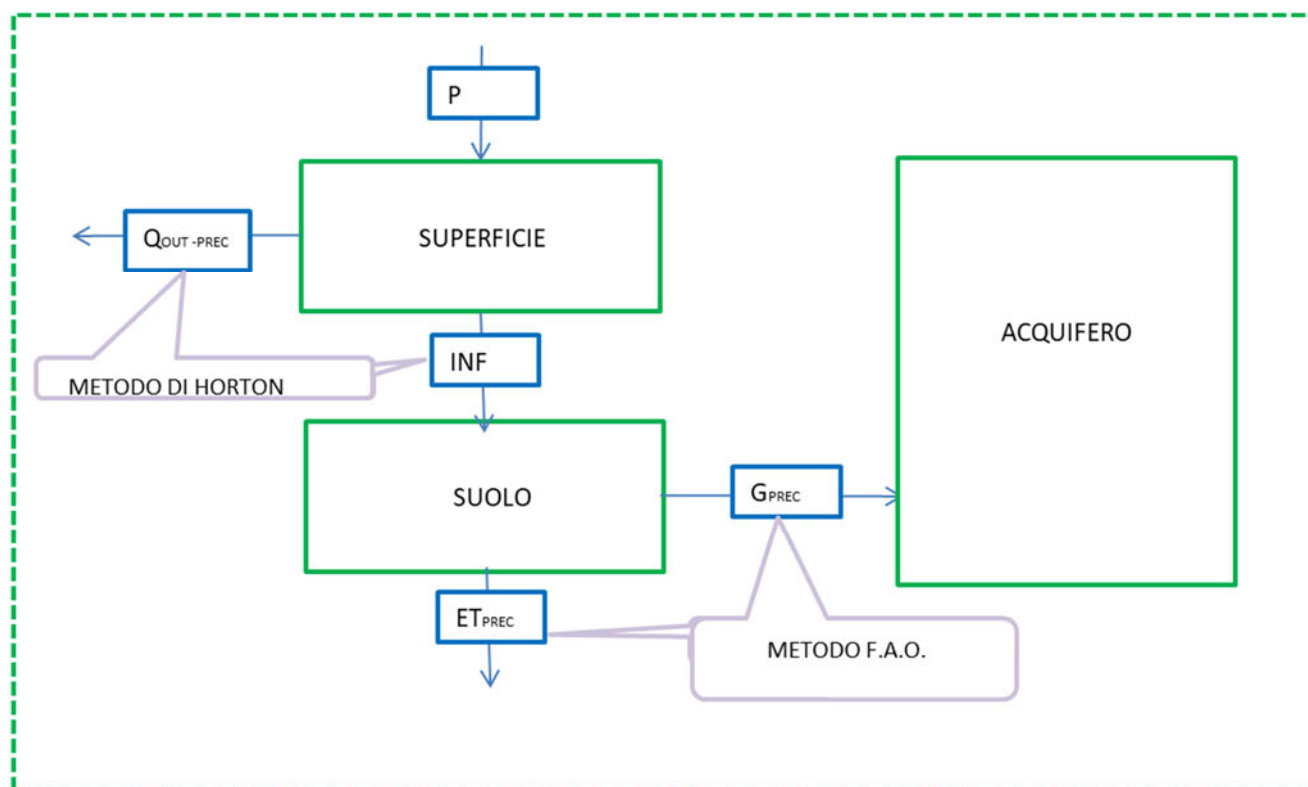


Figura 2.3.17 – Schema di ripartizione degli apporti pluviometrici P

2.3.2.1.2 Flussi e Volumi in uscita

Il modello utilizzato è fisicamente basato e utilizza equazioni matematiche assieme a relazioni semi-empiriche, eseguite con le opportune semplificazioni necessarie per la miglior approssimazione del sistema reale. Alcuni parametri sono stati stimati dai dati fisici del bacino, altri attraverso valori guida determinati in funzione delle caratteristiche del territorio e successivamente calibrati.

L'equazione di continuità illustrata precedentemente, così come lo schema del bilancio in figura 2.3.4 indica come volumi in uscita quelli legati ai processi evaporativi E_s , E_r e traspirativi $T_{s,r}$, quelli relativi ai deflussi in uscita dal comprensorio Q_{out} , e quelli percolati in falda indicati con G e Q_g .

Ripartizione dei volumi Irrigui

L'apporto netto dell'irrigazione al bilancio culturale è strettamente connesso all'efficienza del sistema. Le particolari caratteristiche della rete distributiva che, pur artificiale, è completamente permeabile, originano la differenza tra le portate prelevate (Q_{in}) e quelle effettivamente distribuite alle campagne (Q_{in-net}). Il valore delle perdite dal reticolo consortile (Q_g) è un diretto beneficio all'acquifero che grazie a questo contributo riesce a mantenere il proprio equilibrio stabile, come sarà descritto in seguito.

Pur non essendo solo la “fisica” degli alvei, pressoché tutti permeabili, l’unica prerogativa che determina il modesto valore di efficienza idraulica, è tuttavia, la circostanza che maggiormente contribuisce ad elevare la differenza tra le portate prelevate e quelle consegnate agli utilizzi, in particolare quello irriguo. Altresì la stessa efficienza di campo strettamente connessa al metodo irriguo utilizzato che come descritto nel paragrafo 2.1.4, si distingue in 5 diverse tecniche di consegna idrica, interviene nel definire la frazione idrica che viene utilizzata dalle piante, mediante il processo di evapotraspirazione (ET_{irr}).

Dalle ricerche effettuate da ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all' Agricoltura e Foreste) del 2013, nell’ambito degli studi “ Nitrati e Irrigazione”, si sono ottenute stime orientative degli indici massimi di efficienza dei diversi metodi irrigui, che sono riportati nella tabella 2.3.8, raggiunti mediante campagne di monitoraggio a cadenza quindicinale su terreni a medio impasto per sistemi maidicoli della pianura padana.

Tabella 2.3.8 – Indici di efficienza dei diversi metodi irrigui

Valori orientativi di efficienza dei vari metodi di irrigazione	
Metodo irriguo	Efficienza massima di distribuzione acqua [%]
Sommersione	< 25%
Scorrimento	30-40%
Infiltrazione laterale a solchi	50-60%
Aspersione	70-80%
Goccia	85-90%

Questi parametri interpolati con i risultati di recenti indagini effettuate su aree campione del comprensorio (analisi effettuate nel 2010 dal Politecnico di Milano nell’ambito della progetto P.R.E.G.I) sono risultati utili per calibrare meglio le efficienze di campo nei sistemi di irrigazione turnata con metodo a scorrimento (che riguarda il 90% dei terreni irrigati all’interno del comprensorio, vedasi figura 2.1.23). Nell’ambito di questi approfondimenti si sono misurate le restituzioni medie al reticolo colativo, che si è stimata pari al 20% ($Q_{out,sup, IRR}$, $Q_{out,suo, IRR}$). Oltre a quanto riportato, occorre rilevare che la parte bassa del comprensorio, si avvale dell’opportuno riutilizzo di queste acque di colatura ($Q_{out,sup, IRR}$, $Q_{out,suo, IRR}$), aumentando implicitamente l’efficienza di esercizio generale del comprensorio (riuso).

Completano l’elenco degli elementi in cui si ripartisce il volume Q_{in} , entrante nel sistema, prelevato dalle diverse fonti:

- la percolazione profonda (G_{irr});
- le portate ($Q_{out, IRR}$), che rappresentano le portate scaricate dal reticolo consortile ai corsi d’acqua esterni. Esse sono dovute alla dinamica della circolazione idrica nel comprensorio e ricomprendono le fasi

di transitorio per la messa in esercizio della rete, la regolazione idraulica di esercizio (in particolare le colature), sono pertanto ricompresi in tale termine i valori $Q_{out,sup,IRR}$ e $Q_{out,suo,IRR}$.

Di seguito si riporta uno schema riepilogativo della ripartizione dei volumi in ingresso Q_{in} .

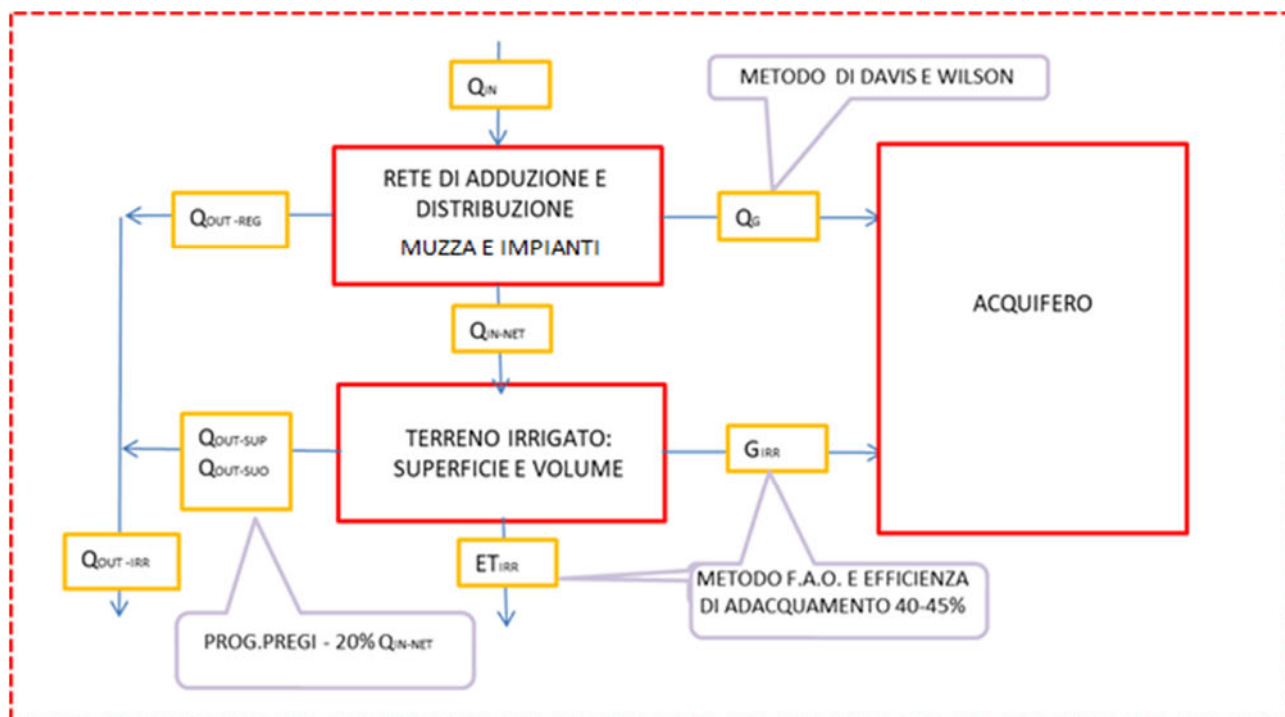


Figura 2.3.18 – Schema di ripartizione dei volumi in ingresso Q_{in}

Perdite del sistema di distribuzione

Il sistema di distribuzione irrigua consortile, come accennato nel paragrafo precedente, ha una scarsa efficienza idraulica, dovuta alla scelta di mantenere permeabile tutta la rete, che consente attraverso la circolazione idrica superficiale l'impinguamento degli acquiferi territoriali.

Da un punto di vista idrologico-idraulico questo assetto produce un intenso scambio volumetrico tra la rete idrica e la falda acquifera nell'arco della stagione irrigua Q_g , qui denominato perdite per infiltrazione nella rete di adduzione e distribuzione. Per ottenere il volume complessivo scambiato durante la stagione si sono effettuati due analisi distinte, che riguardano:

- Le Perdite nette di distribuzione ai bacini direttamente dal Canale Muzza ovvero il calcolo delle perdite di percolazione che avvengono dall'alveo del canale in tutto il suo corso. Le perdite sono state determinate con la relazione sperimentale elaborata da A. Davis e H. Wilson, descritta nell'appendice allegata, applicata per le tre tratte, che presentano caratteristiche differenti (figura 2.3.19):
 - Tratta 1 da Cassano a Paullo;
 - Tratta 2 da Paullo a Tavazzano;
 - Tratta 3 da Tavazzano a Tripoli.

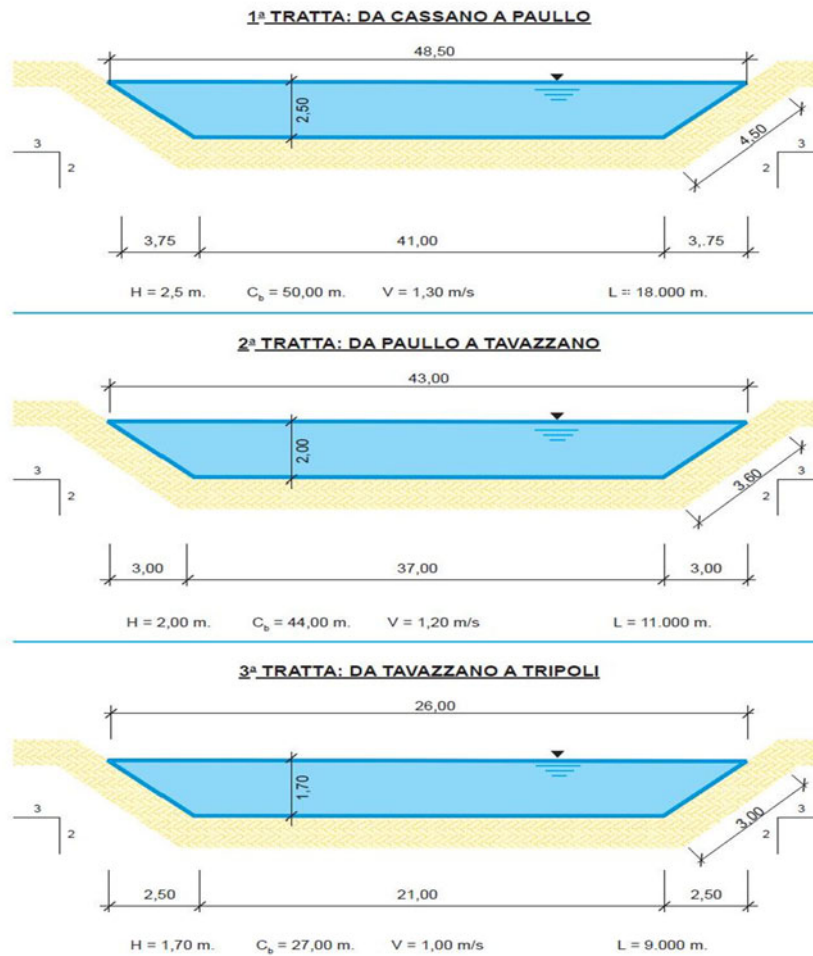


Figura 2.3.19 - Sezioni canoniche canale Muzza nelle tre tratte principali

- Perdite nette di filtrazione lungo la rete di distribuzione di ogni bacino: sono le perdite dei canali componenti il reticolo, calcolate con la stessa metodologia applicata per il canale Muzza una volta definite le sezioni medie dei canali e conoscendone le diverse lunghezze e i periodi di messa in esercizio. Tali perdite sono state determinate in termini di portata e volume per ogni mensilità. Nella tabella 2.3.9 vengono riportate le lunghezze dei canali della rete di distribuzione utilizzate per il calcolo delle perdite.

Tabella 2.3.9 - Elenco canali con indicazioni delle lunghezze

Denominazione	L. in m	Denominazione	L. in m	Denominazione	L. in m	Denominazione	L. in m
Bocchello Muzza 1	1982	Traballasco	2353	Colatore Spoldo	7054	Molgor di Brivia Trobbia	1449
Bocchello Muzza 2	710	Traballasco	873	Colatore Bossa	1399	Molgor di Brivia Trobbia	203
Bocchello Muzza 3	280	S. Iorio	975	Fossadazzo	3321	Molgorino o cavo Banfa	3279
Parasacco	2208	Dossi	1456	Colatore Birga	7023	Roggia Casino	936
Spartizione Malpaga	3153	Maccastorna Alte	2586	Codognino	1222	Canale del Torchio	1621
Marianna	1261	Maccastorna Basse	2100	Colatore Fombio	1585	Canale del Molino	2827
Spartizione Osped.	3106	Meleti	4934	Bossina	360	Santa Maria	1187
Serpa	1879	Repellini	2160	Bossina	8034	Roggia del Bosco	4545
Monticchie	4420	Bosco Repellini	598	Col. Corno Giovine	4100	Roggia dei Portoni	4226
Valloria	2907	Bosco Restelli	845	Col. Corno Giov.	223	Roggia cavo Dalmati	3133
Albarelle	2610	Mezzano Marcello	1639	Risarolo	2559	Brivia Ghinella	1065
Firla	2903	S. Elena	999	Roggione di Senna	4418	Cornegliana ramo	1338
Mezzana	1291	Colonna	2065	Guardalobbia Inf.	6280	Baggia Vitaliana	4167
Gavazza	2057	Sparasacchi	864	Guardalobbia Inf.	624	Molina Fughetto	3711
Riale	3922	Cavo Abbazia	1387	Roggione Somaglia	3628	Vallicella	3037
Costa di Fombio	2528	Mezzano Passone di sotto	3097	Resmina Collettore	1942	Sandola	2901
Acqualunga 1	2306	Isola	1351	S. Sisto Collettore	3839	Riozzo	3262
Acqualunga 3	1747	Risaie	3096	Seriolo Collettore	7750	Baggia Morara	3285
Acqualunga 2	861	Punte	4198	Mezzanone Collettore	7976	Baggia Morara	11942
Tencarola	1441	Centro	1416	Sillaretto Pieve	1544	Comazzo Irrigatore	4381
Acque Basse	880	Vallazza	1633	Sillaro Bargano	11443	Zela di Zelo	5442
Zappellone	1641	Mezzanino S. Giorgio	1191	Sillaro Cavetto	2512	Zela di Paullo	3083
Casoni	633	Roggionello	1933	Scaric. Castellina	704	Fasolina	3050
Abbadia	974	Guardamiglio	4371	Scaric. Castellina	191	Fasola Mignete	2670
Fornasotto	5468	Dossarelli	2354	Colo Imbonati	2037	Rami Ospedalini	4353
Maleo Basse	1046	Arioli	513	Colo Muzzino di Borghetto	3754	Montanasa	5894
Campolandrone	2079	Disasio	1313	Cavetto Lodivecchio	2174	Rigoletta	4409
Morara	711	Cantaranela	1561	Scaricatore di Maleo	2313	Virtuana Ca' Cesareo	3725
Morara	2405	Colatore Venerino	518	Colatore Guldane	3371	S. Marco	1661
Moriane	853	Colatore Venerino	3632	Emissario	4498	Triulza nord	14483
S. Dionigi	1959	Colatore Danasso	5362	Sillaretto Villanova	8981	Badia	6844
Colatore Molina Vecchio	4266	Fontanile Tombone	2532	Fontanile Tombone o Gavazza	3102	Irrigatore Careggia	1864
Colatore Moione	6444	Fontanile Belvedere	1449	Fontanile Tombone	1625	Irrigatore S. Maurizio	2219
Calandrone di Marzano	2692	Fontanile Calandrone	1483	Fontanile Nidasio	2319	Irrigatore Coste	6719
Calandrone	3456	Fontanile Calandrone	1841	Fontanile Masnadora	1889	Regona Ventotto	1320
Addetta	9548	Fontanile Castellazzo	885	Gissara	4273	Regona Spagna	2071
Muzzetta Colatore	4957	Fontanile Castellazzo	2283	Valentina	7090	Spagna Vinzeschina	1900
Sillaro Salerano	15134	Fontanile Catanino	5858	Acquafredda	3326	Spagna Gerra	1809
C.G.B. Ancona	14342	Fontanile Catanino	3968	Sillaro di Borghetto	3726	Spagna Delizia	3489
C.G.B. Mortizza	5651	Fontanile Cerca	1287	Colatore Venere	12962	Morta Castiglione	152
C.G.B. Allacciante	3814	Fontanile dell'Oca	1658	Guardalobbia superiore	8621	Scotta Ramo	796
C.G.B. Gandiolo	1182	Fontanile Gaitina	1442	Brembiolo	20603	Marchesina	1092
C.G.B. Gandiolo	11303	Fontanile Gasparina	1455	Brembiolo	3410	Astesana	7350
Adda Collettore	10798	Fontanile Gasparina	1283	Valguercia	468	Comune	4088
Colatore del Botto	6262	Fontanile Gardina	2969	Colat. Valguercia	6135	Bagnolo	3631
Cavo Marocco	12234	Fontanile Gardina	5384	Colatore Muzza	326	Zuchetta	2483
Cusani	3846	Fontanile Molina 3	4093	Colatore Muzza	15124	Battaina Irriguo	2383
Fontanile Addetta Basso	1483	Fontanile Mora	2738	Colatore Muzza	6555	Battaina Irriguo	248

Font. Addetta Basso	678	Fontanile Mora	1795	Guardalobbino	3868	Bossa	2726
Fontanile Addetta	1424	Fontanile Quattro Ponti	2179	Guardalobbino	1976	Cancelliera	2136
Font.di Bisentrates	934	Fontanile Rile	3162	Scaricatore Venere	1740	Cancelliera	8903
Font. di Bisentrates	3693	Fontanile San Michele	2301	Scaricatore Venere	678	Trecco Maleo	1016
Fontanile di Rossate	2973	Font. San Michele	666	Sillaro di Pieve	10659	Trecco Maleo	4864
Fontana Bassa	1381	Fontanile Torchio o Premenugo	3138	Torrente molgora	2639	Trecco Molina	5253
Cavo Leonino	3652	Fontanile Torchio o	6916	Coppa Incassata	2752	Trecco Ramo	3248
Cavo Marocco di Comazzo	10359	Fontanile Lancon	415	Coppa Incassata	309	Vecchia	2428
Fontanile Marocco	564	Fontanile Boscana	977	Cornegliana Bertaria	10850	Vecchia	900
Fontanile Marocco ramo	2085	Fontanile Boscana	724	Cattaneo Settala	5650	Vecchia Castellina	3472
Fontanile Molgorino	6120	Fontanile Castelletto	1990	Codogna Alta	23084	Vecchia Valentino	3122
Fontanile Molina 1	2666	Fontanile Castelletto	2293	Cattaneo Comazzo	1947	Moientina	3257
Fontanile Molina 2	1234	Fontanile Schienone	2265	Derivatore Lavagna	2258	Abbadessa	6734
Fontanile Tombone	1384	Fontanile Dugnani	2290	Muzzetta	8452	Priora	4785
Crivelletta	3103	Derivatore Lanfroia	1813	Roggia Tribiana	2671	Ospitala Pompola	1787
Gerina Addetta	7158	Derivatore Lanfroia	934	Ramello Zelo	2876	Ospitala Mairana	2121
Cavo Bolca	1551	Cavo di Collegamento	133	Scar. Pizzavacca	1485	Ospitala Cavenago	2293
Cavo Apollo	1014	Derivatore Vigana	4189	Colo Careggia	5497	Ospit. Gudio Mairago	3656
Derivatore Saturno	1670	Deriv. Ca' del Parto	2230	Mortone Vecchio	6626	Ospit. Gudio Mairago	631
Cavo Iris	1975	Deriv. Ca' del Parto	3470	Roggia Peschiera	1861	Ospitala Caviaga	2071
Cavo Tris	1610	Derivatore S. Antonio	4137	Colatore Ballotta	2005	Ospitala Villan Basiasco	2077
Marcona Dentina	2315	DMV Traversino	110	Colatore Coriggio	3425	Frata Villanova Ramo Villanova	4898
Paderna Cesarina	435	Scaricatore 1	166	Colatore Brembiolina	2323	Frata Villanova Ramo S.Maria	4144
Codogna Bassa	16324	Scaricatore 2	209	Colatore Caragnone	7129	Irrigatore Aziendale	3415
Codogna Bassa	17200	Scaricatore 3	209	Scarico Ghisella Borghetto	366	Marchesina di Somaglia	1306
Bottedo	1254	Scaricatore 4	2312	Lambrino	745	Bernardina	3436
Balzarina	4197	Scaricatore Belgiardino	4653	Colo S.Giovanni	3253	Paganina	4911
Cavo Niso	951	Scaricatore Bertonica	18752	Molina Bargana	2294	Vittadone	6541
Cavo Bardo Pan	453	Colo Frata Villanova 1° tratto	7310	Offanera	1023	Bertonica Monticelli	2996
Cavo Barcas	4446	Colo Frata Villanova 2° tratto	1849	Scaricatore Guardalobbia	949	Bertonica Regona	3210
Sandona	10049	Colo Barbavara	1854	Scarico Barbavara	1143	Bertonica Campagna	4562
Barbavara	8370	Colo Filippessa	4027	Colatore Olza	3524	Regona Inferiore	5526
Camola Nuova	8591	Colo Roggione Somaglia	1229	Colatore Triulza	5552	Regona Colo	1294
Cavo Almos	4732	Colo Turana	2138	Colo Canovette	1380	Marmora	3233
Derivatore Codognino	1707	Colo Cotta Baggia	3136	Scol. di Massalengo	695	Gambaloita	1091
Cavallona	8072	Colo Tibera	7351	Scar. del Chiesuolo	1117	Grazzanello	6609
Cavo Marte	646	Colo Crivella	9217	Colat. Robina	2422	Molgorino	2116
Padernino	2769	Colo Ospitala	5007	Scaricatore Baggia	279	Tibera Bordighe	949
Massalenga	4101	Colo Ospitala	2530	Valguercia Alto	1260	Tibera Zerbaglia	2033
Deriv. Ca' De Bolli	10357	Colo F.Ospedaletta	6912	Colatore Olza	1151	Tibera delle Donne	1836
Cavo Campa	934	Molgoretta	8306	Colatore Triulza	12135	Mozzanica	2090
Priora	959	Molgoretta	1994	Scaricatore Battaina	1336	Rebecchino	4476
Cavo Carpano	2157	Roggia Mora	4136	Scaricatore Battaina	150	Comunetta	3618
Cavo Carpano	546	Roggia Tela	6294	Scaricatore roggia Nuova	400	Broda	4854
Cavo Carpano dismesso	3125	Roggia Tribiana	1998	Scaricatore Roggia Nuova	983	Panisacco	3724
Scaricatore del Cristo	1813	Catt.Settala ramo Cavaione	1485	Casolta ramo	2921	Vistarina (sx)	1498
Zavanca	1574	Catt.Settala ramo Rossate	3130	Dossa	4713	Vistarina (dx)	5637
Zavanca	917	Cattaneo Settala ramo	5945	Guazzona	3728	Granata Filisetta	2028

		Settala					
Scar. Marchesina di Somaglia	317	Buco della Pola	1470	Rigoletta-Montanasa	2684	Granata Filisetta	846
Scaricatore del Bosco Fornace	2390	Baggia	4765	Boccona	3464	Granata Robadello	2034
Scaricatore Motta	2240	Baggia	6527	Besana Luserana	5127	Torello	5004
Scaricatore Cagnola	2968	Baggia ramo	2385	Camola Vecchia	8213	Colombarone	6089
Roggione	2933	Mongattino	2956	Pagana	3231	Gavazza	5527
Molina	11579	Catt. .ramo Comazzo	4981	Isola Balba	3191	Dottora	8941
Ramo Col.Molina	1135	Catt. Com. ramo Vaiano	5082	Bolenzana	6590	Morgana Fratta	755
Ramo Col. Molina	1178	Zela	2878	S.Marco Virtuana	3003	Morgana Frata	589
Ramo Col.Molina	698	Fasola	7614	Roggia Donna	6164	Morgana Fratta	1060
Gelata	2228	Quartera ramo 1	1995	Muzzino S.Pietro	2084	Mirabello	3913
Colatore Mairana	1041	Quartera ramo 2	4335	Cavo Ighetti	2658	Irrig. Aziendale Senna	1053
Scaricatore Delizie	1532	Quartera ramo 3	534	Antegnatica	2936	Irrig. Aziendale Senna	2171
Scaric. Rebecchino	692	Quartera ramo 4	2506	Irrigatore Guldane	2557	Molina	2097
Scaric.Casenuove	6127	Brunora Carcassola	5450	Cavo Ghione	612	Vistarina Zorlesco dx	1139
Adda Morta di Mezzano	1506	Muzzino Grande	2686	Muzzino S.Bassiano	7356	Vistarina Zorlesco sx	3300
Colo Monticelli	3211	Muzzino di Mignete	1761	Marcona	1607	Povera Olza	9117
Colo Piva	1461	Muzzetta Vai e Vieni	1085	Dentina	5428	Povera Secugnago	2976
Colo del Bosco	4585	Bertonica di Zelo	3586	Paderna Bottedo	4185	Irrigatrice Fombia (sx)	1004
Scaric.Campagna	1630	Borra	3506	Paderna Dentina	5310	Irrigatrice Fombia (dx)	764
Scaricatore Ghisella	805	Camola Frata Vecchia	9858	Casala	6533	Monasterolo	4444
Scari Molino Regona	269	Lanzana	3280	Nuova Codogno	1721	Rometta	2729
Colo Bosco Valentino	3535	Ospitala nord	15991	Bagola	3752	Terenzano	1287
Colo Adda Morta	3345	Maiocca	10834	Guardallobbia Irrigua	6066	Negrolì	5611
Scaricatore Aziendale	1491	Dresana	9834	Nuova Rovedaro	1630	Negrolì	1074
Traversino (Sf1)	234	Virola	4785	Bossa Cancelliera	1401	Terranova	2269
Rottura Grande (Sf2)	76	Mulazzana	5927	Bossa Cancelliera	3799	Tesoro	11504
Brivia	2237	Vesca	13234	Trecchino	7634	Faruffino Rovedara	1952
Brivia	5304	Casolta	2473	Trecco Comune	7036	Faruffino Rovedara	6786
Vecchia Moientina	689	Guardal.di Somaglia	508	Povera	6231	Morara – Venere	2827
Abbadessa-Priora	4387	Turana Rovedaro	5741	Roggia Fombia	2477	Monasterolo	830
San Fiorana	7902	Turanina	3874	Roggia Fombia	1366	Malguzzana	3098
Codognina	2364	Molgora	4936	Roggia Lanfroia	1652	Beltrama	3654
Triulza Bassa	6062	Tibera	2447	Ossaga	7541	Nuova di Guardallobbia	3660
Ca'dell'acqua	2408	Pandina	5926	Grazzana	1058	Roggione Somaglia	2413
Colombera	4901	Campagnola	3347	Popola Corsa	2764	Vistarina Zorlesco	10784
Urbana	6357	Bruseda	2354	Coriggio	12737	Barona	6385
Ferma Mascarina	1943	Bruseda	1108	Vaghindarna	5300	Casati Caldara	1870
Vitalona	11107	Vistarina Modignano	3635	Roggia Regona	858	Brivia	4018
Vitalona ramo	424	Popola Pozza	3022	Torrente Trobbia	19556	Brivia	1689
Gavazza	6658	Viganona dx	2246	Scotta	6996	Cornegliana	4015
Dentina Ortolana	5501	Viganona sx	2137	Scotta	2482	Frata Villanova	3359
S. Simone Giuda	2514	Ognissanti	2693	Marchesina	6116	Mongiardina	4061
Campolunga	3712	Comuna	5421	Marchesina	7370	Porra Nuova	858
Bargana Filippina	8742	Irrigatore Bordonazza	5331	Brembiolina	2454	Porra Nuova	5679
Cassinetta	5960	Filippessa	9894	Brembiolina	2535	Roggione Somaglia	6885
Bonora Micolli	3436	Frata Ospedaletta	2284	Morgana Venere	3921	Crivella	8029
Cinque once	702	Frata Ospedaletta	3050	Roggia Venere	3581	Crivella	6100
Sola	8146	Granata	3873	Paradisa	5193	Tesorella	958
Bolletta Ospitala	9149	Birga	3243	Turana	590	Quaresimina	4266

Albarone	5873	Peola	538	Turana	5093	Colatrice Casala ramo	1650
Mairaghino	9425	Peola	3646	Cassinetta Soltarico	4129	Roggione d'Orio	3669
Impianto ittico	503	Vistarina Brembio	4090	Bertonica Maestra	4652		

Nella figura 2.3.20 sono riportati i volumi direttamente passati dalla rete consortile all'acquifero (Q_g), durante la stagione irrigua, distinti tra le portate percolate direttamente dal canale Muzza e quelle dal reticolo consortile.

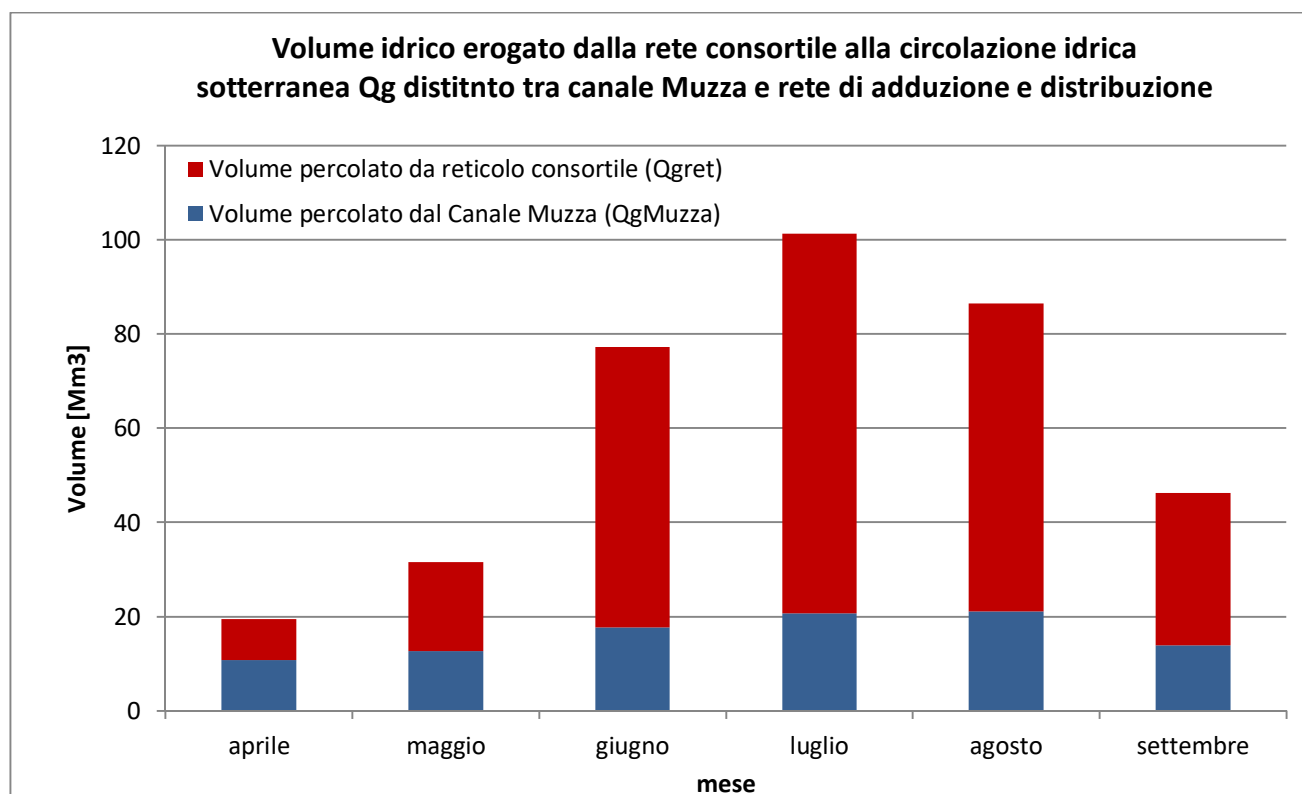


Figura 2.3.20 – Volume idrico erogato dalla rete consortile alla circolazione idrica sotterranea

Il grafico mostra una minore escursione dei volumi percolati afferenti al canale Muzza, frutto del fatto che il canale è comunque in esercizio tutto l'anno, seppur con portate vincolate minori nella stagione invernale. Non varia molto infatti il "fronte" di percolazione (contorno bagnato) dal canale al variare del tirante idrico, stante la prevalenza dimensionale della larghezza di fondo del canale. Diversamente, per la rete di adduzione l'incremento idrometrico è molto più significativo ai fini dell'aumento delle superfici di alveo bagnato, in conseguenza dell'esercizio irriguo della rete. Lo stesso dicesi per la rete di distribuzione nella quale altresì, alcuni canali vengono riattivati dopo l'asciutta invernale per l'esecuzione di lavori di ripristino, a ciò consegue che il volume idrico percolato dalla rete adduttiva-distributiva sia molto maggiore

percentualmente, rispetto alle portate vettorate, in confronto al canale Muzza. Ovviamente esse si sviluppa per centinaia di chilometri rispetto ai “soli” quasi 40 km del Muzza.

Evapotraspirazione

Il processo legato all’utilizzo della risorsa da parte delle piante, definito dalle esigenze idriche delle colture, è il fenomeno della traspirazione T_s che annovera tutti i meccanismi di captazione della risorsa idrica da parte degli apparati radicali delle piante stesse, trasformandola da stato liquido in gassoso.

Questo processo non è l’unico che riguarda il trasferimento di risorsa da suolo in atmosfera, infatti nello stesso ambito vanno considerate le emissioni di vapore acqueo che dipartono dalle superfici evaporanti: appezzamenti irrigati (E_s) e superfici liquide degli alvei dei canali della rete consortile (E_r). La loro importanza si rileva nelle prime fasi di adacquamento, durante le quali sono prevalenti rispetto a quelli traspirativi.

Per quanto riguarda il fattore di evaporazione della rete di adduzione E_r , si specifica che è stato trascurato per via della modesta entità rispetto alle altre due grandezze E_s e T_s . Pertanto nel seguito con il termine E si indicherà la frazione significativa del fenomeno evaporativo.

L’insieme di questi processi costituisce il flusso evapotraspirativo, differente per ogni combinazione suolo-colture, dipendente anche delle caratteristiche meteo climatiche e dalle condizioni igrometriche dovute ad apporti irrigui esterni o all’andamento dell’acquifero.

Per stimare i termini evaporativi E e traspirativi T_s a scala comprensoriale è stato necessario ricorrere ad ipotesi semplificative. Nel caso del modello implementato si è calcolato il volume in uscita dovuto all’evapotraspirazione ET mediante la modellistica idrologica proposta dalla FAO, che rispetto ad altri modelli disponibili in letteratura meglio rende conto delle sincrone dinamiche del fenomeno evapotraspirativo nei terreni coltivati. Il metodo FAO suggerisce per il suo calcolo la formula di Penman-Monteith, espressione sia delle variabili fisiologiche sia di quelle aerodinamiche che stanno alla base dei meccanismi di controllo del flusso evapotraspirativo.

In particolare, il modello permette di definire:

- l’evapotraspirazione in condizioni reali con i soli apporti esterni da precipitazione (ET_{prec}), in assenza di apporti esterni dovuti all’irrigazione. In queste condizioni le colture si troverebbero in condizioni di stress idrico in coincidenza con le fasi più siccitose e di maggior idro-richiessa della stagione
- l’evapotraspirazione in condizioni reali legata all’apporto esterno dell’irrigazione (ET_{irr}), necessario alla crescita e allo sviluppo ottimale degli apparati colturali.

A partire da queste considerazioni, sono stati quindi definiti i flussi evapotraspirativi sul comprensorio in base alle elaborazioni effettuate su 3 aree campione del territorio, scelte per specificità morfologiche, colturali, idroclimatiche; tra quelle in grado di meglio approssimare le diverse caratteristiche che contraddistinguono il comprensorio.

Sono state scelte le aree di Paullo, Casalpusterlengo e Lodi, situate una a nord, una al centro e una al sud del comprensorio, utilizzando i dati meteorologici giornalieri rilevati dalle stazioni Arpa e descritti nel capitolo 1.1.2 (per Paullo il riferimento meteorologico è la stazione di Rodano, mentre per Casalpusterlengo è la stazione di Codogno). Il risultato è il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale, che consiste nella determinazione della quantità d'acqua necessaria alla pianta per un suo sviluppo ottimale. In figura 2.3.21 è riportato l'andamento dell'evapotraspirazione potenziale per l'intera stagione irrigua.

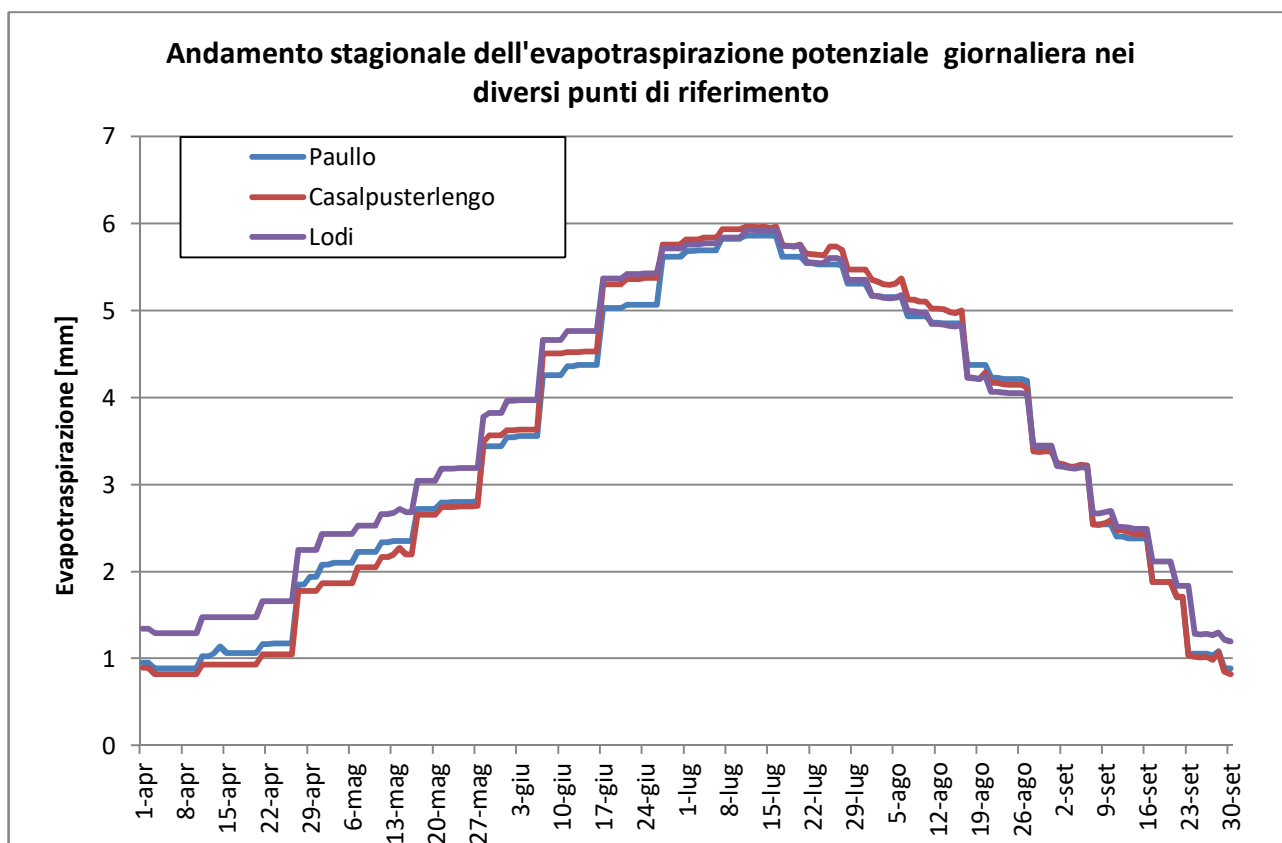


Figura 2.3.21- Andamento stagionale evapotraspirazione potenziale ETP

Stimata la richiesta idrica colturale del comprensorio, si è passati al calcolo delle condizioni effettive evapotraspirative (evapotraspirazione reale) considerando l'effettiva disponibilità idrica-irrigua. Quest'ultima consiste nell'apporto idrico al campo che può essere suddiviso nelle componenti di precipitazione e irrigazione. Pertanto, l'evapotraspirazione reale può essere valutata come la somma di due componenti:

$$ET_{reale} = ET_{prec} + ET_{irr}$$

Per la modellazione dell'evapotraspirazione reale anche in questo caso si è scelto di utilizzare il modello FAO (in appendice, è presente descrizione dettagliata del modello).

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti dell'evaporazione reale in confronto a quella potenziale per i territori situati a Nord del Comprensorio (riferimento Paullo), quelli situati al centro (riferimento Lodi) e quelli del Basso Lodigiano (riferimento Casalpusterlengo). I territori Nord e quelli centrali sono quelli irrigati con acque dirette di Muzza, mentre quelli del basso lodigiano vengono irrigati con acque di recupero e di ricircolo. I dati dei grafici sono relativi ad aree campione (unitarie) e i valori di evapotraspirazione sono espressi in mm.

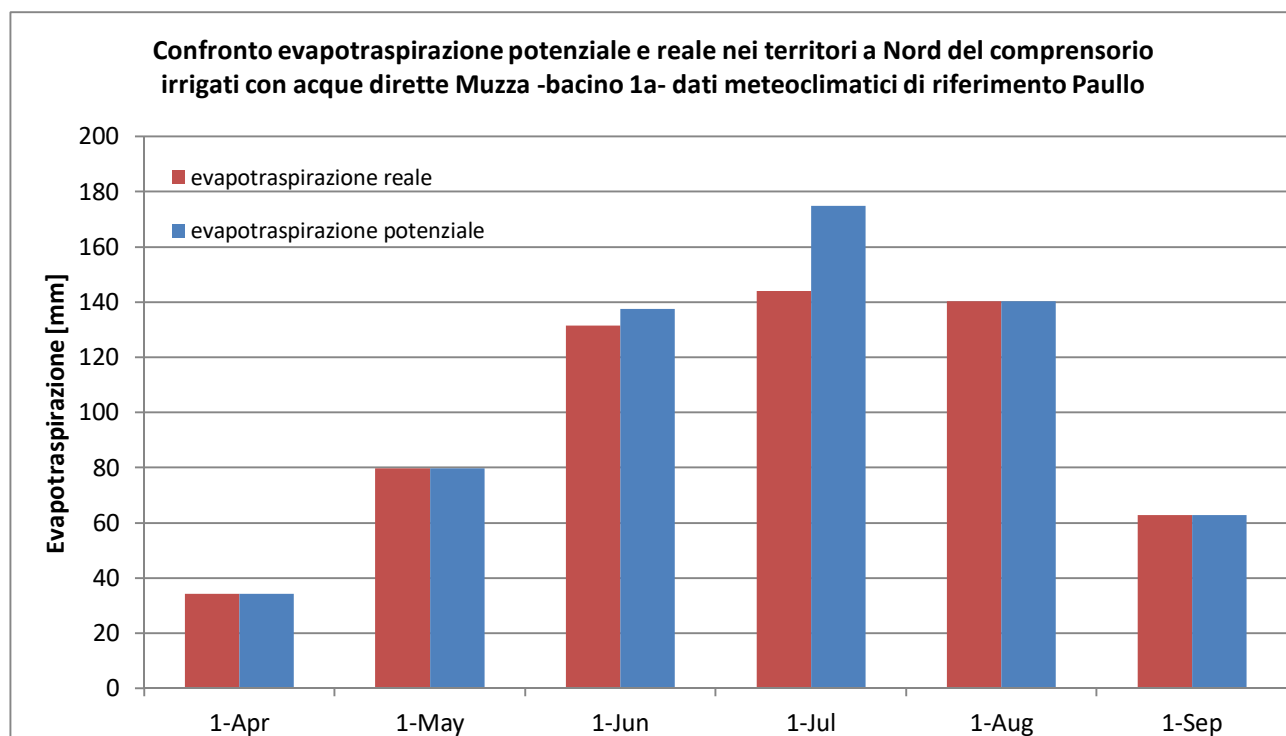


Figura 2.3.22- Confronto Evapotraspirazione reale e potenziale – Territori a Nord del comprensorio

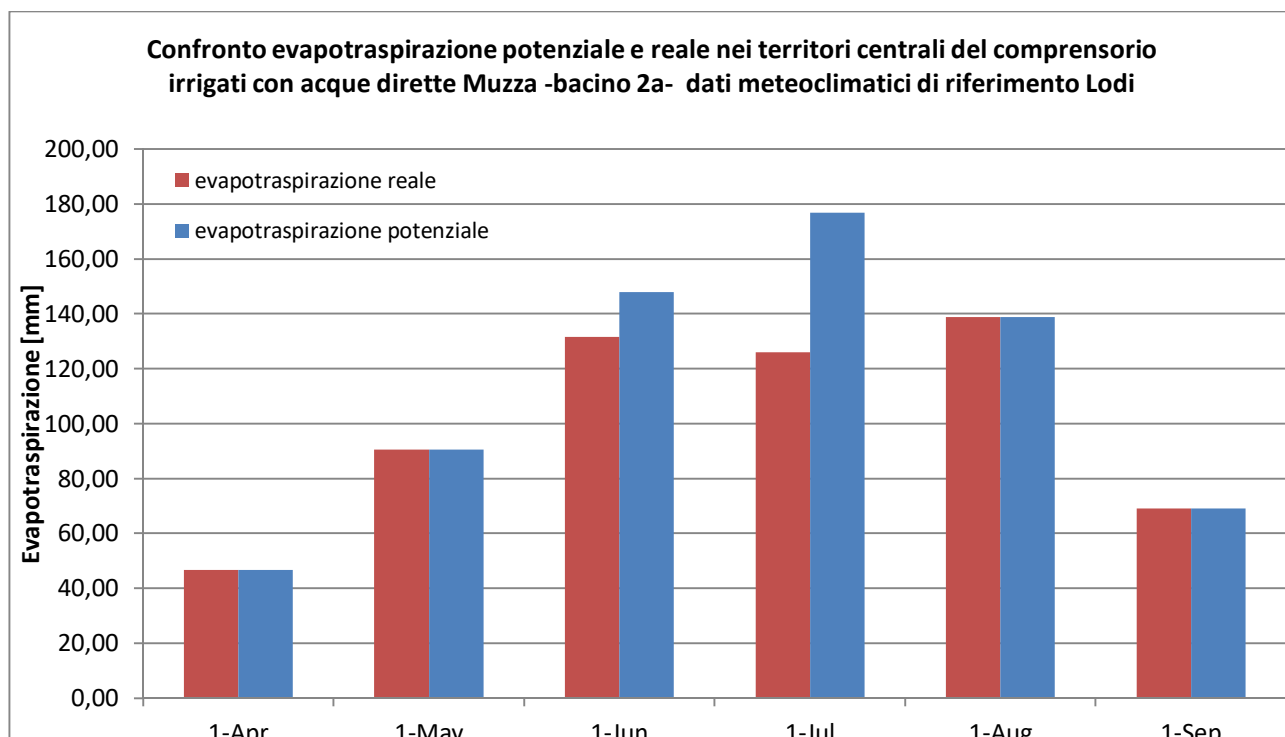


Figura 2.3.23- Confronto Evapotraspirazione reale e potenziale – Territori al centro del comprensorio

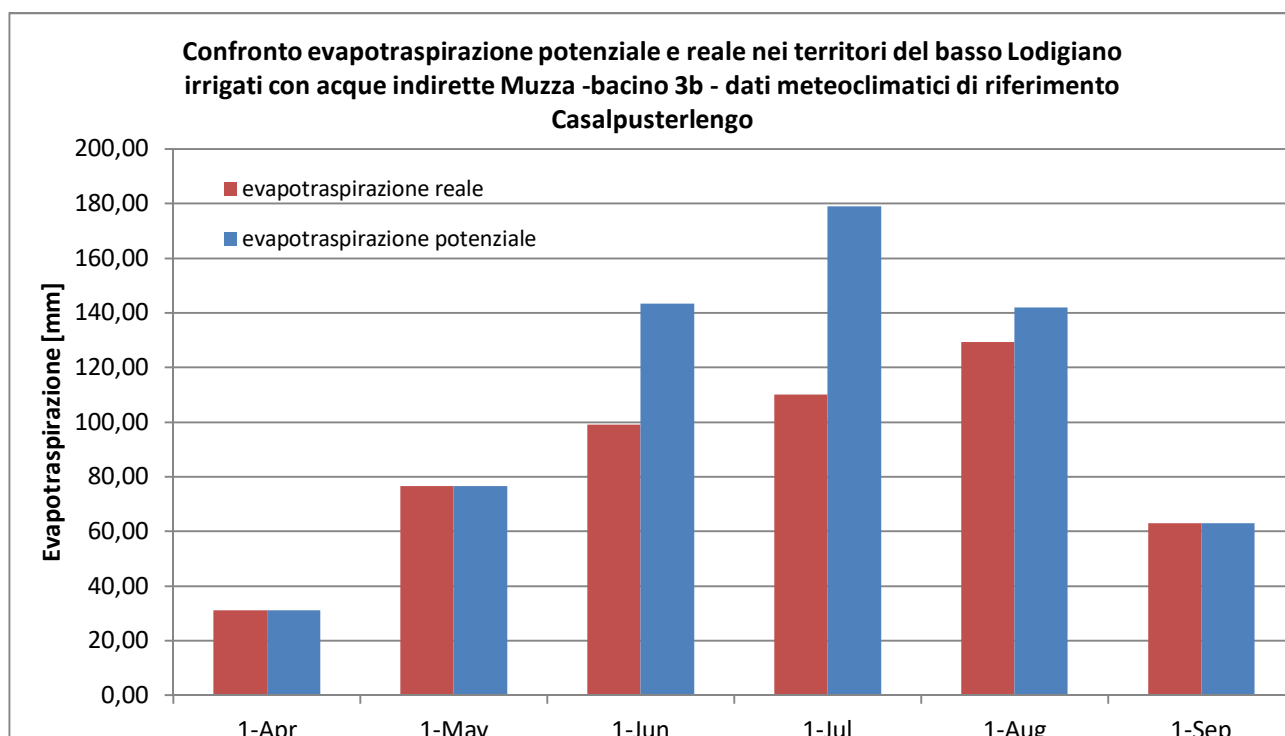


Figura 2.3.24- Confronto Evapotraspirazione reale e potenziale – Territori del basso Lodigiano

In entrambi i grafici si è riscontrato un deficit evapotraspirativo rispetto al valore ottimale per la crescita e lo sviluppo delle colture (ETP). Il deficit rispetto ad esso è significativo dell'insufficiente apporto idrico alle colture.

In figura 2.3.25 si riportano i risultati dello studio condotto, evidenziando i contributi dell'evapotraspirazione derivanti dall'irrigazione e dalla precipitazione.

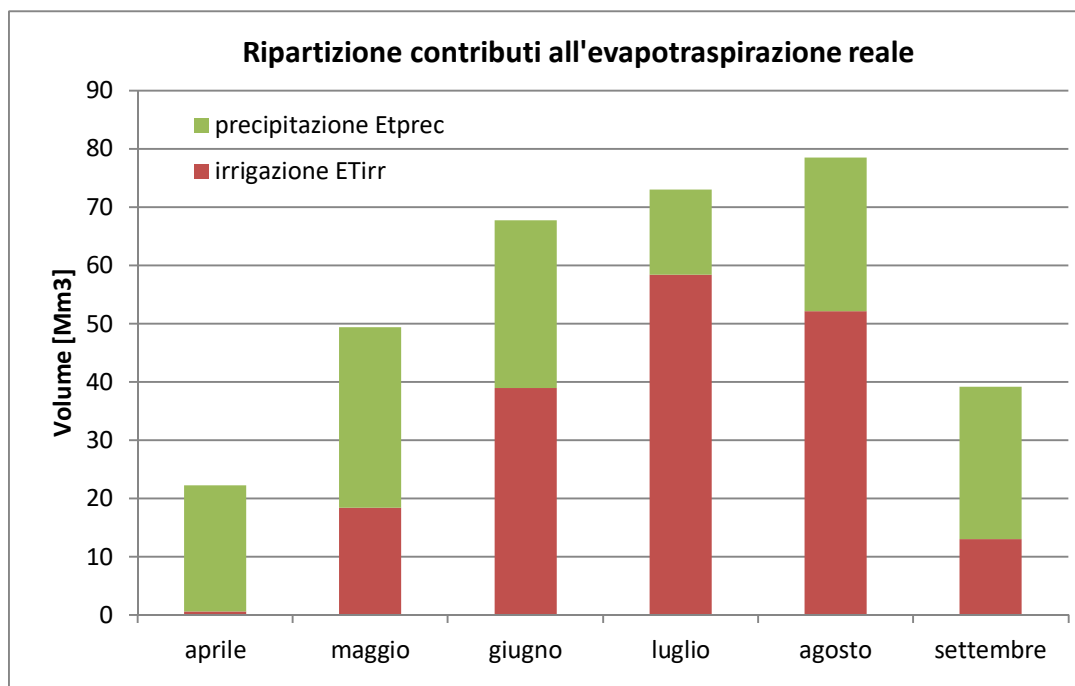


Figura 2.3.25 - Ripartizioni contributi evapotraspirazione reale

Dalla figura si evidenzia che ovviamente il contributo dell'irrigazione è fondamentale nella formazione del valore di evapotraspirazione, a fronte di apporti pluviometrici che nei mesi più caldi tendono a diminuire, contribuendo in modo determinante alla riduzione del rischio di condizioni di stress idrico delle colture.

Il bilancio colturale è stato effettuato determinando la quantità di precipitazione assorbita dalle piante (ET_{prec}) e la quota parte che percola nell'acquifero (G_{prec}) in dipendenza della saturazione del terreno. Nel modello FAO sono stati poi determinati gli apporti irrigui realmente traspirati (ET_{irr}) e quelli percolati nell'acquifero (G_{irr}).

Flussi in entrata e uscita dall'acquifero

Come visto una parte degli apporti pluviali ed irrigui sono trasferiti dal suolo interessato dall'assorbimento radicale al sottosuolo profondo, ovvero alla circolazione idrica sotterranea, in virtù del livello di umidità, delle pressioni interstiziali e delle forze di gravità.

Questo contributo va ad alimentare direttamente l'acquifero sotterraneo che è fonte primaria di approvvigionamento per i pozzi che prelevano risorsa per uso irriguo, idropotabile e industriale.

L'impinguamento dell'acquifero quindi è strettamente dipendente dagli scambi idrici che si instaurano tra suolo e sottosuolo, e l'andamento altalenante del livello di falda è indice della loro stagionalità. Nella figura seguente viene rappresentata la posizione di alcuni piezometri della rete di monitoraggio di ARPA Lombardia, mentre nelle tabelle successive, sono indicati, per ciascuna di esse, le misure mensili di soggiacenza statica della falda.

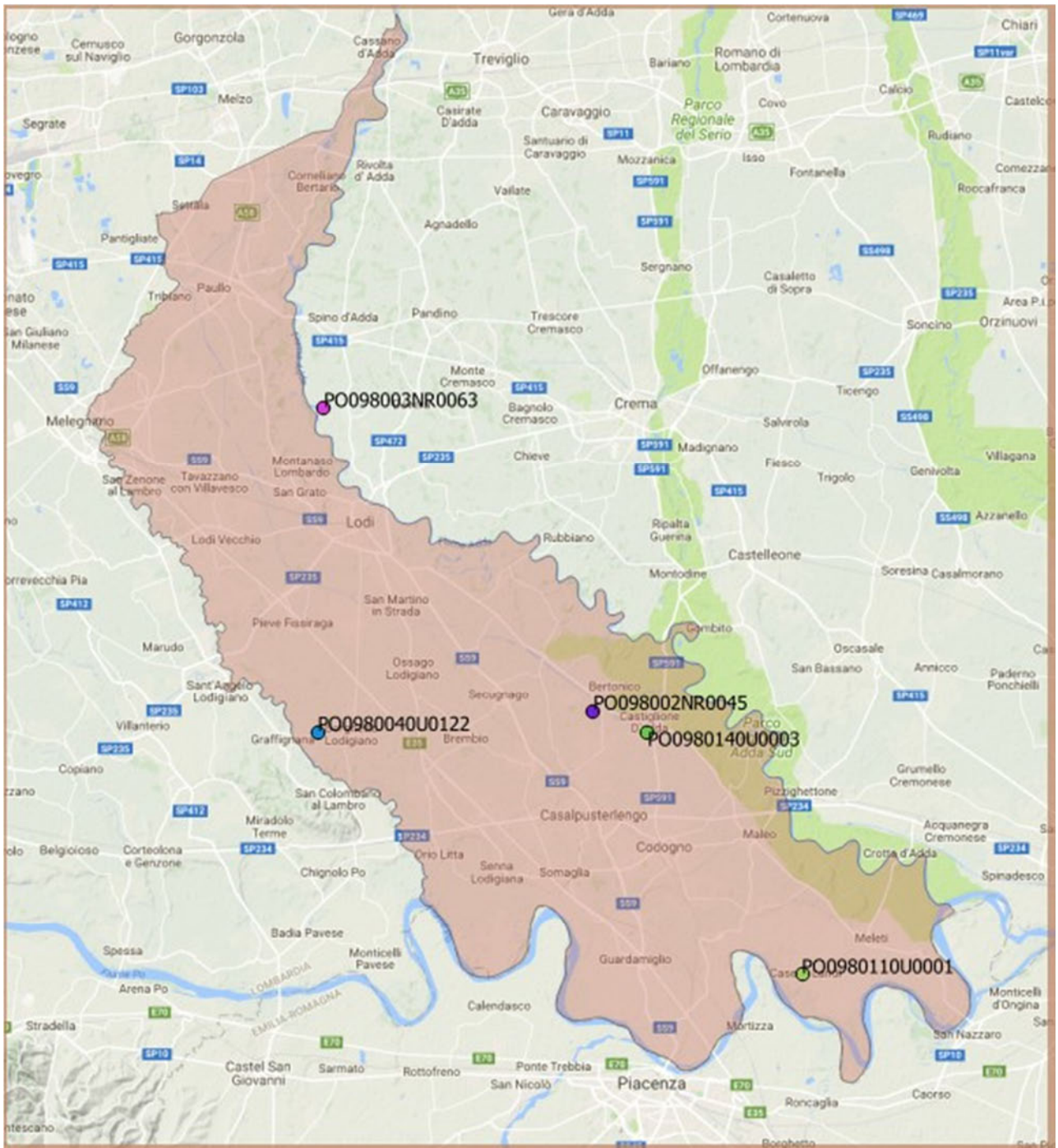
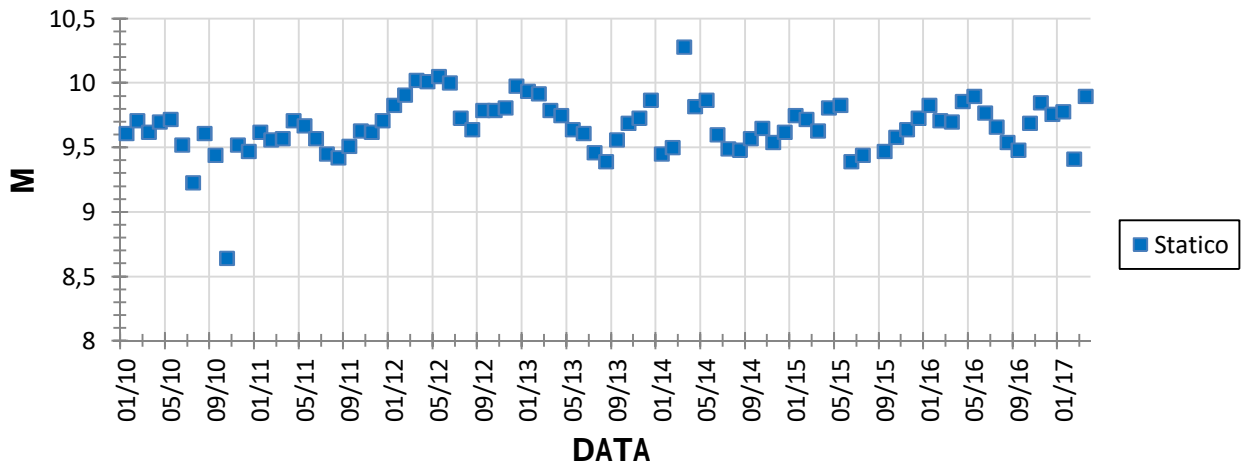
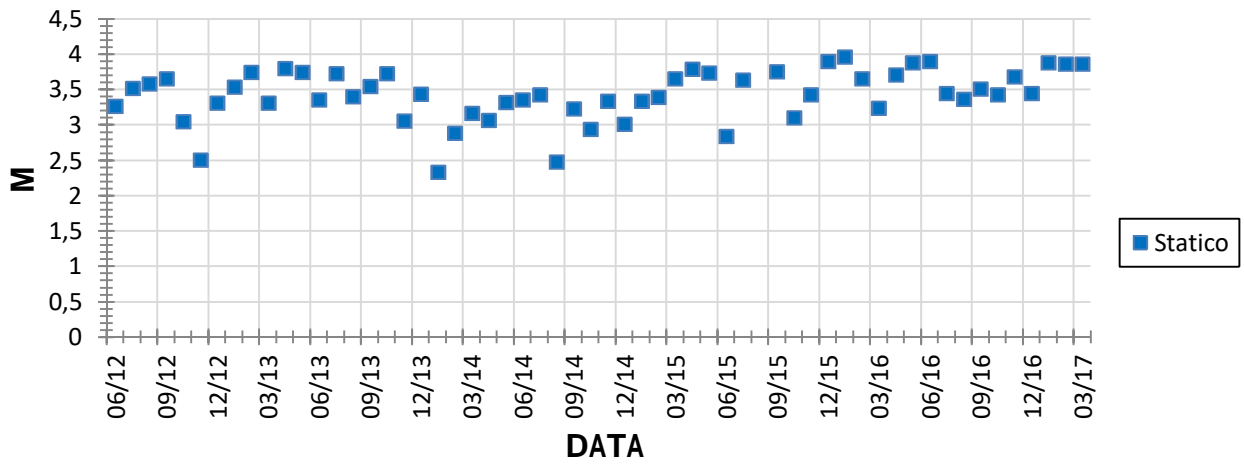


Figura 2.3.26 - localizzazioni stazioni ARPA per la misura della soggiacenza

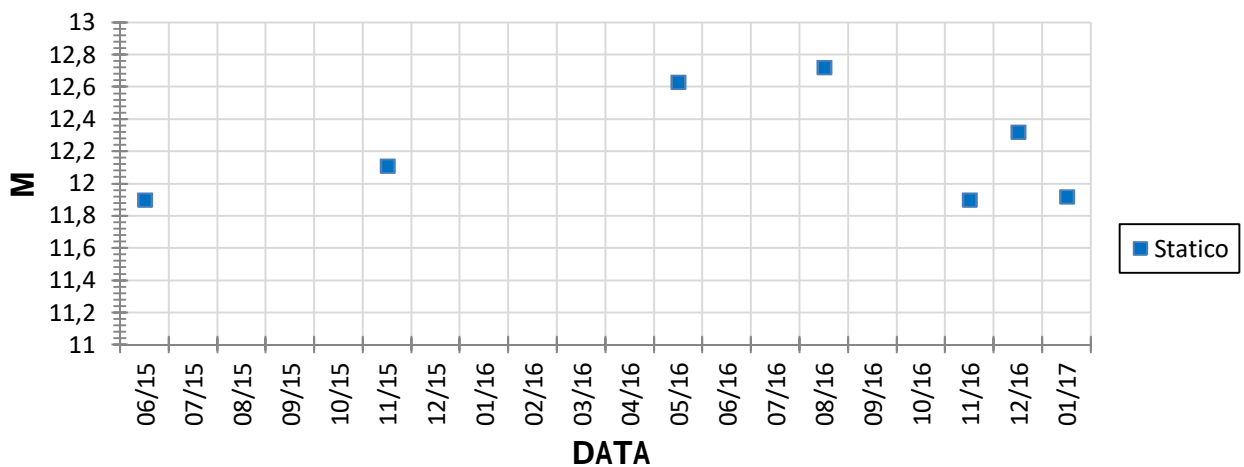
MISURE MENSILI DI SOGGIACENZA STATICA PO098002NR0045



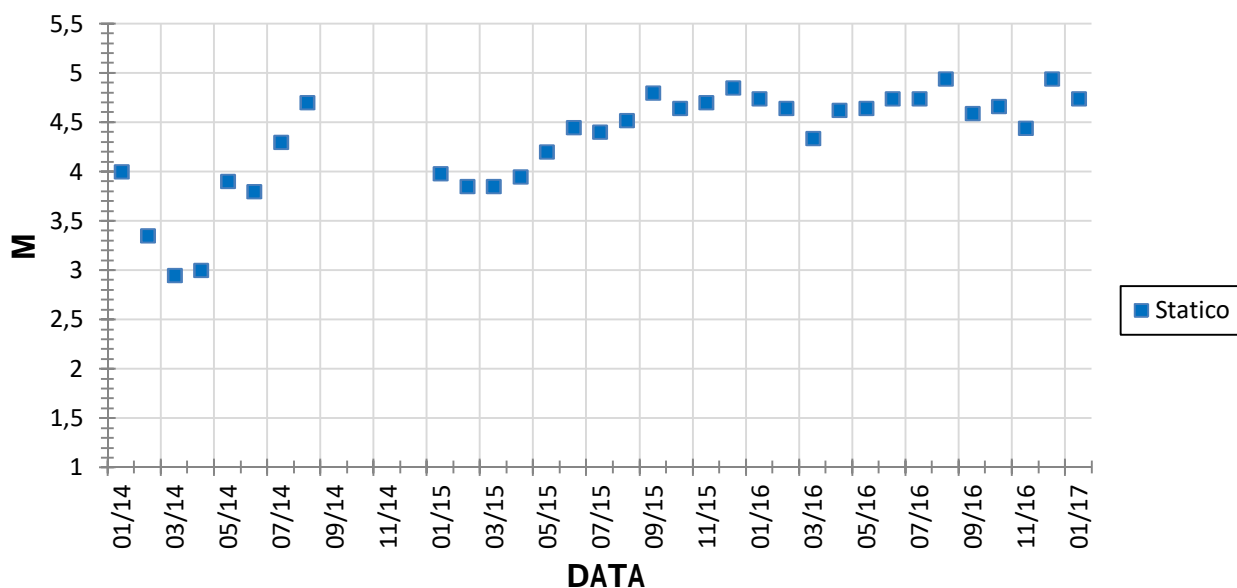
MISURE MENSILI DI SOGGIACENZA STATICA PO098003NR0063



MISURE MENSILI DI SOGGIACENZA STATICA PO0980040U0122



MISURE MENSILI DI SOGGIACENZA STATICA PO0980110U0001



MISURE MENSILI DI SOGGIACENZA STATICA PO0980140U0003

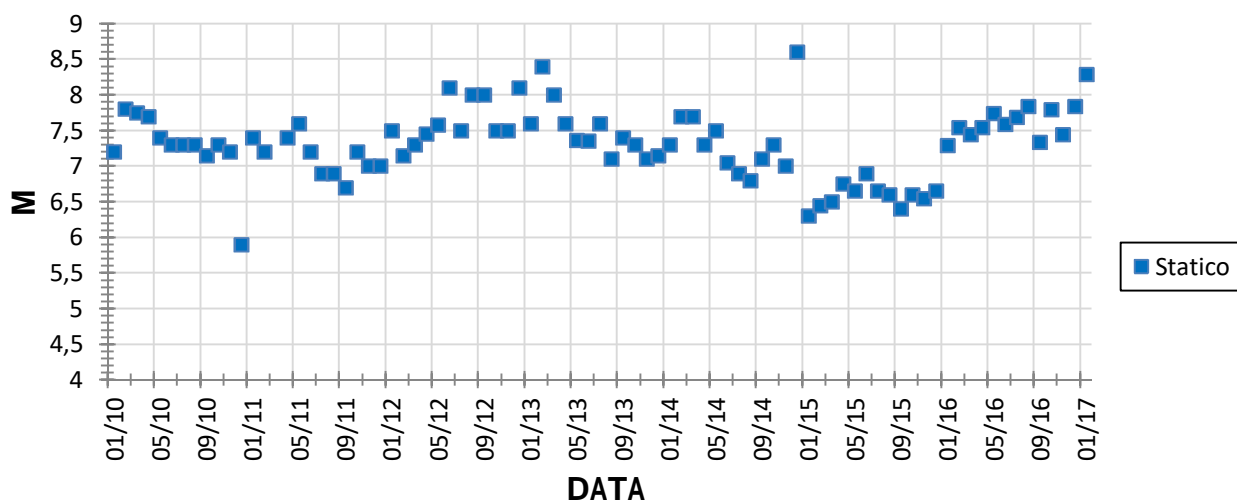


Figura 2.3.27 - Andamento soggiacenza relativo al periodo 2010-2017

L'analisi dei dati relativi alla soggiacenza ha permesso di sviluppare le seguenti considerazioni:

- oscillazione stagionale nel breve periodo data da:
 - a) diminuzione della soggiacenza durante la stagione irrigua in seguito alla percolazione profonda che alimenta l'acquifero e ne aumenta la piezometria,
 - b) aumento della soggiacenza nei periodi invernali, per l'effetto degli emungimenti per usi idropotabili, industriali e sportivi.

-tale dinamica, negli anni, ha dato luogo ad un sostanziale equilibrio idrogeologico dell'acquifero lodigiano:: non si vedono trend ne positivi ne negativi nel lungo periodo. Tale circostanza consente di mettere in luce

un'ulteriore beneficio ambientale-territoriale legato alla distribuzione idrica della rete consortile. L'effetto drenante esercitato dai fiumi al contorno del comprensorio nella maggior parte dell'anno, funzionale all'equilibrio idrogeologico dell'acquifero, esplica dualmente, una diretta azione di alimentazione diffusa per le aste fluviali al contorno. Tale effetto ha inizio già in corrispondenza della derivazione stessa del Muzza a Cassano d'Adda, ancorchè in via meno profonda. Riprova di tale virtuoso ciclo idrico superficie-sottosuolo sono le portate disponibili in fiume Adda alla sezione di Spino d'Adda, non presenti a Cassano d'Adda e formatesi nel relativo tratto di fiume, della lunghezza di circa 16 Km per valori, nella stagione irrigua fino anche di 15-20 mc/s. Altresì una recente indagine condotta dal Consorzio per la stima proprio della restituzione diffusa per filtrazione al fiume. Lo studio condotto nel tratto di fiume Adda compreso tra Spino d'Adda e Lodi, della lunghezza di circa 14 Km, è basato su dati di portata misurati in fiume ed alle derivazioni/restituzioni ivi insistenti ed ha portato ad un valore stimato di circa 1,5 mc/s Km. Ancorchè il Consorzio si riproponga di affinare in futuro tale stima, si ritiene che esso rappresenti un buon indicatore sull'entità del fenomeno, in linea con quanto osservato in altre esperienze su corsi d'acqua simili lombardi. Al fine del riequilibrio piezometrico riveste quindi fondamentale importanza il termine di ricarica della falda che si compone principalmente di contributi derivanti dall'esercizio irriguo in misura maggiore e da quelli afferenti alle precipitazioni. Nella figure 2.3.28 è rappresentato l'andamento della ricarica stagionale della falda e la ripartizione tra i suoi diversi contributi.

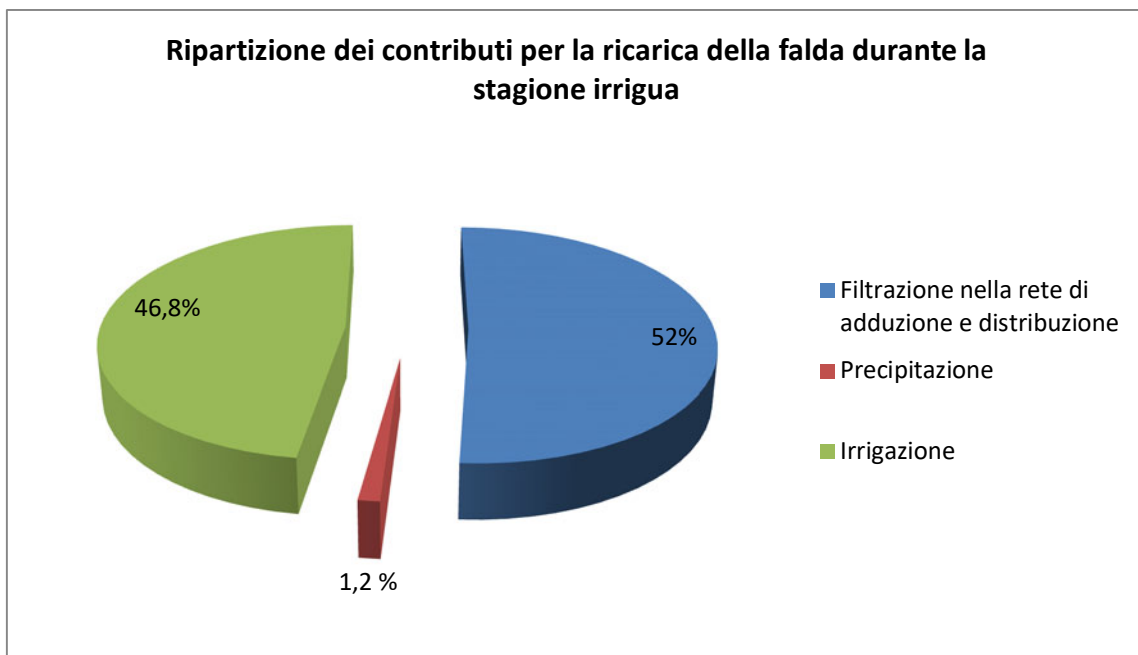


Figura 2.3.28 - Ripartizione annuale contributi ricarica falda

Le portate in uscita dal sistema

Sulla base delle informazioni disponibili (dati di portata giornaliera per il Canale Belgiardino, misure di portata puntuali per Colatore Muzza, Gandiolo e Colatore Sillaro) è stato possibile stimare il valore di Q_{out} in uscita dal Comprensorio, in scarico nei tre principali fiumi che lo contornano (Adda, Lambro e Po) a cui vanno aggiunte le portate che dal Muzza si dipartono nel colatore Addetta per l'irrigazione dei terreni, extracomprensoriali, irrigati dal Cavo Marocco nella provincia di Pavia e Città Metropolitana di Milano. Di questa portata circa il 10% è stato valutato come portata persa nell'esercizio dell'irrigazione da alcuni canali e manufatti, oggi in stato conservativo non buono, oggetto di frequenti rotture arginali, che devono essere ricondotti a condizioni di affidabilità funzionale superiori.

Nella tabella 2.3.10 sono espressi i valori di portata media mensile restituita ai corsi d'acqua Adda, Lambro e Po (mc/s).

Tabella 2.3.10 - Elenco delle portate medie mensili restituite ai corsi d'acqua Adda, Lambro e Po

Mese	Portata media mensile restituita ai corsi d'acqua Adda, Lambro e Po (mc/s)
Aprile	33,45
Maggio	29,53
Giugno	20,58
Luglio	14,43
Agosto	18,46
Settembre	25,23

Un'altra forma di restituzione da parte del comprensorio ai corpi idrici superficiali (fiumi Adda, Lambro e Po) riguarda quella dall'acquifero sotterraneo, ovvero la quota parte di deflusso di falda, alimentata in gran parte dalle portate di irrigazione (*fig. 2.3.25*), che viene intercettata dall'alveo dei fiumi, generando un flusso monodirezionale in entrata al corpo idrico superficiale. Condizione che si verifica soprattutto in estate quando il livello nei fiumi registra i valori più bassi. Questa componente "sotterranea" assume entità rilevanti ed erogazioni stagionalmente stabili, come nel caso del fiume Adda lungo il suo percorso in adiacenza al territorio comprensoriale. Proprio su questo tratto, come già detto, nel 2011 si sono effettuati studi al fine di valutare l'entità di questa componente. Essa è stata indagata nel tratto compreso tra la traversa di Spino d'Adda e Lodi studiando la relativa differenza di portata. I risultati hanno confermato la significativa natura del fenomeno registrando consistenti portate aggiuntive derivanti dalla filtrazione sotterranea. In particolare si è rilevato un contributo minimo di apporto pari a circa 1,1 mc/s km in

occasione di bassissime portate in alveo, valore che si incrementa all'aumentare delle stesse portate in alveo.

Questa rilevanza, seppur significativa per comprendere meglio le dinamiche idrauliche che coinvolgono il territorio consortile, non è stata inserita nel bilancio Idrico in quanto, come descritto nel paragrafo 2.3.2.1, la circolazione idrica sotterranea è stata esclusa dall'analisi afflussi-deflussi.

Ciononostante, sebbene non sia strettamente afferente all'analisi qui condotta, rappresenta una contiguità idrologica e modellistica che il Consorzio si ripropone di indagare ed approfondire per la miglior comprensione dei benefici ambientali legati alla circolazione idrica superficiale del sistema Muzza.

Il volume invasato nel comprensorio

La messa in esercizio primaverile della rete irrigua consortile comporta un progressivo, controllato e diffuso aumento di volume idrico nei canali e conseguente incremento idrometrico, funzionale all'apporto volumetrico ai fondi coltivati ed alla distribuzione a gravità. Questo incremento (ΔV_r) ha luogo i mesi primaverili, mantenendosi stabile nei mesi estivi, per poi diminuire a fine estate, quando la curva di crescita colturale inizia a diminuire. Altresì in modo proporzionale evolve il contenuto di umidità del suolo (ΔV_s).

Analisi dei flussi e Bilancio Idrologico del bacino

Di seguito saranno mostrati i risultati della simulazione effettuata con il modello concettuale descritto nei paragrafi precedenti, che tiene conto della seguente schematizzazione e livello di dettaglio:

1. I calcoli per la definizione del bilancio sono stati realizzati con un modello a parametri distribuiti che, con opportune semplificazioni, ha riprodotto l'effettivo funzionamento del bacino nelle varie componenti in cui è stato discretizzato per l'intera stagione irrigua, che inizia in aprile e termina in settembre;
2. Il calcolo è stato eseguito con dati ricavati dalle serie storiche di Arpa del periodo 2006-2017, ottenendo la miglior approssimazione statistica degli elementi necessari per una simulazione sul lungo periodo;
3. Le analisi per la determinazione delle infiltrazioni, percolazioni e processi evapotraspirativi sono state realizzate utilizzando dati con frequenza oraria e sub oraria forniti da Arpa Lombardia;
4. I risultati delle singole variabili sono stati spazializzati mediante interpolazione geostatistica creando mappe tematiche per i principali parametri utilizzati nel modello con copertura di tutta l'area comprensoriale;
5. I dati di ricircolo interno essendo difficilmente approssimabili, non sono rientrati nell'equazione di continuità contemplata e pertanto non è stata approfondita l'indagine conseguente;
6. I dati di scambio tra acquifero e corsi d'acqua superficiali che delimitano il perimetro consortile non sono stati oggetto di indagine, in quanto la simulazione è stata considerata tra la superficie del territorio irrigato e lo strato di suolo in cui è ancora attivo l'assorbimento da parte degli apparati radicali delle colture, escludendo quindi le dinamiche dell'acquifero.

Coerentemente con le linee guida della Direttiva approvata con d.g.r. 2 Ottobre 2015 n°X/4110, l'intervallo temporale scelto è quello mensile.

I risultati della simulazione, espressi in volumi mensili per l'intero comprensorio, può essere riepilogato nella tabella seguente e immagini seguenti. In particolare, in tabella 2.3.11, sono rappresentati gli elementi principali che compongono il bilancio:

- $[Q_{in}]$ Volume entrante nel comprensorio [Milioni m^3 /mese];
- $[P]$ Volume di precipitazione [Milioni m^3 /mese];
- $[ET]$ volume evapotraspirato reale [Milioni m^3 /mese];
- $[Q_g]$ Volume scambiato tra la rete dei canali e la falda [Milioni m^3 /mese];
- $[G]$ Volume scambiato tra il suolo e la falda [Milioni m^3 /mese];
- $[Q_{out}]$ Volume uscente attraverso rete dei canali [Milioni m^3 /mese];
- $[\Delta V]$ variazione del volume di invaso nel comprensorio [Milioni m^3 /mese].

Tab. 2.3.11 - Bilancio idrologico stagionale comprensorio Muzza periodo 2006 – 2017

Mese	Q_{in} [Mm3/mese]	P [Mm3/mese]	ET [Mm3/mese]	Q_g [Mm3/mese]	G [Mm3/mese]	Q_{out} [Mm3/mese]	ΔV [Mm3/mese]
Aprile	136.3	45.4	22.2	19.4	51.4	86.7	2
Maggio	178.2	46.1	49.4	31.6	60.1	79.1	4.1
Giugno	219.6	42.9	67.7	77.3	62.8	53.3	1.4
Luglio	244.4	21.8	73.0	91.3	63.4	38.6	-0.10
Agosto	224.7	39.4	78.5	76.5	61.0	49.5	-1.4
Settembre	177.2	39.0	39.4	59.2	55.9	65.4	-3.7

Bilancio idrologico medio stagionale: Volumi idrici in ingresso

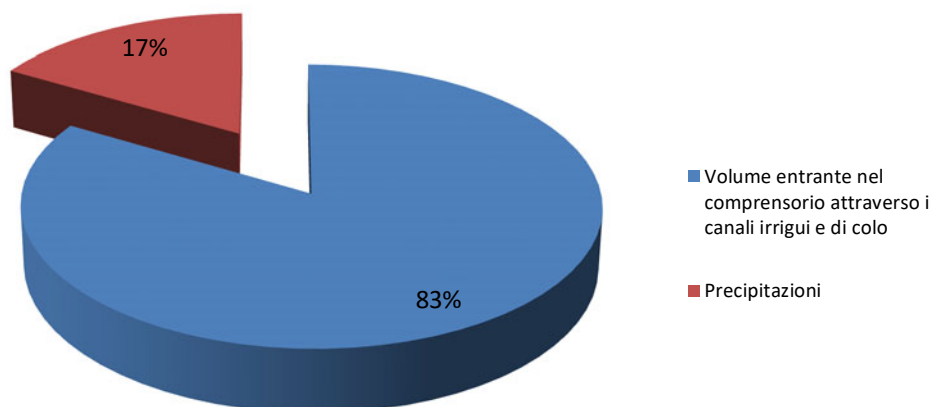


Figura 2.3.29 - Percentuali di ripartizione dei volumi in entrata al sistema rispetto al totale

Bilancio idrologico medio stagionale: Volumi idrici in uscita

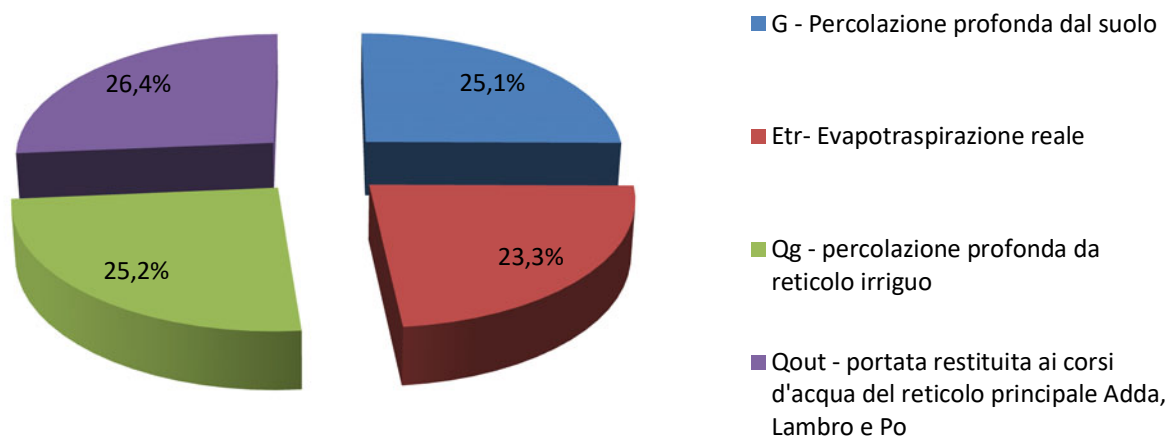


Figura 2.3.30 - Percentuali di ripartizione dei volumi in uscita dal sistema rispetto alla totale risorsa disponibile

Considerazioni

L'applicazione del bilancio idrologico alla scala spaziale comprensoriale e cadenza mensile ha dovuto fare riferimento ad alcune approssimazioni necessarie per adeguare le informazioni disponibili all'estensione dell'area oggetto di indagine, nonché ammettendo talune peculiarità distintive tra territorio alto e basso, o tra altri comparti del comprensorio, quali tipologia di irrigazione, modalità di approvvigionamento ed adduzione. Non si sarebbe potuto disporre infatti di un idoneo database informativo volto ad ottenere risultati che, seppur di maggiore dettaglio, potessero avere un corrispondente livello di affidabilità.

Tuttavia, pur nella consapevolezza del carattere generale dell'analisi, sono emersi risultati mediamente coerenti con le conoscenze del sistema e che offrono lo spunto per alcune considerazioni.

Emerge, anche in modo scontato se vogliamo, l'essenziale contributo dell'irrigazione alla produzione agricola, il cui fabbisogno idrico viene mediamente coperto solo per il 27% dell'apporto di precipitazione pluviale nel periodo di maggior sviluppo vegetativo, luglio e agosto, vedasi in proposito figura 2.3.31 relativa alla ripartizione dei contributi di evapotraspirazione media reale nei mesi di luglio e agosto, rispettivamente da irrigazione e da precipitazione. Tale evidenza è pressoché uniforme in tutto il comprensorio, pur considerando che il contributo irriguo è erogato con modalità diverse, come descritto nel paragrafo 2.1.

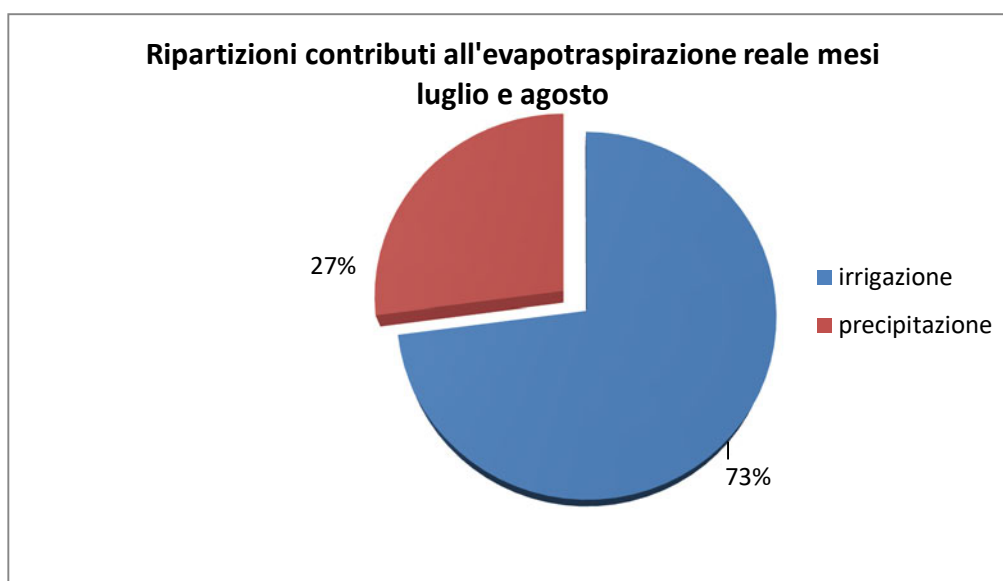


Figura 2.3.31 - Percentuali di ripartizione dei contributi all'evapotraspirazione nei mesi di luglio e agosto

In merito agli aspetti quantitativi afferenti alla risorsa idrica distribuita, le risultanze sono mediamente carenti con le criticità individuate nell'ambito del paragrafo 2.1. relativamente all'indisponibilità di risorsa. Il confronto tra l'evapotraspirazione reale e quella potenziale delle colture del territorio mette in luce un marcato deficit, specialmente nei mesi più caldi (Giugno e Luglio) e di maggior sviluppo vegetazionale, (vedasi in proposito il grafico di fig. 2.3.32).

Si tratta di un risultato medio relativo a tutto il comprensorio, che, pur nella eterogeneità dei territori che lo compongono, specie in considerazione delle differenze morfologiche che lo caratterizzano, secondo la congiungente Nord – Sud, rileva una contingenza del tutto reale. Essa riguarda sia i bacini posti nella parte centro-meridionale del territorio, ma riguarda anche la parte nord del comprensorio, pur con incidenze diverse.

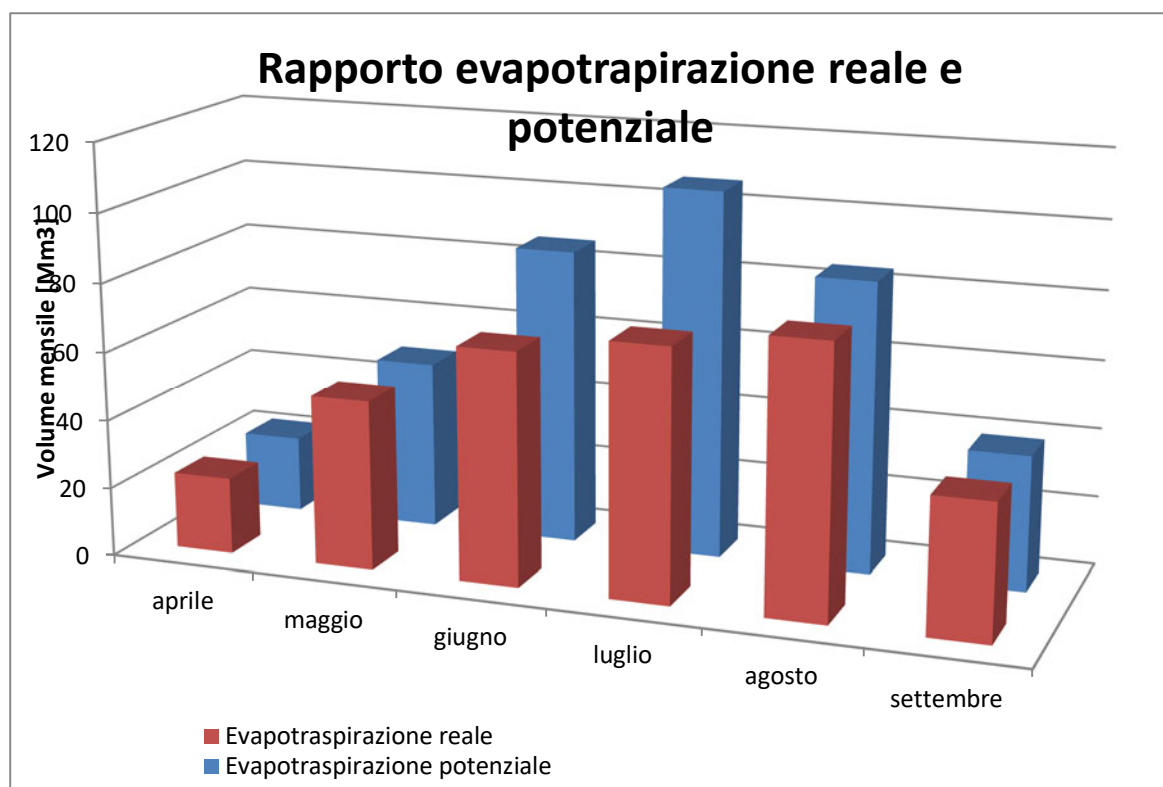


Figura 2.3.32 - rapporto evapotraspirazione potenziale e reale durante la stagione irrigua nel periodo 2006 - 2017

In proposito si riportano nelle figure 2.3.33 e 2.3.34 che seguono i confronti tra ET_R e ET_P del bacino 1a, a Nord ed il bacino 3b, ubicato nella parte meridionale del comprensorio: è osservabile l'incremento del deficit medio passando da Nord a Sud. Ciò consegue molteplici fattori che si possono desumere dalle analisi territoriali, idrologiche e colturali espresse nell'ambito dei capitoli del piano. Si pone in evidenza il principale, si crede, di tali fattori, costituito dalla disponibilità di risorsa che, per buona parte del territorio centro-meridionale consiste nella pratica del riuso, per raccolta, gestione e distribuzione dei flussi idrici territoriali legati all'irrigazione di primo utilizzo, connessa alla derivazione del Muzza. Ciò avviene, come visto, parte ancora a gravità, dai colatori consortili o del reticolo principale, ovvero mediante sollevamento nella parte meridionale del territorio in prelievo dal collettore generale di Bonifica.

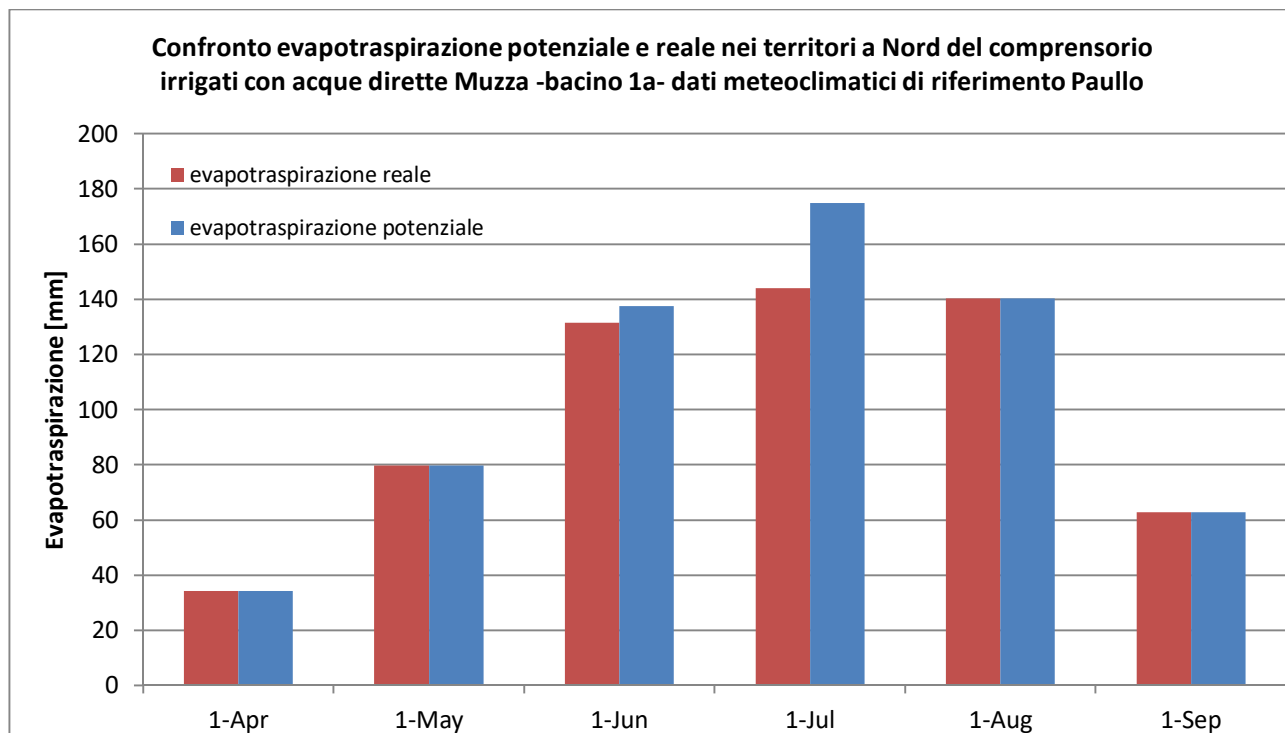


Figura 2.3.33- Confronto Evapotraspirazione reale e potenziale – Territori a Nord del comprensorio

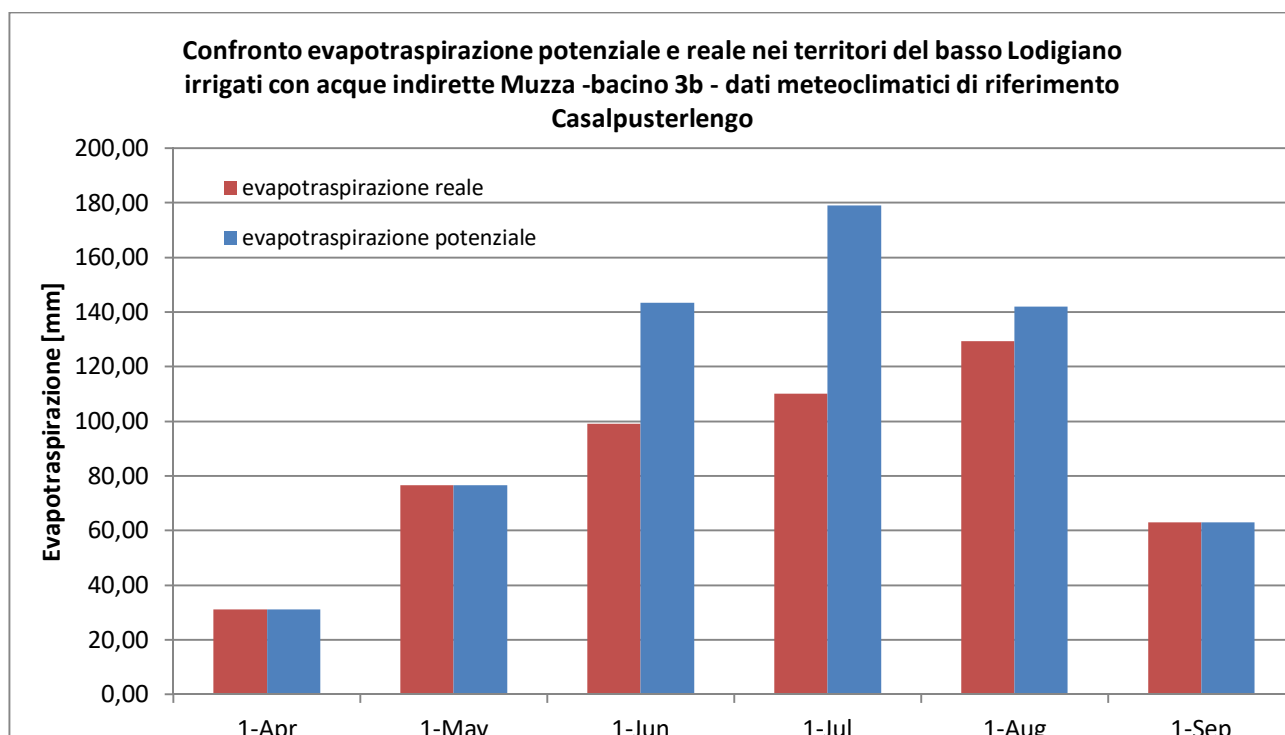


Figura 2.3.34- Confronto Evapotraspirazione reale e potenziale – Territori del basso Lodigiano

A fronte delle evidenze spiegate in precedenza, circa i volumi idrici distribuiti all'acquifero grazie alla permeabilità della rete consortile, è chiaro che nella fattispecie in esame essa viene del tutto scontata in negativo.

Ciò rende lo spunto per analizzare il terzo aspetto che si ritiene di una certa rilevanza, ovvero l'interscambio superficie – sottosuolo sotteso dalla circolazione idrica superficiale afferente all'esercizio irriguo consortile. Non era certo un mistero che buona parte della risorsa vettoriata dalla rete venisse "erogata" agli acquiferi, ma la conferma ottenuta su base modellistica che mediamente durante la stagione agraria circa il 50% della risorsa distribuita in tutto il comprensorio alimenta un ciclo virtuoso suolo–acquifero–fiumi funzionale al mantenimento dell'equilibrio idrogeologico comprensoriale, è una soddisfacente constatazione.

In figura 2.3.35 è riportato il volume medio mensile percolato nella falda, distinto tra quello derivante dalla circolazione nella rete consortile da quello derivante dall'adacquamento ai fondi coltivati. Le quote maggiori sono relative ai tre mesi centrali della stagione produttiva, giugno, luglio e agosto.

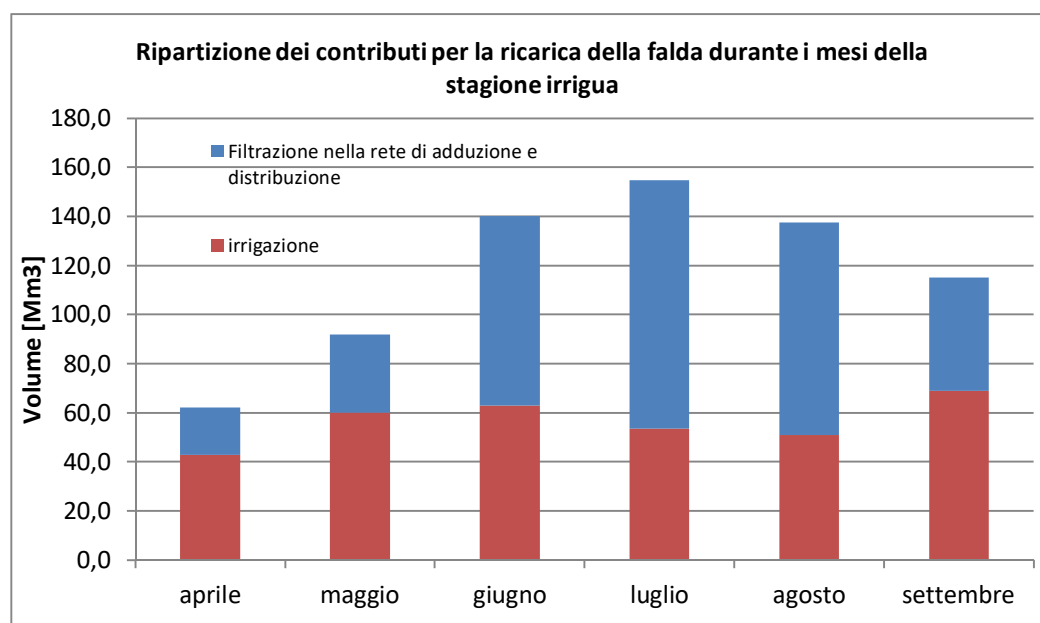


Figura 2.3.35 - Percentuali di ripartizione dei contributi alla ricarica della falda durante i mesi della stagione irrigua

Sono altresì riscontrabili benefici effetti connessi al ciclo di cui sopra, legati all'effetto positivo del passaggio dell'acqua nel suolo: in figura 2.3.36 è riportata la carta dello stato chimico della prima falda della pianura padana lombarda del PTUA di Regione Lombardia, dove si può leggere lo stato classificato "buono" della porzione afferente al territorio regionale corrispondente al comprensori Muzza.

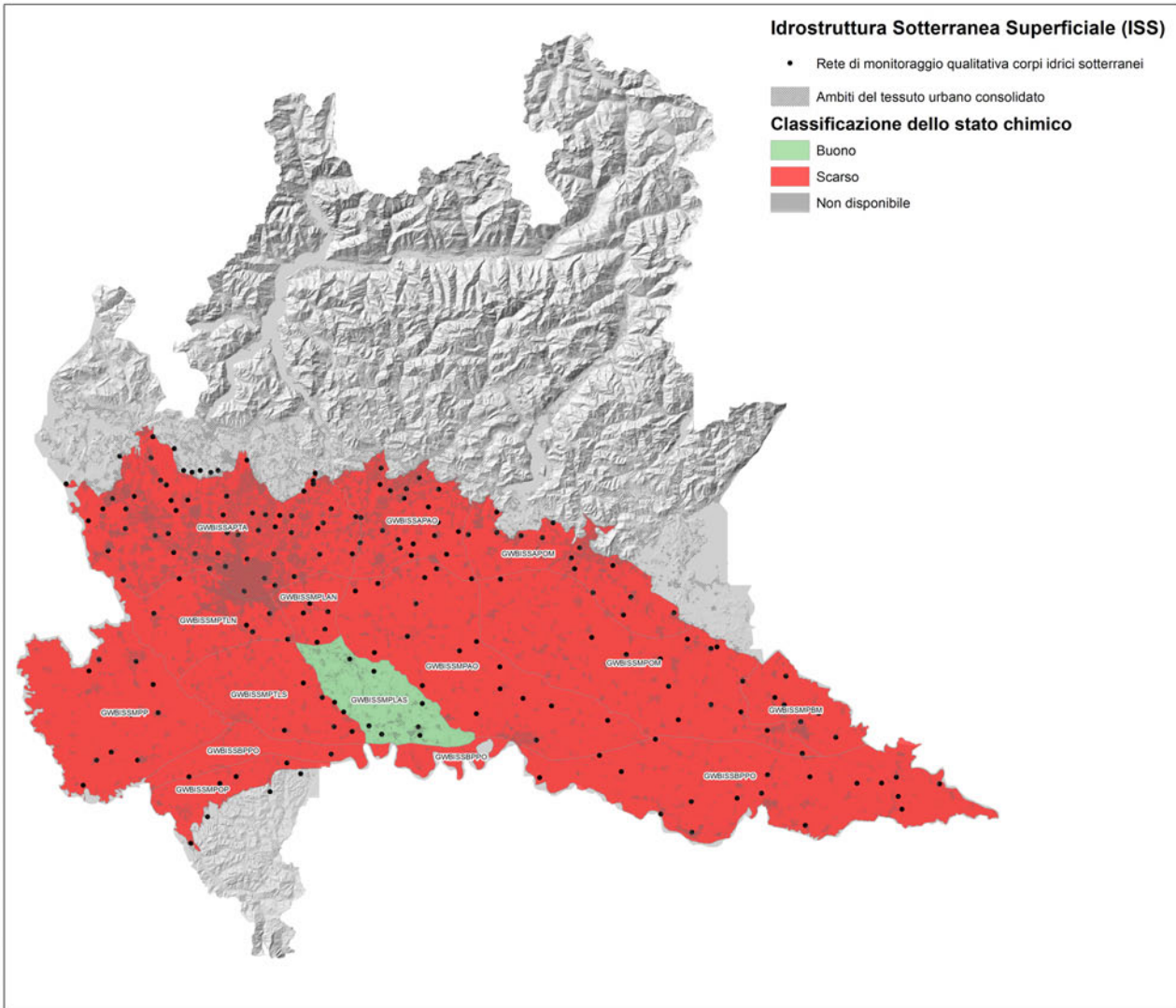


Figura 2.3.36 – Stato Chimico Idrostruttura Sotterranea Superficiale Regione Lombardia (PTUA - 2016)

2.4 Individuazione di problemi ed opportunità

Questo paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato del sistema irriguo, descritto nel paragrafo 2.1, nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1. Rispetto ai fabbisogni, in particolare, una grande attenzione deve essere dedicata alle tendenze evolutive sia del comparto agricolo che di quello civile. Le scelte colturali, infatti, sono fortemente influenzate dalle riforme della PAC, mentre lo sviluppo dei nuovi insediamenti e delle nuove infrastrutture, determinano una riduzione delle superfici agrarie ed un incremento della loro frammentazione. Rispetto alla disponibilità di risorse idriche, vanno considerati le interazioni con gli altri usi (idro e termo-elettrici, civili, ambientali) e gli effetti dell'accresciuta frequenza delle siccità estive, evidenziatasi negli ultimi anni. Laddove pertinenti, devono essere evidenziate le opportunità di approvvigionamento da fonti alternative ed in particolare da acque reflue depurate.

L'efficienza dell'uso dell'acqua dovrà essere valutata seguendo la metodologia prevista dal Piano di bilancio del bacino del fiume Po o, in alternativa, con metodologie di maggiore dettaglio.

Da tutte le informazioni descritte nei paragrafi precedenti si prende spunto per descrivere quelli che sono i problemi che emergono nella gestione del reticolo irriguo consortile.

La problematica di base con la quale occorre confrontarsi e che costituisce la connotazione fondamentale che caratterizza la rete irrigua del consorzio Muzza, **è costituita dalla generale promiscuità funzionale** che la vede impegnata quale recapito delle portate, prevalentemente di origine pluviale, drenate all'interno del comprensorio e anche al di fuori di esso. Questa caratteristica è andata accentuandosi nel tempo essendo la rete nata e sviluppata, nel tempo, come univocamente irrigua, con una genesi articolata e risalente nella gran parte ai secoli passati. Le sollecitazioni e gli input idraulici alla rete irriguo-idraulica consortile sono infatti notevolmente aumentati negli ultimi anni, sottoponendola ad un impegno che ormai ne ha superato, in molte situazioni, la sua capacità e la sua resilienza. Ciò impone interventi che ormai superano gli adeguamenti funzionali che possono essere messi in campo dal Consorzio con risorse proprie, attività che comunque da anni ormai viene indispensabilmente eseguita con regolarità. Il rischio che si corre è quello dell'ingestibilità dei flussi idrici che pervengono ai canali consortili in occasione di eventi pluviali intensi, spesso in maniera violenta e repentina come descritto.

Il rischio di interruzione dell'esercizio irriguo, nel contesto di utilizzo plurimo e diversificato della risorsa, non può prescindere da opere strutturali che ne consentano la flessibilità funzionale nei modi e nella misura esposta nei capitoli del piano: nello specifico l'immissione del torrente Molgora e dei colatori dell'est milanese, vere e proprie spine nel fianco per l'esercizio irriguo del sistema Muzza. La criticità è accentuata dalla insufficiente conoscenza delle dinamiche di formazione dei deflussi nei territori di confine, in termini sia di intensità che di celerità, ma altresì anche in termini di coordinamento con gli Enti competenti nei relativi territori tributari. Va da sé che la necessità di interventi in merito non può che discendere da una visione generale del sistema idraulico complessivo, del quale il Muzza non ne è che una singola parte, considerando il bacino idrografico nella sua estensione di monte e di valle, il che significa

considerare opere, oltre che sul Muzza, sia sul Molgora, sull'Addetta e sul Lambro, recettore finale. Ovviamente questa ultima previsione dovrà essere condivisa e coordinata con l'Autorità idraulica preposta ovvero l'AIPO. Tuttavia gli aspetti strutturali vengono descritti nel capitolo 4 relativo alla bonifica idraulica del territorio. Vengono invece mantenuti in tema irriguo gli aspetti informativi e gestionali del problema, essendo esso direttamente incidente sull'esercizio irriguo e di tutte le attività plurima consortili. Anche in considerazione del continuo incremento del fenomeno, stante la strategicità e l'importanza sovra consortile, si ritiene che occorra sviluppare un coordinamento, che sia informativo, gestionale ed operativo, che veda la partecipazione degli enti territorialmente competenti: oltre allo scrivente Consorzio, il consorzio di bonifica Est Ticino - Villorese, la Regione Lombardia, nelle relative Direzioni Generali di riferimento. Si tratta di una circostanza che si ritiene strategica e che afferisce ad un comparto territoriale molto esteso, che concerne aree anche intensamente urbanizzate e produttive, sia di carattere industriale e commerciale che rurale. Il Consorzio ha già predisposto negli ultimi anni un sistema informativo, basato sul monitoraggio, anche fuori comprensorio, dei principali nodi idraulici di interferenza per consentire la reazione immediata nei confronti di sollecitazioni tanto repentine quanto intense. Si ritiene sia il punto di partenza.

Ulteriormente deve essere considerata la condizione, ormai divenuta costantemente ricorsiva di anno in anno, di **indisponibilità di risorsa relativamente alla derivazione**, pur distinto nella diagrammazione stagionale esposta e che possiamo definire di natura idrologica.

Mediamente, come visto, negli ultimi dieci anni è stato derivato meno del 90% di tale valore, condizione per la quale nel corso degli anni è stato sviluppato uno sforzo organizzativo e gestionale atto a ridurre l'impatto del deficit conseguente sull'esercizio irriguo. Si è operata una razionalizzazione dell'attività di distribuzione idrica in termini di tempi di manovra, di regolazione dei flussi e tempestività di adeguamento dello stato della rete alle condizioni al contorno, di carattere idrologico, colturali e ambientali, pur con grandi difficoltà derivanti dagli impegni economici conseguenti. Nel corso degli anni questo si è concretizzato in interventi su alvei e manufatti in maniera capillare e diffusa, azione che deve essere ancor più perseguita in futuro, per gli anni di validità del piano, con opere che consentano di affrontare le criticità esposte con la necessaria affidabilità strutturale e la conseguente sicurezza di esercizio.

L'obbligo sancito da Regione Lombardia, nell'ambito del rinnovo di concessione di derivazione del canale Muzza, di consegnare una portata fino a un massimo di 4,5 mc/s al colatore Addetta, finalizzata al soddisfacimento della pari derivazione del cavo Marocco, induce una equivalente **riduzione di portata disponibile per il comprensorio**, che declina, nel merito, l'obiettivo di risparmio idrico che deve essere perseguito con l'attuazione del piano. La riduzione percentuale della citata portata, nei confronti della diagrammazione della derivazione Muzza si attesta infatti, in media ponderata, **sul valore di circa il 5%**, coerentemente all'obiettivo sopra citato di risparmio idrico, imponendo pertanto azioni specifiche per la sua integrazione nella gestione del sistema con minor risorsa disponibile. In merito a ciò, pur condividendo e perseguendo ormai da anni, il fine di un razionale miglior impiego della risorsa, ci si chiede, alla luce dell'integrazione fortemente emergente da tutto quanto esposto, circa la plurima valenza connessa alla

distribuzione idrica esercita dal sistema Muzza in tutto il territorio di competenza, quanto sia coerente il significato del termine di risparmio idrico, rispetto ad un sistema che distribuisce la risorsa con un ciclo virtuoso di interscambio funzionale al mantenimento dell'equilibrio idrologico, idraulico ed idrogeologico.

Tale contingenza amplifica quanto esposto in termini di criticità circa la indisponibilità di risorsa, concretizzandosi da un lato come una effettiva non derivazione, dall'altro imponendo un ulteriore impegno di razionalizzazione della gestione irrigua, da conseguirsi per altro nell'immediato, sin dalla ormai incipiente prossima stagione produttiva, rendendosi necessaria, ai fini del mantenimento della buona efficienza irrigua a fronte della minore disponibilità, l'eliminazione dei margini di inefficienza funzionale non più compatibili con gli obiettivi descritti. ***Fornire l'acqua per l'irrigazione agli utenti consorziati, nei tempi, con le modalità e nelle quantità corrette, facendo fronte ai problemi evidenziati, è infatti l'obiettivo primario dell'attività dell'esercizio irriguo descritto nel presente capitolo.***

Canali e manufatti, oggi in stato conservativo non buono, devono essere ricondotti a condizioni di affidabilità funzionale superiori, le frequenze delle rotture arginali, le disfunzioni nella gestione dei flussi irrigui devono essere drasticamente ridotte, anche con l'ausilio di strumentazione di rilevamento idrometrico, da implementarsi con le azioni di piano, per la migliore conoscenza dello stato idraulico del sistema, al fine di poter eseguire il complesso delle manovre e delle regolazioni con latenze di operatività di intervento minime se non nulle.

Relativamente alle altre 4 derivazioni da fiume sottese da impianti di sollevamento della bassa lodigiana (impianti Regona, Mezzanone, Adda Maccastorna e Ballottino), il risparmio idrico sul complessivo di 3,40 mc/s, viene perseguito contestualmente agli altri obiettivi di piano con i pianificati interventi, di cui ai paragrafi successivi, sia sulle reti che sugli impianti di sollevamento e risulta monitorabile mediante il controllo, a parità di condizione idrologica al contorno, dal tempo di impegno degli impianti stessi.

Da potenziare è sicuramente la **conoscenza dello stato idrologico generale del sistema Muzza**, in particolare idraulico ma anche meteorologico, condizione che è sicuramente da incrementare ed adeguare alle esigenze informative necessarie al potenziamento dell'operatività dell'esercizio irriguo. Essa può infatti contribuire a incrementare la reattività e la tempestività di manovra sulla rete principale, canale Muzza con relativi derivatori adduttori e distributori, nonché a minimizzare le inerzie di regolazione della rete di distribuzione, sia in fase di consegna idrica che nelle relative procedure di scarico. La D.G.R. 19 dicembre 2016, n. X/6035 *"Approvazione della disciplina Regionale dei criteri e delle modalità di quantificazione dei volumi derivati ed utilizzati ad uso irriguo, delle restituzioni al reticolo idrografico e dei rilasci alla circolazione sotterranea, nonché le modalità di acquisizione e trasmissione dei dati al sistema informativo Nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura"* è sicuramente uno strumento importante in questo senso ed il relativo adempimento costituisce un obiettivo da perseguire nei prossimi anni in coerenza alle tempistiche di attuazione previste, ancorchè non esaurisca tuttavia le necessità conoscitive connesse alla miglior gestione della rete.

Non ultimo è l'aspetto relativo al contenimento dei **costi gestionali della rete irrigua** derivanti dall'impiego intensamente promiscuo della stessa, circostanza che deve essere costantemente monitorata e perseguita,

nell'ottica della sostenibilità economica di una infrastruttura territoriale che, ormai, esercisce il proprio fine istituzionale quasi in misura minoritaria rispetto alle funzionalità territoriali che implicitamente assolve ormai in maniera imprescindibile. Basti pensare allo scarico della quasi totalità dei depuratori del comprensorio, che sversano nel reticolo consortile.

Nel territorio della bassa lodigiana, dove l'irrigazione avviene esclusivamente per sollevamento meccanico, le problematiche sono legate **all'efficientamento degli impianti di sollevamento** in relazione sia alla sicurezza di esercizio che al risparmio energetico e quindi anche al contenimento dei costi, in un comparto già sfavorito per altimetria e morfologia già sfavorito da questo punto di vista. Altresì il **difficoltoso attingimento di alcuni impianti di sollevamento irriguo dal collettore generale di bonifica** genera la necessità di intervento proseguendo l'opera di costituzione di opere a geometria variabile in grado di garantire le condizioni ottimali di prelievo anche con idrometria sfavorevole (legata, nell'ambito del ciclo di riutilizzo idrico consortile, alla riduzione di disponibilità alla fonte primaria di derivazione Muzza), contestualmente alla facoltà di immediato ripristino delle condizioni di piena officiosità idraulica qualora le condizioni idrologiche del CGB lo richiedessero.

Le risultanze del bilancio idrologico esteso a tutto il comprensorio, eseguito ed esposto nel paragrafo 2.3, sono coerenti con il quadro di indisponibilità idrica media delineato nel presente paragrafo. Il deficit emerso tra l'evapotraspirazione potenziale e quella reale, ancorché emerso da un'analisi che ha pur ammesso alcune semplificazioni modellistiche, esemplifica le criticità afferenti alla riduzione dei prelievi effettivi per le motivazioni esposte.

In via sintetica le criticità ed i problemi che si ritiene insistano sul reticolo irriguo consortile possono essere sintetizzati come di seguito esposto.

- **Necessità di incremento dell'efficienza e della flessibilità funzionale della rete irrigua, non ancora coerenti con le esigenze di impiego fortemente promiscuo della stessa, caratteristica fortemente accentuatasi negli ultimi anni e, prevedibilmente, in continuo ulteriore incremento anche nei prossimi.** L'incremento delle sollecitazioni di origine pluviale in input alla rete verificatosi negli ultimi decenni, in relazione al diffuso sviluppo urbano e produttivo del territorio ed alla conseguente impermeabilizzazione, impone la necessità di adeguare le strutture consortili con continui interventi di carattere straordinario, a rischio, diversamente, di non riuscire a governare i flussi idrici che coinvolgono il comprensorio, mettendo a repentaglio la regolarità e la sicurezza dell'esercizio irriguo.
- **Rischio specifico di interruzione dell'esercizio irriguo in relazione agli ingenti input idraulici in ingresso nel canale Muzza dal comparto Nord - Ovest del territorio confinante (promiscuità specifica): Molgora e colatori dell'est milanese (Trobbie, Tombona, Pizzavacca ecc.), che impongono drastiche e repentine manovre di adeguamento (sin anche alla chiusura totale) della portata del canale Muzza, al fine di creare la capacità idraulica necessaria, con relative pesanti conseguenze sulla rete e sulle attività sottese.** Si ritiene che tale criticità abbia due aspetti: il primo fisico, idraulico, corrispondente alla capacità ricettiva dei deflussi in input alla rete consortile (i cui obiettivi sono esposti nel capitolo 4 relativo alla bonifica idraulica), il secondo ha invece un carattere tecnico - amministrativo, relativamente

alla scarso scambio informativo con gli Enti di confine competenti in materia idraulica ed alla conseguente scarsa conoscenza della genesi e della corrivazione dei deflussi in input al compresorio, che verrà mantenuto in termini di obiettivi ed azioni nel presente capitolo.

- **Indisponibilità idrologica** di risorsa alla derivazione del Muzza, riscontrata a partire dall'inizio degli anni '90, che ha portato il prelievo medio effettivo del canale al 90% del valore nominale nell'arco, sia della stagione irrigua che di quella jemale. Il riscontro lo si è avuto anche dagli esiti del bilancio idrologico esteso a tutto il compresorio, laddove si evidenziano deficit di evapotraspirazione reale rispetto alle effettive necessità idriche colturali calcolate, ovvero alla evapotraspirazione potenziale. Si evidenziano, per altro, le positive ripercussioni dell'adattamento irriguo rispetto al riequilibrio idrogeologico, in termini di consistenti contributi di infiltrazione e di percolazione negli acquiferi rispetto agli apporti naturali di origine pluviale, che, a loro volta, danno luogo ad un'ulteriore elemento di virtuoso interscambio idrico accertato, relativo alla diffusa distribuzione, per filtrazione, tra il territorio ed i fiumi confinanti.
- **Indisponibilità nominale** di portata alla derivazione del Muzza a seguito dell'obbligo sancito da Regione Lombardia, nell'ambito del rinnovo di concessione di derivazione del canale, di consegnare una portata fino ad un massimo di 4,5 mc/s al colatore Addetta, finalizzata al soddisfacimento della pari derivazione del canale irriguo cavo Marocco. Se da un lato tale circostanza offre l'opportunità di cogliere l'obiettivo di conseguire il "risparmio" idrico del 5% circa, nell'ambito del presente piano, dall'altro impone la necessità di un'attenta razionalizzazione dell'esercizio del reticolo irriguo, al fine di adeguare la gestione idrica generale, a parità di regolarità ed efficacia dell'erogazione d'acqua all'utenza, alla effettiva disponibilità di risorsa.
- **Il contenimento dei costi di esercizio** della rete irrigua costituisce una criticità centrale nella gestione della relativa attività. Nell'ambito del contesto della plurima funzionalità e della generale promiscuità che il sistema Muzza assume nei confronti del territorio è un problema che può definirsi quotidiano e non può che affrontarsi, da un lato con un attento monitoraggio dei costi di esercizio, dall'altro con il miglioramento dell'efficienza funzionale generale di esercizio, adottando le misure strutturali e gestionali necessarie di adeguamento per non indurre costi diretti ed indiretti all'utenza irrigua. Negli ultimi anni ci sono state diverse grandi opere (soprattutto viabilistiche e ferroviarie) che hanno attraversato il compresorio intersecandone la continuità irrigua, inducendo la necessità di numerosissime infrastrutture, nuovi manufatti, opere di regolazione, ed adeguamenti gestionali che, grazie all'azione del consorzio sono stati studiati e realizzati allo scopo di rendere compatibili le nuove opere con l'assetto irriguo - idraulico in essere interfacciandosi direttamente con le aziende agricole interferite. E' tale attività di adeguamento continuo che deve essere proseguita in ogni parte del territorio dove si renda necessaria, al fine di preservare la sostenibilità economica dell'esercizio irriguo, contestualmente a tutti gli altri obiettivi di piano. Nel prosieguo del capitolo sono esposte le azioni che perseguono l'obiettivo esposto.

- **Il deficit informativo idrometeorologico sullo stato del sistema irriguo è una delle problematiche che più incide sull'attuale efficienza dell'esercizio irriguo nelle funzionalità di adduzione, distribuzione e scarico. La rete di telerilevamento consortile attuale, pur efficace, deve essere integrata con nuova strumentazione per il monitoraggio dei flussi idrici interni, dall'adduzione agli scarichi, quale supporto necessario all'operatività per conseguire l'efficienza necessaria per far fronte alle criticità ed ai problemi esposti.**
- **La riduzione dei consumi energetici e dei relativi costi degli impianti di sollevamento irriguo della bassa lodigiana, nonché il problematico attingimento di alcuni di essi, dovuto ad idrometria sfavorevole, dal colatore generale di bonifica, costituiscono le problematiche in attenzione nel presente piano.**

Nel prossimo paragrafo vengono esposti gli obiettivi che il piano persegue alla luce delle criticità e dei problemi sopra esposti. L'orizzonte temporale nel quale si sviluppa l'azione del piano è decennale.

2.5 Obiettivi, programmi ed azioni

In questo paragrafo devono essere definiti gli obiettivi di piano ed essere descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate. Deve essere chiarito il modo in cui il piano comprensoriale concorre agli obiettivi di risparmio idrico previsti dal Piano di bilancio idrico del bacino Po. Occorre anche indicare le priorità e delineare i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione delle acque irrigue, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

Sulla base delle criticità emerse nello sviluppo del capitolo e nel precedente specifico paragrafo, il Consorzio, nell'ambito dell'irrigazione, individua gli obiettivi nel seguito descritti da perseguire per i prossimi 10 anni di validità del piano. Sono emerse con chiarezza le necessità afferenti alla infrastruttura irrigua Muzza nel suo complesso, che non abbisogna di azioni radicali, bensì di una costante azione di adeguamento, mantenimento e razionalizzazione dell'attività irrigua in tutto il comprensorio. Il complesso dell'organizzazione irrigua comprensoriale è dotata oggi di una efficienza discretamente buona, in virtù della quale vengono conseguiti risultati di efficacia soddisfacente in maniera abbastanza uniforme nel territorio di competenza, pur con le criticità emerse nel presente piano.

Si tratta infatti di perseguire innanzitutto il mantenimento in efficienza del patrimonio infrastrutturale che oggi garantisce, in maniera diretta ed indiretta (e promiscua), la produttività irrigua alla totalità del comprensorio, adeguandone le plurime funzionalità alla continua evoluzione territoriale ed alle conseguenti mutazioni delle sollecitazioni in input.

Il Consorzio si prefigge di conseguire il necessario incremento di efficienza e reattività per superare la diminuzione di disponibilità idrica, sia di natura idrologica che in termini di riduzione della portata derivata in coerenza alle linee di risparmio idrico di cui al PTUA Regionale, circostanza confermata anche dagli esiti del bilancio idrologico comprensoriale.

Devono essere scongiurati i rischi di interruzione dell'esercizio irriguo, il principale dei quali è costituito dall'immissione del torrente Molgora e dei colatori del comparto Nord/Ovest, garantendo al contempo la continuità di tutte le funzionalità plurime sottese dal sistema Muzza. In merito, costituisce un obiettivo strategico la creazione di un coordinamento tra gli enti che sovrintendono alla gestione idraulica di tali territori, al fine di pervenire alla gestione condivisa dei relativi critici flussi idrici in input al comprensorio Muzza. Tale obiettivo, più aderente agli aspetti legati alla difesa idraulica del territorio, viene specificamente mantenuto nel contesto irriguo proprio per la strategica importanza che riveste nei suoi confronti.

Devono essere contenuti i costi dell'esercizio irriguo, esposti quali sono a potenziali dinamiche incrementali conseguenti alle funzionalità promiscue della rete ed alle interferenze con l'inarrestabile sviluppo urbano ed infrastrutturale del territorio, che impone una sistematica, quotidiana azione di adeguamento strutturale e funzionale (basti pensare alle recenti realizzazione di due importanti arterie stradali quali le autostrade TEEM e la Bre.Be.Mi, che hanno intersecato lo stesso canale Muzza in più punti).

Nella medesima ottica di contenimento dei costi dell'esercizio irriguo, devono essere ridotti i consumi energetici degli impianti di sollevamento ubicati nel territorio della bassa lodigiana. Per alcuni di essi deve essere perseguito il miglioramento della fase di attingimento, mediante installazione di traverse mobili ed opere a geometria variabile, al fine di scongiurare l'interruzione dell'irrigazione in occasione di eventi di scarsità idrica, nonché in situazioni idrometriche di insufficienza.

Rilevante importanza riveste il potenziamento del sistema di telerilevamento consortile al fine di sanare il deficit informativo circa lo stato idrometeorologico del sistema. Esso riguarda sia lo stato della rete di adduzione e di distribuzione che quello climatico al contorno. Si intende così conseguire il miglioramento sia nell'ambito della distribuzione irrigua, in termini di efficienza e razionalizzazione, sia in ambito previsionale relativamente alla promiscuità della rete, con particolare riferimento al comparto Nord-Ovest. Gli obiettivi che il Consorzio si è dato nell'ambito del presente piano in tema di irrigazione possono pertanto essere così elencati:

1. Occorre perseguire il mantenimento, in termini fisici, strutturali e funzionali del patrimonio di opere irrigue consortili che oggi garantiscono, in maniera diretta od indiretta (e diffusamente promiscua), la produttività agraria alla totalità del comprensorio. Devono essere eseguite azioni per sanare le situazioni di rischio di interruzione dell'irrigazione, di ripristino dell'affidabilità statica e funzionale di alvei e manufatti, con particolare riferimento alle reti di adduzione e distribuzione. Occorre adeguare al contempo la funzionalità della rete all'evoluzione territoriale che interferisce in termini di intersezioni, collegamenti e diversivi (tombinature, spostamento alvei, nuovi manufatti, difese d'alveo), nonché inducendo maggiori necessità di capacità idraulica conseguenti agli input pluviali di origine urbana scaricati. La conservazione del patrimonio irriguo consortile è un obiettivo prioritario per il Consorzio.
2. Deve essere conseguita una generale razionalizzazione dell'attività irrigua, con un miglioramento in termini di efficienza e reattività idraulica, al fine di mantenere la regolarità della distribuzione irrigua contestualmente all'obiettivo di conseguire un risparmio di risorsa del 5%. Come già esposto tale

circostanza ricalca una situazione di indisponibilità già oggi ben superiore a quanto indicato, sia in termini idrologici che amministrativi. Occorre pertanto una generale azione di efficientamento dell'esercizio (alvei e manufatti in efficienza idraulica) che porti ad una riduzione delle inerzie idrauliche di adduzione e distribuzione (conseguibile anche con monitoraggio e telerilevamento specifici), ad una maggiore permanenza idrica nella rete irrigua e conseguente incremento del pur già spinto riutilizzo (traverse di derivazione interna a geometria variabile), con riduzione dei volumi in uscita diretta dal comprensorio.

3. Sono da scongiurare i rischi di interruzione dell'esercizio irriguo indotto dall'immissione del torrente Molgora e dei colatori del comparto Nord/Ovest, nel contesto di uso plurimo e continuo della risorsa afferente al sistema Muzza. Ma diversamente da quanto esposto in tema di bonifica, dove si considerano gli aspetti strutturali della situazione con relative azioni, si mantiene nell'irrigazione l'obiettivo di agire sulla sua genesi, per la sua diretta incidenza sull'esercizio irriguo Muzza. L'obiettivo di cui al presente punto concerne infatti la formazione di un coordinamento permanente per la gestione condivisa dei flussi idrici in input dai territori confinanti a nord - Ovest del comprensorio e generati idrologicamente in zone anche molto lontane dal comprensorio. Gli Enti che si ritiene debbano farne parte sono, oltre allo scrivente Consorzio, Il consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, competente territorialmente sul territorio al confine Nord - Ovest e la Regione Lombardia nelle Direzioni Generali afferenti ai temi in oggetto. E' oggi evidente infatti l'esigenza di costituire un tavolo tecnico permanente che, avvalendosi di un sistema di rilevamento idrometeorologico dedicato e di sistemi informativi specificamente individuati, possa costituire un riferimento per la migliore gestione strategica ed operativa del comparto territoriale in attenzione. Lo scopo è quello di pervenire ad una gestione unitaria e consapevole di flussi idrici importanti, in particolare in occasione di eventi meteorologici intensi, ma non solo, che pervengono comunque, con volumi sempre maggiori e ridotti tempi di corrivazione, al comprensorio Muzza, interrompendone il regolare esercizio irriguo - idraulico in essere. Può essere oggetto del coordinamento anche la valutazione e la previsione di eventuali azioni anche fuori comprensorio.

4. Il contenimento dei costi dell'esercizio irriguo costituisce uno degli obiettivi del presente piano. Negli ultimi anni infatti si è avuto infatti un forte incremento della promiscuità della rete consortile nonché delle sue interferenze di carattere strutturale a seguito dello sviluppo urbanistico, viabilistico e tecnologico del territorio. Questa evoluzione, conseguentemente alle dinamiche idrauliche esposte sia nel presente capitolo che in quello della bonifica, da luogo ad un carico di impegno funzionale della rete molto maggiore di quanto non discenda dal solo esercizio irriguo, con conseguenti necessità di mantenimento, ripristino ed adeguamento molto più importanti, che non possono incidere sulle competenze sia tecniche, ma soprattutto economiche, dell'utenza irrigua. Pertanto si rende necessario, da un lato un'azione sistematica di monitoraggio dello stato di usura e di degrado delle infrastrutture consortili al fine di individuarne le carenze, l'usura e le necessità strutturali indotte dall'utilizzo promiscuo extra-irriguo, dall'altro distinguerne la competenza economica e quindi prevedere la relativa pianificazione economica. E' comprensibile come una simile condizione, se non attentamente monitorata e controllata, nonché debitamente programmata

nelle relative implicazioni, potrebbe dare luogo a una commistione economica che non sarebbe giustificabile ne sostenibile.

5. Nella medesima ottica di perseguire il contenimento dei costi dell'esercizio irriguo, devono essere ridotti i consumi energetici degli impianti di sollevamento ubicati nel territorio della bassa lodigiana, contestualmente al miglioramento dell'efficienza di attingimento ed alla riduzione dell'inerzia di adduzione dall'impianto. In alcuni casi il potenziamento della fase di attingimento deve altresì garantire la sicurezza di derivazione al fine di scongiurare l'interruzione dell'irrigazione in occasione di eventi di scarsità idrica, nonché in situazioni idrometriche di insufficienza. Questo obiettivo specifico viene perseguito, come si può vedere nell'ambito delle azioni previste, con la realizzazione di opere che possano garantire flessibilità funzionale, quali sono le traverse di derivazione a geometria variabile.

L'obiettivo di cui al presente punto è, pertanto, un obiettivo di generale razionalizzazione dell'esercizio irriguo sotteso dagli impianti di sollevamento, in termini di sicurezza di esercizio, di efficientamento idraulico, funzionale ed economico.

6. Il potenziamento del sistema di telerilevamento idrometeorologico costituisce un importante obiettivo di piano. Come visto, il monitoraggio ricopre una elevata importanza nell'ambito di molteplici attività consortili. Nell'ambito dell'irrigazione esso afferisce sia alla rete di adduzione e distribuzione che a quello climatico al contorno. Oltre a quanto previsto dal Decreto Regionale relativo alla misurazione dei prelievi irrigui di cui alla D.G.R. 19 Dicembre 2016 n. X/6035, il Consorzio intende integrare il monitoraggio irriguo con la finalità di migliorarne l'efficienza e la razionalizzazione per conseguire 1) la migliore utilizzazione della risorsa, 2) governare in tempo reale la promiscuità della rete al fine di migliorare la sicurezza dell'esercizio irriguo, 3) conoscere lo stato meteorologico al contorno.

2.5.1 Gli obiettivi generali per l'irrigazione

Gli obiettivi di piano in tema di irrigazione esposti sono stati aggregati al fine, da un lato di esprimerli in termini generali nella complessità del territorio, dall'altro per renderli omogenei nella loro declinazione successiva nelle azioni tramite le quali perseguirli.

Relativamente alla criticità legata alle immissioni dal comparto territoriale dei territori al confine Nord - Ovest del comprensorio, l'obiettivo descritto al punto n.3 relativo alla formazione di un coordinamento permanente che, basandosi su un sistema informativo idrometeorologico condiviso, possa supportare al meglio delle possibilità, la gestione dei flussi idrici in input al consorzio, è stato considerato quale obiettivo generale a se stante. Esso infatti riveste una importanza strategica rispetto alle necessità di affrontare e gestire uno scenario idrologico che oggi induce una pesante difficoltà nella regolazione idraulica del sistema Muzza in generale ed in particolare dell'esercizio irriguo nella relativa stagione produttiva. Si tratta di costituire uno strumento fondamentale per ridurre il rischio di interruzione dell'esercizio irriguo del sistema Muzza.

Si ritiene altresì che, tutti gli altri obiettivi esposti, a meno di quello sopra indicato, possano essere racchiusi in un unico obiettivo generale: non si tratta infatti di finalità singole o disgiunte, bensì di diversi aspetti che insistono su di uno stesso complesso plurifunzionale integrato e che possono essere racchiusi in una unica definizione di sintesi. Per quanto esposto i due obiettivi generali del piano comprensoriale individuati in tema di irrigazione sono i seguenti:

- **Formazione di un coordinamento permanente per la gestione condivisa dei flussi idrici in input dal comparto territoriale al confine Nord-Ovest del comprensorio;**
- **Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete ed impianti.**

Il primo di essi, come detto, mira a sanare il deficit informativo e gestionale in essere, attraverso modalità non esclusivamente tecniche, mediante il raccordo istituzionale tra gli enti competenti in materia idraulica nei territori di confine a Nord-Ovest del comprensorio Muzza.

Il secondo racchiude gli obiettivi che, con diverse modalità, concorrono a mantenere e potenziare l'efficienza del complesso irriguo in essere, evolvendolo in funzione delle sollecitazioni territoriali che richiedono costantemente al sistema stesso maggiori capacità, flessibilità ed efficienza, in considerazione dell'utilizzo plurimo e della promiscuità che fortemente lo caratterizza. Nel seguito si vedranno ulteriormente specificati gli obiettivi generali negli obiettivi specifici afferenti ai singoli bacini nei quali è suddiviso il territorio comprensoriale, con gli indicatori altresì, preposti al monitoraggio del conseguimento degli stressi.

Nella tabella che segue sono indicati gli obiettivi generali e gli obiettivi specifici per il tema irrigazione, nonché gli indicatori individuati per il monitoraggio del loro conseguimento. La distinzione nell'ambito degli obiettivi specifici è stata compiuta sulla base dei bacini idraulici nei quali è stato suddiviso il territorio.

Tabella 2.5.1 - Uso irriguo delle acque, aspetti quantitativi: Obiettivi generali, obiettivi specifici ed indicatori di monitoraggio

Tema	Obiettivi generali	Obiettivo specifico	Indicatore
IRRIGAZIONE	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Interventi bacino 1a: costituzione di difese in pietrame per 3.400 m, installazione di 1 centralina di telerilevamento	a) Difesa in pietrame [ml] b) Posa canalette [ml] c) Nuove canalizzazioni [ml] d) Muro in c.c.a. [ml] e) Tombinatura [ml] f) Riduzione inerzia di esercizio [%] g) Centraline di rilevamento [n°] h) Realizzazione di manufatti [n°]
		Interventi bacino 1b: costituzione di difese in pietrame per 6.970 m, posa di 1.600 m di canalette, 3 sonde per automatizzazione manovre, spalla in c.c.a. per 830 m, 1.950 m di movimentazione terra, installazione di 1 centralina di telerilevamento, 600 m di tombinatura e riduzione dell'inerzia di esercizio del 2%	
		Interventi bacino 2a: costituzione di difese in pietrame per 3.300 m, adeguamento di 6 manufatti, 140 m di ripristino arginale	
		Interventi bacino 2b: riduzione dell'inerzia di esercizio pari al 2%, riduzione dei costi di esercizio pari al 2% e risparmio energetico stimato nel periodo di massima richiesta pari al 4%	
		Interventi bacino 3a: costituzione di difese in pietrame per 1.630 m e 3.100 m di tombinatura	
		Interventi bacino 3b: risparmio energetico stimato nel periodo di massima richiesta del 4 %, riduzione dell'inerzia di esercizio pari al 2%, riduzione dei costi di esercizio pari al 2%, installazione di 9 centraline di telerilevamento, posa di 10.900 m di canalette	

2.5.2 Programmi ed azioni adottati

Devono essere descritti i programmi e gli interventi realizzati o avviati nell'ultimo decennio, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

Il precedente Piano di Bonifica è stato elaborato ed attuato dal 1999. Le opere che si sono susseguite da allora, in tema di irrigazione, sono molteplici e nel seguente elenco, non esaustivo, ne vengono esposte la maggior parte. I risultati del complesso di tutte dette azioni, pur nel contesto di problemi e criticità rilevati nel presente piano, sono riscontrabili nella buona pratica dell'attività irrigua che è stato possibile esercire nei relativi anni. In tema di irrigazione gli obiettivi di cui al precedente piano di bonifica sono di seguito riportati.

- *bacinizzazione del canale Muzza per assicurare un deflusso minimo a tutte le bocche anche in caso di siccità.*
- *individuazione e rimozione delle situazioni a rischio di interruzione della funzionalità irrigua della rete ad ogni livello anche terziario.*
- *riduzione dell'inerzia di controllo e regimazione al fine di rendere il sistema di distribuzione più flessibile alle esigenze di utilizzazione e meglio adattabile all'uso plurimo stesso.*
- *Proseguire nell'opera di riordino irriguo idraulico intrapreso con l'unificazione dei canali perseguendo il razionale uso delle acque, la difesa della loro qualità e la riduzione dei costi di esercizio e manutenzione.*
- *Riduzione dei consumi di f.e.m. degli impianti di sollevamento irrigui.*
- *Risparmio delle risorse idriche con un miglioramento della captazione e distribuzione delle acque.*
- *Razionalizzazione nella captazione, distribuzione e restituzione ai recapiti naturali, delle risorse idriche, in relazione, nei diversi periodi dell'anno, sia al regolare svolgimento delle primarie Consortili (bonifica ed irrigazione) che quelle in generale connesse con la gestione del territorio, in particolare per quanto riguarda la salvaguardia ambientale delle aree pregiate e la valorizzazione anche paesistica del territorio rurale.*

Come per gli altri temi del Piano, gli obiettivi individuati nel 1999 sono stati perseguiti negli anni mediante numerosi interventi, azioni che si sono concretizzate in tutti gli aspetti afferenti all'irrigazione: alvei, manufatti, argini, opere di regolazione, dalla rete di adduzione a quella di distribuzione, sia nella parte alta del territorio che nella bassa lodigiana.

La rete di telerilevamento consortile, dedicata all'irrigazione, è stata sviluppata nel corso del tempo al fine di migliorare la gestione dell'esercizio irriguo, anche in considerazione della notevole promiscuità che la caratterizza. Altresì il suo potenziamento, in coerenza allo sviluppo tecnologico disponibile, fa parte delle azioni di piano. Nonostante sia difficile attribuire ad una funzionalità esclusiva lo scopo di un intervento,

proprio per citato forte carattere promiscuo della rete, nell'elenco che segue sono descritti gli interventi eseguiti negli ultimi 15 anni in campo irriguo. Ciò è riferito, in particolare, a manufatti e derivatori primari che esercitano la duplice funzionalità ormai correntemente, come ampiamente descritto.

Le azioni del presente piano prevedono il perseguimento di obiettivi in continuità con quelli di cui al precedente Piano, integrati sulla base delle necessità emerse negli ultimi anni e completandoli laddove non ancora conseguiti. La tabella seguente riporta gli interventi eseguiti negli ultimi 15 anni in tema di irrigazione.

Tabella 2.5.2 - elenco delle opere irrigue eseguite dal 2000 al 2017

n°	Intervento	importo	Categoria intervento	Periodo esecuzione
1	Opere di interesse Nazionale. Terzo stralcio funzionale: 1° lotto dei lavori di sistemazione e potenziamento di alcuni derivatori primari	€ 5.707.288,73	irrigazione	2001/2005
2	Opere di interesse Nazionale. Terzo stralcio funzionale: 2° lotto dei lavori di sistemazione e potenziamento di alcuni derivatori primari	€ 1.187.850,87	irrigazione	2001/2005
3	Canale derivatore S. Antonio	€ 276.304,44	irrigazione	2001/2005
4	Canale Filippessa: manutenzione straordinaria nel tratto lungo il colatore Guardalobbia	€ 258.228,45	irrigazione	2001/2005
5	Canale derivatore Vigana 1° stralcio	€ 361.519,83	irrigazione	2001/2005
6	Rogge Bossa e Cancelliera manutenzione straordinaria 1° lotto	€ 206.582,76	irrigazione	2001/2005
7	Bacino irriguo di Castel Nuovo Bocca d'Adda : rifacimento di un tratto di canalizzazione	€ 100.192,64	irrigazione	2001/2005
8	Rogge Bossa e Cancelliera manutenzione straordinaria 2° lotto	€ 206.582,76	irrigazione	2001/2005
9	Cavo Carpano: spostamento delle opere di derivazione	€ 206.582,78	irrigazione	2001/2005
10	Bacino irriguo di S. Rocco: manutenzione straordinaria alla rete di distribuzione	€ 61.872,77	irrigazione	2001/2005
11	Opere strutturali di adeguamento alla sicurezza degli impianti irrigui	€ 61.893,03	irrigazione	2001/2005
12	Adeguamento funzionale ed alla sicurezza dei fabbricati del nodo idraulico di Paullo	€ 800.000,00	irrigazione	2001/2005
13	Canale Codogna: spostamento del nodo idraulico terminale	€ 900.000,00	irrigazione	2001/2005
14	Impianti irrigui del territorio basso: adeguamento funzionale ed alla sicurezza	€ 186.006,28	irrigazione	2001/2005

15	Bacino irriguo di Castelnuovo: manutenzione straordinaria alla rete di distribuzione	€	103.291,38	irrigazione	2001/2005
16	Adeguamento e completamento della reti di distribuzione e degli impianti irrigui consortili	€	6.000.000,00	irrigazione	2001/2005
17	Briglie mobili sul Canale Muzza	€	154.937,07	irrigazione	2001/2005
18	Telerilevamento per la regimazione del canale Muzza	€	154.937,07	irrigazione	2001/2005
19	Telerilevamento del territorio basso	€	258.228,45	irrigazione	2001/2005
20	Ripristino funzionale e messa in sicurezza idraulica del canale derivatore barbavara in comune di Villanova del Sillaro.	€	357.500,00	irrigazione	2006/2012
21	Lavori di rinnovo e adeguamento rete ed impianti di sollevamento al servizio dell'irrigazione primaria consortile, terzo stralcio funzionale: rete irrigua primaria - perizia tecnica di variante.	€	126.808,83	irrigazione	2006/2012
22	P.S.R. 2007-2013. Ripristino della funzionalità idraulica della roggia Dentina e della roggia Muzzino san Bassano in comune di Lodivecchio	€	300.000,00	irrigazione	2006/2012
23	P.S.R. 2007-2013. Derivatore Frata Ospitaletta – traslazione dell'alveo per la messa in sicurezza idraulica nel tratto in comune di Borghetto Lodigiano e Livraga.	€	350.000,00	irrigazione	2006/2012
24	P.S.R. 2007-2013. Roggia Marcona Dentina: riordino irriguo per l'adeguamento della funzionalità idraulica e la messa in sicurezza dei corpi arginali.	€	350.000,00	irrigazione	2006/2012
25	P.S.R. 2007-2013. Muzzino san Bassano ramo Bagnolo: diversione del tracciato all'esterno dell'abitato di Tavazzano	€	200.000,00	irrigazione	2006/2012
26	PSR 2007-2013 – sottomisura 125 a "sistemazione dell'alveo del cavo almos in connessione con i canali bolletta ospitala e tibera"	€	350.000,00		2013/2017
27	PSR 2007-2013 – sottomisura 125 a "roggia balba e camola: spostamento del partitore a valle dell'abitato di mulazzano"	€	150.000,00		2013/2017
28	PSR 2007-2013 – sottomisura 125 a "sistemazione e messa in sicurezza idraulica delle strutture d'alveo e dei manufatti della roggia vesca"	€	254.794,98		2013/2017
29	Derivatore cà de bolli: frane spondali	€	380.000,00		2013/2017

30	Interventi di ripristino della spallatura in sponda destra sul canale muzza limitrofa allo stabilimento indena – lotto 2	€	352.000,00	2013/2017
31	Convenzione tra rete ferroviaria italiana s.p.a. e consorzio bonifica muzza bassa lodigiana - realizzazione dell'opera di attraversamento del canale muzza. completamento opere canale muzza	€	310.000,00	2013/2017
32	Morgana venere – marchesina erosione argine tra morgana venere e marchesina, frane sp 206, frane roggia venere, cedimento paratoia marchesina – ripresa delle frane – ricostituzione del manufatto – formazione difesa idraulica	€	260.000,00	2013/2017
33	Colo muzzino frane spondali a monte dell'abitato comunale, cedimento spondale in via roma – ripresa frane con formazione difesa idraulica	€	270.000,00	2013/2017
Totale anno 2001 - 2017		€	21.203.403,12	

2.5.3 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi dei programmi e delle azioni che sono state pianificate: ad esempio, incrementare l'efficienza di adduzione del 20% in 5 anni; razionalizzare la distribuzione e le dotazioni in almeno due distretti nei prossimi 3 anni; creare un servizio di assistenza tecnica per diffondere l'utilizzo di buone pratiche irrigue in almeno il 30% delle aziende in 3 anni.

Tra gli obiettivi possono rientrare anche l'approfondimento delle conoscenze attraverso il potenziamento delle reti di monitoraggio o la realizzazione di ricerche applicate (ad es., realizzazione di misura dei flussi in 15 nodi della rete entro 3 anni; raccolta ed analisi di dati sulle pratiche irrigue nel prossimo biennio).

Dagli obiettivi deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni. In alcuni casi (ad es. per le reti di misura) le azioni sono possibili solo in concertazione con altri enti; in tale caso devono essere indicate le strategie messe in atto (accordi di programma, convenzioni, ecc.) per la concertazione e le loro prospettive di sviluppo.

In generale, le azioni previste dal piano dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, selezione operata con il coinvolgimento dei portatori di interesse. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sugli aspetti dell'uso quantitativo delle acque irrigue, ma anche su altri aspetti trattati nel seguito (qualità delle acque, ambiente e paesaggio, ecc.). In questo caso si dovrà indicare a quali altri obiettivi è collegata l'azione; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel Capitolo 7.

La tabella seguente riguarda l'insieme delle azioni concernenti le migliori soluzioni tecniche da adottarsi relativamente alle criticità riscontrate. Si tratta di un compendio tecnico - amministrativo ed economico afferente alle migliori soluzioni tecniche individuate per far fronte ai problemi censiti, perseguendo gli obiettivi generali e specifici che il Consorzio si è dato, con riferimento: alla porzione di territorio interessata, agli obiettivi contestuali raggiunti, agli enti territoriali coinvolti, nonché all'importo previsto per la realizzazione.

Tabella 2.5.3 – Macro obiettivi, obiettivi specifici e complesso delle azioni previste per l'irrigazione nell'ambito del comprensorio

IRRIGAZIONE										
N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
1	FONT01	Ripristino dell'efficienza idraulica e statico- funzionale dei canali Cattaneo Comazzo e Codogna Alta	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 1.200 m nel bacino 1a	Codimenti strutturali su parametri spondali del canale Cattaneo Comazzo e seguente sversamento di portata nel canale Codogna Alta	Comuni di Comazzo	Sistemazione arginale	Comazzo	€ 350.000,00	2
2a	BIP05-BIP06	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto del derivatore Lavagna	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 2.200 m nel bacino 1a	Codimenti strutturali su parametri spondali	Comune di Comazzo	Difese in pietra	Comazzo	€ 800.000,00	2
2b	BIP06	Ripristino della funzionalità e messa in sicurezza idraulica della roggia Fasolina in Comune di Zelo Buon Persico	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Movimentazione terra per costruzione argine e difesa in pietra per una lunghezza di 140 m nel bacino 2a	Spessore insufficiente dell'argine lato scarpata che comporta alti costi di manutenzione	Comune di Zelo Buon Persico	Movimentazione terra e difesa in pietra	Zelo Buon Persico	€ 150.000,00	2
3	BIP10-BIP11	Ripristino dell'affidabilità statica e idraulica degli alvei delle rogge Gerina, Malocca e Dresana nei comuni di Collurano, Dresano e Casalmaiocco	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione spalla in c.a. per una lunghezza di 830 m nel tratto iniziale e finale, canale per 600 m nel tratto intermedio nel bacino 1b	Gli alvei delle rogge Gerina, Malocca e Dresana durante il loro percorso si intersecano con relative perdite d'acqua	Comuni di Collurano, Dresano e Casalmaiocco	Canalizzazione della roggia centrale	Collurano, Dresano e Casalmaiocco	€ 700.000,00	1
4	AR03-BIP11-BIP12-BIP13	Installazione meccanismo automatico di regolazione delle paratoie dei canali Derivatore Cavo Tris, Derivatore Cavo Saturno, Derivatore Cavo Apollo	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione 3 di sonde e riduzione delle inerzie di esercizio del 4% - bacino 1b	I canali derivatori Tris, Saturno e Apollo subiscono le oscillazioni del tirante idrico dal canale Muzza indotte dalla traversa della centrale idroelettrica posta a monte delle derivazioni stesse	Comuni di Mulazzano, Paulo	Installazione meccanismo automatico di ripartizione delle paratoie al fine di regolare autonomamente i livelli delle paratoie dei canali derivatori in relazione alle oscillazioni del canale principale Muzza	Mulazzano, Paulo	€ 150.000,00	1
5a	AR03-BIP10	Ripristino della funzionalità e messa in sicurezza idraulica del canale Dresana	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Adeguamento funzionale della parte di rete irrigua interessata dall'intervento tramite posa di 400 m di canale e difesa in pietra per una lunghezza di 800 m			Difesa in pietra e posa canale		€ 550.000,00	2

IRRIGAZIONE

N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
5b	AR03-BIP10-BIP11	Adeguamento delle infrastrutture d'alveo dei canali Dresana, Ospitala Nord e Maiocca per il ripristino dell'efficienza idraulico - funzionale in comune di Zelo Buon Persico	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Difesa in pietrame dei canali Maiocca e Ospitala Nord per una lunghezza di circa 600 m	Gli alvei delle rogge Dresana, Ospitala Nord e Maiocca durante il loro percorso si intersecano con relative perdite d'acqua	Comuni di Mulazzano, Casalmalocco, Dresano, Paullo, Tribiano	Difesa in pietrame	Mulazzano, Casalmalocco, Dresano, Paullo, Tribiano	€ 300.000,00	2
			Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Difesa in pietrame dei canali Astesana e Badia per una lunghezza di circa 900 m				Difesa in pietrame		€ 400.000,00
6	BIP12	Adeguamento dell'efficacia idraulico funzionale dei manufatti di derivazione dei canali Boccona e Rigioletta Montanasa in Comune di Cervignano d'Adda	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Adeguamento funzionale della parte di rete irrigua interessata dall'intervento tramite costruzione di 1 nuova bocca di presa dal Cavo Saturno, rifacimento di 4 manufatti tra ponti canali e ponti campestri (5 manufatti complessivi)	Difficoltà nella regolazione delle portate scaricate ai fini irrigui dai manufatti di derivazione dei canali Boccona e Rigioletta Montanasa	Comune di Cervignano d'Adda	Costituzione di una nuova bocca di presa sul Cavo Saturno, rifacimento di manufatti	Cervignano d'Adda	€ 150.000,00	1
7	BIP11-BIP13	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Cavo Iris per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Posa di canalette nel tratto urbano di Mulazzano per una lunghezza pari a 250 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali e sicurezza di esercizio per la frazione dei terreni irrigati degli abitati di Mulazzano, Casalmalocco e Tavazzano	Comune di Mulazzano	Posa di canalette	Mulazzano	€ 150.000,00	1
8	BIP13	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Triuza per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Difesa in pietrame del canale derivatore Triuza per una lunghezza di 300 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Mulazzano e Tavazzano con Villavescio	Difese in pietrame	Mulazzano e Tavazzano con Villavescio	€ 100.000,00	2
9a	BIP13	Sistemazione strutture spondali del canale Muzzino S. Pietro per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Difesa in pietrame del canale Muzzino S. Pietro per una lunghezza pari rispettivamente a 1400 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Mulazzano, Tavazzano con villavescio	Spostamento argine e difesa in pietrame	Mulazzano, Tavazzano con villavescio	€ 300.000,00	2

IRRIGAZIONE										
N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
9b	BIP13	<p>Systemazione strutture spondali del canale Muzzino S. Bassano per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Difesa in pietrame del canale Muzzino S. Bassano per una lunghezza pari a 1200 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comuni di Mulazzano, Tavazzano con Villavesco</p>	<p>Spostamento argine e difesa in pietrame</p>	<p>Mulazzano, Tavazzano con Villavesco</p>	<p>€ 300.000,00</p>	<p>2</p>
9c	BIP13-BIP11	<p>Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Tris</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Difesa in pietrame dei canali Astesana e Badia per una lunghezza di 1300 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comuni di Mulazzano, Tavazzano con Villavesco, Lodi Vecchio, San Zenone al Lambro</p>	<p>Difesa in pietrame</p>	<p>Mulazzano, Tavazzano con Villavesco, Lodi Vecchio, San Zenone al Lambro</p>	<p>€ 350.000,00</p>	<p>2</p>
9d	BIP14	<p>Ripristino dell'efficacia idraulica del canale Muzzino S. Bassano - ramo S. Bassano in Comune di Tavazzano con Villavesco</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Posa canallette per una lunghezza di 350 m</p>	<p>Posizionamento errato canallette</p>	<p>Comune di Tavazzano con Villavesco</p>	<p>Sostituzione canallette</p>	<p>Tavazzano con Villavesco</p>	<p>€ 350.000,00</p>	<p>1</p>
9e	BIP14	<p>Ripristino dell'efficienza idraulica - funzionale dei canali consortili Muzzino S. Bassano e S. Marco Virtuana nei tratti in comune di Lodivecchio</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Difesa in pietrame dei canali consortili Muzzino S. Bassano e S. Marco Virtuana per una lunghezza di 520 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comune di Lodivecchio</p>	<p>Ripristino argine e posa pietrame</p>	<p>Lodivecchio</p>	<p>€ 230.000,00</p>	<p>2</p>
10	BIP13-BIP14	<p>Ripristino dell'efficienza idraulica e statico - funzionale delle strutture d'alveo del canale Bagnolo</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Tombinatura del canale Bagnolo per una lunghezza di 600 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comune di Tavazzano con Villavesco</p>	<p>Tombinatura con allargamento SP158</p>	<p>Tavazzano con Villavesco</p>	<p>€ 300.000,00</p>	<p>2</p>
11	BIP20	<p>Ripristino dell'efficienza idraulica dei canali Gavazza e Camola Nuova in Comune di Pieve Fissiraga</p>	<p>Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti</p>	<p>Difesa in pietrame dei canali Gavazza e Camola Nuova per una lunghezza di 150 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comune di Pieve Fissiraga</p>	<p>Ripristino argine e posa pietrame</p>	<p>Pieve Fissiraga</p>	<p>€ 100.000,00</p>	<p>2</p>

IRRIGAZIONE

N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
12a	BIP21	Ripristino dell'efficienza idraulica e statico-funzionale e delle strutture d'alveo del canale Cavo Almos	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Adeguamento funzionale della parte di rete irrigua interessata dall'intervento tramite adeguamento di 2 ponti campestri e posa di opportuna difesa in pietra per una lunghezza di 1.800 m	Insufficienza idraulica ponti e cedimenti strutturali su paramenti spondali cavo Almos	Comuni di Lodi e Cornegliano Laudense	Rifacimento di 2 ponti e posa di opportune difese in pietra	Lodi, Cornegliano Laudense	€ 650.000,00	1
		Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Cavo Almos	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 390 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comune di Lodi	Difese in pietra	Lodi	€ 150.000,00	2
12c	BIP26	Ripristino dell'affidabilità statico funzionale delle arginature dei canali Ospitala Pompolà - Derivatore Boletta Ospitala	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 1.000 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di San Martino in Strada	Difese in pietra e risagomatura	San Martino in Strada	€ 600.000,00	2
13	BIP25-BIP30	Roggia Mongiardina: accorpamento alveo con roggia Frata Villanova nei comuni di Cornegliano Laudense e Pieve Fissiraga	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Risoluzione dell'interferenza idraulica tramite costruzione di un unico canale per una lunghezza d'intervento pari a 1.950 m	Interferenza idraulica tra le rogge Mongiardina e Frata Villanova	Comuni di Cornegliano Laudense e Pieve Fissiraga	Rifacimento ponti nel tratto di intervento e movimentazione terra per la costituzione di un unico canale	Cornegliano Laudense e Pieve Fissiraga	€ 250.000,00	1
14a	BIP33	Sistemazione strutture spondali della roggia Baggia Vitaliana per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio.	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 600 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Terranova dei Passerini, Castiglione d'Adda	Difese in pietra e risagomatura	Terranova dei Passerini, Castiglione d'Adda	€ 150.000,00	2
		Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Ca' de Bolli	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Posa di canalette per una lunghezza di circa 530 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Terranova dei Passerini e Castiglione d'Adda	Posa di canalette	Terranova dei Passerini e Castiglione d'Adda	€ 350.000,00	1
14c	BIP33	Ripristino dell'affidabilità statico funzionale delle arginature dei canali Cotta Baggia e Fanulino nei comuni di Castiglione d'Adda e Terranova dei Passerini	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 1.500 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Castiglione d'Adda e Terranova dei Passerini	Difese in pietra	Castiglione d'Adda e Terranova dei Passerini	€ 200.000,00	2

IRRIGAZIONE

IRRIGAZIONE

N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
15	BIP21	Ripristino dell'efficienza idraulica funzionale dei canali Cassinetta Solitario, Bargaia Filippina e Colo Cotta Baggia nei Comuni di Lodi - distretto Barcas	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 460 m nel bacino 2a	Cedimenti strutturali su parametri spondali	Comuni di Lodi	Difese in pietra	Lodi	€ 250.000,00	2
16a	BIP39	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Canale di collegamento (Lantrola, Vignana, Ca del Parro)	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 650 m nel bacino 3a	Cedimenti strutturali su parametri spondali	Comune di Brembo	Difese in pietra	Brembo	€ 150.000,00	2
16b	BIP39	Ripristino dell'affidabilità statico funzionale delle arginature dei canali Coraggio e Cavazza nei comuni di Casalpusterleno e Somaglia	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 980 m nel bacino 3a	Cedimenti strutturali su parametri spondali	Comuni di Casalpusterleno e Somaglia	Difese in pietra	Casalpusterleno e Somaglia	€ 200.000,00	2
17a	BIP41	Bacino irraggio di Adda Maccastorna: manutenzione straordinaria opere edili, impiantistiche e sostituzione di n° 1 pompa	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione consumi energetici bacino 3b stimati in 500 kWh max giornalieri dovuti all'incremento del 25% del rendimento della pompa sostituita: adeguamento normativo	Vetustà delle opere edili e dell'impianto	Comune di Maccastorna	Adeguamenti delle strutture dell'impianto Adda-Maccastorna e sostituzione di n° 1 pompa	Maccastorna	€ 300.000,00	2
17b	BIP41	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione Bacino Adda Maccastorna	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa all'1%	Vetustà delle canalizzazioni esistenti con perdite diffuse lungo tutta la rete	Comune di Maccastorna	Sostituzione di canaletta tipo 1200 con 130 C e 800 con C 100 rispettivamente su canale principale e canale ramo Solana - 2.200 m	Maccastorna	€ 599.280,00	2
18a	BIP42	Bacino irraggio Bondiocca - Manutenzione straordinaria adeguamento delle rete irrigua canalizzata per il ripristino della funzionalità idraulica e del rendimento di esercizio per le rogge Magnani, Maggiore, S. Iorio - Covelli	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio della rete pari al 2% nel bacino 2b	Vetustà delle canalizzazioni esistenti con perdite diffuse lungo tutta la rete	Comune di Castelnovo bocca d'adda	Sostituzione canalette: Roggia Magnani per un tratto di circa ml. 1.000,0; Roggia Maggiore per un tratto di circa ml. 800,0; Roggia S. Iorio - Covelli per un tratto di circa ml. 300,0	Castelnovo bocca d'adda	€ 670.000,00	2

IRRIGAZIONE										
N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
18b	BIP43-BIP42	Nuova realizzazione paratoia sommersibile per regolazione idraulica sul canale Gandolfo - Bondiocca	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dei costi pari a 6.000 € annui - nel bacino 3b	Attualmente, in condizioni di esercizio, è necessario innalzare il tirante nel collettore Gandolfo posizionando manualmente blocchi in cls per una spesa annua di 6.000 €	Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	Installazione di paratoia a geometria variabile	Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 1.800.000,00	2
19	BIP42	Bacino Irriguo Altopiano: sostituzione canalette di un tratto di roggia Maggiore di circa ml. 200,0 e relativi manufatti	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa al 6% di max 140 kWh giornalieri - bacino 2b	Parte delle canalette attualmente installate sono inefficienti dal punto di vista idraulico	Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	Sostituzione canalette per una lunghezza di 200 m	Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 100.000,00	2
20	BIP45	Bacino Irriguo Resmina: sostituzione canalette di un tratto di Adduttore di struttura e rete impianto Resmina	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Posa di circa 250 m di canalette - bacino 3b	Parte delle canalette attualmente installate sono inefficienti dal punto di vista idraulico	Comune di Santo Stefano	Sostituzione canalette 500 m	Santo Stefano	€ 120.000,00	1
21a	BIP47	Bacino Irriguo di Guardamiglio - S. Rocco al Porto: manutenzione straordinaria della rete irrigua	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa all'1% e del consumo energetico di 40 kWh max giornalieri - bacino 3b	Perdite di portata elevate nei tratti non canalizzati	Comuni di Guardamiglio e San Rocco al Porto	Posa nuove canalette 600 m	Guardamiglio e San Rocco al Porto	€ 200.000,00	2
21b	BIP47	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione Bacino Guardamiglio san Rocco	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa al 2% e del consumo energetico di 80 kWh max giornalieri - bacino 3b	Sostituzione canalette inefficienti del punto di vista idraulico	Comuni di Guardamiglio e San Rocco al Porto	Sostituzione canalette 1.150 m	Guardamiglio e San Rocco al Porto	€ 300.000,00	2
21c	CB006	Intervento di manutenzione straordinaria del manufatto Chierchesse: ripristino della paratoia dello sbarramento Ancona e dei relativi organi di manovra	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione costi pari a € 10.000 annui - bacino 3b	Alli costi di manutenzione per lo sbarramento del Canale Ancona manufatto Chierchesse	Consorzio	Sostituzione paratoia e del meccanismo motorizzato per l'apertura	Guardamiglio	€ 100.000,00	2

IRRIGAZIONE

N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
22a	BIP51	Bacino irriguo Caselle Landi: sostituzione canallette di un tratto di roggia Maggiore	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa al 2% e del consumo energetico di 144 kWh max giornalieri - bacino 3b	Sostituzione canallette inefficienti del punto di vista idraulico	Comune di Caselle Landi	Sostituzione canallette della roggia Maggiore per una lunghezza di circa 1000 ml. e dei relativi manufatti	Caselle Landi	€ 500.000,00	2
22b	BIP51	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione Bacino Caselle Landi	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa all'1% e del consumo energetico di 72 kWh max giornalieri - bacino 3b	Alti costi di manutenzione del bacino irriguo Caselle Landi	Comune di Caselle Landi	Sostituzione motori dell'impianto di sollevamento	Caselle Landi	€ 130.000,00	2
22c	BIP51	Intervento irrigazione Caselle Landi Roggona	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione dell'inerzia di esercizio pari circa all'8% e del consumo energetico di 576 kWh max giornalieri - bacino 3b	La rete necessita di interventi di manutenzione straordinaria diffusa e di miglioramenti puntuali dell'efficienza idraulica	Comune di Caselle Landi	Sostituzione canallette, posa nuove canallette - 6.450 m	Caselle Landi	€ 1.602.018,00	2
23	AR07-BIP46	Nuova realizzazione paratoia sommersibile per regimazione idraulica sul canale Allacianche in località Mezzano Vecchio	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione pari a 6.000 € annui - bacino 3b	Attualmento, in condizioni di esercizio, e necessario innalzare il tirante nel collettore principale posizionando manualmente blocchi in cls per una spesa annua di 6.000 €	Comuni di Como Giovine (frazione Mezzano)	Installazione di paratoia a geometria variabile	Como Giovine	€ 700.000,00	2
24	Comprensorio	Teletrilevamento e telecontrollo	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Installazione di 11 stazioni su derivazioni principali ed impianti di sollevamento irriguo territorio "basso" ed acquisto di 1 misuratore elettronico di portata	Integrazione del sistema di controllo dei deflussi irrigui e misura dei volumi derivati ai sensi della D.G.R. 10/6035 del 2016	Consorzio	Installazione stazioni di monitoraggio ed acquisto strumentazione per misurazione di portata	Comprensorio	€ 600.000,00	1
25	BIP33-BIP37	Ripristino della funzionalità statica delle strutture d'alveo e messa in sicurezza idraulica della roggia Vistarina Zorlesco nei Comuni di Mairago e Secugnago - Percorso ambientale - 1° Lotto	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Tombinatura della roggia Vistarina, costruzione di un percorso ambientale e piantumazioni.	Infiltrazioni d'acqua dalla roggia Codogna e mancanza di infrastrutture per la fruizione ambientale lungo la S. 9	Comuni di Mairago e Secugnago	Tombinatura di 1600 m	Mairago, Secugnago	€ 900.000,00	2
26	BIP33-BIP36	Ripristino della funzionalità statica delle strutture d'alveo e messa in sicurezza idraulica della roggia Vistarina nei Comuni di Cavenago d'Adda e Mairago - Percorso ambientale - 2° Lotto	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Tombinatura della roggia Vistarina, costruzione di un percorso ambientale e piantumazioni.	Infiltrazioni d'acqua dalla roggia Codogna e mancanza di infrastrutture per la fruizione ambientale lungo la S. 9	Comuni di Cavenago d'Adda e Mairago	Tombinatura di 1500 m	Cavenago d'Adda, Mairago	€ 900.000,00	2

IRRIGAZIONE

N°	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
27	IM01	Intervento di manutenzione straordinaria delle opere di presa e predisposizione del sistema di telecontrollo e automazione della distribuzione irrigua dell'impianto di Mezzanone	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione inerzia del 5%	Velustà tubazioni e necessità di ottimizzare i tempi di manovra nel vettoramento delle portate irrigue	Comune di Caselle Landi	Posa di nuova tubazione di aspirazione per una lunghezza di 50 m, meccanismi automatici paratoia, installazione software di gestione	Caselle Landi	€ 250.000,00	2
28	Comprensorio	Programma generale di razionalizzazione e risparmio dell'uso delle risorse idriche consortili - progetto conclusivo della bacinizzazione e di elettrificazione, automazione e telecontrollo dei manufatti di regolazione e di distribuzione lungo la rete principale	Mantenimento, adeguamento e razionalizzazione funzionale dell'infrastruttura irrigua: rete e impianti	Riduzione inerzia del 5%	Necessità di ottimizzare i tempi di manovra nel vettoramento delle portate irrigue	Comprensorio	Automazione e telecontrollo dei più importanti manufatti di derivazione delle portate lungo il canale Muzza, il colatore Addetta, Pizzavacca, Bertonica, Ca' de Bolli, Trobbia, Belgardino, Ca' del Parto, Fratta	Comprensorio	€ 3.000.000,00	1

Totale

€ 21.451.298,00

3 Uso irriguo delle acque – aspetti qualitativi

Il rapporto tra irrigazione e qualità delle acque è duplice: da un lato l'uso irriguo esige un adeguato livello qualitativo delle acque distribuite su campo e può quindi essere compromesso dal deteriorarsi delle fonti di approvvigionamento; dall'altro lato gli ingenti flussi idrici dai suoli irrigui verso la falda e verso la rete drenante superficiale favoriscono la mobilitazione di sedimento, nutrienti e fitofarmaci e possono quindi peggiorare la qualità dei corpi idrici ricettori; inoltre le derivazioni da acque superficiali possono costituire un significativo elemento di pressione sullo stato ecologico dei corpi idrici naturali. Questi aspetti possono avere ripercussioni significative sull'adozione di metodi irrigui in grado di contenere la lisciviazione dei suoli e, di conseguenza, sui fabbisogni irrigui e sulle modalità di esercizio del sistema irriguo comprensoriale. Obiettivo di questo secondo capitolo sull'uso irriguo delle acque è quello di illustrare le conoscenze sullo stato ecologico e chimico dei corpi idrici naturali derivati e dei corpi idrici naturali e artificiali che attraversano il territorio del comprensorio, così come possono essere desunte dalle fonti disponibili a livello regionale e provinciale; in tale modo si deve riuscire a fornire un inquadramento dei principali fattori, legati all'attività irrigua, che possono produrre effetti negativi sulla qualità delle acque di falda e di superficie e sullo stato dei corpi idrici. Il capitolo si deve articolare nei paragrafi di seguito illustrati.

In questo capitolo vengono descritti gli aspetti afferenti alla qualità delle acque superficiali circolanti nel reticolo irriguo idraulico del Consorzio Muzza bassa Lodigiana.

In passato la qualità di un corpo idrico veniva valutata sulla base del valore di alcuni parametri chimici, fisici e microbiologici rilevanti per la tutela della salute, in relazione ai diversi usi della risorsa, per cui l'attenzione del legislatore era focalizzata, principalmente, alla definizione di limiti quantitativi - o di concentrazione - da rispettare. L'evoluzione normativa in atto in Italia e più generalmente a livello comunitario, ha comportato l'elaborazione progressiva di un diverso scenario concettuale, affermando una nozione più articolata di "corpo idrico" che meglio corrisponde alle più avanzate conoscenze biologiche ed ecologiche. Lo stato di qualità ecologico e ambientale del corpo idrico raccoglie le molteplici interazioni chimiche, fisiche, biologiche e idromorfologiche tra le diverse componenti naturali dello stesso. Nel definire lo stato di un corpo idrico è quindi importante la qualità delle acque e dei sedimenti, la vitalità delle specie presenti, lo scambio di materia ed energia con il territorio circostante e l'aria.

Questi concetti sono assunti come principi da tutte le legislazioni nazionali della UE, anche a seguito della emanazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE (di seguito Direttiva Quadro o DQA) che fissa gli obiettivi e i criteri di una politica comunitaria per le risorse idriche. L'obiettivo minimo complessivo di questa politica è garantire e conservare un Buono Stato Ecologico e Ambientale, qualitativo e quantitativo, per tutti i corpi idrici. Questo obiettivo è ripreso anche dalla normativa italiana "Un Buono Stato Ambientale per un corpo idrico rappresenta una condizione per cui il corpo idrico ha la "capacità di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate" (articolo 4, comma 2 D.Lgs. 152/99, ripreso nel D.Lgs. 152/2006).

Gli elementi di qualità ambientale considerati riguardano comunque tre componenti:

- gli aspetti chimici, fisici, microbiologici ed idromorfologici di base, il ciclo dell'ossigeno, nutrienti, ecc),

- gli aspetti biologici
- la presenza dei microinquinanti di sintesi e non.

Il Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii., recependo la DQA, pone come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali. Gli strumenti di pianificazione individuati dalla normativa sono il Piano di gestione a livello di distretto idrografico elaborato dall'Autorità di Bacino del fiume Po (PdgPO) e il Piano di tutela delle acque di Regione Lombardia (PTUA). Gli obiettivi stabiliti dalla normativa verranno perseguiti mediante l'attuazione di questi due livelli di pianificazione, nel cui contesto, la qualità delle acque usate in agricoltura, rappresenta certamente un fattore importante.

3.1 Stato qualitativo delle acque irrigue

Il paragrafo deve contenere una rassegna delle conoscenze disponibili sulla qualità delle acque derivate ad uso irriguo, delle acque circolanti nelle reti irrigue e di quelle restituite ai corpi idrici ricettori, superficiali e sotterranei. Dovranno in particolare essere riportate le informazioni sullo stato chimico ed ecologico dei corpi idrici naturali ed artificiali e dovranno essere descritte le reti di monitoraggio esistenti e gli schemi di monitoraggio in atto. Devono quindi essere illustrate le caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'acqua presenti sulle principali fonti di approvvigionamento, superficiali e sotterranee, riportandole su base cartografica e specificando lo schema di monitoraggio adottato, il grado di accessibilità dei dati, la continuità e l'estensione temporale delle misure.

Analogamente, devono anche essere illustrate le caratteristiche delle stazioni di monitoraggio della qualità presenti sulle reti irrigue e di bonifica comprensoriali, riportandole su base cartografica e specificando lo schema di monitoraggio adottato, il grado di accessibilità dei dati, la continuità e l'estensione temporale delle misure.

Riferimento per la descrizione della qualità dell'acqua dovrà essere la rete di monitoraggio di ARPA Lombardia. Eventuali ulteriori dati in possesso dell'ente gestore potranno integrare tali informazioni.

Devono, inoltre, essere elencate e classificate per tipologia (acque reflue depurate, acque di sfioro di rete fognaria, scarico diretto, eccetera) le principali immissioni di scarichi in rete censite, riportandole su base cartografica; deve anche essere descritto lo schema di monitoraggio eventualmente in atto su alcuni scarichi e l'accessibilità dei dati. Per le suddette informazioni dovranno essere utilizzati i dati contenuti nel db S.I.Re.Acque gestito da ARPA Lombardia. Eventuali ulteriori dati in possesso dell'ente gestore potranno integrare tali informazioni.

Relativamente ai corpi idrici considerati nel piano, dovranno essere indicati gli obiettivi ambientali – ove previsti dagli strumenti regionali e distrettuali di pianificazione (PTA e PdGPO).

Le fonti di approvvigionamento delle acque utilizzate a scopo irriguo, possono suddividersi in:

- acque superficiali da corsi e invasi naturali o artificiali (fiumi, torrenti, laghi, bacini idrici delimitati da dighe o da argini);
- acque sotterranee da falde acquifere e sorgenti;

Sebbene le caratteristiche chimico-fisiche che le acque devono avere per essere utilizzabili in specifici contesti siano soggetti alle disposizioni del D.Lgs. 152/2006 (in particolare agli allegati tecnici che trattano in maniera specifica il concetto di qualità delle acque per determinati usi) e quindi ai nuovi criteri imposti dalla normativa comunitaria identificata con la Direttiva 200/60/CE, non vi sono specifici riferimenti normativi che disciplinano il loro utilizzo in agricoltura.

I Metodi Ufficiali, basandosi sulle raccomandazioni FAO, indicano i problemi per le colture e per il suolo, derivanti dalla presenza di alcune specie chimiche e microbiologiche nelle acque di irrigazione in funzione delle diverse colture e delle diverse procedure di utilizzazione e uso delle acque per l'irrigazione. In particolare, dalle raccomandazioni FAO – “ Water Quality for Agricolture – Irrigation and drainage paper” n. 29 Rev. 1, 1985, figura 3.1.1, i problemi principali connessi con l'utilizzo delle acque in agricoltura, riguardano essenzialmente:

1. la concentrazione salina, che se superiore ad un dato livello genera una perdita nella resa della pianta;
2. il tasso di infiltrazione dell'acqua a causa di elevata sodicizzazione del terreno;
3. la presenza eccessiva di elementi tossici (metalli pesanti, Litio, Boro, Cloro, residui di fitofarmaci, ecc.)

Indicazioni per valutare la qualità dell'acqua per l'irrigazione
Classificazione dell'acqua irrigua riportata dalla FAO

Problemi potenziali per l'irrigazione	Parametro	Limitazione d'uso		
		nessuna	da lieve a moderata	severa
Salinità (influenza la disponibilità di acqua per la coltura)	ECW (dS m-1)	< 0,7	0,7 – 3	> 3,0
	STD (mg L-1)	< 450	450 – 2000	> 2000
Infiltrazione (influenza la velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno tenendo conto, contemporaneamente della ECW e del SAR*)	SAR = 0 - 3 con ECW	> 0,7	0,7 – 0,2	< 0,2
	SAR = 3 - 6 con ECW	> 1,2	1,2 – 0,3	< 0,3
	SAR = 6 - 12 con ECW	> 1,9	1,9 – 0,5	< 0,5
	SAR = 12 - 20 con ECW	> 2,9	2,9 – 1,3	< 1,3
	SAR = 20 - 40 con ECW	> 5,0	5,0 – 2,9	< 2,9
Effetti di tossicità da ioni specifici su specie vegetali sensibili				
Ione sodio Na+				
Irrigazione superficiale	SAR	< 3	3 – 9	> 9
Irrigazione a pioggia	SAR	< 3		> 3
Ione cloro Cl-				
Irrigazione superficiale	Meq L-1	< 4	4 – 10	> 10
Irrigazione a pioggia	Meq L-1	< 3		> 3
Boro B3-	Meq L-1	< 0,7	0,7 – 3	> 3,0

* SAR - Sodium Adsorption Ratio (rapporto di assorbimento del sodio)

Fonte: MiPAF, 2000

Figura 3.1.1 – Classificazione e indicazioni per valutare la qualità dell'acqua per l'irrigazione - FAO

Il problema dell'utilizzo di acqua salina in agricoltura, ha effetti diretti in relazione alla concentrazione di sali presenti nelle zone radicali in misura tale da comportare una riduzione nelle rese delle colture. Le principali cause che determinano la salinizzazione delle acque sotterranee possono essere riconducibili principalmente alla dissoluzione di rocce e/o di sostanze solubili presenti nel terreno a mano a mano che l'acqua percola, e alla diffusione tra masse di acqua a diversa concentrazione salina.

I problemi di tossicità in particolare, si verificano quando la presenza di alcuni componenti (ioni) presenti nel terreno o nell'acqua, vengono assorbiti dalla pianta in concentrazioni tali da generare danni alle colture o riduzioni delle rese. Tali danni sono riconducibili principalmente a fenomeni di "fitotossicità" e sono causati maggiormente da elementi quali Cloro, Zolfo e Boro.

3.1.1 Rete di Monitoraggio acque superficiali

Per l'identificazione dello stato qualitativo delle acque all'interno del distretto del fiume Po è stata avviata dall'Autorità di Bacino una campagna di monitoraggio sui corsi d'acqua per definire lo stato ecologico e chimico delle acque distrettuali. Per l'individuazione dello stato qualitativo delle acque distrettuali, sono stati selezionati i corpi idrici più rappresentativi dello stato ambientale di ogni bacino o sottobacino, secondo una valutazione integrata e multifattoriale.

In Regione Lombardia sono stati identificati dall'Autorità di Bacino del fiume Po 679 siti di monitoraggio dei corpi idrici fluviali di cui 578 di origine naturale e 101 artificiali, nonché 54 su corpi idrici lacustri, di cui 29 naturali, 24 fortemente modificati e 1 artificiale, vedasi in proposito la figura 3.1.2.

Per individuare lo stato ambientale dei corpi idrici superficiali, al fine del calcolo dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico, vengono monitorati, a cura di ARPA Lombardia, secondo le frequenze di legge:

- i "parametri di base" (pH, solidi sospesi, temperatura, trasparenza, conducibilità, durezza, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto totale, orto fosfato, cloruri, solfati, fosforo totale, Escherichia Coli); parte di questi concorrono alla determinazione degli indici **LIMeco** (per i corsi d'acqua) e **LTLecco** (per i laghi).
- inquinanti chimici (metalli, pesticidi, solventi e IPA) che concorrono al calcolo dello Stato Chimico e in parte all'indicatore relativo agli elementi chimici a sostegno.
- elementi di qualità biologica (Macroinvertebrati, Macrofite, Diatomee, Fitoplancton e Fauna ittica).

Nella figura seguente viene riportata la mappa della rete di monitoraggio qualitativo delle acque superficiali di ARPA Lombardia.

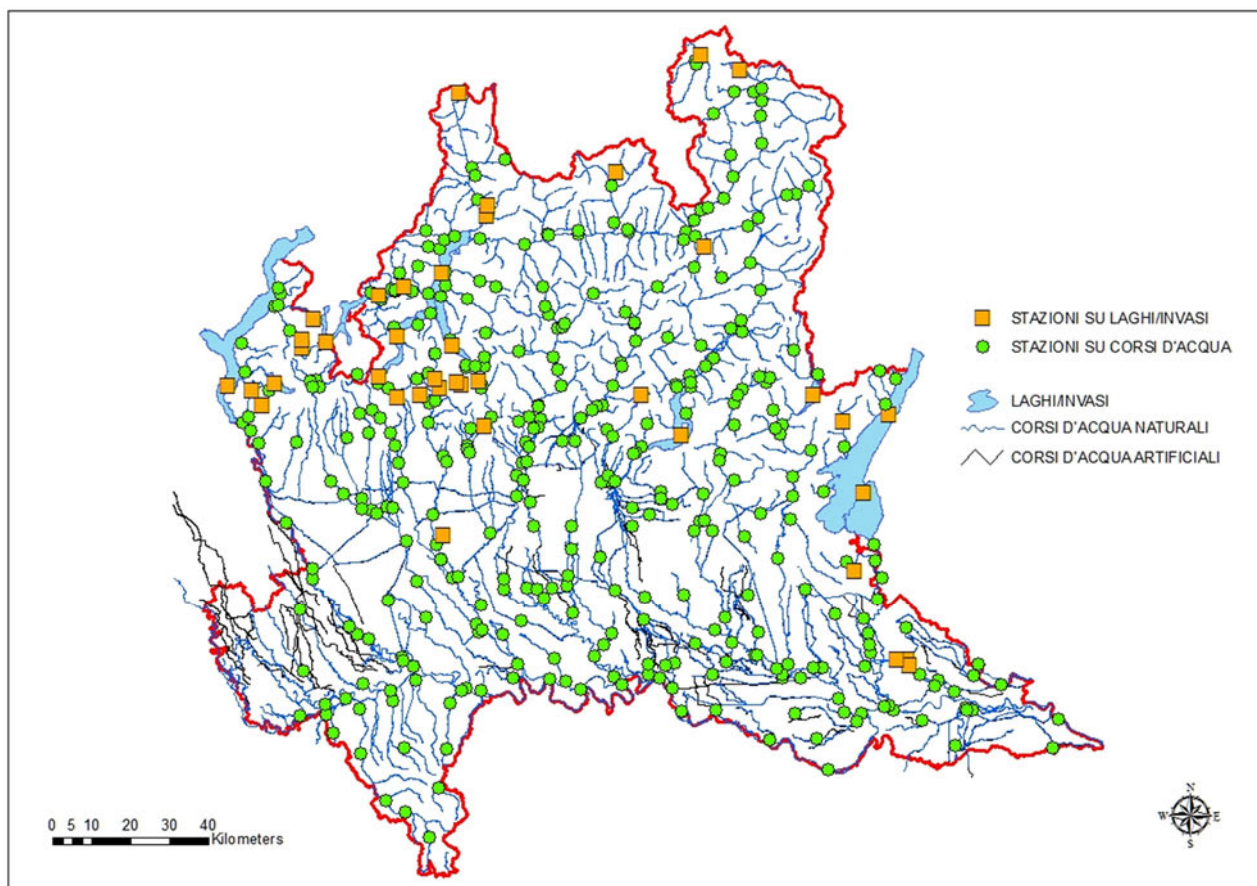


Figura 3.1.2 – Rete di monitoraggio acque superficiali di Arpa Lombardia

Le stazioni di monitoraggio ARPA dello stato qualitativo delle acque di superficie nel comprensorio Muzza Bassa Lodigiana sono riportate nella tabella seguente, nella quale sono elencati gli 11 corpi idrici individuati dall’Autorità distrettuale del fiume Po come rappresentativi dello stato ambientale di tutto il comprensorio e sui quali è stata effettuata l’attività di monitoraggio 2009-2014 da Arpa Lombardia.

Tabella 3.1 – Stazioni di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali di Arpa Lombardia all’interno del Comprensorio Muzza

Codice PDGpo 2015	Corpo idrico superficiale	Tipo di monitoraggio	Località
IT03POAD3ACCA1LO	Adda Collettore	sorveglianza	Castelnuovo Bocca d'Adda
IT03N00800112LO	Adda	operativo/sorveglianza	Fara gera d'Adda/Montanaso Lombardo/ Pizzighettone
IT03N00800440701LO	Addetta	operativo	Vizzolo Predabissi
IT03N0082500031LO	Brembiolo	operativo	Fombio/Casalpusterleno
IT03POMOPBCA1LO	Gandiolo	operativo	Castelnuovo Bocca d'Adda
IT03N008001191013LO	La Molgora	operativo	Trucazzano
IT03N0082501LO	Mortizza - Ancona	operativo	Santo Stefano Lodigiano
IT03POAD3MUCA1LO	Muzza(colatore)	operativo	San Martino in Strada
ITIRN00814IR	Fiume Po	operativo	Somaglia/Castelnuovo Bocca d'Adda
IT03N008044045011LO	Sillaro Borghetto	operativo	Borghetto
IT03N0080440441LO	Sillaro Salerano	operativo	Lodivecchio

3.1.2 Rete di monitoraggio Acque sotterranee

La rete di monitoraggio ARPA delle acque sotterranee si configura ad oggi come rete per il monitoraggio di sorveglianza (ai sensi del Dlgs 30/09 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"). Il monitoraggio di sorveglianza (da condurre durante ciascun ciclo di gestione del bacino idrografico, previsto ogni 6 anni), viene effettuato nei corpi idrici sotterranei o gruppi di corpi idrici sotterranei sia a rischio che non a rischio di raggiungimento dell'obiettivo di qualità di buono stato chimico. La rete regionale comprende 474 punti per il monitoraggio qualitativo così come riportato in figura 3.1.3, relativamente all'anno 2013.

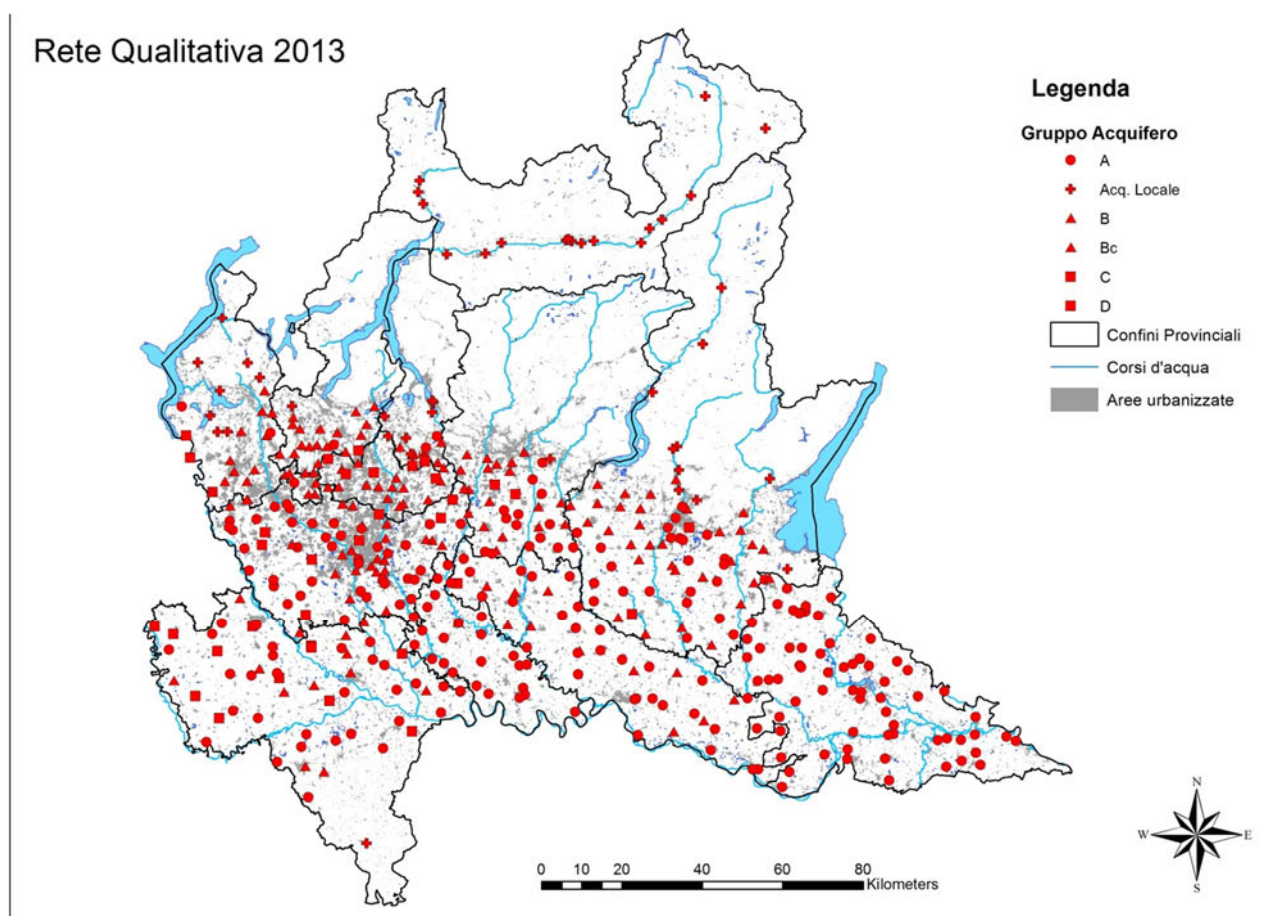


Figura 3.1.3 - Rete di monitoraggio delle acque sotterranee di Arpa Lombardia

Il Dlgs 30/09 prevede una rete per il monitoraggio chimico e una per il monitoraggio quantitativo, al fine di integrare e validare la caratterizzazione e la definizione del rischio di non raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico e quantitativo.

La rete per il monitoraggio chimico si articola in:

- rete di monitoraggio di sorveglianza finalizzata ad integrare e validare la caratterizzazione e la identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico, oltre a fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti;

- rete di monitoraggio operativo finalizzata a stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici definiti a rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico e stabilire la presenza di significative e durature tendenze ascendenti nella concentrazione degli inquinanti.

La definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) è basata sul monitoraggio delle seguenti tipologie di sostanze:

- inquinanti soggetti a standard di qualità individuati a livello comunitario (Tabella 2, Allegato 3 – Dlgs 30/09);
- inquinanti soggetti a valori soglia individuati a livello nazionale (Tabella 3, Allegato 3 – Dlgs 30/09).

Nell'Territorio Consortile sono presenti 33 siti di monitoraggio, indicati in figura 3.1.4 e elencati in tabella 3.2.

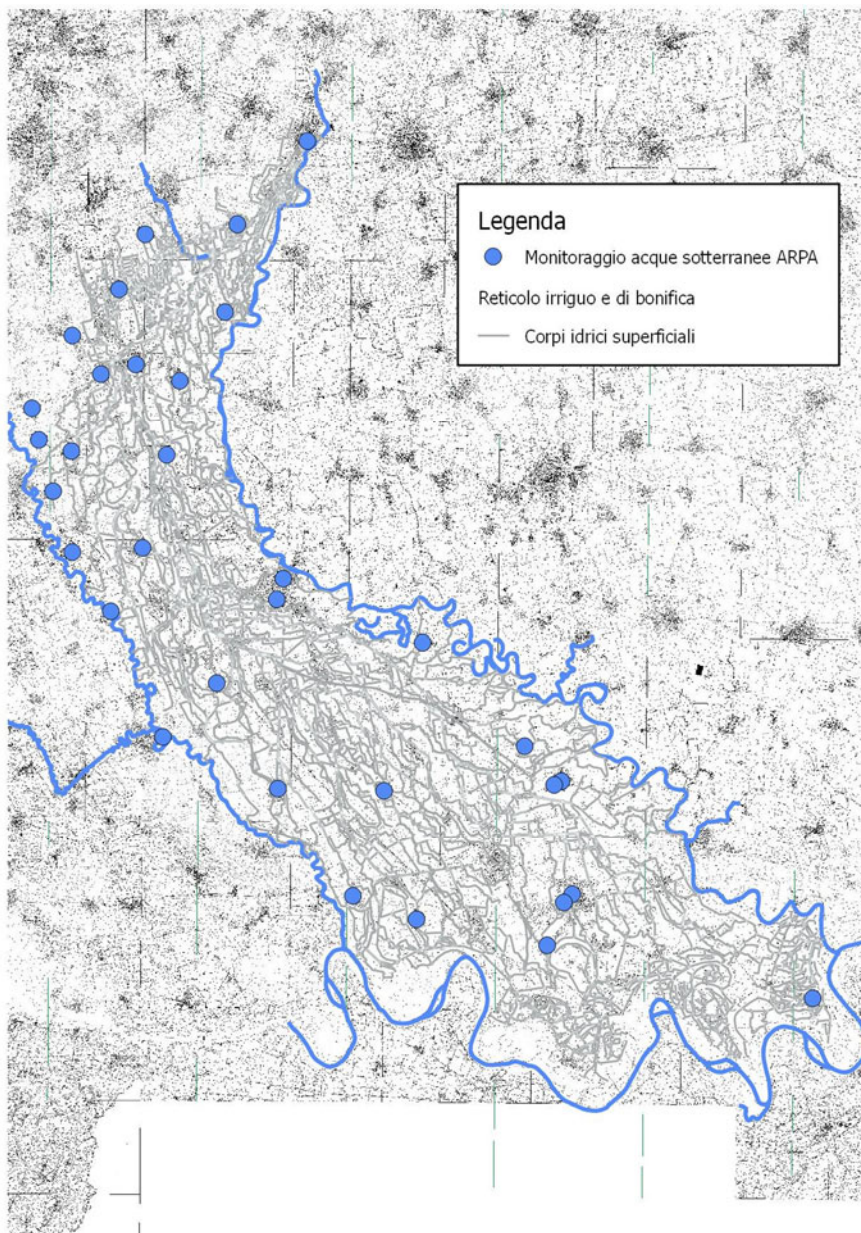


Figura 3.1.4 - Rete di monitoraggio delle acque sotterranee di Arpa Lombardia nel territorio lodigiano

Tabella 3.2 - Rete di monitoraggio delle acque sotterranee di Arpa Lombardia presenti nel comprensorio

N	COMUNE	PROVINCIA	N	COMUNE	PROVINCIA
1	BERTONICO	LODI	18	SANT'ANGELO LODIGIANO	LODI
2	BORGHETTO LODIGIANO	LODI	19	SENNALODIGIANA	LODI
3	BREMBIO	LODI	20	TAVAZZANO CON VILLAVESCO	LODI
4	CASTELNUOVO BOCCA D'ADDA	LODI	21	ZELO BUON PERSICO	LODI
5	CASTIGLIONE D'ADDA	LODI	22	CASSANO D'ADDA	CITTA' METROPOLITANA MILANO
6	CASTIGLIONE D'ADDA	LODI	23	COLTURANO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
7	CAVENAGO D'ADDA	LODI	24	DRESANO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
8	CERVIGNANO D'ADDA	LODI	25	LISCATE	CITTA' METROPOLITANA MILANO
9	CODOGNO	LODI	26	MEDIGLIA	CITTA' METROPOLITANA MILANO
10	CODOGNO	LODI	27	PANTIGLIATE	CITTA' METROPOLITANA MILANO
11	COMAZZO	LODI	28	PAULLO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
12	FOMBIO	LODI	29	SAN ZENONE AL LAMBRO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
13	LODI	LODI	30	SETTALA	CITTA' METROPOLITANA MILANO
14	LODI	LODI	31	TRIBIANO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
15	ORIO LITTA	LODI	32	TRUCAZZANO	CITTA' METROPOLITANA MILANO
16	PIEVE FISSIRAGA	LODI	33	VIZZOLO PREDABISSI	CITTA' METROPOLITANA MILANO
17	SALERANO SUL LAMBRO	LODI			

3.1.3 Identificazione e classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel territorio comprensoriale individuati dal PTUA ai fini del monitoraggio della qualità delle acque

La Direttiva 60/2000 è stata concepita per ridisegnare in maniera organica e complessiva l'intera legislazione comunitaria in tema di risorse idriche e stabilisce gli obiettivi ambientali di prevenzione, tutela, risanamento e usi sostenibili della risorsa, attribuendo importanza prioritaria ai parametri biologici come elementi qualitativi per la valutazione dello stato ecologico delle acque superficiali. Diventa quindi prioritario il miglioramento ed il mantenimento di adeguati livelli di qualità delle acque. Nello specifico, a scala distrettuale e regionale è previsto che tale obiettivo venga perseguito attraverso il Piano di gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo) messo a punto dall'Autorità di Bacino del fiume Po e il Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia.

Il PTUA è lo strumento che individua lo stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee Regionali, nonché gli obiettivi di qualità ambientale, gli obiettivi per specifica destinazione delle risorse idriche e le misure integrate dal punto di vista quantitativo e qualitativo per la loro attuazione.

I corpi idrici da tutelare dal punto di vista della qualità delle acque vengono identificati sia dal PTUA (elaborato 1 - PTUA) che dal PdGPo.

In questo capitolo si sono presi in considerazione i corpi idrici del comprensorio individuati nell'elaborato 1 del PTUA, nello specifico oltre a quelli appartenenti al reticolo consortile sono stati considerati anche quelli del reticolo principale, strettamente e funzionalmente connessi ai primi, come verrà ampiamente spiegato nel seguito, sui quali insistono la maggior parte dei siti di monitoraggio di Arpa Lombardia, come rappresentato in figura 3.1.5.

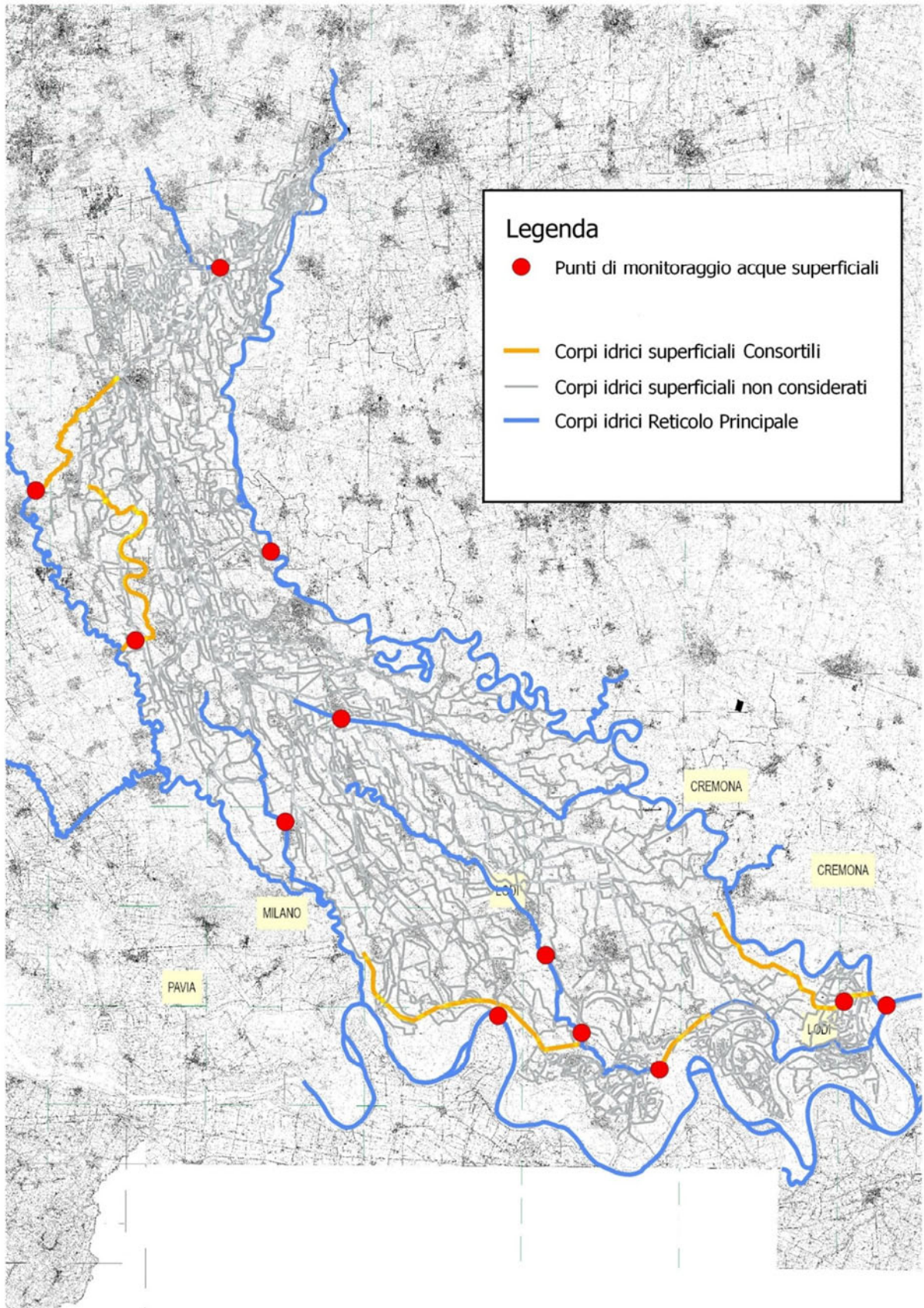


Figura 3.1.5 - Rete di monitoraggio delle acque superficiali di Arpa Lombardia nel comprensorio Muzza Bassa Lodigiana

Il Piano di tutela delle acque ha recepito le prerogative introdotte con il *“Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici”* di cui al D.M. 131/2008 in cui vengono distinti i corpi idrici sulla base della natura idrologica che li contraddistingue: vengono classificati come naturali i fiumi e i torrenti, mentre sono ordinati come artificiali le rogge e i canali. Tra gli 11 corsi d’acqua sopra descritti, monitorati ai fini della qualità delle acque, il Consorzio è autorità idraulica di 3 di essi, mentre i rimanenti 8 appartengono al reticolo principale Regionale, il quale è affidato in gestione al Consorzio in forza di specifica convenzione, come meglio specificato nel seguito.

I corpi idrici superficiali del comprensorio considerati nelle analisi di qualità delle acque, rappresentativi della qualità ambientale del territorio, sono 11, dei quali 8 sono naturali mentre 3 sono artificiali, così come rappresentato seguente nella tabella 3.3.

Tabella 3.3 - Elenco dei corpi idrici monitorati con classificazione e specifica del reticolo di appartenenza

Corpo idrico	Classificazione	Provincia	Competenza-gestione
Torrente Molgora	naturale	Città Metropolitana Milano	Regione Lombardia
Addetta	naturale	Città Metropolitana Milano	Consorzio MBL
Colatore Sillaro	naturale	Lodi	Regione Lombardia
Cavo Sillaro	Naturale	Lodi	Consorzio MBL
Colatore Brembiolo	naturale	Lodi	Regione Lombardia
Mortizza/Ancona	Naturale	Lodi	Consorzio MBL/Regione Lombardia
Gandiolo	Artificiale	Lodi	A.i.p.o
Colatore Muzza	Artificiale	Lodi	Regione Lombardia
Adda Collettore	Artificiale	Lodi	Consorzio Mbl
Fiume Adda	naturale	Lodi/Cremona	A.i.p.o.
Fiume PO	naturale	Lodi/Piacenza	A.i.p.o.

Oltre ai corpi idrici superficiali, il PTUA identifica e caratterizza lo stato qualitativo delle acque sotterranee, nell’elaborato 2 *“Caratterizzazione, monitoraggio e classificazione dei corpi idrici sotterranei”* sono individuati corpi idrici sotterranei suddivisi sulla base dei confini idrogeologici e tra i diversi gradi di profondità, si ha quindi:

- Idrostrutture Sotterranee Superficiali (ISS),
- Idrostrutture Sotterranee Intermedie (ISI)
- Idrostrutture Sotterranee Profonde (ISP)

Il territorio comprensoriale, interamente pianeggiante, si estende su un sistema idrico sotterraneo composto da 6 corpi idrici, dei quali 3 sono superficiali, 2 sono intermedi ed 1 profondo (solo parzialmente e relativamente alla parte nord del comprensorio) così distinti:

- Idrostrutture Sotterranee Superficiali (ISS): Media Pianura Lambro Adda Nord; Media Pianura Lambro Adda Sud; Bassa Pianura Po.
- Idrostrutture Sotterranee Intermedie (ISI): Media Pianura Bacino Ticino Adda; Bassa Pianura Bacino Po
- Idrostrutture Sotterranee Profonde (ISP): Alta e Media pianura Lombarda (marginalmente)

Si esclude la presenza di Idrostrutture sotterranee di Fondovalle, caratteristiche dei territori montani.

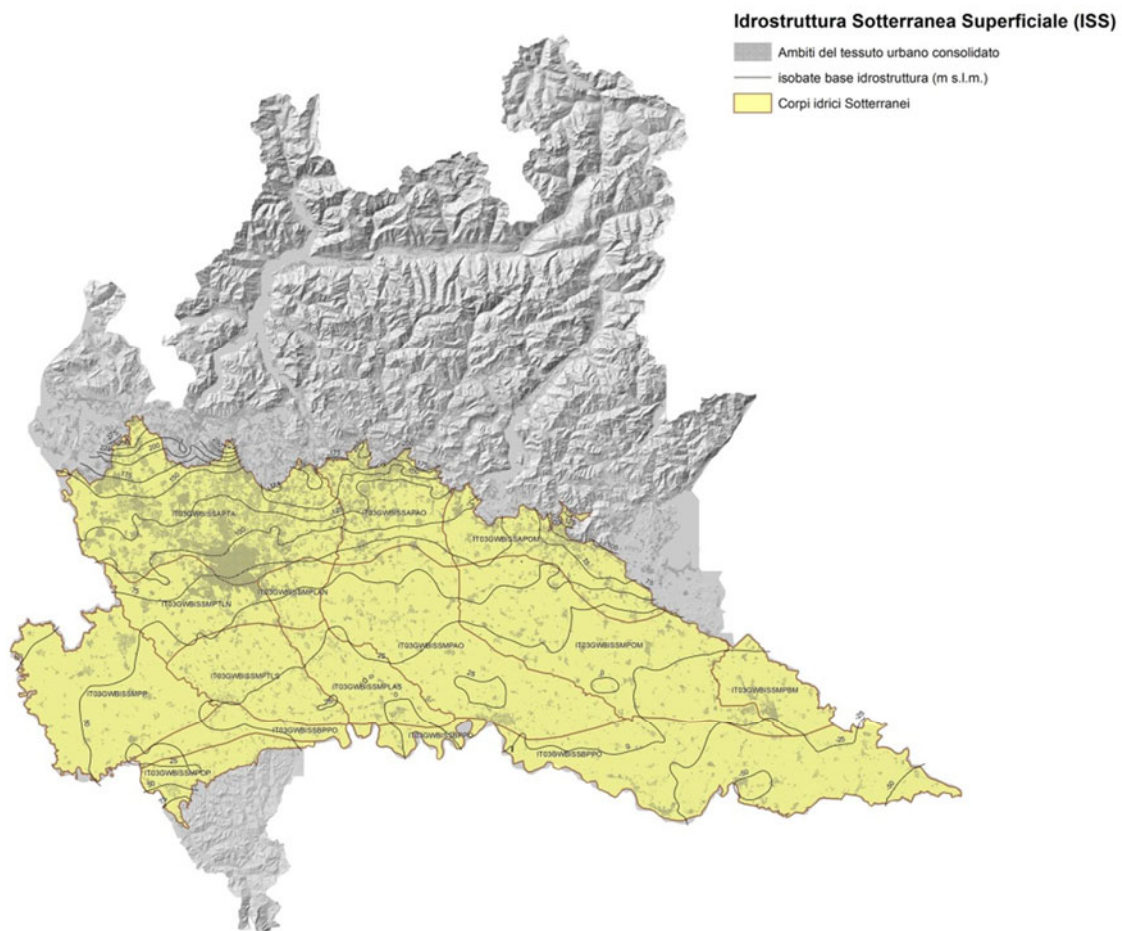


Figura 3.1.6 - Idrostrutture sotterranee superficiali ISS della pianura padana lombarda- fonte PTUA

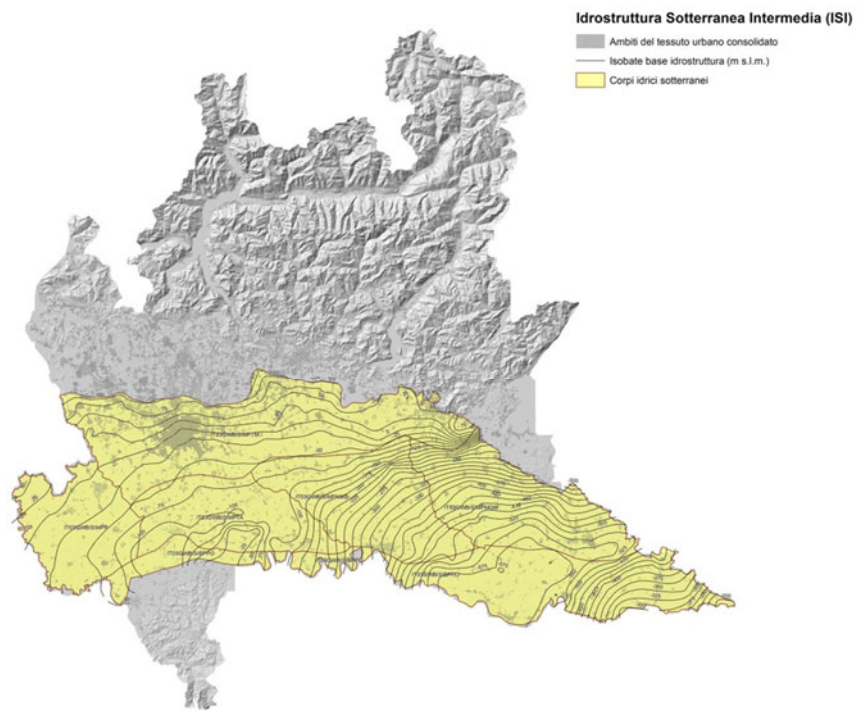


Figura 3.1.7 – Idrostrutture Sotterranee Intermedie ISI della pianura padana lombarda - fonte PTUA

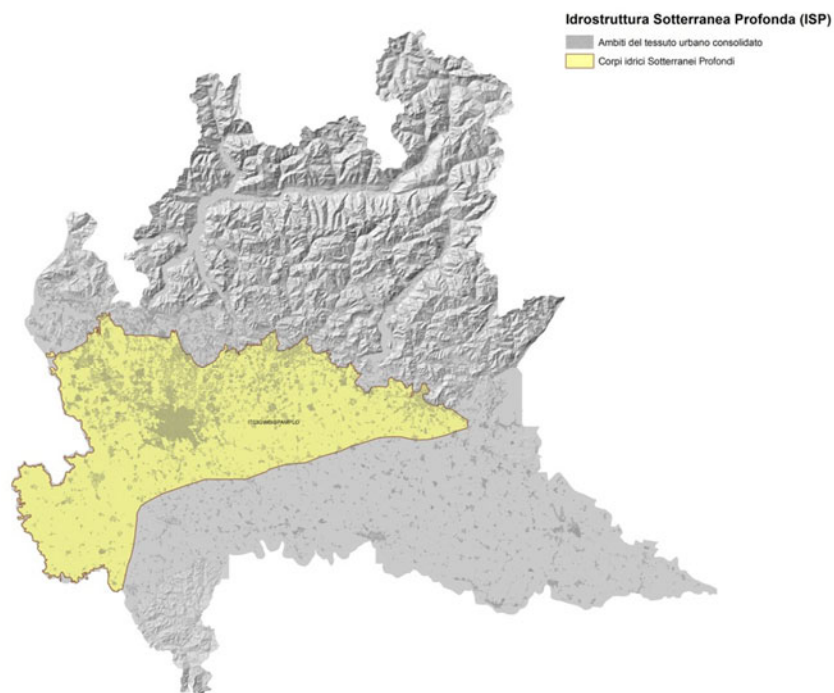


Figura 3.1.8 - Idrostruttura Sotterranea Profonda ISP della pianura padana lombarda - fonte PTUA

3.1.4 Classificazione corpi idrici superficiali nel territorio comprensoriale

Il monitoraggio della qualità delle acque eseguito da ARPA Lombardia nell'ambito del comprensorio Muza, non è molto esteso e riguarda principalmente corsi d'acqua del reticolo principale Regionale individuati come corsi d'acqua di riferimento nel PdgPo. Nel seguito verranno descritti i parametri sulla base dei quali viene ad essere determinato lo stato di qualità di un corpo idrico superficiale. Come detto l'ente preposto al censimento qualitativo è ARPA Lombardia che effettua la valutazione dello stato dei corpi idrici superficiali di cui al PTUA mediante la classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico.

Lo stato ecologico dei corsi d'acqua viene classificato sulla base dei dati di monitoraggio relativa agli:

- elementi biologici (EQB)
- elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (trasparenza, condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, conducibilità, stato dei nutrienti, stato di acidificazione)
- elementi chimici a sostegno degli elementi biologici (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità)
- elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici (regime idrologico, continuità fluviale)

La classificazione di ciascun corpo idrico viene ottenuta implementando e integrando lo stato di ognuno degli elementi sopra elencati secondo le fasi descritte nel D.M. 260/2010, *"criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali"* nel capitolo *"Identificazione dello stato delle acque superficiali"* dell'allegato 1.

Nello stesso allegato viene anche inserito uno schema con diverse gradazioni cromatiche da prendere a riferimento nella classificazione degli elementi e su cui si basa la definitiva classificazione del corpo idrico.

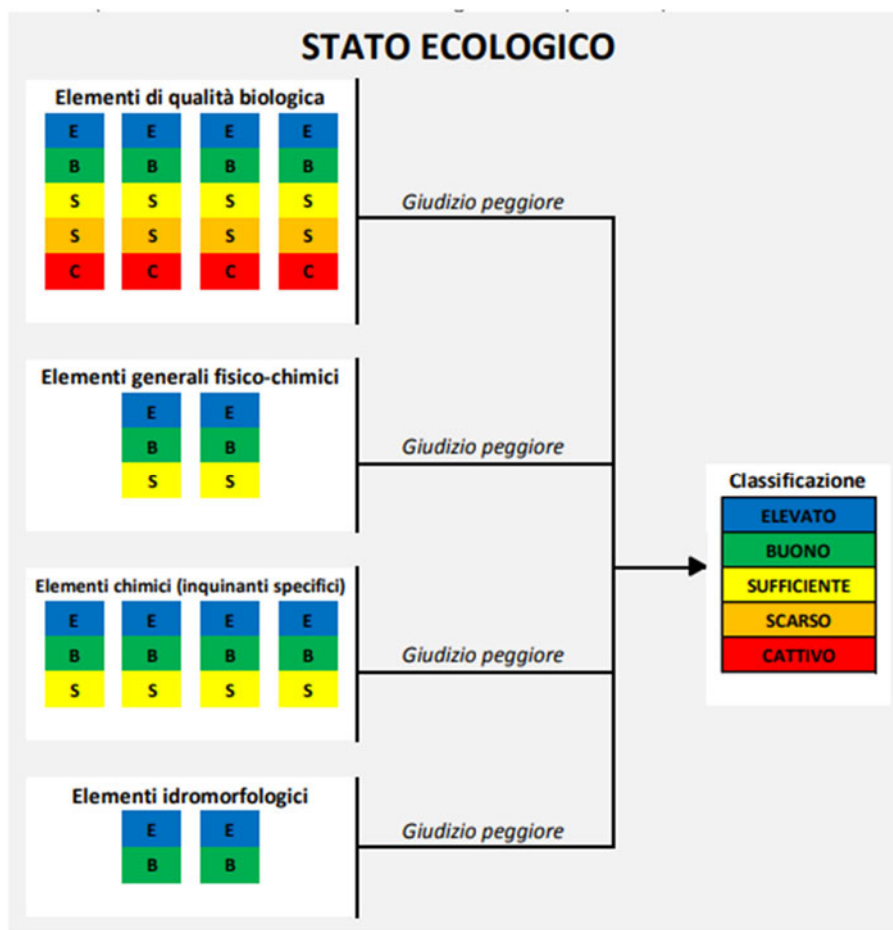


Figura 3.1.9 - Schema di riferimento per la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua

In tutti i casi, assegnato il giudizio ai singoli elementi di qualità, lo stato ecologico viene definito dall'elemento che si trova nella classe peggiore secondo i principi generali della Direttiva Quadro, come esemplificato in figura 3.1.9.

Elementi di qualità biologica: sono costituiti dalle componenti biologiche analizzate e vengono elencate e descritte nel seguito.

Macroinvertebrati bentonici

I macroinvertebrati bentonici sono organismi particolarmente adatti all'impiego nel biomonitoraggio e nella valutazione della qualità dei fiumi, in quanto presentano caratteristiche idonee tra cui:

- la limitata mobilità,
- la presenza di gruppi con differente sensibilità alle cause di alterazione,
- la relativa facilità di campionamento e di identificazione,
- i molteplici ruoli nella rete trofica, l'ampia diffusione nei corsi d'acqua.

I metodi si basano su un approccio multihabitat, che prevede una raccolta dei macroinvertebrati proporzionale all'estensione relativa dei diversi microhabitat osservati in un sito fluviale.

Diatomee (Fitobentos)

Le diatomee sono una componente importante degli ecosistemi acquatici e costituiscono uno strumento per il monitoraggio della qualità dell'acqua sia nei casi in cui l'obiettivo principale è la misura dello stato qualitativo generale sia quando l'obiettivo è la misura di specifici impatti (ad esempio eutrofizzazione, acidificazione).

La classificazione basata sulle diatomee è realizzata attraverso l'Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi). La metodologia si basa sul fatto che tutte le specie di diatomee presentano limiti di tolleranza e valori ottimali di permanenza rispetto alla concentrazione di nutrienti, all'inquinamento organico ed al livello di acidità. Altresì le acque maggiormente inquinate tendono ad ospitare un maggior numero di specie con preferenze per elevate concentrazioni di inquinanti, la cui presenza evidenzia quindi l'eventuale stato inquinato delle acque. Al contrario, alcune specie sono intolleranti ad elevati livelli di uno o più inquinanti, così come altre ancora possono essere presenti in ambienti con stato qualitativo ampiamente variabile, inducendo le ovvie deduzioni conseguenti.

Macrofite acquatiche

Le macrofite acquatiche sono un gruppo definito su base ecologico-funzionale e comprendono i vegetali macroscopicamente visibili presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto che caratterizzano gli ambiti fluviali. Le macrofite non solo possiedono un ruolo importante come componente ecologica fondamentale degli ecosistemi acquatici, ma sono anche rilevanti come comunità bioindicatrice per la valutazione dello stato dei sistemi acquatici. La classificazione basata sulle macrofite è realizzata attraverso l'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR).

Fauna ittica

La fauna ittica è considerata tra gli elementi biologici di qualità ambientale di cui è richiesta l'analisi per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali.

Essa risponde a molteplici fattori, tra i quali le variazioni di qualità delle acque (temperatura, ossigeno, contaminanti, nutrienti ecc.), il regime idrologico, la morfologia dell'alveo, le variazioni di livello idrometrico. Le popolazioni ittiche rispondono alle pressioni che alterano l'ottimale stato qualitativo delle acque, in tempi relativamente lunghi evidenziando le relative ripercussioni degli impatti in un maggiore arco temporale rispetto agli altri indicatori.

La classificazione basata sulla fauna ittica è realizzata attraverso l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI).

Ogni Elemento di qualità biologica è rappresentato dal proprio indicatore specifico che, rapportato al rispettivo valore di riferimento determina un valore RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) dal quale si ricava la rispettiva classe di qualità.

Elementi fisico-chimici e chimici

Gli elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (LIMeco) e gli Elementi chimici a sostegno degli elementi biologici (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità) sono il secondo gruppo di indicatori dello stato qualitativo delle acque superficiali.

LIMeco

Gli Elementi fisico-chimici a sostegno di: azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale e ossigeno disciolto sono integrati nel descrittore LIMeco, utilizzato per dedurre lo stato dei nutrienti e le condizioni di ossigenazione.

Per ciascun campionamento, il valore di LIMeco viene derivato come media tra i punteggi attribuiti ai singoli parametri, in base alla concentrazione osservata. Il punteggio LIMeco attribuito ad un sito di monitoraggio è calcolato come media dei singoli punteggi LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell'arco di un anno. Il punteggio LIMeco attribuito al corpo idrico è calcolato come media dei valori di LIMeco ottenuti per ciascun anno del periodo di riferimento (triennio o sessennio). Qualora nel medesimo corpo idrico siano monitorati più siti, il valore di LIMeco viene calcolato come media ponderata, in base alla percentuale di corpo idrico rappresentata da ciascun sito.

Lo stato chimico di corpi idrici superficiali è classificato in base alla presenza delle sostanze chimiche definite come sostanze prioritarie (metalli pesanti, pesticidi, inquinanti industriali, interferenti endocrini, ecc.) ed elencate nella Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, attuata in Italia dal Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172. Queste sostanze chimiche sono distinte in base alla loro pericolosità in tre categorie: prioritarie, pericolose prioritarie e altri inquinanti. Per ognuna di esse sono fissati degli standard di qualità ambientali (SQA) distinti per le matrici di analisi (acqua, sedimenti, biota) dove possono essere presenti o accumularsi. Il non superamento degli SQA fissati per ciascuna di queste sostanze implica l'assegnazione di "stato chimico buono" al corpo idrico; in caso contrario, il giudizio è di "non raggiungimento dello stato chimico buono.

Tra le sostanze prioritarie elencate nella direttiva 2008/105/CE rientrano:

- metalli pesanti
- pesticidi
- inquinanti industriali
- interferenti endocrini

Le concentrazioni delle sostanze dell'elenco di priorità che identificano il buono stato chimico sono definite dagli standard di qualità ambientale (SQA), espressi come valori medi annui (SQA-MA) e come concentrazioni massime ammissibili (SQA_CMA), fissati al punto 2, lettera A.2.6, tabella 1/A del DM 260/2010. I corpi idrici che soddisfano, in ciascun anno di monitoraggio nell'arco del triennio o del sessennio, tutti gli standard di qualità ambientale stabiliti per ciascuna delle sostanze dell'elenco di priorità vengono classificati in buono stato chimico. In caso di superamento degli standard di qualità ambientale, anche per un solo anno del triennio o del sessennio di monitoraggio e anche per una sola sostanza ricercata, al corpo idrico non è riconosciuto il buono stato chimico. Nel caso di più stazioni di monitoraggio individuate sul medesimo corpo idrico, la classificazione dello stato chimico del corpo idrico stesso corrisponde alla classificazione peggiore tra quelle riscontrate figura 3.1.10.

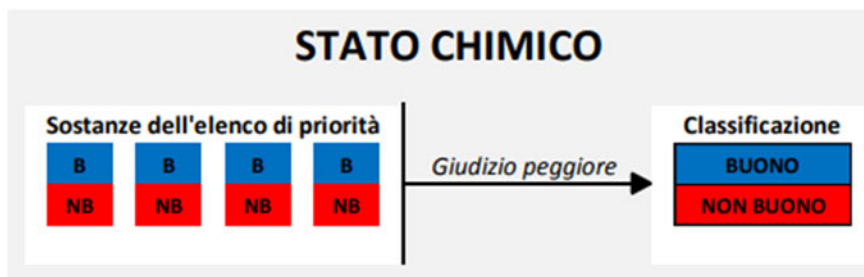


Figura 3.1.10 - Schema di riferimento per la classificazione dello stato chimico dei corsi d'acqua

Al fine della definizione dello stato ecologico e chimico dei corsi d'acqua del distretto Idrografico del PO, richiesta dalla Direttiva Quadro Acque, è stata attivata, mediante lo strumento dei Piani di Gestione distrettuale (prima con il PdgPO 2010 e poi con il PdgPO 2015), la campagna di monitoraggio 2009-2014, effettuata in Lombardia da Arpa sui corsi d'acqua individuati dall'Autorità di Distretto, come rappresentativi dello stato qualitativo dei loro bacini o sottobacini di competenza.

La campagna di campionamento del sessennio 2009/2014 è stata suddivisa da Arpa Lombardia in due campagne di campionamento triennali, 2009/2011 e 2012/2014, al fine di creare due analisi comparabili e definire possibili evoluzioni dello stato qualitativo delle acque dei corpi significativi monitorati.

Nel comprensorio, come descritto nel paragrafo precedente, i corsi d'acqua significativi, individuati dall'Autorità di Bacino sono 11 e sono elencati in tabella 3.4 sopra riportata.

I risultati delle analisi svolte da Arpa e la relativa classificazione conseguente nei due momenti di monitoraggio 2009-2011 e 2012-2014, per gli undici corpi idrici comprensoriali monitorati, sono espressi nella tabella 3.4 sotto riportata.

Tabella 3.4 - Esito monitoraggio dei corsi d'acqua rappresentativi del Comprensorio

Corpo idrico superficiale	Reticolo	Natura	STATO ECOLOGICO 2009-2011	STATO CHIMICO 2009-2011	STATO ECOLOGICO 2012-2014	STATO CHIMICO 2012-2014
Adda Collettore	Consortile	artificiale		non buono	scarso	non buono
Adda	principale	naturale	sufficiente	buono	sufficiente	buono
Addetta	Consortile	naturale/artificiale	scarso	buono	scarso	buono
Brembiolo	principale	naturale	sufficiente	non buono	sufficiente	buono
Gandiolo	principale	artificiale	sufficiente	non buono	sufficiente	buono
La Molgora	principale	naturale	scarso	buono	scarso	buono
Mortizza - Ancona	principale/consortile			non buono	scarso	buono
Muzza (colatore)	principale	naturale	scarso	buono	sufficiente	buono
Fiume Po	principale	naturale	sufficiente	buono	sufficiente	buono
Sillaro Borghetto	principale	naturale	sufficiente	non buono	scarso	buono
Sillaro Salerano	consortile	naturale	sufficiente	non buono	scarso	buono

Si può riscontrare come lo stato chimico, che nel periodo 2009-2011 era "non buono" per 6 corpi idrici, per lo più corsi d'acqua con funzione colatizia, nel periodo 2012-2014, si riduce ad uno solo.

L'ultima campagna di monitoraggio effettuata nel triennio 2012/2014 è la base sulla quale è stata effettuata la classificazione qualitativa dei corpi idrici comprensoriali nell'ambito del PTUA. L'elenco riportato in tabella 3.5, rappresenta la classificazione degli undici corpi idrici indagati, inserita nel Piano di Tutela delle Acque di Regione Lombardia e nel Piano di Gestione del Distretto del Po 2015.

Tabella 3.5 - Classificazione dello stato ecologico e chimico dei corsi d'acqua superficiali significativi del comprensorio - PTUA

Codice PDGpo 2015	Corpo idrico superficiale	Reticolo	Natura	Elementi che determinano la classificazione	Stato ecologico	confidenza	Elementi che determinano la classificazione	Stato Chimico	Confidenza
IT03POAD3ACCA1LO	Adda Collettore	Consortile	artificiale	diatomee	scarso	media	mercurio	non buono	media
IT03N00800112LO	Adda	principale	naturale	Paration Metile	sufficiente	media		buono	media
IT03N00800440701LO	Addetta	Consortile	naturale/artificiale	macroinvertebrati	scarso	media		buono	media
IT03N0082500031LO	Brembiolo	principale	naturale	diatomee-LIMecoAMPA-Glifosatemetolachlor	sufficiente	media		buono	alta
IT03POMOPBCA1LO	Gandiolo	principale	artificiale	diatomee-LIMecoAMPA-Glifosatemetolachlor aration Metile B	sufficiente	alta		buono	media
IT03N008001191013LO	La Molgora	principale	naturale	diatomee-LIMeco	scarso	alta		buono	media
IT03N0082501LO	Mortizza - Ancona	principale/consortile		diatomee-LIMeco	scarso	alta		buono	media
IT03POAD3MUCA1LO	Muzza(colatore)	principale	naturale	macroinvertebratiLIMeco-AMPA	sufficiente	bassa		buono	media
ITIRN00814IR	Fiume Po	principale	naturale	diatomee-LIMecoAMPA-Glifosate	sufficiente	bassa		buono	alta
IT03N008044045011LO	Sillaro Borghetto	principale	naturale	macroinvertebrati	scarso	bassa		buono	alta
IT03N0080440441LO	Sillaro Salerano	consortile	naturale	macroinvertebrati	scarso	alta		buono	alta

Quindi in base a questa classificazione per i corsi d'acqua indagati nel comprensorio abbiamo:

- stato ecologico Elevato e Buono per nessun corpo idrico
- stato ecologico sufficiente per 5 corpi idrici appartenenti al reticolo principale
- stato ecologico scarso per 6 corpi idrici, di cui 3 di competenza consortile e 3 appartenenti al reticolo principale. Il collettore generale bonifica ha una doppia classificazione : la prima parte denominata colatore Mortizza viene classificato scarso, mentre il tratto finale di nome colatore Gandiolo sufficiente.
- stato ecologico cattivo per nessun corpo idrico

La classificazione per lo stato chimico identifica:

- stato chimico BUONO per 10 corpi idrici superficiali, di cui 2 di competenza consortile e 8 del reticolo principale
- stato chimico NON BUONO per un corso d'acqua di competenza consortile. Anche la parte finale del fiume Adda dalla confluenza del fiume Serio alla foce con recapito in Po viene classificata con NON BUONO

La classificazione risulta negativa sia per quanto riguarda lo stato ecologico e lo stato chimico per un solo corpo idrico superficiale ricadente nel territorio consortile: si tratta del collettore Adda che rientra tra i

corsi d'acqua artificiali altamente modificati, che svolge ruolo di colatore e ricettore di scarichi di origine urbana. Le figure 3.1.11 e 3.1.12 sono estratti planimetrici del territorio comprensoriale inclusi negli elaborati cartografici del PTUA numero 3 "Corpi idrici superficiali - Stato ecologico e rete di monitoraggio 2009-2014" e numero 4 "Corpi idrici superficiali - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014".

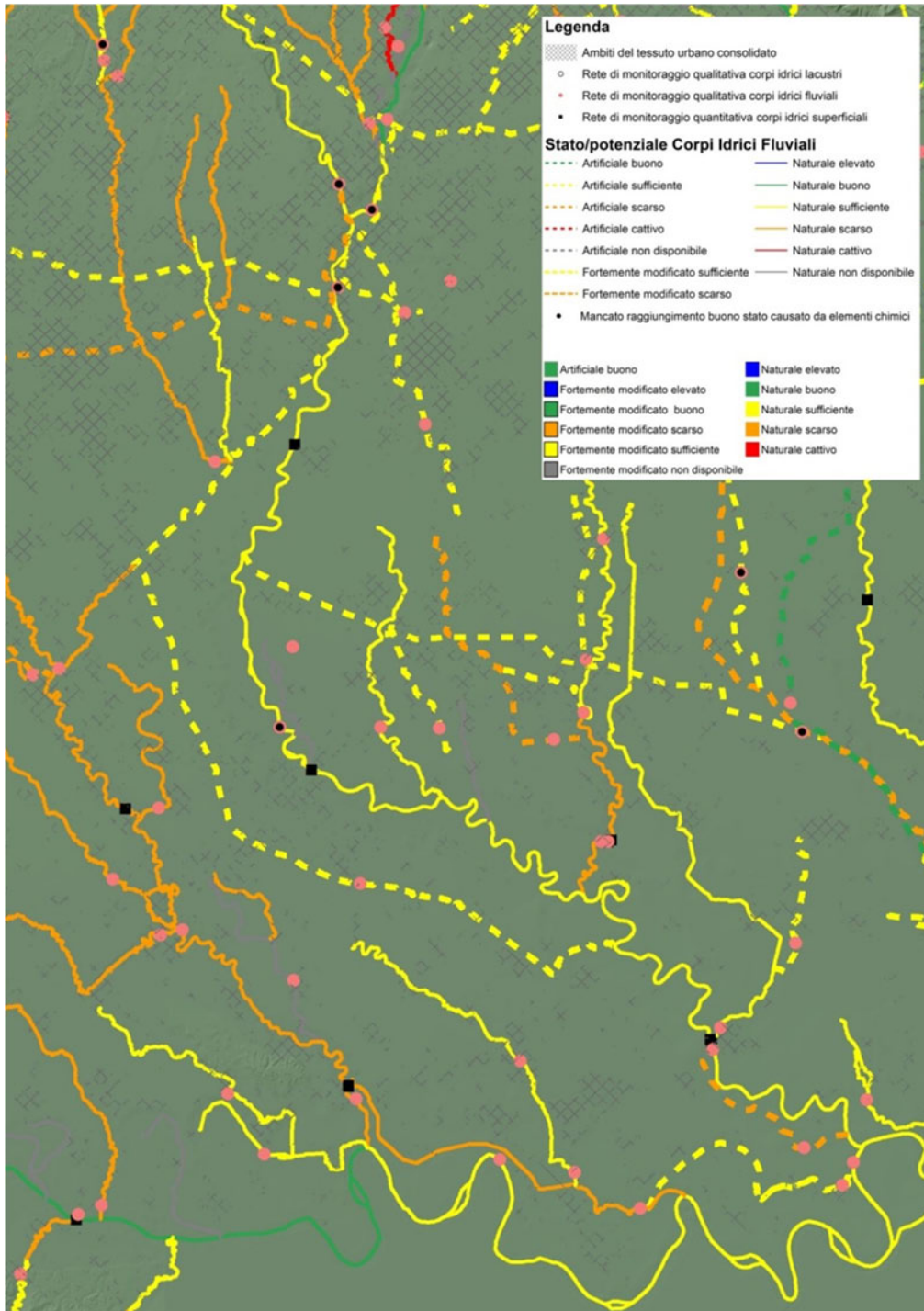


Figura 3.1.11 - Classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua superficiali del comprensorio- PTUA

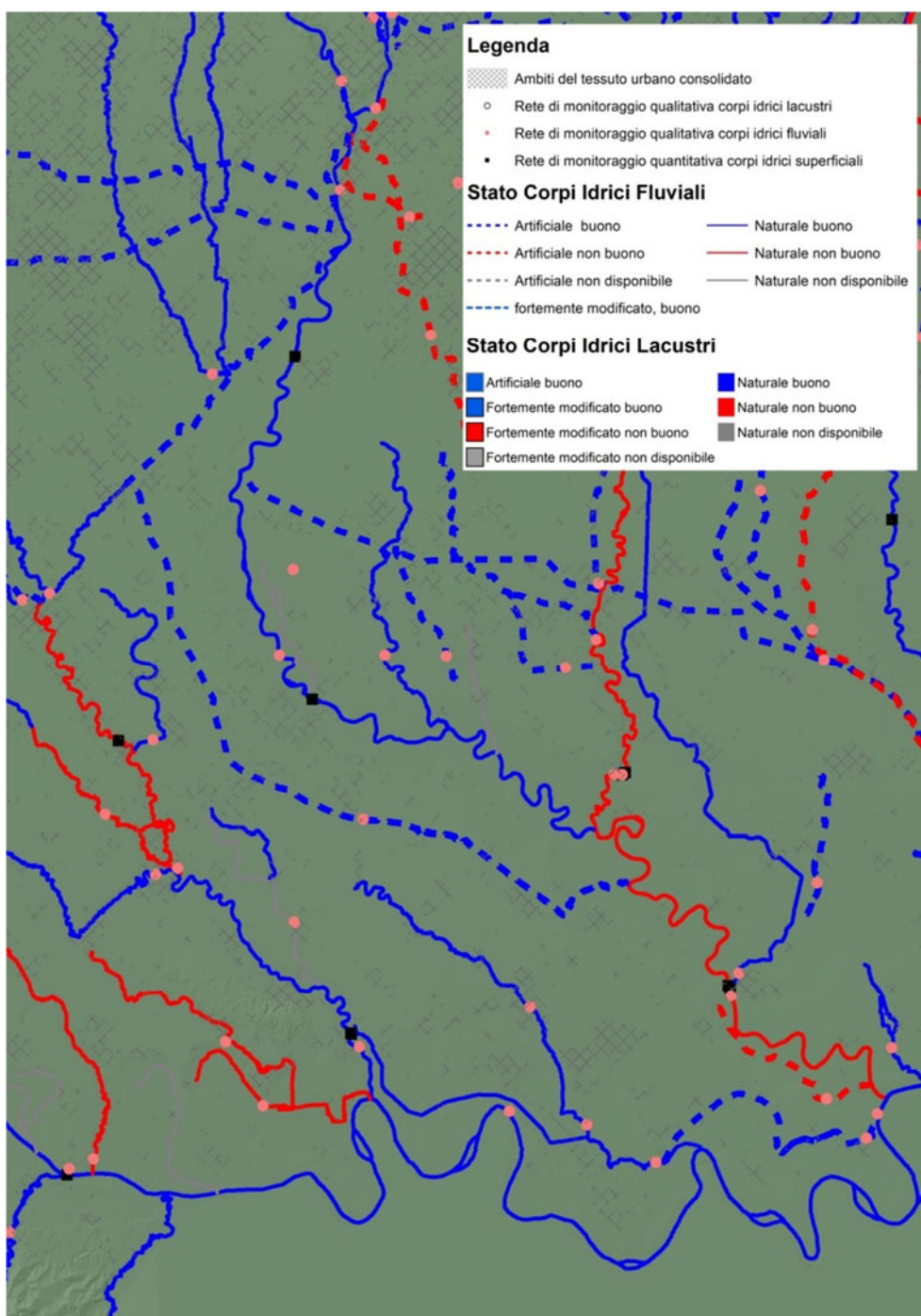


Figura 3.1.12 - Classificazione dello stato chimico dei corsi d'acqua superficiali del comprensorio- PTUA

3.1.5 Classificazione corpi idrici sotterranei nel territorio comprensoriale

Per quanto riguarda le acque sotterranee sono in totale 6 i corpi idrici sotterranei identificati nel comprensorio e di questi al fine della loro classificazione viene valutato solo lo stato chimico, come previsto dal PTUA.

Un corpo idrico sotterraneo è considerato in “buono” stato chimico quando ricorra una delle seguenti condizioni:

- sono rispettate le condizioni riportate all’Allegato 3, Parte A, Tabella 1 del Dlgs 30/09 (ossia che le concentrazioni di inquinanti siano tali da non presentare effetti di intrusione salina o di altro tipo, da non superare gli standard di qualità applicabili e da permettere il raggiungimento degli obiettivi ambientali per le acque superficiali connesse);
- sono rispettati, per ciascuna sostanza controllata, gli standard di qualità ed i valori soglia di cui all’Allegato 3, Parte A, Tabelle 21 e 32 del Dlgs 30/09, in ognuno dei siti individuati per il monitoraggio del corpo idrico sotterraneo o dei gruppi di corpi idrici sotterranei;
- lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20% dell’area totale o del volume del corpo idrico per una o più sostanze ed un’appropriata indagine conferma che non siano messi a rischio:
 - gli obiettivi prefissati per il corpo idrico,
 - gli ambienti superficiali connessi,
 - gli utilizzi e la salute umani.

La classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee viene attualmente effettuata attraverso l’applicazione dell’indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee), in continuità con la classificazione prevista dal Dlgs 152/99 e smi.

Lo SCAS viene calcolato utilizzando il valore medio, rilevato per ogni parametro monitorato, nel periodo di riferimento, mediante l’attribuzione di classi di qualità. L’indice presenta cinque classi:

- classe 0: impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari facies idrochimiche che portano ad un abbassamento della qualità.
- classe 1: impatto antropico nullo o non trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche
- classe 2: impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche;
- classe 3: impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
- classe 4: impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti;

Le classi vengono attribuite sulla base del livello di concentrazione dei parametri monitorati per ciascun punto della rete.

La classificazione per le idrostrutture sotterranee comprensoriali è quella espressa in tabella 3.6

Tabella 3.6 - Classificazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei del comprensorio- PTUA

Livello	Nome	Stato quantitativo	Stato chimico
Idrostrutture Sotterranee Superficiali	Media Pianura Lambro Adda Nord	BUONO	NON BUONO
	Media Pianura Lambro Adda Sud	BUONO	BUONO
	Bassa Pianura Po	BUONO	NON BUONO
Idrostrutture Sotterranee Intermedie	Media Pianura Bacino Ticino Adda	BUONO	BUONO
	Bassa Pianura Bacino Po	BUONO	NON BUONO
Idrostrutture Sotterranee Profonde	Alta e Media pianura Lombarda	BUONO	NON BUONO

La qualità dei corpi idrici risulta nel complesso positiva, la maggior parte del territorio comprensoriale compresa nell'idrostruttura superficiale Media Pianura Lambro Adda sud viene classificata in uno stato chimico e quantitativo BUONO, questo è dovuto alla natura permeabile (alvei completamente in materiale terroso naturale) del reticolo irriguo idraulico consortile, che, come confermato anche dagli esiti del bilancio idrologico, distribuisce risorsa agli acquiferi. Ciò è frutto di scelte precise nella definizione strutturale della rete che, a fronte di un "pessimo" rendimento idraulico, ha ricadute ambientali, territoriali ed idrogeologiche straordinarie per l'intero comprensorio. In tale capitolo si evince, in particolare, che l'idrostruttura superficiale sia quella a trarne i maggiori benefici, senz'altro correlati agli altri comparti idrici sotterranei.

La figura 3.1.13 in particolare evidenzia un risultato straordinario, specie in confronto alla restante parte della pianura lombarda, che, si crede, sia strettamente correlato alla natura della circolazione idrica superficiale del comprensorio ed al suo diretto, intenso interscambio con l'acquifero sottostante, in particolare quello superiore. Completano la descrizione le figure 3.1.14 e 3.1.15 nelle quali vengono riportate estratti dell'elaborato cartografico n° 6 del PTUA "Corpi idrici sotterranei - Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014"

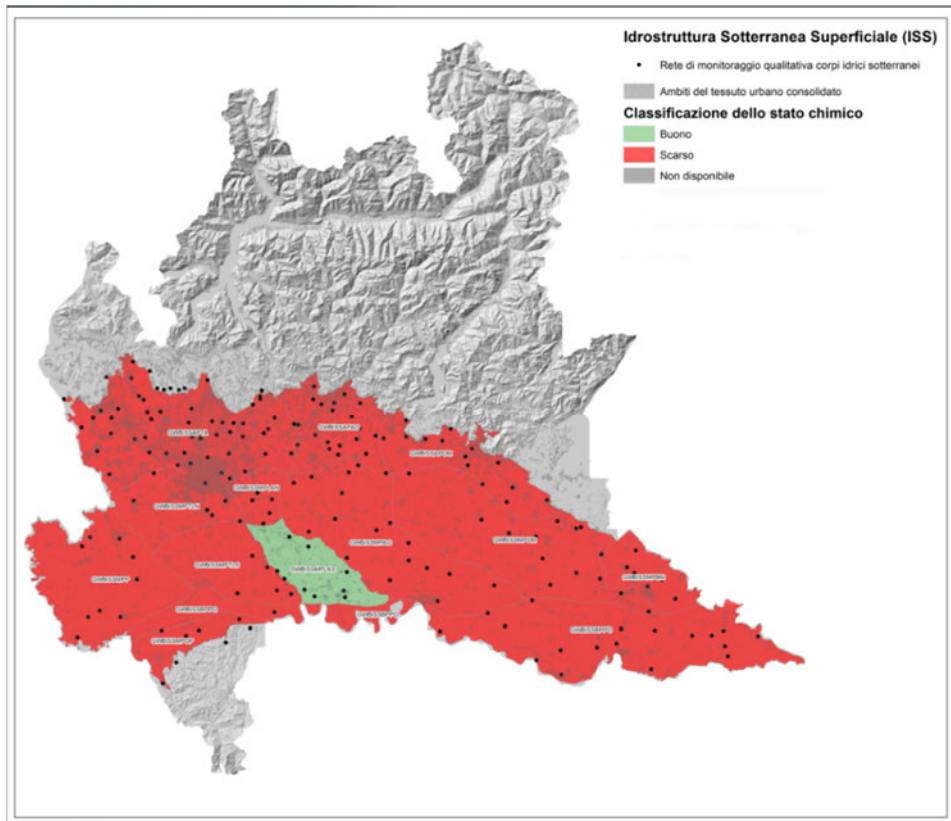


Figura 3.1.13 -Classificazione dello stato chimico dell'Idrostruttura Sotterranea Superficiale- PTUA

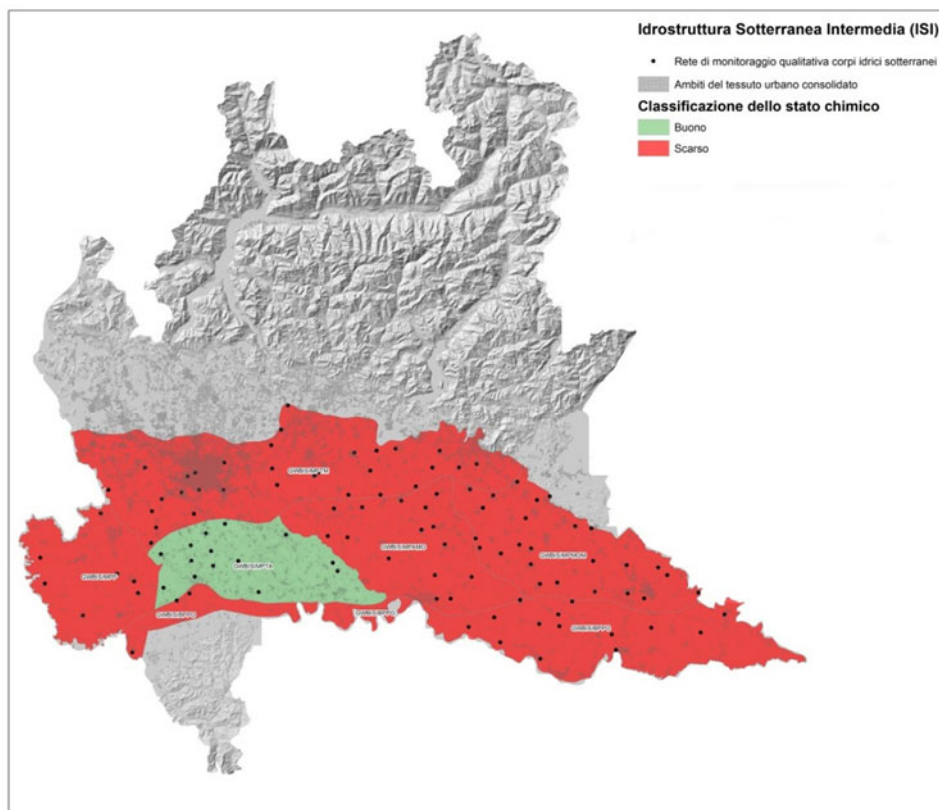


Figura 3.1.14 - Classificazione dello stato chimico dell'Idrostruttura Sotterranea Intermedia- PTUA

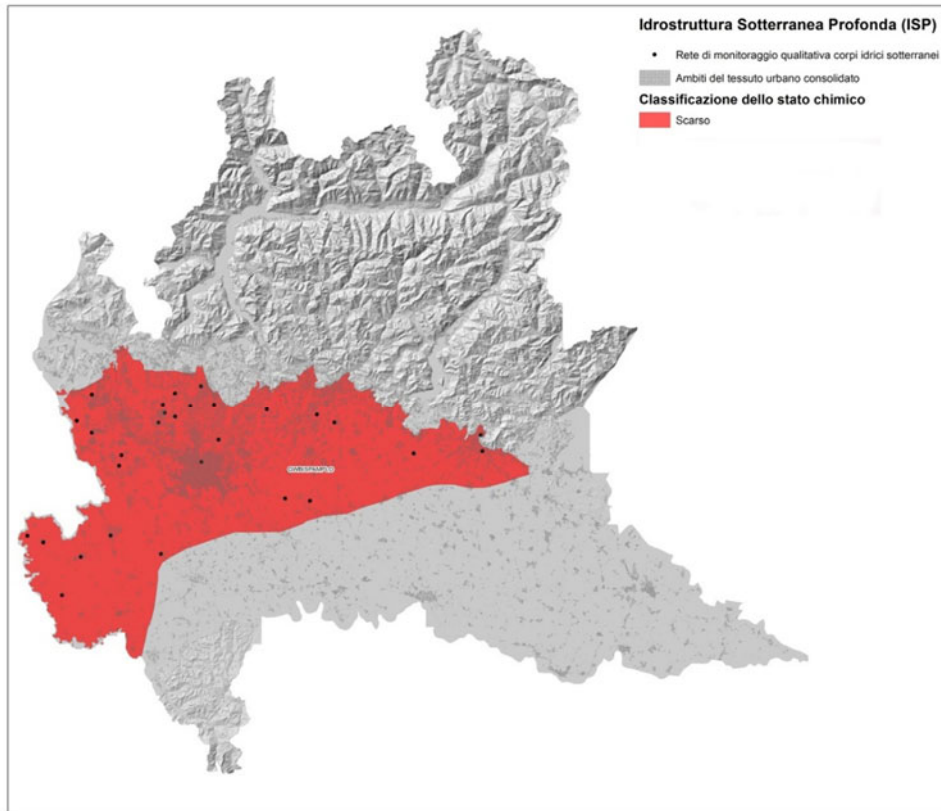


Figura 3.1.15 - Classificazione dello stato chimico dell'Idrostruttura Sotterranea Profonda- PTUA

3.1.6 Classificazione acque reflue nel comprensorio

Nel capitolo precedente, *Usi irrigui della risorsa - aspetti quantitativi*, si sono descritte le dinamiche idrauliche con le quali vengono recapitate le acque reflue depurate nel reticolo comprensoriale. Su questo tema, si sono descritte le condizioni e le dinamiche idrauliche con cui gli scarichi reflui vengono recapitati nel reticolo irriguo-idraulico. In particolare si è rilevato come l'apporto quantitativo di questi scarichi sia del tutto trascurabile come integrazione della dotazione irrigua comprensoriale, da non considerare quindi come una risorsa in sé. Emerge invece che, sostanzialmente, può considerarsi come l'esatto contrario, ovvero che detti deflussi ingenerino oneri gestionali ed idraulici aggiuntivi che vanno a gravare sull'esercizio irriguo idraulico.

Queste immissioni, che come detto risultano marginali a livello di impinguamento irriguo, possono sicuramente influenzare lo stato ecologico e chimico dei corsi d'acqua ricettori e quindi rivestire un ruolo importante nella classificazione conseguente.

Innanzitutto è necessario introdurre la tipologia di acque reflue che interagiscono con il reticolo comprensoriale: basandosi sulla distinzione del tipo di trattamento a cui vengono sottoposte possiamo avere i seguenti casi

- **acque reflue depurate:** vengono ricomprese le acque reflue urbane, domestiche e industriali (D.Lgs. 152/06, Parte Terza, Art. 74) conferite ad impianto di depurazione e scaricate nei recettori preposti;
- **acque di sfioro di rete fognaria:** acque, non trattate, che in tempo di pioggia non riescono ad essere conferite al depuratore e vengono sfiorate e scaricate nel medesimo recettore di quelle depurate.
- **acque di scarico diretto:** acque reflue scaricate direttamente nel recettore in quanto rispettano, dopo gli adeguati trattamenti depurativi minimi, i limiti di cui al dlgs 152/2006;

Le acque reflue depurate sono le acque pertinenti allo scarico dei depuratori che come espresso nell'allegato tabellare 1.3.10, nel territorio lodigiano sono 68. Questi vengono gestiti nel lodigiano per la maggior parte da SAL Società Acque Lodigiane, la restante da C.A.P. Gestione.

L'attività di controllo sulle acque reflue depurate viene svolta da ARPA Lombardia. Questi controlli hanno lo scopo di valutare la conformità degli impianti di depurazione rispetto ai limiti imposti nell'autorizzazione allo scarico e l'adeguatezza degli stessi al trattamento del carico inquinante in ingresso.

Nello specifico i controlli ordinari che vengono svolti durante le attività di monitoraggio riguardano:

- la verifica della gestione e dell'adeguatezza dell'impianto di trattamento di depurazione;
- il prelievo di campioni di acque reflue urbane per l'analisi di laboratorio

Altresì vengono eseguiti controlli straordinari sia per gli impianti sopra citati che per quelli industriali, eseguiti sulla base di segnalazioni, richieste o a seguito di riscontri negativi rilevati durante i controlli ordinari e hanno lo scopo di accertare eventuali danni ambientali, situazioni pericolose in essere o l'adeguamento a quanto disposto dalla normativa e richiesto nelle autorizzazioni.

La stragrande maggioranza delle reti fognarie del lodigiano sono reti miste, ovvero vettoriano contestualmente sia lo scarico "nero" civile, sia le acque di origine pluviale. Esse comportano, in tempo di pioggia, un brusco e imponente aumento delle portate che non possono essere addotte al depuratore per noti motivi di dimensionali e di efficienza. L'eccesso idrico di origine pluviale, una volta che viene raggiunto un noto e predeterminato rapporto di diluizione, viene scaricato a mezzo di sfioratori di piena nei corsi d'acqua recettori che, come ampiamente descritto nel capitolo precedente, sono costituiti da corsi d'acqua consortili o del reticolo principale. Tali acque, pur diluite a termini di legge, non rappresentano certo un input qualitativamente pregiato.

Da un censimento preliminare eseguito dal Consorzio, risulta che nel territorio consortile vi siano circa 250 sfioratori di piena di rete fognaria, che, oltre a rappresentare una criticità relativamente agli aspetti quantitativi come esposto nel successivo capitolo 4 Bonifica e difesa idraulica del territorio, costituisce una pressione in termini qualitativi non indifferente.

Gli scarichi diretti che non rientrano tra quelli che vengono recapitati in rete fognaria, ma vengono scaricati direttamente nei corpi idrici superficiali, dopo adeguati trattamenti minimi, sono di competenza Provinciale, che ne verifica l'efficacia ai sensi delle prescrizioni di cui all'Allegato 5 della "Deliberazione del Consiglio dei Ministri per la tutela delle dall'inquinamento 4 febbraio 1977" (le norme tecniche, sebbene

facciano riferimento ad una normativa abrogata, sono da ritenersi pienamente vigenti, Consiglio di Stato, sentenza 477/2015). Non si tratta di pochi casi sporadici, anzi sono situazioni abbastanza frequenti, soprattutto in corrispondenza di agglomerati di piccole dimensioni (<50 AE) e di case isolate.

I dati di ogni impianto di depurazione e degli scarichi del comprensorio sono ricompresi nel database di SI.RE che è il catasto degli scarichi delle acque reflue in Lombardia e contiene la maggior parte dei dati anagrafici e tecnici degli impianti o delle reti da cui si originano.

L'applicativo SIRe Acque (Sistema Informativo Regionale Acque) archivia i dati dell'intero ciclo di analisi delle acque (superficiali, sotterranee, reflue, etc.), dall'accettazione dei campioni all'esecuzione delle analisi di laboratorio, alla refertazione finale dei risultati analitici.

Nel database sono presenti i dati relativi agli impianti e agli scarichi, il numero dei controlli (necessari ed eseguiti) e i carichi dei parametri fondamentali per la loro caratterizzazione tra cui:

- BOD₅ - domanda biochimica d'ossigeno
- COD - Domanda chimica d'ossigeno
- SS – solidi sospesi
- NH₃
- N - azoto
- P - fosforo

L'attività istituzionale di ARPA Lombardia relativa, tra l'altro, al monitoraggio della qualità delle acque ed alla loro classificazione a norma di legge, si basa, quindi, su questa banca dati completa ed aggiornata, che costituisce lo strumento di verifica e controllo del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi previsti dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA).

Gli ultimi dati disponibili relativi ai recenti controlli evidenziano che gli scarichi degli impianti presenti nel reticolo comprensoriale, risultano conformi alle previsioni normative. Esistono osservazioni da parte di Arpa Lombardia su alcune strutture relative alla predisposizione di livelli aggiuntivi di depurazione (stadi più spinti di affinamento dei processi depurativi) per lo più per gli impianti più piccoli (<2.000 AE). Talw osservazione risulta recepita dai gestori, che hanno in previsione le relative fase di adeguamento degli stessi. Altresì un'attenzione particolare in SIRe è stata data agli scarichi di sfioro della rete fognaria, con monitoraggi straordinari per valutarne l'entità, le concentrazioni e le frequenze di scarico.

3.1.7 Obiettivi PTUA

L'identificazione degli obiettivi di qualità da perseguire per i corpi idrici discende da esigenze derivanti da una pluralità di indirizzi formulati a scala diversa: comunitaria, distrettuale e regionale.

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

In particolare per il miglioramento della qualità delle acque per i corpi idrici regionali sono stati individuati i due seguenti obiettivi strategici:

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

IL PTUA in coerenza con il PdGPO individua le aree che richiedono specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento così come previste agli articoli 91 e 92 del D.Lgs. 152/2006, nonché le azioni e le tutele per le acque a specifica destinazione di cui agli articoli 82, 83 e 84 (acque utilizzate per l'estrazione di acqua potabile, acque di balneazione, acque dolci idonee alla vita dei pesci) del medesimo decreto legislativo, dettando la pianificazione delle attività al fine del conseguimento degli obiettivi di qualità.

Allo stato, come sopra descritto, nel comprensorio i corpi idrici individuati dal PTUA, vengono classificati quasi uniformemente tra lo stato ecologico Scarso e Sufficiente, mentre lo stato chimico si presenta prevalentemente Buono. Gli acquiferi sono invece nello stato Buono nella parte centrale del Comprensorio mentre nella parte più settentrionale e meridionale sono nello stato non Buono.

Il PTUA riprendendo gli obiettivi del PdGPO 2015, impone i seguenti obiettivi:

- obiettivo ecologico nei corpi idrici superficiali
 - mantenimento dello stato buono per 9 corpi idrici
 - raggiungimento dello stato buono al 2021 per 2 corpi idrici
- obiettivo chimico nei corpi idrici superficiali
 - mantenimento dello stato buono per 9 corpi idrici
 - raggiungimento dello stato buono al 2021 per 2 corpi idrici
- obiettivo chimico nei corpi idrici sotterranei,
 - mantenimento dello stato buono sia per 3 ISS che per 2 ISI
 - raggiungimento dello stato buono entro il 2027 per l'ISP

Nella seguente tabella 3.7 sono descritti gli obiettivi esposti distinti per ciascun corso d'acqua considerato all'interno del comprensorio.

Tabella 3.7 - Obiettivi PTUA stato chimico e quantitativo dei corpi idrici superficiali del comprensorio

Codice PDGpo 2015	Corpo idrico superficiale	Reticolo	Obiettivo PTUA - Stato ecologico	Obiettivo PTUA - Chimico
IT03POAD3ACCA1LO	Adda Collettore	Consortile	Buono al 2021	Buono al 2021
IT03N00800112LO	Adda	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03N00800440701LO	Addetta	Consortile	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03N0082500031LO	Brembiolo	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03POMOPBCA1LO	Gandiolo	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03N008001191013LO	La Molgora	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03N0082501LO	Mortizza - Ancona	principale/con sortile	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03POAD3MUCA1LO	Muzza(colatore)	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
ITIRN00814IR	Fiume Po	principale	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono
IT03N008044045011LO	Sillaro Borghetto	principale	Buono al 2021	Buono al 2021
IT03N0080440441LO	Sillaro Salerano	consortile	Mantenimento stato Buono	Mantenimento stato Buono

Nelle 3.1.16 e figura 3.1.17 sono riassunti e indicati sulla planimetria consortile gli obiettivi di qualità delle acque per i corsi d'acqua rappresentativi del comprensorio, sulla base del relativo stato ecologico e chimico, mentre per gli acquiferi, in figura 3.1.18, 3.1.19 e 3.1.20, vengono riportati i rispettivi obiettivi del PTUA.

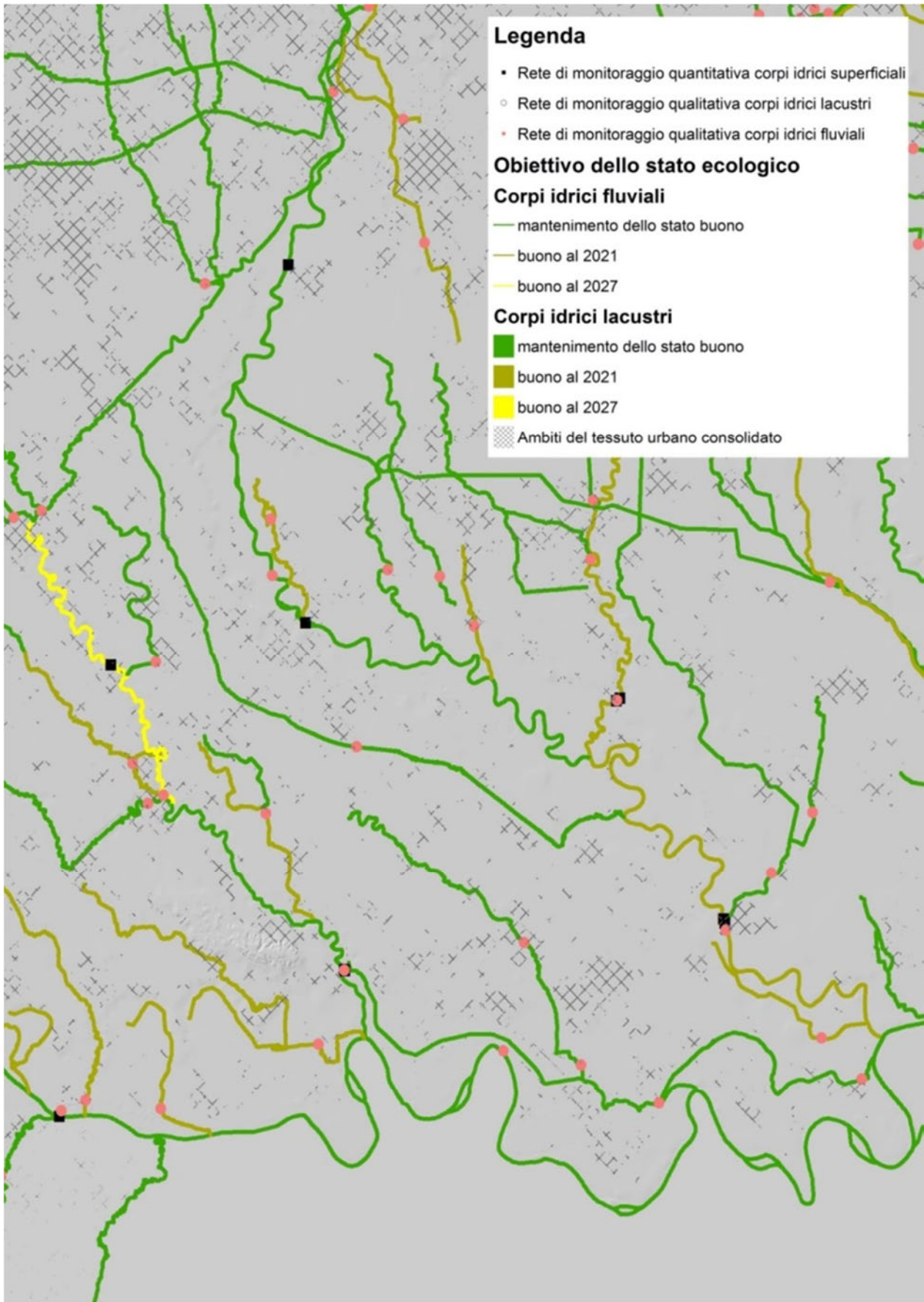


Figura 3.1.16 - Obiettivo dello stato ecologico dei corsi d'acqua all'interno del comprensorio - PTUA

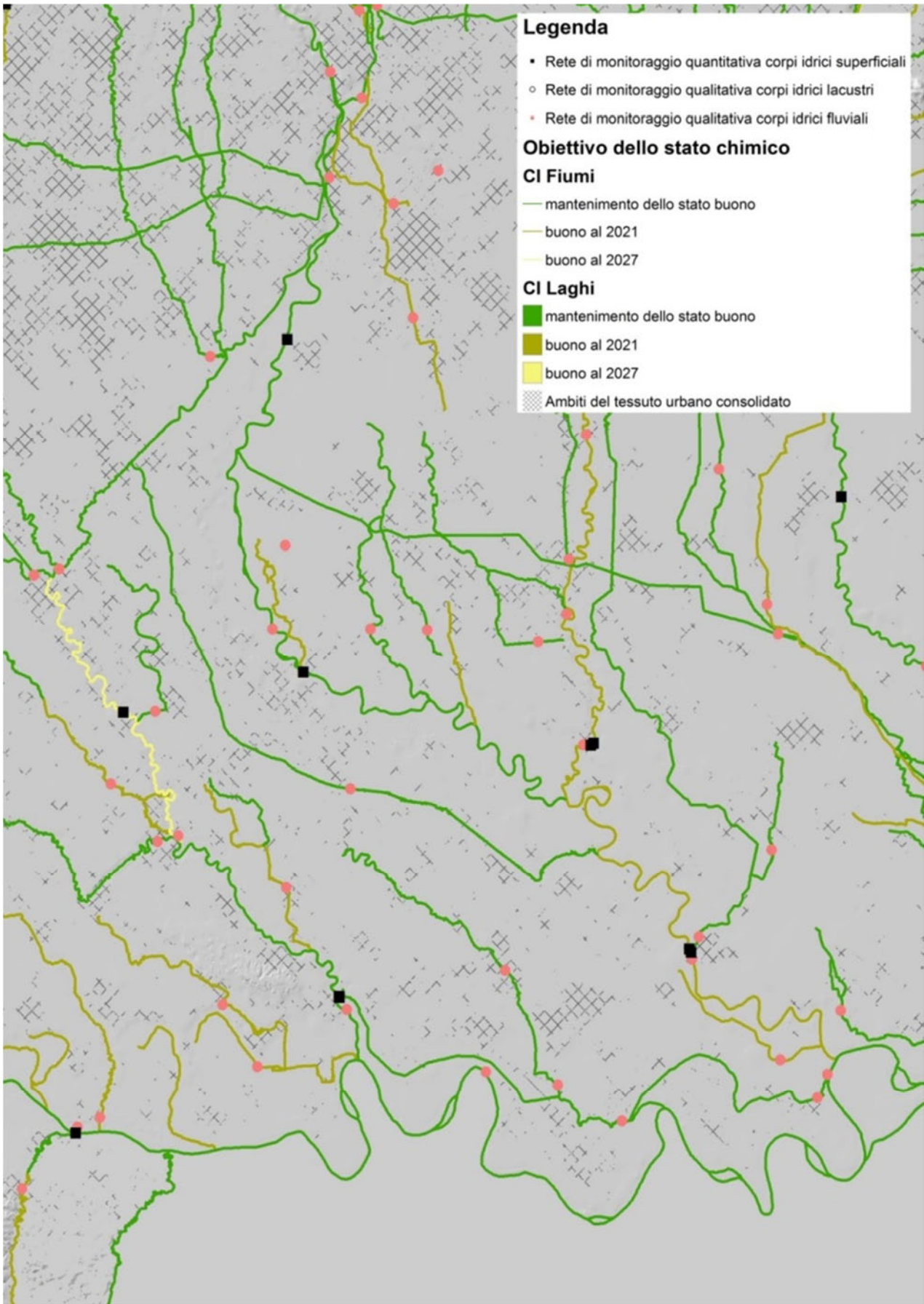


Figura 3.1.17 - Obiettivo dello stato chimico dei corsi d'acqua all'interno del comprensorio- PTUA

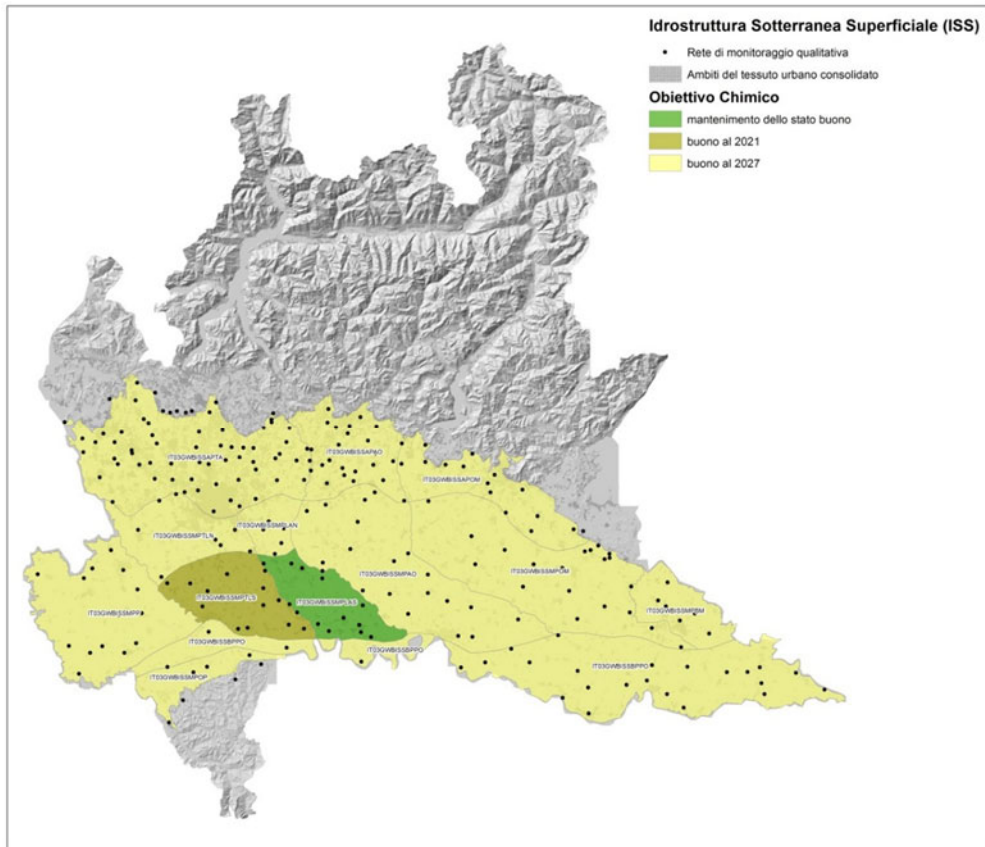


Figura 3.1.18 - Obiettivi dello stato chimico dell'idrostruttura Sotterranea Superficiale - PTUA

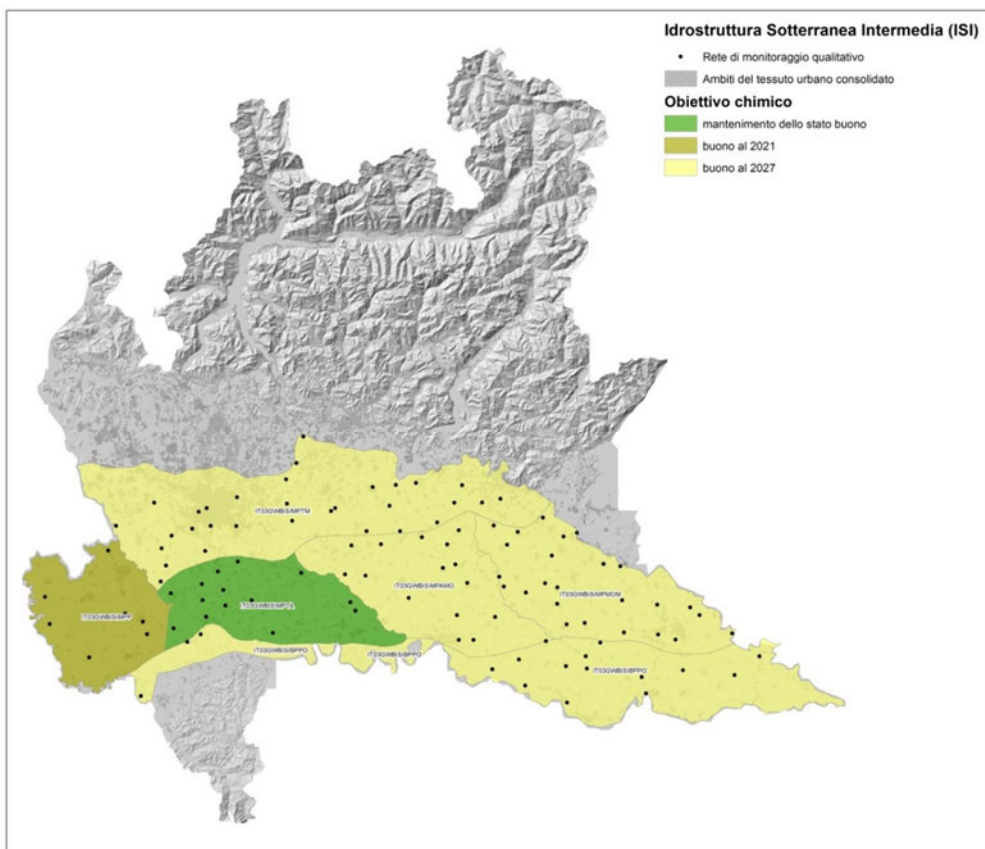


Figura 3.1.19 - Obiettivo dello stato chimico dell'idrostruttura Sotterranea Intermedia – PTUA

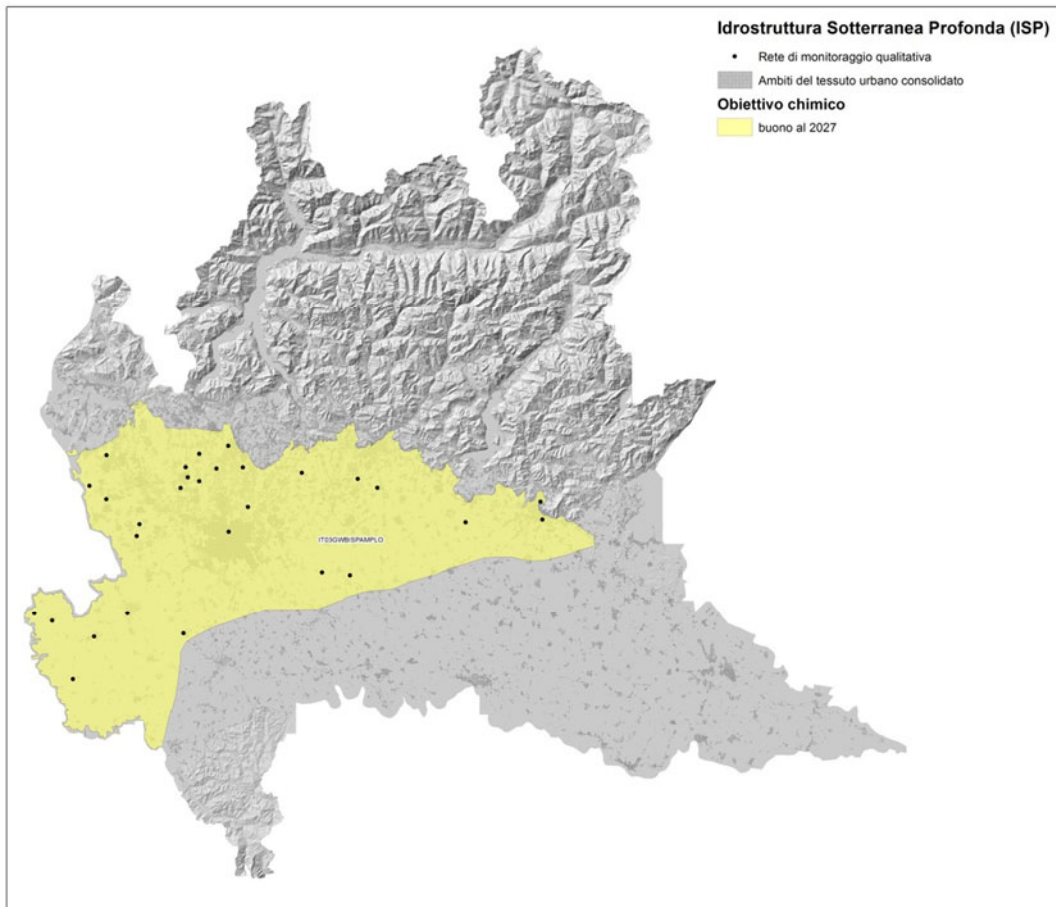


Figura 3.1.20 - Obiettivo dello stato chimico dell'idrostruttura Sotterranea Profonda - PTUA

3.2 Individuazione di problemi ed opportunità

Il paragrafo deve contenere un'analisi critica dello stato delle conoscenze sulla qualità delle acque derivate e circolanti nelle reti irrigue comprensoriali e sul ruolo dell'irrigazione nel rilascio di carichi inquinanti verso i corpi idrici ricettori, secondo quanto illustrato nel 3.1. Il paragrafo deve inoltre delineare, nei limiti delle conoscenze disponibili, gli elementi di criticità più evidenti ed urgenti, anche nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1.

Dovranno essere evidenziate le eventuali criticità connesse all'utilizzo irriguo delle acque all'interno dei comprensori, rispetto agli obiettivi ambientali richiamati al precedente paragrafo.

Dovranno inoltre essere sviluppate le opportune valutazioni relative al riutilizzo irriguo delle acque reflue depurate, con riferimento alla qualità delle acque dei corpi idrici ricettori nonché alla necessità di interventi di affinamento degli scarichi recapitanti nella rete irrigua consortile.

Lo stato generale qualitativo delle acque è stato definito nell'ambito del paragrafo precedente, delineandosi un quadro generale non degradato, pur in un contesto comprendente alcune criticità, coerentemente a quanto indicato dal PTUA. Lo stato attuale delle conoscenze in merito alla dinamica della qualità delle acque superficiali nel comprensorio fa riferimento a quanto contenuto nei documenti di cui al PTUA e di ARPA Lombardia.

Relativamente alla qualità delle acque derivate, in particolare dal fiume Adda, fonte di prelievo del canale Muzza a Cassano d'Adda, si riportano nel seguito la tabella dei dati significativi disponibili, estratti dal "Rapporto Annuale 2014 – Stato delle acque superficiali – Bacino del fiume Adda e del Lago di Como", edizione Ottobre 2015, realizzato da Arpa Lombardia

Tabella 3.8 - Stato qualitativo dell' Adda – dati del Rapporto Ambientale 2014-Arpa Lombardia

Corso d'acqua	Località	Prov.	Stato Elementi Biologici	LIMeco	Stato Chimico a sostegno	Stato Ecologico		Stato Chimico	
						Classe	Elementi che determinano la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Adda	Caiolo Loc. Bachet	SO	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa	BUONO	
	Valdidentro Loc. Premadio	SO	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	arsenio	BUONO	
	Valdisotto Loc. Cepina	SO	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-diatomee-arsenico	BUONO	
	Sondalo Loc. Verzedo	SO	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-arsenico	BUONO	
	Lovero al Ponte	SO	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa	BUONO	
	Villa di Tirano Loc. Stazzona	SO	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa - Glifosfato - arsenico	BUONO	
	Gera Lario - Ponte della Statale	SO	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa	BUONO	
	Calolziocorte	LC	ELEVATO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa - glifosfato	NON BUONO	mercurio, nichel
	Fara Gera d'Adda	BG	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa - Glifosfato	BUONO	
	Trezzo - Viale del Cimitero	MI	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Ampa - Paration Metile	BUONO	
	Montanaso Lombardo	LO	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Paration Metile	BUONO	
Pizzighettone	CR	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Limeco - Ampa	NON BUONO	cadmio, mercurio	

Per la definizione delle pressioni alle quali sono assoggettate le acque del comprensorio, si fa riferimento a quanto contenuto nell'allegato 3 al PTUA *"Analisi pressioni e impatti"*, dal quale emerge una situazione abbastanza critica dei corsi d'acqua oggetti di monitoraggio. A tal fine lo stesso elaborato fornisce, laddove distinguibili, una indicazione di quali siano le pressioni più significative che possono alterare lo stato qualitativo delle acque, così distinte:

- pressioni puntuali: sono in maggioranza imputabili a scarichi di acque reflue urbane depurate, industriali e agli sfioratori di rete fognaria;
- pressioni diffuse: la principale pressione di tipo diffuso corrisponde al dilavamento di terreni agricoli;
- altre pressioni: riconducibili a prelievi irrigui a fini produttivi o ad alterazioni idro-morfologiche dei corpi idrici superficiali.

Nella tabella di sintesi che segue sono indicati per ciascuno dei corsi d'acqua in oggetto le pressioni e gli impatti, distinti nelle relative tipologie e classi di intensità.

La classificazione di questi ultimi viene riportata in sintesi nella tabella che segue, estrapolata da quelle più generali contenute nell'elaborato citato.

Tabella3.9 - Pressioni ed impatti sui corsi d'acqua monitorati comprensoriali -Elaborato 3 PTUA

1° Livello	2° Livello
1. Pressioni puntuali	1.1 Puntuali - scarichi acque reflue urbane depurate
	1.2 Puntuali - Sforatori di piena
	1.3 Puntuali - Scarichi acque reflue industriali IPPC (inclusi in E-PRTR e altro)
	1.4 Puntuali - Scarichi acque reflue industriali non IPPC
	1.5 Puntuali - Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati
	1.6 Puntuali - Siti per lo smaltimento dei rifiuti
	1.8 Puntuali - Acquacoltura
	1.9.1 Puntuali - Altro: Rilascio dei sedimenti a valle delle dighe
	1.9.2 Puntuali - Altro: scarico delle idrovore per le bonifiche dei terreni
	1.9.x Puntuali -Altro
2. Pressioni diffuse	2.1 Diffuse - Dilavamento urbano (run off)
	2.2 Diffuse - Silavamento terreni agricoli (Agricoltura)
	2.4 - Diffuse - Trasporti e infrastrutture
	2.5 Diffuse - Siti contaminati e siti industriali abbandonati
	2.6 Diffuse - Scarichi non allacciati alla fognatura
	2.7 Diffuse - Deposizioni atmosferiche
	2.9 Diffuse -Acquacoltura
3. Prelievi idrici	3.1 Prelievi/Diversioni di portata - Agricoltura
	3.2 Prelievi/Diversione di portata - Civile (uso Potabile)
	3.3 Prelievi/ Diversione di portata - Industria
	3.4 Prelievi/Diversione di portata - Acqua per raffreddamento (termoelettrico)
	3.5 Prelievi/ Diversione di portata - Piscicoltura
	3.6.1 Prelievi/ Diversione di portata Idroelettrico
3.6.2 Prelievi/ Diversione di portata - Altro geotermico	
4. Alterazioni idromorfologiche	4.1.1 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale /letto del corpo idrico - Difesa dalla Alluvioni
	4.1.2 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Agricoltura
	4.1.3 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Navigazione
	4.1.4 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Altro -Estrazione Inerti
	4.1.5 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico - Non conosciute o obsolete
	4.2.1 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Idroelettrico
	4.2.2 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Difesa dalle inondazioni
	4.2.3 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Acqua potabile
	4.2.4 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Agricoltura: irrigazione
	4.2.5 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Usi ricreativi
	4.2.6 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Industria
	4.2.7 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Navigazione
	4.2.8 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Altro
	4.2.9 Alterazione morfologiche - Dighe, barriere e chiuse - Non conosciute o obsolete
	4.3.1 Alterazione idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Agricoltura
	4.3.2 Alterazione idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume -Trasporti
	4.3.3 Alterazione idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Idroelettrico
	4.3.4 Alterazione idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Pubblica fornitura
	4.3.5 Alterazione idrologiche - Alterazioni del livello idrico o del volume - Agricoltura
	4.3.6 Alterazione idrologiche - Diversione della portata
4.3.7 Alterazione idrologiche - Alterazione del livello idrico o del volume - Altro	
4.4 Alterazioni Morfologiche - Perdita fisica totale o in parte del corpo idrico	
4.5.1 Alterazioni morfologiche - Altro - Modifiche della zona riparia/piana alluvionale/litorale dei corpi idrici	
4.5x Alterazioni idromorfologiche - Altro	
5. Altre Pressioni sulle acque superficiali	5.1 Altre pressioni - Introduzioni di specie e malattie
	5.2 Altre pressioni - Sfruttamento/rimozione di animali/vegetali
	5.3 Altre pressioni - Discariche /sversamenti abusivi
6. Cambiamenti del livello e del flusso idrico delle acque sotterranee	6.1 Ricarica delle acque sotterranee - reimmissione in falda
	6.2 Ricarica delle acque sotterranee con acqua di scarico
	6.2 Ricarica delle acque sotterranee - Altro
7. Pressioni Antropiche - Altro	
8. Pressioni antropiche - Pressioni sconosciute	
9. Pressioni antropiche - Inquinamento remoto/ storico	

Tabella 3.10 - Classificazioni delle pressioni incidenti sui corsi d'acqua consortili – Elaborato 3 PTUA

Codice PDGpo 2015	Corpo idrico superficiale	Codice pressione significativa	Impatto significativo
IT03POAD3ACCA1LO	Adda Collettore		Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico
IT03N00800112LO	Adda	2.2;3.1;4.1	Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche ;Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche
IT03N00800440701LO	Addetta	1.1; 1.2;2.1;3.1;4.5.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche ,Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche,
IT03N0082500031LO	Brembiolo	1.1;2.2;3.1;4.5.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche ,Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche,
IT03POMOPBCA1LO	Gandiolo		Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico
IT03N008001191013LO	La Molgora	1.1;1.2;2.1;2.2	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico
IT03N0082501LO	Mortizza - Ancona	1.1;;2.2;3.1;4.5.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche idrologiche ,Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche,
IT03POAD3MUCA1LO	Muzza(colatore)		Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico
ITIRN00814IR	Fiume Po	2.1;2.2;4.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico
IT03N008044045011LO	Sillaro Borghetto	1.1;2.2;4.5.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche,
IT03N0080440441LO	Sillaro Salerano	2.1;2.2;4.5.1	Inquinamento organico, Inquinamento dei nutrienti, Inquinamento chimico;Habitat alterati a causa di modifiche morfologiche,

Le criticità riscontrate in merito alla qualità delle acque sono legate a contesti e problematiche di grande e diffusa importanza, che coinvolgono uno dei territori più ampiamente antropizzati d'Italia nella sua complessità produttiva, civile ed economica.

Le competenze specifiche, in merito agli aspetti di qualità, pur non afferendo direttamente al Consorzio, costituiscono un tema nel quale lo stesso Consorzio intende mettere in campo tutto quanto può eseguire per il miglioramento dello stato qualitativo, sia ecologico che chimico, delle acque e quindi concorrere al raggiungimento degli obiettivi espressi dal PdGPO2015/PTUA2016 e riassunti nella Tabella 3.11 di seguito riportata.

Tabella 3.11- Obiettivi PTUA-PDgPo 2015 per i corpi idrici comprensoriali

OBIETTIVO PDGPO2015 - PTUA	CORPI IDRICI		
	SUPERFICIALI		SOTTERRANEI
	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO	STATO CHIMICO
<i>MANTENIMENTO BUONO AL 2015</i>	9	9	2
<i>BUONO AL 2021</i>	2	2	-
<i>BUONO AL 2027</i>	-	-	4

Risulta difficile ricostruire precisi legami-causa effetto, sui quali definire scenari dove il Consorzio possa intervenire efficacemente, con gli strumenti di propria competenza, per poter incidere in maniera diretta sia nel mantenere lo stato di “buono” per i corsi d’acqua che lo hanno conseguito sia per quelli che vedono tale obiettivo in raggiungimento entro il 2021. Occorre altresì introdurre una precisa considerazione in merito ai canali individuati dal PTUA quali oggetto di monitoraggio, in quanto essi costituiscono una parte minore del complesso irriguo - idraulico comprensoriale, mentre il Consorzio ha una visione gestionale integrale, estesa a tutto il sistema di canali e corsi d’acqua che rientrano nelle proprie competenze: il reticolo consortile ed il reticolo principale regionale (in forza di specifici accordi in merito), oltre all’attenzione alle fonti di prelievo e recapito costituite dai grandi fiumi al contorno del comprensorio.

Il sistema idrico consortile è caratterizzato da una fitta rete di canali interconnessi che, come spiegato nei capitoli precedenti, hanno una funzionalità promiscua, ovvero oltre che irrigua di trasporto di risorsa, assolvono alla funzionalità di drenaggio, raccogliendo immissioni, scarichi e colature di origine sia rurale che urbana. Ciò crea condizioni di difficoltà rispetto ad individuare univocamente le eventuali cause di uno stato di criticità qualitativa, che può essere legato alle diffuse pressioni che sono state sopra indicate, in maniera diversa.

In questo contesto le circostanze che il Consorzio rileva, quali criticità afferenti alla gestione del reticolo irriguo idraulico di competenza, quelle elencate nel seguito. Come si vedrà esse originano dalla natura promiscua della rete, condizione che, anche per il tema oggetto del presente capitolo, è la peculiarità che ne influenza maggiormente l’assetto e la gestione.

1) La presenza di numerosi scarichi di acque reflue di origine urbana, di varia origine nel territorio, tra i quali i principali sono quelli in uscita da depuratori, gli sfioratori di piena delle linee di fognatura mista (la stragrande maggioranza delle reti fognarie del comprensorio) i collettamenti privati assoggettati a trattamenti depurativi minimi (vasche imhoff ecc.). Per altro lo stesso PTUA indica, tra le pressioni più significative, proprio gli scarichi puntuali imputabili a scarichi di acque reflue urbane depurate, gli scarichi industriali e gli sfioratori di rete fognaria mista.

Come già evidenziato nel capitolo 2, *“Usi irrigui delle acque - aspetti quantitativi”*, la quasi totalità dei depuratori scarica nella rete consortile e nel reticolo principale, circostanza che può avvenire grazie alla costante presenza d’acqua nei corsi d’acqua come previsto dalla normativa in essere, dando luogo così, ad un vero e proprio servizio di recepimento acque reflue. Gli scarichi di acque reflue nella rete consortile sono di tre tipologie:

- Scarichi di acque reflue depurate da impianti di depurazione dislocati nel territorio comprensoriale;
- Scarichi da sfioratori di piena delle fognature urbane, ivi compresi quelli all’ingresso dei depuratori. Da una stima preliminare degli sfioratori presenti nel comprensorio risulta che essi assommano a oltre 250;
- Scarichi puntuali da collettamenti civili privati a seguito di trattamenti depurativi minimi ai sensi della normativa in essere;
- Scarichi puntuali da collettamenti industriali e /o produttivi assoggettati a trattamenti depurativi ai sensi della normativa in essere.

Ovviamente tale condizione ha indubbi effetti sulla qualità dell’acqua circolante nella rete consortile, in misura ed in localizzazione variabili da zona a zona del comprensorio.

Una delle criticità più evidenti è fornita proprio dai 250 sfioratori di piena che recapitano nel reticolo consortile che, come noto, seppur assoggettati ad un innesco automatico coerentemente alle previsioni normative che vedono in un deflusso di piena di origine pluviale equivalente ad un predeterminato incremento di dotazione idrica pro capite, i limite minimo di diluizione, rappresentano comunque una significativa criticità in termini di qualità complessiva delle acque recepite dal reticolo consortile.

2) L’incompleta conoscenza degli scarichi nella rete consortile, in termini di ubicazione, natura e tipologia di acque scaricate, includendo nel problema tutte le tipologie di immissioni, anche di acque senza particolari obblighi depurativi, che in genere hanno comunque implicazioni relative alla qualità (si pensi ad esempio agli scarichi di aree impermeabili di superficie inferiore ai limiti per i quali non è prevista la formazione di vasche di prima pioggia, numerosissimi nel comprensorio). Nonostante infatti la costante attività consortile attuata per il loro censimento e la loro individuazione, risultano ancora molti quelli sconosciuti all’anagrafe idraulica consortile, anche in dipendenza del costante sviluppo antropico del territorio che vede continuamente realizzare nuove immissioni. Tale criticità è sicuramente da porre in attenzione nell’arco di attuazione del piano, essendo direttamente funzionale al recupero della sostenibilità, ai fini qualitativi, delle immissioni idriche nel reticolo comprensoriale.

- 3) Le immissioni inquinanti, puntuali e temporanee, che avvengono sia nella rete, sia nelle fonti di prelievo, in particolare l'Adda. Non di rado si sono verificati episodi di inquinamenti di origine locale e, spesso, dolosa, che hanno coinvolto il fiume Adda a monte di Cassano d'Adda e conseguentemente la derivazione del canale Muzza. Si tratta di episodi fortunatamente sporadici ma che possono potenzialmente portare a conseguenze importanti sulle utilizzazioni plurime consortili, in primis la delicata attività irrigua, ovviamente sensibile ad eventuali situazioni inquinanti. Anche la piscicoltura sottesa dal sistema Muzza è particolarmente sensibile alle punte di inquinante che possono mettere a repentaglio la vita stessa delle specie ittiche, congiuntura il cui rischio non può che essere evitato che con repentine manovre di esclusione di derivazione ai rispettivi impianti in attesa del passaggio dell'onda inquinante e successiva altrettanto veloce riapertura, per scongiurare che si instaurino condizioni di anossia negli allevamenti a causa del mancato ricambio idrico.
- 4) L'opportunità di censire i dati di campionamento dei sedimenti dei canali, eseguiti nell'ambito delle proprie attività manutentive e realizzative sulla rete, ai fini della qualità delle acque. Non è infrequente infatti che occorra eseguire prelievi e saggi qualitativi dei fondali d'alveo dei corsi d'acqua oggetto di intervento: tali dati possono essere opportunamente utilizzati per valutazioni in merito alle acque vettorate.

3.3 Obiettivi, programmi ed azioni

Devono essere definiti gli obiettivi di piano - ivi comprese le modalità con cui la pianificazione comprensoriale concorre al raggiungimento o al mantenimento degli obiettivi ambientali previsti dalla pianificazione regionale e distrettuale per la gestione delle acque- e descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate, indicando le priorità e delineando i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione delle acque irrigue, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.

Sulla base delle criticità emerse nello sviluppo del capitolo ed in particolare nel precedente specifico paragrafo, il Consorzio, nell'ambito della qualità delle acque, individua gli obiettivi nel seguito descritti, da perseguire per i prossimi 10 anni di validità del piano. Essi sono stati individuati in piena coerenza con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque del 2016 di Regione Lombardia e del Piano di gestione del Distretto del Po del 2015 redatto dall'Autorità di Bacino, che perseguono in modo univoco il raggiungimento dello stato ecologico e chimico "buono" per gli 11 corsi d'acqua segnalati, tra i quali 3 sono di diretta competenza consortile, vedasi le figure 3.1.16 e 3.1.17. Non solo, ma si intende perseguire, in generale, nelle facoltà permesse dalle proprie competenze, il miglioramento della qualità delle acque di tutto il comparto idrico del comprensorio.

Si tratta di perseguire come obiettivo l'aggiornamento del database relativo agli scarichi nei canali consortili, colmando le lacune conoscitive e analitiche in merito, al fine della migliore comprensione

dell'entità e della natura delle pressioni di origine antropica alle quali sono assoggettati. Questo consentirebbe di migliorare il controllo sulle immissioni di qualunque natura esse siano, di trovare eventuali situazioni non in linea con le previsioni normative e, non ultimo, di dare maggiore supporto agli enti competenti in materia di qualità delle acque, quali le province e ARPA Lombardia.

Al fine di contribuire al conseguimento dell'obiettivo del miglioramento della qualità delle acque circolanti nel reticolo consortile, il consorzio intende dare seguito con azioni che prevedano la formazione di barriere filtro a scopo fitodepurativo (fasce tampone) lungo i corsi d'acqua consortili che denotino già una situazione di pressione antropica elevata. La pratica consentirà di ridurre il carico di cosiddetti nutrienti, in particolare azoto.

Considerevole importanza riveste l'obiettivo di potenziare il sistema di monitoraggio consortile con alcune sezioni dedicate alla qualità delle acque, al fine di sanare il deficit informativo circa la scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque irrigue. Si intende tramite la specifica azione *"Installazione di strumenti per il rilevamento dei principali parametri ambientali"*, di cui alla tabella 3.9 riportata nel seguito, provvedere all'installazione di strumentazione per il rilevamento di alcuni parametri qualitativi. Il posizionamento di questa apparecchiatura verrà effettuato in sinergia con gli enti territoriali competenti sulle tematiche ambientali, individuando i siti di maggior interesse (nodi idraulici di interscambio, canali con monitoraggio operativo).

Non manca tra gli obiettivi del Consorzio in materia di qualità delle acque, il mantenimento della circolazione idrica nei canali consortili al fine della costituzione delle condizioni ottimali per il recepimento degli scarichi reflui dagli impianti di depurazione, in contigua coerenza con quanto già in essere in merito.

Il miglioramento dello stato qualitativo delle acque di superficie è direttamente incidente su quello delle acque sotterranee, in virtù del virtuoso scambio idrico in essere, già spiegato nel precedente capitolo. Si ritiene pertanto che gli obiettivi esposti possano avere una significativa ricaduta anche sugli acquiferi del comprensorio. Per altro la figura 3.1.13 mette in luce come tale interscambio sia già attivamente funzionale al mantenimento della buona qualità idrica dell'acquifero più superficiale.

In merito alla conoscenza dei sedimenti dei canali, il consorzio si propone di intensificare i campionamenti sui sedimenti degli alvei, in occasione degli interventi su di essi previsti.

Gli obiettivi generali per l'uso irriguo delle acque - aspetti qualitativi

Gli obiettivi per l'uso irriguo delle acque - aspetti qualitativi di cui al presente capitolo sono stati riuniti, pur nella complessità intrinseca del territorio, secondo le affinità funzionali perseguite, in due obiettivi generali che sono di seguito riportati:

- **Miglioramento qualità delle acque**
- **Monitoraggio qualità delle acque**

Il primo di essi racchiude tutte le finalità esposte in merito al miglioramento della qualità delle acque, emerse dalle analisi descritte.

Il secondo si riferisce al miglioramento delle conoscenze in merito alla qualità delle acque del comprensorio, sotto tutti i profili messi in luce nei precedenti paragrafi.

Si rileva che gli obiettivi generali esposti nell'ambito del tema **Attività generali di cui al capitolo 7**, come afferenti alle tematiche di bonifica e difesa idraulica del territorio, *“Coordinamento con le amministrazioni del territorio e gli enti gestori delle reti fognarie ai fini della regolamentazione tecnico-amministrativa dei flussi idrici afferenti al reticolo consortile”*, nonché il *“Censimento e analisi idraulica degli sfioratori di piena fognari in input alla rete consortile”* hanno una evidente, specifica attinenza anche rispetto al tema qui trattato.

Gli obiettivi generali sono declinati nei rispettivi obiettivi specifici, distinti per ciascun bacino idraulico e con riferimento all'entità degli effetti attesi, con riferimento al monitoraggio ed agli indicatori di efficienza riportati nell'ultima colonna della tabella.

Altresì, gli obiettivi descritti verranno perseguiti tramite azioni individuate tra le migliori applicabili ai casi specifici.

Tabella 3.12 – Macro obiettivi generali ed obiettivi specifici relativi al tema qualità delle acque

Tema	Obiettivi generali	Obiettivo specifico	Indicatore
QUALITÀ DELLE ACQUE	Miglioramento qualità delle acque	Mantenimento della circolazione idrica interna al fine del recepimento degli scarichi dei depuratori	
		Interventi di riqualificazione mediante fitodepurazione (6.000 mq di intervento di fitodepurazione e 1.200 m di nuove piantumazioni)	Intervento di fitodepurazione [mq] e piantumazioni [m]
	Monitoraggio qualità delle acque	Campionamento dei sedimenti ai fini della manutenzione degli alvei	Campionamenti [n°]
		Realizzazione di uno studio al fine di monitorare lo stato qualitativo delle acque consortili	
		Aumento della conoscenza sulla qualità delle acque	Installazione di centraline di rilevamento [n°]

3.3.1 Programmi ed azioni adottati

Descrivere i programmi e le azioni realizzati o avviati nell'ultimo decennio. Indicarne gli obiettivi ed includere indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.

Nel corso degli anni sono stati eseguiti alcuni interventi di carattere fitodepurativo in termini di fasce tampone boscate realizzate lungo alcuni canali consortili e del reticolo principale. Essi hanno riguardato l'installazione di circa 4.000 metri lineari di piante in prossimità dei terreni agricoli prospicienti il colatore Venere a Livraga e i terreni agricoli interclusi da una rete di canali interpoderali che originano dal canale Abadessa in comune di Santo Stefano Lodigiano.

Questo progetto denominato *“Fasce Tampone Boscate lungo il colatore Venere e nell'azienda agricola Gruppi Luigi”* è stato finanziato da Regione Lombardia con D.G.R. n.7/14620 del 17/10/2003 e rientra nell'elenco di *“Interventi di contenimento e prevenzione degli apporti di sostanze nutrienti di origine diffusa provenienti da terreni agricoli mediante la realizzazione di impianti arborei ed arbustivi lineari”*.

Seguono alcune foto relative agli interventi di installazione delle fasce tampone.



Figura 3.3.1 - Piantumazione di Salix Alba e Populus nigra a Santo Stefano Lodigiano nell'anno 2005



Figura 3.3.2 - Installazione di *Fraxinus Oxycarpa*, *Prunus Padus* e *Sambucus nigra* a Livraga, anno 2005



Figura 3.3.3 - Filare di *Populus nigra* a Santo Stefano Lodigiano nell'anno 2017



Figura 3.3.4 - Filare di *Fraxinus Oxycarpa*, *Prunus Padus* e *Sambucus nigra* a Livraga nell'anno 2017

Altresì il Consorzio, negli ultimi anni, ha avviato una attività di monitoraggio dei sedimenti d'alveo mediante campionamento ed analisi, in corrispondenza dei principali lavori eseguiti sulla rete consortile.

Questa attività viene ricompresa in quelle relative alla qualità delle acque, in quanto, come descritto nel paragrafo introduttivo, per contribuire a dedurre la qualità delle acque vettorate dal relativo corso d'acqua. Nell'anno 2016 i campioni prelevati sono 12 e le relative analisi sono state affidate a laboratori specializzati. I parametri monitorati sono quelli definiti nella Tabella 4.1 dell'allegato 4 161/2012 modificato in 120/2017 "*Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo*". Nella figura seguente è riportata l'ubicazione dei prelievi effettuati nell'anno 2016.

I risultati riscontrati sono buoni.

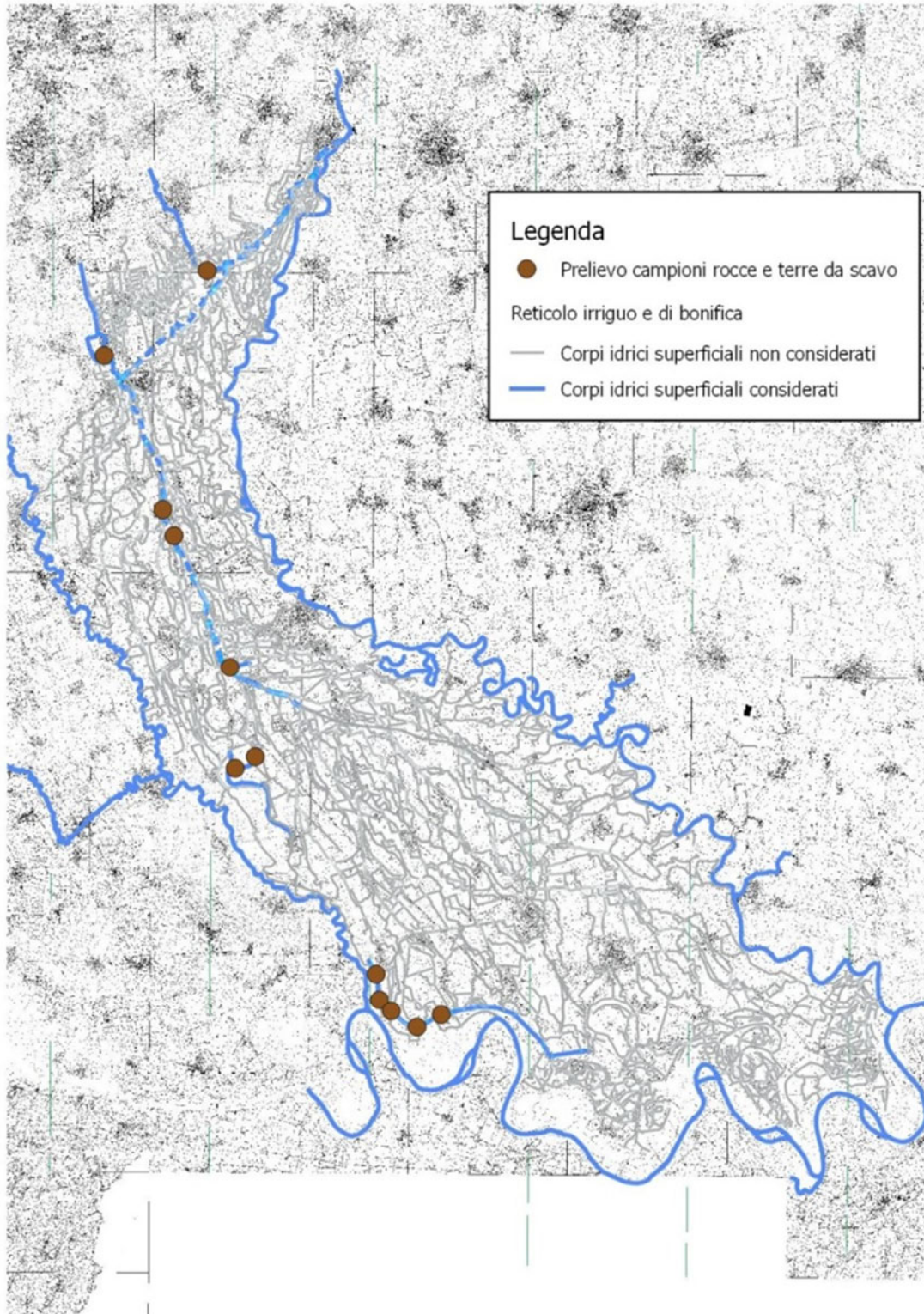




Figura 3.3.5– Campionamenti di terra e rocce da scavo effettuati nel comprensorio anno 2016

La valutazione delle analisi effettuate evidenzia una generale buona qualità dei sedimenti: su un totale di 12 campioni, tutti presentano parametri che rispettano i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5 del Titolo V, parte IV, del d. lgs. 152/06 e s.m.i.

Rapporto di prova: AC16-0499/1

Analisi: Test di caratterizzazione rifiuto
Committente: Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana - Via Nino dall'Oro - 26900 Lodi
Luogo campionamento: Colatore Ancona
Campionamento a cura: Committente in data 11/07/2016
Data fine analisi: 22/07/2016
Identificazione campione: Monte -Terre e rocce da scavo CER 170504

Parametro	U.M.	Risultato	Limiti D.lgs 152/06 All. 5 Tab. 5 parte IV ^a Tab. 1		Metodo
			A	B	
			Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale	Siti ad uso commerciale e Industriale	
Residuo (105 °C)	%	67.97	--	--	Met. Uff. n. II.2 Supp. Ord. G.U. n. 248 21/10/1999
Vaglio 2 mm	%	98.8			Met. Uff. n. II.2 Supp. Ord. G.U. n. 248 21/10/1999
Cromo (Cr)	mg/kg	88.22	150	800	UNI EN 16174 :2012 + UNI EN 16170:2013
Cobalto (Co)	mg/kg	4.18	20	250	
Nichel (Ni)	mg/kg	32.79	120	500	
Rame (Cu)	mg/kg	23.23	120	600	
Zinco (Zn)	mg/kg	72.48	150	1500	
Arsenico (As)	mg/kg	3.32	20	50	
Cadmio (Cd)	mg/kg	0.10	2	15	
Mercurio (Hg)	mg/kg	0.64	1	5	
Piombo (Pb)	mg/kg	16.17	100	1000	
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg	<0.5	2	15	
Idrocarburi C ≤12	mg/kg	<1	10	250	EPA 5021A + EPA 8260C
Idrocarburi C ≥12	mg/kg	<10	50	750	EPA 3550C + EPA 8015D

ANALISTA	RESPONSABILE LABORATORIO
 Dr. Marco Pomati	 Dr. Francesco Pomati

Nel seguito , in figura 3.3.6, un esempio di campionamento effettuato sul colatore Ancona.

Figura 3.3.6 – Colatore Ancona - Analisi di un campione di sedimento eseguita nel 2016

3.3.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi: ad esempio, creare un servizio di assistenza tecnica per diffondere l'utilizzo di pratiche irrigue in grado di ridurre l'apporto di inquinanti nelle acque sotterranee e superficiali in almeno il 30% delle aziende in tre anni; perseguire l'eliminazione degli scarichi diretti non trattati in rete nei prossimi cinque anni. Tra gli obiettivi possono rientrare anche l'approfondimento delle conoscenze attraverso reti di monitoraggio o ricerche applicate (ad esempio, realizzazione di misura della qualità in cinque nodi della rete entro tre anni; ricerca sulle portate, i meccanismi di alimentazione e la qualità delle acque dei fontanili da realizzarsi in un biennio).

Dagli obiettivi precedentemente delineati deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni. In generale, le azioni previste dal piano dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, operata con il coinvolgimento dei portatori di interesse. In alcuni casi (ad es. per le reti di misura) le azioni sono possibili solo in concertazione con altri portatori di interesse ed enti (ad es. ARPA); in tale caso devono essere indicate le strategie messe in atto (accordi di programma, convenzioni, ecc.) per la concertazione e le loro prospettive di sviluppo. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sugli aspetti della qualità delle acque irrigue, ma anche su altri aspetti (quantità, ambiente e paesaggio, ecc.). In questo caso si dovranno indicare gli altri obiettivi a cui è collegata l'azione; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel Capitolo 7.

Sulla base delle criticità riscontrate e degli obiettivi che il Consorzio si è dato, da perseguirsi nell'ambito del presente piano sulla qualità delle acque, sono state individuate ed adottate le migliori soluzioni per il loro conseguimento.

Esse sono elencate nella tabella seguente 3.12 con riferimento, per ciascuna azione programmata agli obiettivi, generali e specifici, perseguiti, agli Enti ed ai comuni relativamente competenti, alle necessità finanziarie, alla coerenza con le previsioni di cui al PdGPO ed al PTUA Regionale, che verrà poi esaminata nel capitolo 9, nonché, non ultimo, alla priorità rivestita in termini di necessità di intervento.

Tra le azioni individuate è stata inserita anche l'azione di campionamento dei sedimenti degli alvei, già avviata, come detto, dal consorzio nell'ambito di interventi eseguiti sul reticolo consortile.

Tabella 3.13 - Uso irriguo delle acque, aspetti quantitativi: Criticità, Obiettivi ed Azioni

QUALITA' DELLE ACQUE										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
1	BIP27-BIP25	Progetto di sviluppo di una foresta diffusa a scopo fitodepurativo, energetico e paesaggistico in comune di Cornegliano Laudense - Provincia di Lodi	Miglioramento qualità delle acque	Interventi di riqualificazione mediante fitodepurazione (1.000 mq). Miglioramento paesaggistico (nuove piantumazioni - 200 m)	Presenza di scarichi diffusi nel Colo Crivella.	Comune Cornegliano L.	Esecuzione di un impianto di fitodepurazione naturale sul Colo Crivella	Cornegliano L.	€ 50.000,00	2
2	BIP36-BIP39-LO005	Azione filtro diffusa lungo il colatore Venere nei territori di confluenza al Po	Miglioramento qualità delle acque	Interventi di riqualificazione mediante fitodepurazione (5.000 mq). Miglioramento paesaggistico (nuove piantumazioni 1.000 m)	Presenza di scarichi nel Colatore Venere, con conseguente decadimento della qualità delle acque.	Comune di Orio Litta	Esecuzione di impianti di fitodepurazione lineare, di tipo naturale, lungo il Colatore Venere e effluenti. Piantumazioni.	Orio Litta	€ 300.000,00	2
3	Comprensorio	Installazione di strumentazione per il rilevamento dei principali parametri ambientali	Monitoraggio qualità delle acque	Aumento della conoscenza sulla qualità delle acque	Necessità di monitorare i principali parametri ambientali lungo i canali di maggior interesse per il monitoraggio della qualità delle acque	Comuni di Paullo, Cassano d'Adda, Massalengo	Installazione di n°3 rilevatori dei principali parametri ambientali	Paullo, Cassano d'Adda, Massalengo	€ 200.000,00	2
4	Comprensorio	Attività di campionamento dei sedimenti degli alvei per il monitoraggio della qualità delle acque al fine della manutenzione degli alvei	Monitoraggio qualità delle acque	Campionamento dei sedimenti al fine della manutenzione degli alvei	Necessità di campionamento dei sedimenti al fine dell'ottimizzazione delle disposizioni normative vigenti in materia di movimentazione di terre e rocce da scavo	Consorzio, ARPA, Comuni	Attività di campionamento	Comprensorio	€ 150.000,00	2
5	Comprensorio	Attività di censimento degli scarichi urbani al fine dell'individuazione di immissioni nel reticolo consortile che possono peggiorare lo stato qualitativo delle acque	Monitoraggio qualità delle acque	Realizzazione di uno studio al fine di monitorare lo stato qualitativo delle acque consortili	Scarsa conoscenza dello stato qualitativo delle acque	Consorzio	Attività di censimento degli scarichi urbani	Comprensorio	€ 50.000,00	2
6	Comprensorio	Attività generale di perseguimento della miglior circolazione idrica funzionale al recepimento degli scarichi dei depuratori	Miglioramento qualità delle acque	Mantenimento della circolazione idrica interna per il recepimento degli scarichi dei depuratori	Necessità di regolazione dei flussi idrici al fine del recepimento degli scarichi dei depuratori	Consorzio	Attività di regolazione dei flussi idrici	Comprensorio	€ 50.000,00	2
Totale									€ 800.000,00	

QUALITA' DELLE ACQUE

4. Bonifica e difesa idraulica del territorio

“Le finalità di questo capitolo sono quelle di fornire un inquadramento delle opere esistenti e delle attività svolte nei settori della bonifica e della difesa idraulica del territorio comprensoriale. Dall’analisi critica del loro grado di efficienza e di funzionalità devono emergere con chiarezza gli indirizzi e gli obiettivi del piano, indicando le azioni che permetteranno di conseguirli.”

Il presente capitolo riguarda una delle attività più importanti e diffusamente esercitate dal Consorzio in tutto il comprensorio di competenza. Il termine Bonifica, storicamente inteso come la sola attività preposta al controllo ed al contenimento della risalita piezometrica delle acque sotterranee, si è evoluto negli anni in funzione delle più estese necessità territoriali nei termini più ampi di gestione e controllo di tutti i flussi idrici che interessano il territorio comprensoriale. Tale estensione viene racchiusa nel termine di bonifica idraulica che interessa tutto il territorio comprensoriale e viene esercitata con opere ed impianti dedicati ovvero utilizzati in modo promiscuo all’irrigazione. Altresì la difesa idraulica del territorio pur avendo la finalità di preservare il territorio dalle esondazioni di fiumi, torrenti e canali, si è altrettanto evoluta in coerenza alle necessità che si sono via via manifestate.

Il contesto del territorio Muzza Bassa Lodigiana presenta la ormai nota connotazione che vede il comprensorio distinto nella parte “alta” e nella parte della “bassa” lodigiana, che distingue nettamente le caratteristiche morfologiche ed idrauliche delle due regioni territoriali e le relative problematiche. Se la parte bassa costituisce il tipico territorio di bonifica classicamente inteso, dotato di reti di canali ed impianti dedicati al drenaggio, al sollevamento meccanico ed allo smaltimento idrico, il territorio alto ha visto nell’evoluzione dello sviluppo della capillare rete irrigua che lo caratterizza l’unica possibilità di recepirne i flussi idrici che lo attraversano, con tutte le criticità conseguenti legate alla relativa promiscuità funzionale. Notevoli sono le differenze nelle modalità con cui avviene lo scolo e lo smaltimento delle acque: a gravità per l’altopiano a nord, mediante sollevamento meccanico dal territorio basso a sud.

Di ancor più particolare natura idraulica sono le zone periferiche del comprensorio, perifluviali e golenali, costituenti una importante porzione della superficie totale, che denotano prioritarie necessità di difesa dalle portate di piena dei fiumi che le lambiscono che contornano infatti la maggior parte dei confini del comprensorio. Tipiche sono in questo senso le isole golenali del Po.

E’ uno scenario fisico e gestionale diversificato, non tipicizzabile in un unico modello gestionale, bensì costituito da diversi comparti funzionalmente autonomi ed idraulicamente connessi dalle funzioni abbinata e coordinate di irrigazione e scolo.

Una netta distinzione tra le funzioni di bonifica e difesa idraulica non esiste se non riferendosi alle specifiche condizioni al contorno in cui esse vengono ad essere esercitate. Possiamo infatti assumere, a titolo di riferimento, che la bonifica idraulica venga esercitata in condizioni sia ordinarie che straordinarie, mentre la difesa idraulica trovi attuazione solo in condizioni meteo climatiche straordinarie. La declinazione di quest’ultima circostanza trova concreta evidenza nella moltitudine di opere che sono state progettate e realizzate negli ultimi anni per fronteggiare eventi idrometeorologici critici sempre più intensi e frequenti.

La finalità di entrambe è la medesima, pur esplicitata con modalità molto diverse e consiste nella preservazione del territorio dall'eccesso idrico che provocherebbe allagamenti ed esondazioni.

Lo stato generale delle opere può essere definito strutturalmente buono, con caratteristiche di base adatte allo svolgimento del servizio. L'aspetto che forse oggettivamente è sicuramente carente è lo stato di conservazione, a seguito di una manutenzione ordinaria e soprattutto straordinaria limitata al minimo indispensabile, sia per gli ingenti investimenti che gli interventi idraulici richiedono, sia per il difficile reperimento di adeguate risorse finanziarie dedicate.

In ogni caso, oltre alla normale manutenzione, molte opere sono state realizzate, in particolare nell'ultimo decennio a testimonianza della pluri-funzionalità dell'ente, non solo come presenza sul territorio, come regolatore dei deflussi o manutentore delle opere consegnate, ma anche come ideatore ed esecutore di opere nuove.

Lo stato generale della bonifica irriguo idraulica consortile può essere riassunto come segue:

- rete in generale strutturalmente e funzionalmente consolidata, relativamente affidabile e sufficientemente estesa sul territorio;
- stato generale di conservazione mediamente mediocre in dipendenza essenzialmente dalla necessità di contenimento dei costi. Ciò nonostante non esistono attualmente stati conservativi deteriorati al punto da richiedere interventi indifferibili;
- necessità, peraltro, di intervenire a breve termine per diverse situazioni che potrebbero portare alla interruzione della funzionalità di rete;
- bisogno immediato di estendere e migliorare la funzionalità di rete favorendo ulteriormente l'uso plurimo e diversificato della risorsa idrica e delle opere irriguo idrauliche consorziali che potenzialmente ben si prestano allo scopo.

4.1 Caratteristiche del sistema di bonifica idraulica comprensoriale

*“Il paragrafo deve includere una dettagliata descrizione delle caratteristiche fisiche del sistema di bonifica, riportando su base cartografica **la rete dei corsi d’acqua in gestione e dei canali di bonifica** (distinti tra esclusiva funzione di bonifica e promiscui) e le opere e gli impianti di sollevamento dell’acqua, di regolazione e di controllo delle portate. Per le infrastrutture principali dovranno essere allegate delle schede descrittive sintetiche. Dovranno inoltre essere cartografate le aree soggette a pericolosità e rischio idraulico tenendo conto dei contenuti del piano di gestione del rischio di alluvioni del Bacino del fiume Po.”*

Come noto il reticolo idrico superficiale artificiale è suddiviso in tre categorie di corsi d’acqua: il reticolo principale di competenza Regionale, il reticolo di bonifica relativo a canali e corsi d’acqua di competenza consortile ed il reticolo minore afferente a corsi d’acqua di competenza comunale.

Tuttavia la Legge Regionale 15 marzo 2016 n°4, inserendo l’articolo 90 bis nella Legge Regionale 31/2008, introduce la possibilità dell’affidamento in gestione ai consorzi di bonifica, mediante apposita convenzione, dei corsi d’acqua del reticolo principale Regionale prevedendo che *“Il consorzio determina gli oneri in*

rapporto ai benefici conseguiti dagli immobili ubicati nel comprensorio di bonifica e irrigazione con la realizzazione delle opere, li individua nel piano di classificazione di cui all'articolo 90 e provvede alle relative attività di riscossione e di introito. Le somme introitate sono destinate alla manutenzione e alla gestione delle opere e degli impianti da parte del consorzio, fatte salve le spese sostenute dal consorzio per l'individuazione degli oneri”.

Sussiste altresì, ai sensi dell'art. 114 ter della Legge Regionale n°1 2005, la medesima facoltà da parte dei comuni di affidare in gestione ai consorzi di bonifica i canali facenti parte del reticolo idrico minore (oltre che ad altri enti) ma a differenza del reticolo regionale, non ne è previsto l'inserimento nel piano di classifica, dovendosi provvedere direttamente al costo della relativa gestione con gli introiti dei canoni per l'occupazione e l'uso delle aree delle porzioni di reticolo idrico minore interessate dall'affidamento.

Tali premesse di carattere gestionale ed amministrativo sono importanti in quanto per reticolo di bonifica idraulica del comprensorio deve infatti intendersi il complesso di canali preposti allo smaltimento delle acque dal territorio ed è in larghissima parte costituito da corsi d'acqua di bonifica e promiscui consortili ma non solo, sussistendo altresì un insieme di canali colatori di competenza Regionale ed (in minima parte) comunale che fungono da vettori idrici asserventi estese porzioni di territorio. Si evidenzia in proposito che sono già in essere convenzioni per la gestione di canali dei reticoli principale e minore come verrà meglio descritto nel paragrafo 4.2, anche con la finalità della migliore gestione idraulica finalizzata alla relativa difesa dei territori afferenti, in continuità con il reticolo di bonifica consortile.

Il comprensorio, come riportato in figura 4.1.1, è ripartito in 6 bacini idraulici omogenei, caratterizzati da omogeneità idraulica e morfologica e sono ripartiti in virtù dei flussi di drenaggio verso i tre grandi fiumi che contornano il comprensorio: Adda, Lambro e Po.



Figura 4.1.1 - i bacini idraulici principali in cui   suddiviso in territorio comprensoriale

Il drenaggio nel comprensorio   strettamente coniugato alla distribuzione, tanto perch  l'acqua che si porta deve in qualche modo essere allontanata, quanto perch , in gran parte, l'allontanamento stesso avviene con le medesime opere in un medesimo contesto organizzativo di regolazione e di utilizzo (successiva irrigazione con acque drenate) ed altres  perch , nel comprensorio Muzza, drenaggio e distribuzione sono

esercitate per conseguire una stessa utilità oggettivamente plurima ed, in parte, apprezzabilmente indipendente dagli aspetti economici contributivi.

In linea generale il drenaggio è superficialmente divisibile in tre grandi bacini, coincidenti con le aree tributarie dei rispettivi fiumi: 1 Lambro; 2 Adda; 3 Po. Ogni macro area è a sua volta distinguibile in due parti determinando sei bacini idraulici principali (vedasi planimetria sopra riportata); in essi le caratteristiche generali risultano sufficientemente omogenee: composizione e comportamento dei suoli, assetto colturale, grado di urbanizzazione, densità e funzionalità delle reti e degli impianti, coefficienti udometrici di distribuzione e di drenaggio ecc.

Più precisamente: Parte alta (1A) e bassa (1B) del bacino del Lambro confluiscono nel Lambro stesso secondo dinamiche differenti; (1A) confluisce in Lambro tramite il Muzza e l'Addetta, rientra direttamente nel processo di regolazione delle portate affluenti dai territori extra comprensoriali che, con i torrenti Molgora, Pizzavacca e Trobbia, sollecitano frequentemente il sistema del canale Muzza e della rete allo stesso connessa, i citati torrenti infatti attraversano trasversalmente il bacino; (1B) confluisce anch'esso in Lambro ma, diversamente da (1A), direttamente e diffusamente con una rete promiscua propria che si evidenzia nei colatori Sillero di Tavazzano e di Borghetto. Il bacino tributario dell'Adda è distinguibile in due aree nettamente distinte (2A) e (2B); la parte alta (2A) confluisce diffusamente lungo la linea perifluviale a gravità, con una rete propria che passa per la valle dell'Adda dopo aver superato il gradone depressionario dove sono presenti aree naturali di apprezzabile valore ambientale alimentate, come detto, dagli scarichi consortili specificatamente destinati; (2B) è contenuto interamente nella valle dell'Adda, riceve le acque dal territorio tributario alto (2A)-(3A) e le trasferisce nell'Adda stesso tramite sollevamento meccanico alternato; i livelli di "morbida" del fiume superano i piani campagna protetta da arginatura demaniale. Analogamente il bacino 3 che è tributario del Po, si divide in (3A) e (3B) in relazione alla posizione (alto o basso piano) nonché alle rispettive modalità di drenaggio, completamente a gravità per (3A) e promiscuo per (3B); a quest'ultimo appartiene la golena, area compresa tra l'argine maestro ed il fiume, in cui sono da secoli organizzati dei territori chiamati "isole" difesi da argini minori propri gestiti dal Consorzio. Nel seguito verrà ben specificata l'ulteriore suddivisione dei bacini 3A e 3B sulla base delle modalità di recapito delle portate drenate (a gravità e per sollevamento meccanico).

Introdotte coniugazioni e distinzioni tra i due territori si può passare alla loro specificità nella funzione di drenaggio distinguendo, per entrambi, le criticità provocate da deflussi esterni o interni.

4.1.1 Le opere di bonifica idraulica comprensoriale: il reticolo di bonifica, il reticolo principale e minore, il reticolo di competenza Aipo.

Nel seguente sottoparagrafo vengono illustrate le opere di bonifica idraulica del comprensorio, distinguendo tra quelle consortili, di cui al reticolo di bonifica, e quelle afferenti ai reticoli principale e minore in gestione al Consorzio mediante specifici atti come sopra descritto, oltre alle opere afferenti

all'Agenda Interregionale per il fiume Po (Aipo). Detti reticoli sono stati individuati ai sensi della D.g.r. 4229 del 23 ottobre 2015.

Si definisce **idraulica** quell'opera del comprensorio che ha la funzione integrale, prevalente o comunque significativa **di smaltire le acque dal territorio**. Vengono quindi ordinati nella categoria idraulica intesa nel senso più ampio del termine quei canali, corsi d'acqua naturali ed impianti che vengono utilizzati per lo scolo o più in generale per lo smaltimento delle acque.

Con riferimento alla morfologia del territorio comprensoriale che vede la netta distinzione altimetrica tra altopiano e bassopiano, vengono descritte nel seguito le opere preposte allo smaltimento idrico dal territorio.

Nella figura seguente sono riportate le opere di drenaggio e difesa idraulica del comprensorio, incluse quelle regionali afferenti al reticolo principale. Le opere afferenti al reticolo Aipo, comprendenti oltre ad alcuni canali colatori e manufatti idraulici, anche l'argine maestro che si sviluppa lungo il fronte del fiume Po e gli argini di rigurgito nei tratti finali di Adda e Lambro, per opportunità verranno descritte in uno specifico paragrafo nel seguito.

Il Canale Muzza, vettore primario di distribuzione, assolve lungo il suo percorso anche alla fondamentale funzione idraulica di smaltimento delle piene di Adda ed in particolare del torrente Molgora. La regimazione e gli scarichi vengono effettuati prevalentemente nei nodi idraulici di Cassano (1), Paullo (2), Tavazzano (3) e Massalengo (4).

Il drenaggio della parte alta avviene in gran parte con la rete di distribuzione che quindi assume una funzione promiscua.

Nel basso piano, quando i deflussi nei fiumi lo permettono, le acque vengono scaricate a gravità. In caso contrario, (mediamente per circa 40 giorni/anno) è necessario mettere in esercizio i cinque impianti idrovori consortili di bonifica che, potenzialmente possono sollevare portate >23.00 m/s.

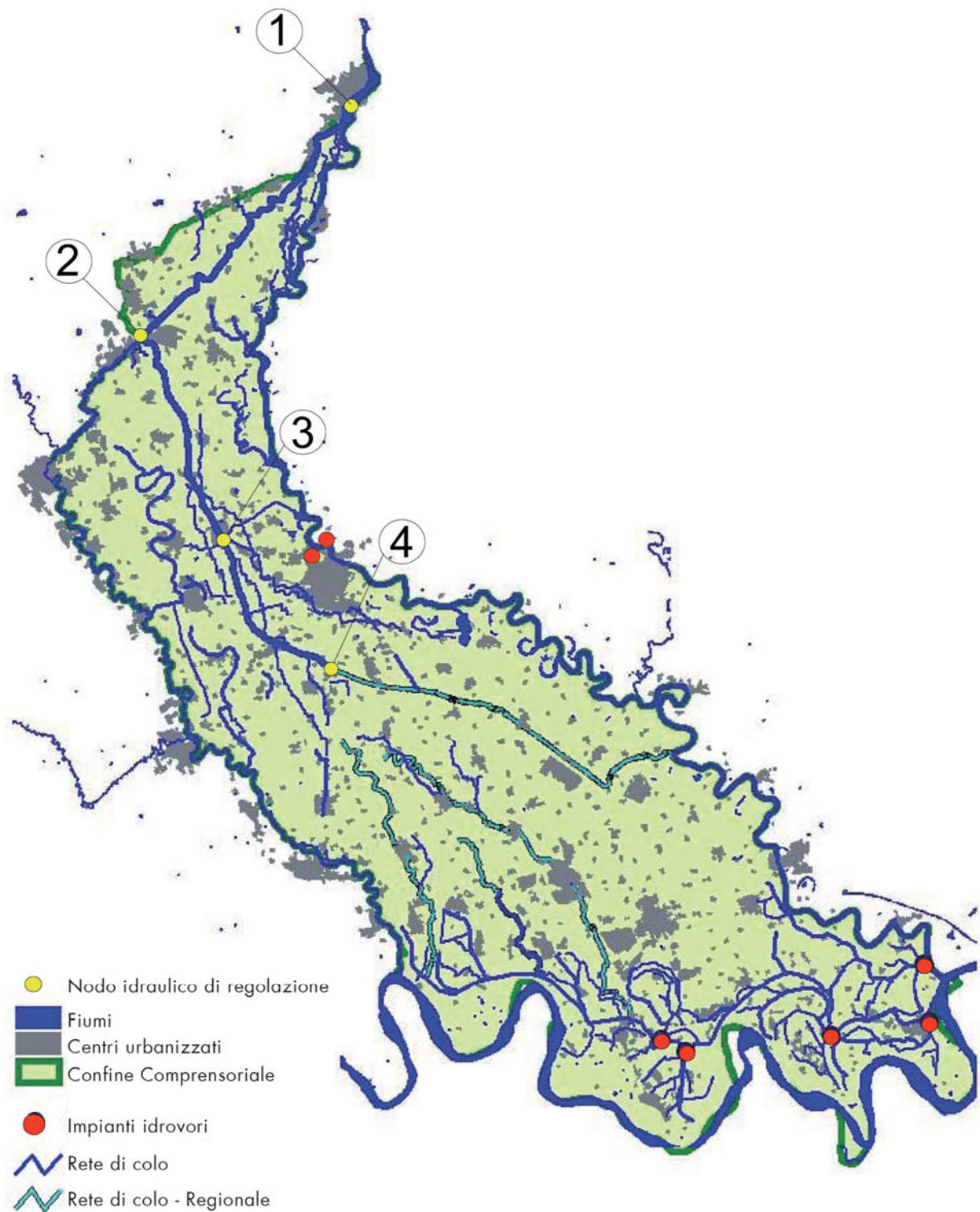


Figura 4.1.2 - le opere di drenaggio e difesa idraulica del comprensorio

Il drenaggio del territorio "Alto"

Il territorio alto, per propria altimetria, è in buona parte estraneo alle criticità provocate dai grandi corsi d'acqua naturali defluenti al contorno, pur tuttavia con qualche importante eccezione ed alcune aree che risultano vulnerabili. Agli afflussi esterni sono particolarmente esposte (si faccia riferimento alla figura precedente):

- **L'area in corrispondenza del nodo idraulico di Cassano (1)** dove, in un tratto di circa 3 Km, si effettua la regolazione del processo idraulico di interscambio funzionale tra il Muzza e l'Adda; un sistema particolare, forse unico, in cui il canale si sostituisce al fiume per poter prelevare al meglio le competenze e quindi restituire le acque non concesse; un meccanismo che può favorire i prelievi nei momenti di magra ma che, viceversa, diventa di difficile controllo durante le piene. L'impegno di risorse umane e di mezzi assegnato alla regolazione del nodo, generalmente sempre elevato, in dette circostanza diventa elevatissimo oltreché rischioso, la vulnerabilità delle strutture nei confronti degli eventi risulta alta, sono frequenti i dissesti, gli allagamenti e le situazioni di pericolo.

- **Il bacino 1A** che, di natura sua, è territorio idraulicamente complesso. Lo era all'origine degli utilizzi allorquando una fittissima rete irrigua traeva risorsa dalle numerose e copiose risorgive dell'area compresa nel quadrilatero delineato dagli attuali insediamenti di Truccazzano, Melzo, Settala e Paullo; tramite i dismessi cavi "Marocco" le acque venivano raccolte e trasportate oltre il Lambro in provincia di Pavia; ora la funzione la assolve il Consorzio, tramite il Muzza e l'Addetta da cui si origina il cavo Marocco irriguo. L'urbanizzazione della cerchia milanese progressivamente discendente verso sud-est, ha determinato indirettamente l'esaurimento dei fontanili e direttamente il parziale abbandono della rete che risulta ora in gran parte o chiusa o sostituita da inadeguati condotti. Lo stesso territorio, contestualmente alla urbanizzazione, ha subito un forte incremento degli afflussi, propri, ma in particolare provenienti dagli insediamenti posti a nord, nord-est. I torrenti Trobbia e Pizzavacca e, soprattutto Molgora, con manifestazioni di frequenza ed intensità in costante crescita, danno luogo a stati di criticità che coinvolgono tutta la rete primaria del Consorzio. Le acque di questi infatti, che possono raggiungere complessivamente anche colmi di circa 120 mc/s, coinvolgono il Muzza nel quale si immettono lungo la sponda destra nella tratta Cassano-Paullo (1-2). Originariamente, prima della consistente impermeabilizzazione dei suoli avvenuta in prevalenza negli ultimi 60 anni, lo sfogo naturale di queste acque, che altrettanto naturalmente affluivano al Muzza, era il colatore Addetta tramite il Muzza stesso ed il reticolo minore interno. Nel citato periodo le portate sono più che triplicate (si è calcolato che il colmo di piena T100 dagli anni '50 del secolo scorso sia aumentato da portate < 40 mc/s a portate > 120 mc/s) e l'Addetta (capacità idraulica < 40 mc/s) è risultata essere progressivamente inadeguata a svolgere la fondamentale azione di drenaggio e vettoriamento delle piene fino al fiume Lambro. Da oltre 35 - 40 anni, a questa insufficienza idraulica si provvede tramite il Muzza, con una serie di regimazioni specificatamente destinate al controllo dei colmi. Nel canale, sulla base delle informazioni provenienti dalle apposite installazioni telemetriche posizionate sui corsi d'acqua immissari, vengono ridotti i deflussi con le opere di regolazione del nodo di Cassano (1) fino

alla interruzione pressoché totale degli stessi (> 100 mc/s) per “liberare” l’alveo nella tratta (1-2) rendendolo disponibile alla ricezione delle portate provenienti dai citati torrenti. Le portate stesse vengono quindi direzionate parte in Addetta e quindi in Lambro e parte nella tratta di valle del Muzza (2-4) che, tramite due altri canali costituenti il reticolo principale (nella circostanza di drenaggio), scaricatore Belgiardino e colatore Muzza, indirizzano i deflussi in Adda.

In siffatte circostanze il sistema produce un’ apprezzabile efficacia da quando, sul Muzza e Belgiardino, sono installate le paratoie abbattibili che assicurano più velocità di reazione e maggior portata defluibile.

Queste manovre, pur risultando sempre utili, non sempre evitano gli allagamenti di monte evidenziati nelle immagini riportate a seguire, questi disagi infatti sono spesso indipendenti dai grandi canali di superficie ma sono dovuti o ad una insufficienza propria del drenaggio urbano, ovvero, come già detto, ad una avvenuta costrizione del reticolo naturale preesistente alle urbanizzazioni che risulta tuttavia ancor oggi recapito di numerose immissioni.

- **La città di Lodi** nella sua parte bassa, è esposta alle esondazioni del fiume Adda. L’evento che a memoria di archivio è risultato essere ad oggi il più significativo, tanto nelle portate sviluppate quanto negli effetti prodotti, è stata sicuramente la piena del novembre 2002. Nell’occasione tutta la parte rivierasca della città, in entrambe le sponde è stata allagata provocando consistenti danni, fortunatamente senza vittime. Attualmente, con il completamento dei rilevati arginali (l’ultimo in sponda destra nel corso del corrente anno) la situazione è in gran parte sicura, sono rimaste infatti escluse dalla protezione dei terrapieni e muri di contenimento sviluppati per oltre 6Km lungo le riviere cittadine, solo alcune marginali aree che tuttavia saranno oggetto di prossime specifiche protezioni già finanziate.

Tuttavia l’effettiva efficacia della protezione della città non dipende esclusivamente dalla presenza delle arginature, ma anche da una serie di adempimenti complementari il cui mancato espletamento inficerebbe la funzionalità degli argini stessi; il riferimento è alle manovre di regolazione delle chiaviche a fiume e all’avviamento delle pompe alle stesse funzionalmente connesse. Gruppi idrovori e relative paratoie compongono infatti gli apparati, uno per sponda, che consentono sia di interdire l’ingresso delle acque dell’Adda dai manufatti di immissione nell’Adda stesso (rigurgiti), sia di sollevare le portate generate dagli afflussi interni che, normalmente, defluiscono a gravità. Occorre altresì provvedere in sponda destra alla installazione di una serie di panconature metalliche appositamente realizzate per dare continuità di contenimento dei livelli idrici in crescita, sia in chiusura dei varchi stradali e pedonali che in soprizzo delle murature arginali, essendo le stesse, per motivi paesaggistici e di fruibilità visiva del fiume, più basse dei rilevati in terra. Le adempimenti di cui sopra, (in ordine di esecuzione) chiusura chiaviche, chiusura dei varchi, messa in servizio delle pompe e soprizzo delle murature arginali, sono adempimenti complesse e costose, quindi da effettuare sulla base di una previsione affidabile che ormai il Consorzio, unitamente alle altre operazioni, effettua da diversi anni a seguito di una precisa convenzione con il comune di Lodi.

- **Ai deflussi interni**, ovvero, quelli generati da precipitazioni sul territorio alto, sono invece particolarmente esposti, anche se parzialmente, alcuni centri residenziali. Le zone più vulnerabili sono quelle in precedenza evidenziate nella specifica planimetria; essendo generalmente connesse alla vicinanza con un corso d’acqua

a funzionalità preminente di drenaggio: Sillero di Tavazzano, Sillero di Villanova, Muzzino di Borghetto, Venere, Brembiolo, Fossadazzo. Sono questi i colatori che, per le stesse ragioni esposte a riguardo del bacino 1A, danno luogo ad allagamenti, più riconducibili a rigurgiti nella rete di drenaggio urbano od impossibilità di questa ad un deflusso regolare, che non ad esondazioni dei colatori stessi. Spesso non esiste soluzione diretta se non quella, prevista per norma ma di fatto mai applicata ed attualmente impraticabile tecnicamente ed economicamente, di volanizzare le acque provenienti dai nuclei antropici accumulandole provvisoriamente in apposite vasche. La norma imporrebbe infatti (Regolamento Regionale n.2/2006) un limite di scarico unitario massimo di 0,20 o 0,40 mc/s per ettaro impermeabile in relazione all'epoca di esecuzione dell'insediamento e/o area tributaria. Il vincolo, già in essere ben prima del regolamento regionale è stato fortemente disatteso, determinando situazioni di grande disagio, anche se va precisato che il comprensorio Muzza risulta essere tra quelli meno colpiti. Risulterebbe relativamente semplice e sicuramente più economico trasferire le portate del ricettore superficiale verso altri corsi d'acqua al fine di rendere disponibile l'alveo per ricevere gli afflussi urbani, tuttavia, quasi sempre questi canali artificiali o naturali artificializzati, risultano il recapito più basso, senza alcuna possibilità di ulteriore possibile scarico. Per quanto descritto, la classificazione dei canali dotati di funzionalità di bonifica idraulica non può prescindere dal considerare tutta la rete consortile, in modo da poter evidenziare la diversa misura con la quale essa viene esercitata, in ciascuno di essi. Se nel territorio basso infatti la rete di bonifica ed i relativi impianti sono stati specificamente realizzati per il drenaggio e lo smaltimento idrico, nella parte alta, come detto, non esistono praticamente più canali a sola funzione irrigua, se non in qualche raro caso di canale pensile o isolato. Pertanto nelle due tabelle che seguono, afferenti al territorio "alto" e "basso" e facenti riferimento all'elenco complessivo della rete consortile, vengono distinti i canali relativamente alla loro maggiore o minore marcata funzionalità di bonifica idraulica (la tabella dei canali di bonifica verrà riportata nel seguito al paragrafo relativo al drenaggio del territorio basso).

Territorio alto:

Con riferimento al solo territorio alto si è preliminarmente individuata, di seguito, una classificazione che si riferisce alla distinzione del grado di funzionalità di bonifica dei canali (che operano il drenaggio e lo smaltimento esclusivamente a gravità) così articolata:

- **canali artificiali** con funzione esclusivamente idraulica totalmente regimabili (scaricatori di piena di Cassano d'Adda e scaricatore Belgiardino)
- **colatori naturali** parzialmente regimabili con **funzionalità prevalentemente idraulica** (quali i colatori Addetta e Muzza)
- **colatori naturali** parzialmente regimabili **con funzione di bonifica ed idraulica** (ad es. Sillero alto e basso, Venere, Guardalobbia ecc.)
- **irrigatori dismessi** a seguito dei lavori di riordino e razionalizzazione della rete eseguiti negli anni '70 e '80 in connessione con l'attivazione del servizio di raffreddamento delle centrali termoelettriche EP Produzione ed A2A che, avendo anche una funzione di raccolta di scoli e scarichi da altri canali, sono attivi solo come

colatori (in genere si tratta di tronchi di rogge ancora attivi nella parte più meridionale del loro percorso: Turana, Tibera, Filippa, Bertonica, Codogna ecc.).

- **canali irrigui con funzione promiscua**, ovvero quella gran parte dei canali che, originariamente dotati della sola funzionalità irrigua, oggi assolvono alla doppia funzionalità irrigua e di colo, nel cui tragitto raccolgono immissioni, scarichi e colature di natura sia irrigua che pluviale nei rispettivi territori attraversati.

Territorio basso:

Il territorio basso è dotato di una specifica rete di canali ed impianti di bonifica dedicati. Altresì la rete irrigua è soggetta a distribuzione mediante sollevamento meccanico, come visto nel relativo capitolo e non è pertanto assoggettata ad alcuna funzionalità di bonifica.

- canali colatori di bonifica

La tabella che segue descrive le caratteristiche fondamentali della rete di colo primaria e secondaria dell'altopiano.

Tabella 4.1 - territorio alto: elenco dei corsi d'acqua dotati di funzionalità di bonifica

Codice Sibiter	Nome corso d'acqua	Tratto di competenza	Comuni Attraversati	Funzione
BC001	Bocchello Muzza 1	tutto il corso	truccazzano	Irrigua
BC002	Bocchello Muzza 2	tutto il corso	truccazzano	Irrigua
BC003	Bocchello Muzza 3	tutto il corso	truccazzano	Irrigua
BF056	Colatore Venerino	tutto il corso	orio litta	Bonifica
BF057	Colatore Danasso	tutto il corso	mairago, secugnago, brembio	Bonifica
BF058	Colatore Spoldo	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
BF059	Colatore Bossa	tutto il corso	camairago, cavacurta	Bonifica
BF061	Colatore Birga	tutto il corso	brembio	Bonifica
BF062	Codognino	tutto il corso	mairago, secugnago	Bonifica
BF064	Bossina	tutto il corso	corno giovine, cornovecchio, maleo, meleti	Prevalentemente Bonifica
CB013	Sillaretto Pieve	tutto il corso	pieve fissiraga	Prevalentemente Bonifica
CB014	Sillaro Bargano	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni, villanova del sillaro	Prevalentemente Bonifica
CB015	Sillaro Cavetto	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco, casalmiocco	Prevalentemente Bonifica
CB017	Colo Imbonati	tutto il corso	san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Bonifica
CB018	Colo Muzzino di Borghetto	tutto il corso	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
CB020	Cavetto Lodivecchio	tutto il corso	lodi vecchio	Prevalentemente Bonifica

CB024	Sillaretto Villanova	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
CL002	Colatore Moione	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Bonifica
CL003	Calandrone di Marzano	tutto il corso	merlino	Bonifica
CL004	Calandrone	tutto il corso	merlino, zelo buon persico	Bonifica
CL005	Addetta	tutto il corso	colturano, mediglia, tribiano, vizzolo predabissi, paullo, melegnano	Bonifica
CL006	Muzzetta Colatore	tutto il corso	galgagnano, zelo buon persico, cervignano d'adda	Bonifica
CL007	Sillaro Salerano	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, mulazzano, salerano sul lambro, casalmaiocco, dresano	Bonifica
DE001	Canale Muzza	tutto il corso	lodi, lodi vecchio, massalengo, cornegliano laudense, merlino, comazzo, montanaso lombardo, mulazzano, cervignano d'adda, pieve fissiraga, tavazzano con villavesco, zelo buon persico, cassano d'adda, truccazzano, paullo, settala	Irrigua
FN001	Fontanile Addetta Basso	tutto il corso	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN001A	Fontanile Addetta Basso - ramo	tutto il corso	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN002	Fontanile Addetta	tutto il corso	cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN003	Fontanile di Bisentrato	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN003A	Font. di Bisentrato	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN004	Fontanile di Rossate	tutto il corso	comazzo	Prevalentemente Irrigua
FN005	Fontana Bassa	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN006	Cavo Leonino	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN007A	Fontanile Marocco	tutto il corso	paullo	Prevalentemente Irrigua
FN008	Fontanile Molgorino	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN009	Fontanile Molina 1	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN010	Fontanile Molina 2	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN011	Fontanile Tombone	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua

FN011A	Fontanile Tombone ramo	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN012	Fontanile Belvedere	tutto il corso	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN013	Fontanile Calandrone	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN013A	Fontanile Calandrone ramo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN014	Fontanile Castellazzo	tutto il corso	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN014A	Fontanile Castellazzo ramo	tutto il corso	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN015	Fontanile Catanino	tutto il corso	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN015A	Fontanile Catanino ramo	tutto il corso	comazzo, settala	Prevalentemente Irrigua
FN016	Fontanile Cerca	tutto il corso	liscate	Prevalentemente Irrigua
FN017	Fontanile dell'Oca	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN018	Fontanile Gaitina	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN019	Fontanile Gasparina	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN019A	Fontanile Gasparina ramo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN020	Fontanile Gardina	tutto il corso	comazzo, liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN020A	Fontanile Gardina ramo	tutto il corso	comazzo, liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN021	Fontanile Molina 3	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN022	Fontanile Mora	tutto il corso	liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN022A	Fontanile Mora ramo	tutto il corso	liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN023	Fontanile Quattro Ponti	tutto il corso	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN024	Fontanile Rile	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN025	Fontanile San Michele	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN025A	Font. San Michele	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN026	Fontanile Torchio o Premenugo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN026A	Fontanile Torchio o Premenugo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN027	Fontanile Lancon	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua

FN028	Fontanile Boscana	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN028A	Fontanile Boscana ramo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN029	Fontanile Castelletto	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN029A	Fontanile Castelletto ramo	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN030	Fontanile Schienone	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN031	Fontanile Dugnani	tutto il corso	settala	Prevalentemente Irrigua
FN032	Fontanile Tombone o Gavazza	tutto il corso	settala, mediglia, paullo	Prevalentemente Irrigua
FN032A	Fontanile Tombone o Gavazza ramo	tutto il corso	settala, mediglia, paullo	Prevalentemente Irrigua
FN033	Fontanile Nidasio	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
FN034	Fontanile Masnadora	tutto il corso	liscate, settala	Prevalentemente Irrigua
FN037	Acquafredda	tutto il corso	galgagnano, montanaso lombardo, boffalora d'adda	Prevalentemente Bonifica
PR001	Coppa Incassata	tutto il corso	cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR001B	Coppa Incassata ramo	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR002	Cornegliana Bertaria	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR003	Cattaneo Settala	tutto il corso	liscate, truccazzano	Irrigua
PR004	Codogna Alta	tutto il corso	galgagnano, mulazzano, merlino, comazzo, montanaso lombardo, zelo buon persico, paullo, cervignano d'adda, truccazzano	Bonifica
PR005	Cattaneo Comazzo	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
PR006	Derivatore Lavagna	tutto il corso	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
PR007	Muzzetta	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
PR008	Crivelletta	tutto il corso	paullo	Prevalentemente Irrigua
PR009	Gerina Addetta	tutto il corso	casalmiocco, colturano, dresano, mediglia, tribiano	Irrigua
PR010	Cavo Bolca	tutto il corso	paullo, tribiano	Irrigua
PR011	Cavo Apollo	tutto il corso	paullo	Irrigua
PR012	Derivatore Saturno	tutto il corso	zelo buon persico, cervignano d'adda, paullo	Prevalentemente Irrigua
PR013	Cavo Iris	tutto il corso	mulazzano	Irrigua
PR014	Cavo Tris	tutto il corso	mulazzano	Irrigua

PR015	Marcona Dentina	tutto il corso	montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Irrigua
PR016	Paderna Cesarina	tutto il corso	montanaso lombardo	Prevalentemente Irrigua
PR017	Codogna Bassa	tutto il corso	lodi, corneigliano laudense, mairago, secugnago, cavenago d'adda, montanaso lombardo, san martino in strada, turano lodigiano, tavazzano con villavesco, terranova dei passerini, codogno, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
PR018	Bottedo	tutto il corso	lodi, tavazzano con villavesco	Irrigua
PR019	Balzarina	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
PR020	Cavo Niso	tutto il corso	lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua
PR021	Cavo Bardo Pan	tutto il corso	lodi, lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua
PR022	Cavo Barcas	tutto il corso	lodi	Prevalentemente Irrigua
PR023	Sandona	tutto il corso	corte palasio, lodi, lodi vecchio	Prevalentemente Irrigua
PR024	Barbavara	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
PR025	Camola Nuova	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
PR026	Cavo Almos	tutto il corso	lodi, lodi vecchio, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR027	Derivatore Codognino	tutto il corso	lodi, lodi vecchio, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR029	Cavallona	tutto il corso	lodi, pieve fissiraga, san martino in strada, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR030	Cavo Marte	tutto il corso	corneigliano laudense	Irrigua
PR031	Padernino	tutto il corso	massalengo, pieve fissiraga, corneigliano laudense	Irrigua
PR032	Massalenga	tutto il corso	massalengo, corneigliano laudense	Irrigua
PR033	Derivatore Ca' De Bolli	tutto il corso	lodi, san martino in strada, mairago, corneigliano laudense, cavenago d'adda	Bonifica
PR034	Cavo Campa	tutto il corso	san martino in strada, corneigliano laudense	Irrigua
PR035	Priora	tutto il corso	massalengo	Irrigua
PR036	Cavo Carpano	tutto il corso	san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
PR036A	Cavo Carpano dismesso	tutto il corso	san martino in strada, corneigliano laudense	Prevalentemente Irrigua
PR037	Derivatore Lanfroia	tutto il corso	massalengo, san martino in strada	Irrigua
PR037A	Cavo di Collegamento	tutto il corso	massalengo	Irrigua

PR038	Derivatore Vigana	tutto il corso	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
PR039	Derivatore Ca' del Parto	tutto il corso	massalengo, ossago lodigiano, brembio	Irrigua
PR040	Derivatore S. Antonio	tutto il corso	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
SC000	DMV Traversino	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SC001	Scaricatore 1	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SC002	Scaricatore 2	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SC003	Scaricatore 3	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SC004	Scaricatore 4	tutto il corso	rivolta d'adda, truccazzano, cassano d'adda	Bonifica
SC005	Scaricatore Belgiardino	tutto il corso	montanaso lombardo	Bonifica
SC006	Scaricatore Bertonica	tutto il corso	lodi, montanaso lombardo, mulazzano, zelo buon persico, cervignano d'adda	Prevalentemente Bonifica
SC007A	Colo Frata Villanova 1° tratto	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco, lodivecchio	Prevalentemente Bonifica
SC007B	Colo Frata Villanova 2° tratto	tutto il corso	lodivecchio, pieve fissiraga, cornegliano laudense	Prevalentemente Bonifica
SC008	Colo Barbavara	tutto il corso	lodi vecchio	Prevalentemente Bonifica
SC009	Colo Filippessa	tutto il corso	massalengo, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Prevalentemente Bonifica
SC010	Colo Roggione Somaglia	tutto il corso	massalengo, san martino in strada	Prevalentemente Bonifica
SC011	Colo Turana	tutto il corso	lodi	Bonifica
SC012	Colo Cotta Baggia	tutto il corso	lodi, san martino in strada	Bonifica
SC013	Colo Tibera	tutto il corso	lodi, montanaso lombardo	Bonifica
SC014	Colo Crivella	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Bonifica
SC015	Colo Ospitala	tutto il corso	lodivecchio, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC015A	Colo Ospitala ramo	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense	Bonifica
SC016	Colo F.Ospedaletta	tutto il corso	massalengo, pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Prevalentemente Bonifica
SC017	Molgoretta	tutto il corso	comazzo, liscate	Prevalentemente Bonifica
SC017A	Molgoretta ramo	tutto il corso	liscate	Prevalentemente Bonifica
SC018	Roggia Mora	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Bonifica
SC019	Roggia Tela	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Bonifica
SC020	Roggia Tribiana	tutto il corso	paullo, settala, tribiano	Prevalentemente Bonifica
SC021	Ramello Zelo	tutto il corso	zelo buon persico	Bonifica

SC023	Colo Careggia	tutto il corso	ossago lodigiano, san martino in strada, brembio	Bonifica
SC024	Mortone Vecchio	tutto il corso	zelo buon persico, boffalora d'adda, spino d'adda	Bonifica
SC025	Roggia Peschiera	tutto il corso	comazzo	Prevalentemente Bonifica
SC026	Colatore Ballotta	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC027	Colatore Coriggio	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC028	Colatore Brembiolina	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC029	Colatore Caragnone	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC036	Colo S.Giovanni	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano, brembio	Bonifica
SC037	Molina Bargana	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Prevalentemente Bonifica
SC038	Offanera	tutto il corso	san colombano al lambro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC039	Scaricatore Guardalobbia	tutto il corso	codogno	Bonifica
SC040	Scarico Barbavara	tutto il corso	san colombano al lambro, borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC042	Colatore Triulza Mulazzano	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC043	Colo Canovette	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Bonifica
SC044	Scolmatore di Massalengo	tutto il corso	massalengo	Prevalentemente Bonifica
SC045	Scaricatore del Chiesuolo	tutto il corso	massalengo	Prevalentemente Bonifica
SC046	Colat. Robina	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Bonifica
SC047	Scaricatore Baggia	tutto il corso	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC049	Colatore Olza Brembio	tutto il corso	mairago, turano lodigiano	Bonifica
SC050	Colatore Triulza Zorlesco	tutto il corso	mairago, ossago lodigiano, brembio, san martino in strada, secugnago, casalpusterlengo	Bonifica
SC058	Scaricatore del Bosco Fornace	tutto il corso	comazzo	Bonifica
SC060	Scaricatore Cagnola	tutto il corso	galgagnano, zelo buon persico, boffalora d'adda	Bonifica
SC064	Colatore Mairana	tutto il corso	corte palasio, lodi, san martino in strada	Bonifica
SC065	Scaricatore Delizie	tutto il corso	cavenago d'adda	Prevalentemente Bonifica
SC066	Scaricatore Rebecchino	tutto il corso	turano lodigiano	Prevalentemente Bonifica
SC067	Scaricatore Casenuove	tutto il corso	bertonico	Bonifica
SC068	Adda Morta di Mezzano	tutto il corso	bertonico	Bonifica
SC069	Colo Monticelli	tutto il corso	bertonico	Bonifica

SC070	Colo Piva	tutto il corso	bertonico	Bonifica
SC071	Colo del Bosco	tutto il corso	bertonico, castiglione d'adda	Bonifica
SC072	Scaricatore Campagna	tutto il corso	terranova dei passerini, bertonico, castiglione d'adda	Bonifica
SC073	Scaricatore Ghisella	tutto il corso	terranova dei passerini, castiglione d'adda	Bonifica
SC074	Scaricatore Molino Regona	tutto il corso	castiglione d'adda	Bonifica
SC075	Colo Bosco Valentino	tutto il corso	camairago, cavacurta, pizzighettone	Bonifica
SC077	Scaricatore Aziendale	tutto il corso	senna lodigiana	Bonifica
SCSF2	Rottura Grande	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SCSIRRIGUA	Traversino (Irrigua)	tutto il corso	cassano d'adda	Bonifica
SE001	Brivia	tutto il corso	merlino, comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE002	Cattaneo Settala ramo Cavaione	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE003	Cattaneo Settala ramo Rossate	tutto il corso	comazzo, liscate	Prevalentemente Irrigua
SE004	Cattaneo Settala ramo Settala	tutto il corso	liscate, paullo, settala	Prevalentemente Irrigua
SE005	Buco della Pola	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Irrigua
SE006	Baggia	tutto il corso	mairago, terranova dei passerini, turano lodigiano, bertonico, castiglione d'adda	Irrigua
SE006A	Baggia ramo	tutto il corso	mairago, turano lodigiano, cavenago d'adda	Irrigua
SE008	Mongattino	tutto il corso	galgagnano, montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
SE009	Cattaneo Comazzo ramo Comazzo	tutto il corso	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
SE010	Cattaneo Comazzo ramo Vaiano	tutto il corso	merlino, comazzo	Prevalentemente Irrigua
SE011	Zela	tutto il corso	merlino, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE012	Fasola	tutto il corso	merlino, zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
SE013A	Quartera ramo 1	tutto il corso	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013B	Quartera ramo 2	tutto il corso	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013C	Quartera ramo 3	tutto il corso	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE013D	Quartera ramo 4	tutto il corso	merlino	Prevalentemente Irrigua
SE014	Brunora Carcassola	tutto il corso	merlino, paullo,	Prevalentemente Irrigua
SE015	Muzzino Grande	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua

SE017	Muzzino di Mignete	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE019	Muzzetta Vai e Vieni	tutto il corso	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
SE021	Bertonica di Zelo	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
SE022	Borra	tutto il corso	mediglia, tribiano	Irrigua
SE023	Camola Frata Vecchia	tutto il corso	sordio, casalmiocco, dresano, tribiano	Irrigua
SE024	Lanzana	tutto il corso	mulazzano, tribiano	Irrigua
SE025	Ospitala nord	tutto il corso	lodi vecchio, mulazzano, dresano, tribiano, sordio, tavazzano con villavesco, casalmiocco, paullo, san zenone al lambro	Irrigua
SE027	Maiocca	tutto il corso	mulazzano, sordio, casalmiocco, vizzolo predabissi, colturano, dresano, paullo, tribiano	Irrigua
SE028	Dresana	tutto il corso	mulazzano, casalmiocco, dresano, paullo, tribiano, vizzolo predabissi	Irrigua
SE029	Virola	tutto il corso	mulazzano, dresano, paullo	Irrigua
SE030	Mulazzana	tutto il corso	mulazzano, paullo	Irrigua
SE031	Vesca	tutto il corso	galgagnano, lodi, montanaso lombardo, zelo buon persico, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE032	Casolta	tutto il corso	mulazzano, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE032A	Casolta ramo	tutto il corso	mulazzano	Prevalentemente Irrigua
SE033	Dossa	tutto il corso	galgagnano, montanaso lombardo, mulazzano, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE034	Guazzona	tutto il corso	mulazzano, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE035	Rigoletta-Montanasa	tutto il corso	cervignano d`adda, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
SE037	Boccona	tutto il corso	galgagnano, mulazzano, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE038	Besana Luserana	tutto il corso	galgagnano, zelo buon persico, cervignano d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE039	Camola Vecchia	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco, casalmiocco	Irrigua
SE040	Pagana	tutto il corso	mulazzano	Irrigua
SE041	Isola Balba	tutto il corso	mulazzano	Irrigua
SE042	Bolenzana	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE043	S.Marco Virtuana	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE044	Roggia Donna	tutto il corso	lodi vecchio, sant`angelo lodigiano, pieve fissiraga, borgo	Irrigua

			san giovanni	
SE045	Muzzino S.Pietro	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE046	Cavo Ighetti	tutto il corso	lodi vecchio, massalengo, cornegliano laudense	Irrigua
SE048	Antegnatica	tutto il corso	mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE049	Irrigatore Guldane	tutto il corso	lodi vecchio	Irrigua
SE050	Cavo Ghione	tutto il corso	lodi vecchio	Irrigua
SE051	Muzzino S.Bassiano	tutto il corso	lodi vecchio, mulazzano, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE052	Marcona	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
SE053	Dentina	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, borgo san giovanni	Irrigua
SE054	Paderna Bottedo	tutto il corso	lodi, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Irrigua
SE055	Paderna Dentina	tutto il corso	lodi, montanaso lombardo, tavazzano con villavesco	Prevalentemente Irrigua
SE056	Casala	tutto il corso	casalpuusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE057	Nuova Codogno	tutto il corso	codogno	Prevalentemente Irrigua
SE058	Bagola	tutto il corso	terranova dei passerini, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE059	Guardalobbia Irrigua	tutto il corso	terranova dei passerini, codogno, fombio	Prevalentemente Irrigua
SE060	Nuova Rovedaro	tutto il corso	fombio, terranova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE061	Bossa Cancelliera	tutto il corso	maleo, camairago, cavacurta, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE062	Trecchino	tutto il corso	terranova dei passerini, casalpusterlengo, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE064	Trecco Comune	tutto il corso	maleo, terranova dei passerini, camairago, cavacurta, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE065	Vecchia Moientina	tutto il corso	terranova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE066	Abbadessa-Piora	tutto il corso	terranuova dei passerini, camairago, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE067	San Fiorana	tutto il corso	san fiorano, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE068	Codognina	tutto il corso	codogno	Prevalentemente Irrigua
SE070	Triulza Bassa	tutto il corso	terranova dei passerini, casalpusterlengo, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE073	Ca'dell'acqua	tutto il corso	lodi vecchio, borgo san giovanni	Irrigua

SE074	Colombera	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE075	Urbana	tutto il corso	lodi vecchio, borgo san giovanni	Irrigua
SE076	Ferma Mascarina	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga	Irrigua
SE077	Vitalona	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga, borgo san giovanni	Irrigua
SE077A	Vitalona ramo	tutto il corso	borgo san giovanni	Irrigua
SE078	Gavazza	tutto il corso	lodi vecchio, pieve fissiraga	Irrigua
SE079	Dentina Ortolana	tutto il corso	lodi	Prevalentemente Irrigua
SE080	S. Simone Giuda	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE081	Campolunga	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE082	Bargana Filippina	tutto il corso	lodi, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE083	Cassinetta	tutto il corso	lodi	Prevalentemente Irrigua
SE084	Bonora Micolli	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
SE085	Cinque once	tutto il corso	borghetto lodigiano	Irrigua
SE086	Sola	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
SE087	Bolletta Ospitala	tutto il corso	lodi, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE088	Albarone	tutto il corso	mairago, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE089	Mairaghino	tutto il corso	lodi, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE090	Impianto ittico	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE091	Quaresimina	tutto il corso	lodi, cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE092	Cornegliana	tutto il corso	cornegliano laudense	Prevalentemente Irrigua
SE094	Frata Villanova	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Irrigua
SE095	Mongiardina	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Irrigua
SE096	Malguzzana	tutto il corso	pieve fissiraga, cornegliano laudense	Irrigua
SE097	Beltrama	tutto il corso	massalengo, pieve fissiraga, villanova del sillaro, cornegliano laudense	Irrigua
SE100	Nuova di Guardalobbia	tutto il corso	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
SE110	Turana Rovedaro	tutto il corso	terranova dei passerini, castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
SE114	Turanina	tutto il corso	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua

SE115	Roggia Molgora	tutto il corso	mairago, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE118	Tibera	tutto il corso	mairago, cavenago d'adda, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
SE119	Pandina	tutto il corso	san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE120	Campagnola	tutto il corso	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE121	Bruseda	tutto il corso	massalengo, ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE122	Vistarina Modignano	tutto il corso	massalengo, ossago lodigiano	Irrigua
SE123	Popola Pozza	tutto il corso	massalengo, ossago lodigiano	Irrigua
SE124A	Viganona dx	tutto il corso	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
SE124B	Viganona sx	tutto il corso	massalengo, villanova del sillaro	Irrigua
SE125	Ognissanti	tutto il corso	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
SE126	Comuna	tutto il corso	livraga, villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
SE127	Irrigatore Bordonazza	tutto il corso	massalengo, ossago lodigiano, villanova del sillaro, borghetto lodigiano, brembio	Irrigua
SE128	Filippessa	tutto il corso	livraga, ospedaletto lodigiano, somaglia, brembio,	Irrigua
SE130	Frata Ospedaletta	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano	Prevalentemente Irrigua
SE131	Granata	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
SE135	Birga	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Irrigua
SE136	Peola	tutto il corso	ossago lodigiano, brembio	Irrigua
SE137	Vistarina Brembio	tutto il corso	brembio	Irrigua
SE140A	Colatrice Casala ramo	tutto il corso	casalpuusterlengo	Irrigua
SE142	Porra Nuova	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano, brembio	Irrigua
SE143	Roggione Somaglia irriguo	tutto il corso	livraga, ospedaletto lodigiano, borghetto lodigiano, brembio, guardamiglio, somaglia	Irrigua
SE146	Vistarina Zorlesco	tutto il corso	mairago, ossago lodigiano, san martino in strada, secugnago, casalpuusterlengo, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE148	Bonona	tutto il corso	ossago lodigiano, san martino in strada, brembio	Prevalentemente Irrigua
SE149	Povera	tutto il corso	mairago, ossago lodigiano, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE150	Roggia Fombia	tutto il corso	fombio, somaglia, codogno	Prevalentemente Irrigua
SE151	Roggia Lanfroia	tutto il corso	massalengo	Irrigua
SE152	Ossaga	tutto il corso	ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE153	Grazzana	tutto il corso	ossago lodigiano	Prevalentemente Irrigua

SE154	Popola Corsa	tutto il corso	massalengo, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE155	Coriggio	tutto il corso	livraga, brembio, ospedaletto lodigiano, somaglia, borghetto lodigiano	Irrigua
SE156	Vaghindarna	tutto il corso	ossago lodigiano, san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
SE157	Roggia Regona	tutto il corso	terranova dei passerini, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE159	Scotta	tutto il corso	terranova dei passerini, camairago, casalpusterlengo, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE160	Marchesina	tutto il corso	livraga, orio litta, senna lodigiana	Irrigua
SE161	Brembiolina	tutto il corso	somaglia	Prevalentemente Irrigua
SE162	Morgana Venere	tutto il corso	orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Irrigua
SE163	Roggia Venere	tutto il corso	orio litta	Prevalentemente Irrigua
SE164	Paradisa	tutto il corso	orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Irrigua
SE169	Turana	tutto il corso	mairago, turano lodigiano, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE170	Cassinetta Soltarico	tutto il corso	corte palasio, lodi, san martino in strada, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
SE171	Bertonica Maestra	tutto il corso	mairago, turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
SE172	Roggione d'Orio	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
SE175	Crivella	tutto il corso	lodi, mairago, cavenago d'adda, san martino in strada, terranova dei passerini, turano lodigiano, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
SE177	Tesorella	tutto il corso	cassano d'adda, pozzuolo martesana, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE178	Casati Caldara	tutto il corso	cassano d'adda, pozzuolo martesana, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE179	Brivia	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE179A	Brivia ramo	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE180	Molgorino di Brivia Trobbia	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE180A	Molgorino di Brivia Trobbia ramo	tutto il corso	comazzo	Prevalentemente Irrigua
SE181	Molgorino o nuovo cavo Banfa	tutto il corso	comazzo, liscate, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE182	Roggia Casino	tutto il corso	cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua

SE184	Canale del Torchio	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE185	Canale del Molino	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE186	Santa Maria	tutto il corso	truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE187	Roggia del Bosco	tutto il corso	rivolta d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE188	Roggia dei Portoni	tutto il corso	rivolta d'adda, cassano d'adda, truccazzano	Prevalentemente Irrigua
SE191	Roggia cavo Dalmati	tutto il corso	galgagnano, montanaso lombardo, zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
TR001	Brivia Ghinella	tutto il corso	comazzo	Irrigua
TR002A	Cornegliana ramo	tutto il corso	truccazzano	Irrigua
TR006A	Baggia Vitaliana	tutto il corso	terranova dei passerini, camairago, castiglione d'adda	Irrigua
TR006A1	Molina Fughetto	tutto il corso	camairago, castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR006A2	Vallicella	tutto il corso	camairago	Prevalentemente Irrigua
TR006A3	Sandola	tutto il corso	camairago	Prevalentemente Irrigua
TR006A4	Riozzo	tutto il corso	camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
TR006B	Baggia Morara	tutto il corso	corno giovine, maleo, cornovecchio, terranova dei passerini, camairago, cavacurta	Irrigua
TR009	Comazzo Irrigatore	tutto il corso	merlino, comazzo	Irrigua
TR011A	Zela di Zelo	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
TR011B	Zela di Paullo	tutto il corso	zelo buon persico, paullo	Prevalentemente Irrigua
TR012A	Fasolina	tutto il corso	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
TR012B	Fasola Mignete	tutto il corso	zelo buon persico	Prevalentemente Irrigua
TR025	Rami Ospedalini	tutto il corso	sordio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR035A	Montanasa	tutto il corso	montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
TR035B	Rigoletta	tutto il corso	montanaso lombardo, mulazzano	Prevalentemente Irrigua
TR043A	Virtuana Ca' Cesareo	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR043B	S.Marco	tutto il corso	tavazzano con villavesco	Irrigua
TR045A	Triulza nord	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, borgo san giovanni	Irrigua
TR045B	Badia	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco, san zenone al lambro	Irrigua
TR045C	Astesana	tutto il corso	lodi vecchio, sordio, tavazzano con villavesco, san zenone al	Irrigua

			lambro	
TR051A	Comune	tutto il corso	lodi vecchio, tavazzano con villavesco	Irrigua
TR051B	Bagnolo	tutto il corso	tavazzano con villavesco	Irrigua
TR059A	Zucchetta	tutto il corso	san fiorano, codogno	Prevalentemente Irrigua
TR059B	Battaina Irriguo	tutto il corso	san fiorano, codogno	Irrigua
TR061A	Bossa	tutto il corso	maleo, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
TR061B	Cancelliera	tutto il corso	cornovecchio, meleti, maleo	Prevalentemente Irrigua
TR064A	Trecco Maleo	tutto il corso	maleo	Irrigua
TR064B	Trecco Molina	tutto il corso	corno giovine, maleo	Irrigua
TR064C	Trecco Ramo	tutto il corso	corno giovine, maleo	Irrigua
TR065A	Vecchia	tutto il corso	camairago, cavacurta	Irrigua
TR065A1	Vecchia Castellina	tutto il corso	cavacurta, pizzighettone	Prevalentemente Irrigua
TR065A2	Vecchia Valentino	tutto il corso	camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua
TR065B	Moientina	tutto il corso	camairago, cavacurta, codogno	Irrigua
TR066A	Abbadessa	tutto il corso	maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano, terranova dei passerini, codogno	Irrigua
TR066B	Piora irriguo	tutto il corso	maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano, codogno	Irrigua
TR087A	Ospitala Pompola	tutto il corso	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
TR087B	Ospitala Mairana	tutto il corso	san martino in strada	Prevalentemente Irrigua
TR087C	Ospitala Cavenago	tutto il corso	cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087D	Ospitala Gudio Mairago	tutto il corso	mairago, san martino in strada, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087E	Ospitala Caviaga	tutto il corso	cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR087F	Ospitala Villan Basiasco	tutto il corso	mairago, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR094A	Frata Villanova Ramo Villanova	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
TR094B	Frata Villanova Ramo S.Maria	tutto il corso	pieve fissiraga, villanova del sillaro	Irrigua
TR100	Irrigatore Aziendale	tutto il corso	senna lodigiana	Irrigua
TR101	Marchesina di Somaglia	tutto il corso	somaglia	Prevalentemente Irrigua
TR115	Molgorino	tutto il corso	cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua

TR118A	Tibera Bordighe	tutto il corso	turano lodigiano, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR118B	Tibera Zerbaglia	tutto il corso	turano lodigiano, cavenago d'adda	Prevalentemente Irrigua
TR118C	Tibera delle Donne	tutto il corso	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR118D	Mozzanica	tutto il corso	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR118E	Rebecchino	tutto il corso	mairago, turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR126A	Comunetta	tutto il corso	villanova del sillaro, borghetto lodigiano	Irrigua
TR126B	Broda	tutto il corso	borghetto lodigiano	Irrigua
TR126C	Panisacco	tutto il corso	borghetto lodigiano	Irrigua
TR130A	Vistarina (sx)	tutto il corso	livraga, ospedaletto lodigiano	Irrigua
TR130B	Vistarina (dx)	tutto il corso	livraga, ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
TR131A	Granata Filisetta	tutto il corso	livraga	Irrigua
TR131B	Granata Robadello	tutto il corso	livraga, borghetto lodigiano	Irrigua
TR137A	Torello	tutto il corso	brembio, casalpusterlengo	Irrigua
TR137B	Colombarone	tutto il corso	somaglia, casalpusterlengo	Irrigua
TR137C	Gavazza irriguo	tutto il corso	brembio, casalpusterlengo	Irrigua
TR137D	Dottora	tutto il corso	ospedaletto lodigiano, casalpusterlengo, somaglia, brembio	Irrigua
TR143A	Morgana Fratta	tutto il corso	orio litta, ospedaletto lodigiano	Irrigua
TR143B	Mirabello	tutto il corso	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana, somaglia	Irrigua
TR143C	Irrigatore Aziendale Senna	tutto il corso	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Irrigua
TR143D	Molina irriguo	tutto il corso	orio litta, ospedaletto lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR146A	Vistarina Zorlesco dx	tutto il corso	casalpusterlengo, brembio	Irrigua
TR146B	Vistarina Zorlesco sx	tutto il corso	casalpusterlengo, brembio	Prevalentemente Irrigua
TR149A	Povera Olza	tutto il corso	mairago, secugnago, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR149B	Povera Secugnago	tutto il corso	mairago, secugnago	Prevalentemente Irrigua
TR150A	Irrigatrice Fombia (sx)	tutto il corso	fombio	Irrigua
TR150B	Irrigatrice Fombia (dx)	tutto il corso	fombio	Irrigua
TR155A	Irrigatore Careggia	tutto il corso	somaglia	Prevalentemente Irrigua
TR155B	Irrigatore S. Maurizio	tutto il corso	senna lodigiana, somaglia	Prevalentemente Irrigua
TR155C	Irrigatore Coste	tutto il corso	somaglia, casalpusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR157A	Regona Ventotto	tutto il corso	castiglione d'adda	Prevalentemente Irrigua

TR157B	Regona Spagna	tutto il corso	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157C	Spagna Vinzeschina	tutto il corso	bertonico, castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157D	Spagna Gerra	tutto il corso	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157E	Spagna Delizia	tutto il corso	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR157F	Morta Castiglione	tutto il corso	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR159A	Scotta Ramo	tutto il corso	castiglione d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR160	Marchesina	tutto il corso	senna lodigiana	Irrigua
TR165	Morara – Venere	tutto il corso	senna lodigiana	Irrigua
TR169A	Bernardina	tutto il corso	turano lodigiano	Prevalentemente Irrigua
TR169B	Paganina	tutto il corso	casalbusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR169C	Vittadone	tutto il corso	casalbusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR171A	Bertonica Monticelli	tutto il corso	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171B	Bertonica Regona	tutto il corso	bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171C	Bertonica Campagna	tutto il corso	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171D	Regona Inferiore	tutto il corso	bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR171E	Regona Colo	tutto il corso	bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR172A	Marmora	tutto il corso	livraga, orio litta	Irrigua
TR172B	Gambaloita	tutto il corso	livraga, orio litta	Irrigua
TR175A	Grazzanello	tutto il corso	mairago, ossago lodigiano, secugnago, brembio, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR175B	Monasterolo	tutto il corso	mairago, secugnago, cavenago d`adda	Prevalentemente Irrigua
TR175C	Rometta	tutto il corso	mairago, turano lodigiano	Irrigua
TR175D	Terenzano	tutto il corso	turano lodigiano	Irrigua
TR175E	Negroli	tutto il corso	turano lodigiano, bertonico	Prevalentemente Irrigua
TR175F	Terranova	tutto il corso	terranova dei passerini, casalbusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR175G	Tesoro	tutto il corso	terranova dei passerini, casalbusterlengo	Prevalentemente Irrigua
TR175H	Faruffino Rovedara	tutto il corso	terranova dei passerini, casalbusterlengo, castiglione d`adda, camairago, cavacurta	Prevalentemente Irrigua

Le opere di bonifica di soccorso provvisoriale

Il Consorzio ha recentemente messo a punto un sistema di soccorso, già praticato con successo in alcune circostanze, che prevede l'utilizzo temporaneo del reticolo irriguo consortile, che si intreccia fittamente in tutto il territorio a quote superiori a quelle dei canali tipicamente di drenaggio, ivi compresi i colatori appartenenti al reticolo principale.

In occasione di eventi alluvionali spesso il reticolo irriguo risulta inattivo, in quanto destinato all'agricoltura. Quando sussistono i presupposti idraulici, il sistema prevede, previa presidio strumentale controllato da personale qualificato addetto alla fase previsionale e di monitoraggio, l'installazione in pronto intervento di una o più idrovore mobili, che sollevano le acque dal canale colatore in difficoltà idraulica in quanto soggetto ad una piena straordinaria, per immetterle in altri canali di idonee capacità e caratteristiche, riducendo i deflussi lungo il colatore stesso, evitandone i debordamenti e facilitando le immissioni degli scarichi urbani. Le acque sollevate devono essere dirette verso percorsi adatti allo scopo preventivamente individuati

Va notato che tale modalità d'intervento operativo è dedicata attualmente, in particolare, alla gestione di eventi di piena coinvolgenti alcuni colatori appartenenti al Reticolo Principale Regionale, affidato con specifica convenzione al Consorzio, circostanza della quale si darà ulteriore dettaglio nel seguito al paragrafo "4.2.1.1 I canali del reticolo principale nel comprensorio e la relativa gestione" riportato nell'ambito della gestione delle opere di difesa idraulica.

Il sistema, ovviamente, non è sempre applicabile e dove lo è risulta comunque di difficile organizzazione e applicazione in particolare per la parte che riguarda la previsione; ha inoltre un costo, tanto di predisposizione del reticolo irriguo alla funzionalità aggiuntiva, quanto di installazione delle stazioni mobili (accessi, disponibilità aree e noli "a caldo"). Tuttavia gli aspetti economici diventano risibili se paragonati ai danni, ai disagi e soprattutto ai pericoli evitati alle persone, ovvero, ai costi di realizzazione delle vasche volano intese nel senso idraulico classico.

Tale opportunità deriva dalla constatazione che, in molteplici circostanze, il reticolo idrico più elevato (generalmente quello irriguo) può surrogare, provvisoriamente, all'occorrenza, opere spesso economicamente insostenibili e quindi di difficile realizzazione, almeno nel breve - medio periodo.

Sono in attenzione, rispetto alle situazioni già affrontate sopra descritte, altre realtà territoriali dove tale modalità di gestione dell'emergenza idraulica può essere efficacemente applicata: esse verranno analizzate in condivisione con gli enti preposti e verranno perseguite in futuro, costituendo pertanto uno degli obiettivi del presente piano. Nel seguito si riporta l'immagine di una pompa idrovora mobile posizionata in sito mediante trattrice. Altresì, nell'ambito delle schede delle principali opere di bonifica di cui allo specifico allegato, viene riportato lo schema di funzionamento di una postazione di bonifica di soccorso.



Figura 4.1.3 - Opera di bonifica di soccorso: pompa idrovora mobile posizionata

Il drenaggio del territorio “Basso”

Il drenaggio del territorio basso è funzionale al mantenimento delle vivibilità di un’area che, inevitabilmente, risulterebbe un acquitrino o, nella migliore delle ipotesi, una terra insicura quindi inadatta alla stragrande maggioranza delle attività antropiche del nostro tempo. La funzione organizzata dell’allontanamento idrico è quindi fondamentale per gli attuali insediamenti, tutti indistintamente, chi più chi meno traggono beneficio dall’azione di bonifica. Geograficamente i confini della bassa sono fisicamente definiti senza soluzione di continuità. A nord il gradone depressionario che copre un dislivello di circa 10 m, a ovest, sud ed est, rispettivamente i corsi di Lambro, Po ed Adda, definiti dalle rispettive golene più o meno profonde e dagli argini maestri che, oggi, in successivi ampliamenti e sopralzi, contengono le piene fino ad oltre 10 m di differenza con le quote dei piani interni di campagna.

Risulta opportuno, per una definizione cognita del territorio in ordine agli aspetti del drenaggio di bonifica e della difesa del suolo dai dissesti idrogeologici, distinguere la “bassa” in tre fasce che si sviluppano in direzione est-ovest, quindi “sub-parallelamente” al gradone ed al Po (vedasi planimetria riportata a seguire):

1. **La fascia del gradone stesso** intendendo quelle superfici impermeabili residenziali e/o produttive poste appena sopra l’apice del terrazzo, sulla scarpata e subito sotto la scarpata stessa. Si distinguono dalle

altre in quanto, pur essendo in buona parte di giacitura elevata rispetto al basso piano, hanno con lo stesso una coniugazione idraulica diretta, ancor più di quella delle pari aree poste in “basso”; da queste si differenziano nei momenti di piena non essendo interferite direttamente dagli eventuali allagamenti, tuttavia, l'immediatezza con cui le portate originate dalle aree impermeabili si immettono nel reticolo sottostante di drenaggio, comporta una elevata sollecitazione per canali ed impianti oltre al costante pericolo di dissesto idrogeologico determinato dalla scarpata percorsa dai “passanti idraulici”.

2. **La fascia interna** dal piede della scarpata fino all'argine maestro in cui sono presenti insediamenti produttivi, commerciali, rurali, residenziali nonché infrastrutturali che beneficiano in modo diretto del funzionamento presidiato continuo delle opere consortili che diventa “vitale” nel corso delle manifestazioni alluvionali. In quelle occasioni infatti, con l'incremento dei livelli idrici fluviali contro l'argine maestro, la componente filtrante delle acque diventa generalmente preminente ed il drenaggio risulta complesso anche in assenza di contributi idraulici generati dall'alto piano. Quest'area a sua volta può essere divisa nel bacino tributario del collettore generale di bonifica (CGB 1-6) che drena il proprio territorio, parte a gravità (B1) e parte per sollevamento elettromeccanico alternato con tre distinti sotto bacini afferenti ad altrettanti impianti di pompaggio (B2 - B3 - B4); il collettore scarica quindi a gravità nella golena del Po (6). Altri due bacini i più orientali (2B - 3B5), anch'essi facenti capo ad un proprio impianto di pompaggio, scaricano rispettivamente in Adda ed in Po.

3. **La fascia golenale**, ovvero, quell'area interclusa tra fiume ed argine maestro, ancorché fortemente più esposta delle superfici difese interne al grande terrapieno demaniale, è un'area “attiva” coltivata ed in parte anche abitata dove risulta protetta da argini così detti “a fiume” di cui alla successiva più specifica descrizione

Ovviamente i momenti di magra ovvero di “normalità” idrologica si distinguono da quelli in cui gli eventi naturali si manifestano con più o meno intensità. Tuttavia questa circostanza è solo apparentemente di routine, infatti, opere, attrezzature, maestranze e tecnici nella “bassa” devono essere presenti e operativi in una continua di presidio estranea al territorio alto, almeno nella maggior misura richiesta.

La ragione principale, come già in precedenza spiegato, sta nell'origine di queste aree, sede privilegiata delle tracimazioni dei fiumi (su tre lati) e di immissioni incontrollate coniugate ai dissesti idrogeologici lungo il gradone, sul lato settentrionale. Oggi giorno gli eventi naturali che mantenevano il basso piano in una condizione invivibile, non sono diminuiti, anzi; la differenza con il passato è stata determinata dalla esecuzione delle opere di prosciugamento delle acque, di difesa dalle stesse e di regolazione dei deflussi propri ed dell'alto piano con i relativi possibili dissesti che spesso si accompagnano allo scorrere incontrollato delle correnti. La figura seguente riporta la suddivisione dei bacini di scolo del territorio “basso”.

IL DRENAGGIO DEL TERRITORIO BASSO

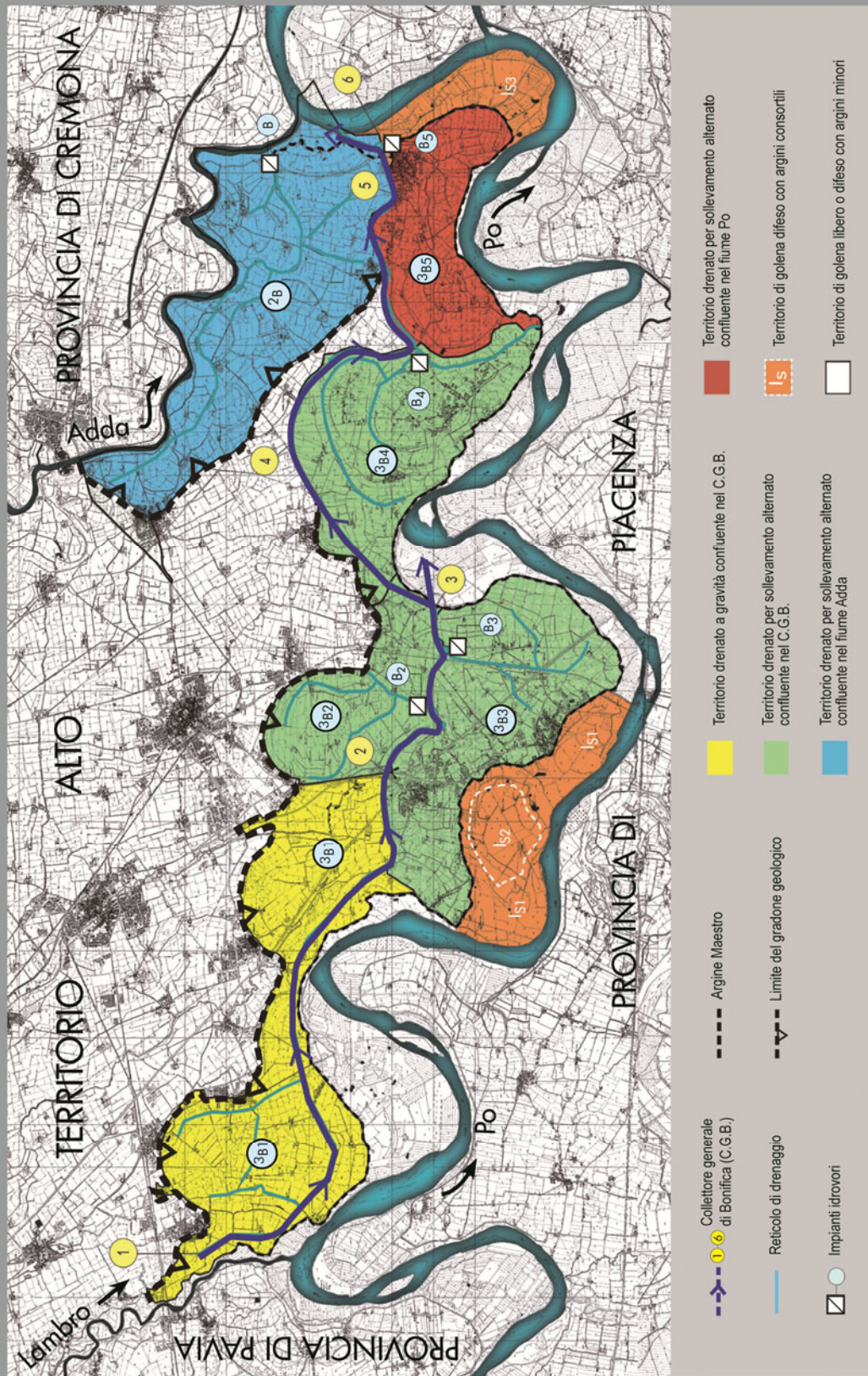


Figura 4.1.4 - Bacini generali di scolo del territorio "basso"

Nell'evoluzione civile e sociale verso progressive migliori condizioni generali, identiche ai territori di natura meno problematica, sono affiorate, nei pensieri collettivi, due posizioni solo apparentemente contrastanti: una legittima aspirazione dei residenti al miglioramento della sicurezza e, contestualmente, un disconoscimento pressoché generale delle origini territoriali e di quanto questa terra manufatta debba essere mantenuta e sorvegliata per essere vivibile; il paradosso trova ragione proprio nella sicurezza oggi raggiunta e consolidata.

Una delle cause del peggioramento idrologico generale, oggi molto discusso, è legata all'espansione urbana che, in soli 40 - 50 anni, ne ha accentuato esponenzialmente gli afflussi, propri (2B e 3B) e dei bacini soprastanti (2A e 3A) tant'è che, come in quasi tutte le altre aree della Lombardia, si è dovuto affrontare il problema di come colmare il "gap" per cui le opere idrauliche disponibili (canali, impianti e relative strutture) sono state pensate in tempi nei quali il suolo impermeabilizzato era di estensione enormemente inferiore.

Tuttavia sono proprio le terre basse, quelle della bonifica classica, tradizionalmente le più complicate da difendere, che rispondono più efficacemente alla naturale reazione idrologica dovuta all'azione antropica insediativa (rapporto tra afflussi e deflussi tendente all'unità) e la ragione sta nella loro predisposizione strutturale ed organizzativa a resistere ad eventi ben più pericolosi. Nel corso dell'evento alluvionale del novembre 2014, rovinoso per numerosi centri urbani dell'altopiano, rete e gruppi idrovori, pur sollecitati per tre settimane senza interruzioni da afflussi straordinari del territorio alto, hanno mantenuto i livelli interni al reticolo sufficientemente bassi per consentire le immissioni delle aree antropiche proprie della "bassa", v'è precisato che i fiumi si sono mantenuti entro soglie di attenzione quindi l'azione drenante originata dalle filtrazioni sub arginali era contenuta.

Il "basso" lodigiano, come visto, è dunque il tipico territorio di bonifica inteso nel senso classico del termine. Esso infatti in conseguenza delle sue origini geologiche che ne vedono la formazione quale superficie corrispondente al paleo alveo del Po, è caratterizzato da giaciture dei terreni particolarmente depresse rispetto sia al territorio "alto" a nord (sussiste una differenza altimetrica anche di 8 - 10 metri), sia nei confronti delle quote di piena dei tre grandi fiumi che lo contornano: Lambro ad ovest, Adda ad est e Po a sud. Quest'ultimo in particolare può arrivare a quote idriche anche di 10 m superiori alle quote dei territori della "bassa" inducendo per altro profili di rigurgito nel Lambro e nell'Adda che di fatto proseguono l'elevato "contorno" idrico di piena che lo circonda.

Questo fa sì che, se non ci fossero le opere di bonifica, in condizioni meteo-climatiche critiche ovvero in occasione di estesi eventi pluviometrici (generalmente estesi oltre il territorio consortile), concomitanti con fenomeni di piena prolungati dei tre fiumi che lo racchiudono, il territorio "basso" risulterebbe sommerso dall'acqua di risalita dalle falde acquifere e da quella pluviale.

Si tratta pertanto di un territorio per il quale la presenza delle opere di bonifica è vitale per la sua stessa vivibilità.

Si descrivono ora in via sintetica le diverse situazioni possibili in relazione al livello di intensità dell'evento idrometeorologico di riferimento. Assumiamo in proposito i seguenti stati convenzionali: normalità, criticità moderata-media, alta e straordinaria (vedasi schemi allegati).

Nello stato di normalità le condizioni al contorno (i tre fiumi e gli afflussi da 3A) non danno luogo a criticità, di conseguenza anche quelle interne (rete ed impianti) risultano regolari, in particolare nel CGB che è recapito del territorio "3B1" (per scolo a gravità) e dei territori "3B2-3B3-3B4" (scolo per sollevamento alternato con tre distinti impianti B2-B3-B4), i deflussi raggiungono livelli contenuti e costanti e le immissioni avvengono tutte a gravità. Analoghe favorevoli condizioni contraddistinguono generalmente, in questo stato idrologico, le reti ed i canali principali dei bacini tributari "3B5 - 2B", rispettivamente di Adda e Po con i loro specifici impianti idrovori inattivi. Si rileva in proposito che, essendo di estensione relativamente contenuta, risulta estremamente raro che, all'interno del territorio basso (2B e 3B), si presentino situazioni idrologiche idrauliche non omogenee. Comunque, come già anticipato, è necessariamente presente ed operante, in continuo, una organizzazione che controlla il regolare deflusso delle acque; inoltre, impianti, pompe, motori e relative apparecchiature elettromeccaniche, vanno in ogni caso ciclicamente movimentati/avviati per testarne la corretta funzionalità.

La condizione di rischio moderato-medio si verifica quando le portate generate direttamente (Q3B e Q2B) sommate a quelle indirette provenienti dal gradone e dalle aree poste più a nord, (Q3A e Q2A) + (Q'3A e Q'2A), originano apprezzabili deflussi verso il reticolo di bonifica che risulta essere con gli spechi dei canali già impegnati. Vanno quindi progressivamente a ridursi tanto il presupposto precedente di scarico continuo a gravità, quanto la laminazione in linea propria della rete, circostanza quest'ultima che risulta frequente in occasione di fenomeni pluviali ricorsivi. Gli impianti progressivamente vengono azionati per il superamento della prevalenza, contestualmente si provvede alla regolazione dei deflussi di monte fino al vertice estremo di 3A; la finalità è quella del contenimento dei livelli tali da assicurare un regolare drenaggio dei territori sottesi il che comporta quando possibile un funzionamento intermittente delle pompe. Generalmente questa circostanza è caratterizzata da un deflusso ancora contenuto dei fiumi che consentono lo scarico a gravità, ovvero, da un livello che non ammette più scarichi liberi (piena ordinaria) ma che tuttavia dà luogo a filtrazioni sub arginali contenute.

Lo stato di rischio risulta elevato allor quando, alle condizioni precedenti si aggiunge uno stato di piena dei fiumi. Le chiaviche arginali e d'impianto sono ovviamente chiuse, il CGB è rigurgitato per diversi Km, quasi fino al limite del bacino tributario che scarica a gravità (3B1), i volumi d'invaso in linea disponibili sono azzerati e con essi la capacità di laminazione propria della rete, su cui si poteva fare affidamento nelle condizioni precedenti. La portata QT3B, ovvero, tutta quella che affluisce-defluisce nel territorio basso (escludendo 3B1) deve essere sollevata con prevalenze progressivamente crescenti, quelle a fiume fino a circa 8,00 m. Queste ultime condizioni si raggiungono a partire da portate fluviali consistenti, dell'ordine di tempi di ritorno > T200 (Po > 8.000 mc/s; Adda > 1.500 mc/s; Lambro > 800 mc/s) da un calcolo effettuato su base teorica e riscontro pratico nel corso della piena del Po del novembre 2000, le acque infiltrate hanno raggiunto un colmo di portata > 50 mc/s (vedasi schemi grafici delle arginature). Trattasi di uno stato

straordinario che tuttavia può essere contenuto per lo scemare dei contributi territoriali, Q3B e Q2B che tendono progressivamente ad azzerarsi. Le registrazioni ufficiali disponibili confermano questa circostanza che idrologicamente ha più di una ragione considerato che le acque che provocano gli stati alluvionali lungo la nostra riviera provengono da molto lontano (come già visto Piemonte e valle d’Aosta per il Po e Valtellina val Brembana per l’Adda). Gli impianti idrovori continuano ad essere attivi sino al ristabilirsi delle condizioni di normalità.

Nella figura seguente si riporta lo schema della dinamica idraulica del territorio della bassa lodigiana, con riferimento ai tre specifici stati di crescente criticità idrometeorologica.

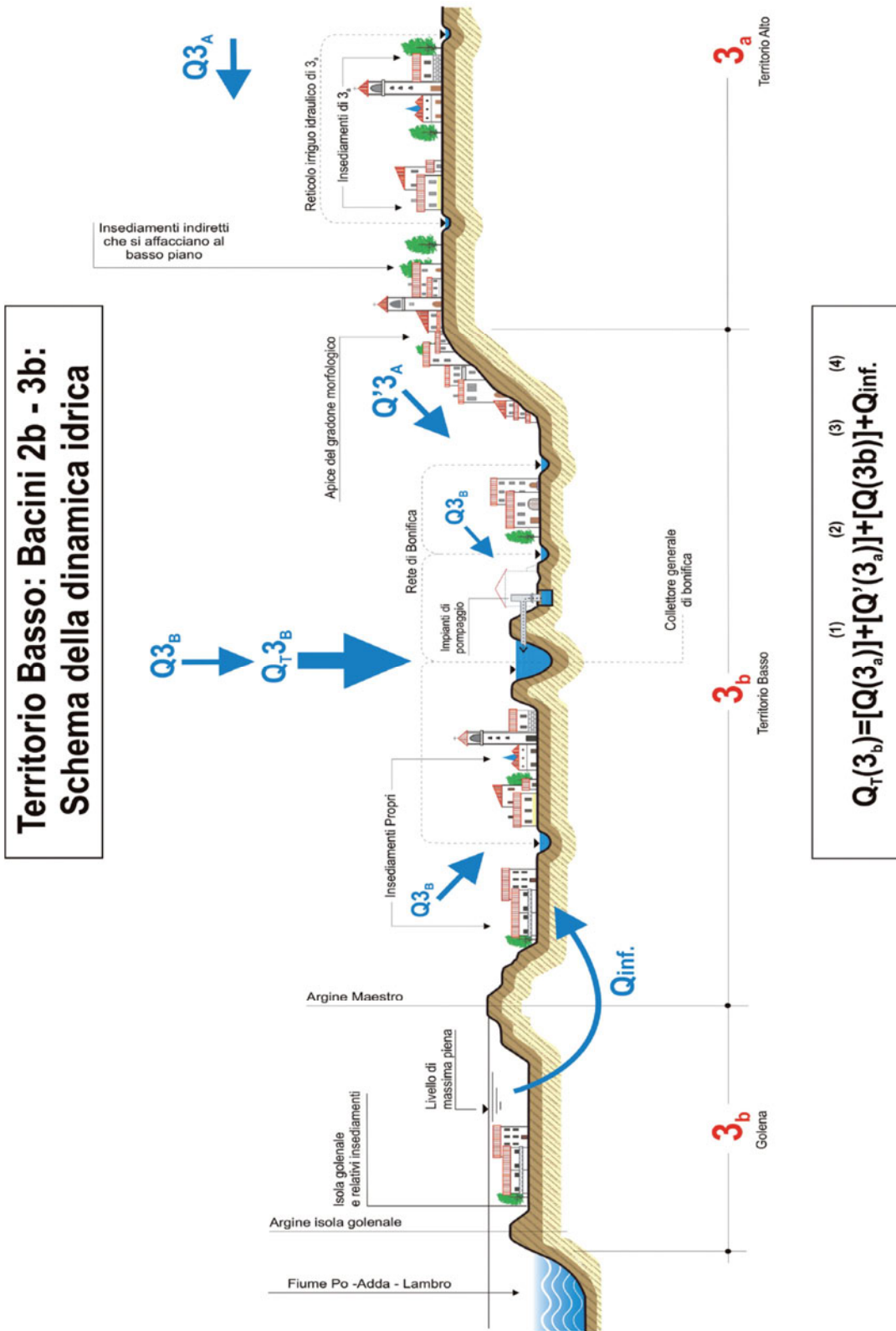


Figura 4.1.5 - Territorio "Basso": Schema della dinamica idrica

La rete idraulica del territorio basso è stata, come visto, contrariamente a quella della parte alta, specificamente costruita per lo scolo e la bonifica di territori che ancora agli inizi del secolo erano

acquittrinosi e sovente sottesi dalle piene dei fiumi (gli stessi che ne delimitano i confini occidentale, meridionale ed orientale) nonché dagli afflussi incontrollati dal sovrastante altopiano posto a nord.

Di esecuzione relativamente recente, rispetto all'altopiano, la rete di scolo del territorio "basso" ha una distribuzione specifica che si articola in sei bacini di scolo (vedasi tabella 4.2) rientranti nella classificazione generale di bacino (3B) dei quali cinque dotati di impianto idrovoro ed uno, quello più occidentale, con scolo a gravità in coerenza alla giacitura dei terreni che lo caratterizza. Essi sono di seguito sinteticamente riportati:

Bacino	Impianto	Recapito
Orio Litta, Senna, Somaglia	-	Canale Ancona
San Rocco al Porto, Guardamiglio	San Rocco	Canale Mortizza
Fombio, San Fiorano	Resmina	Canale Mortizza
Santo Stefano, Caselle Landi	Rottino	Canale Gandiolo
Adda	Budriesse	Fiume Adda
Mezzanone Repellini	Castelnuovo	Fiume Po

Il bacino di Orio Litta Senna Somaglia, situato all'estremità ovest del territorio, è quello altimetricamente più elevato, (è chiamato infatti anche bacino "alto") caratteristica per la quale non necessita di sollevamento meccanico per lo smaltimento delle acque. Per tale motivo in questo bacino le immissioni nel collettore avvengono direttamente dai canali della rete di bonifica. Come si può vedere, dei cinque impianti di sollevamento esistenti, quattro scaricano nel collettore primario ed uno solo, quello di Budriesse, direttamente nel fiume Adda; infatti la posizione di questo bacino e la sua altimetria consentono lo scarico direttamente nel fiume stesso. I bacini di S.Rocco Guardamiglio e di Fombio S.Fiorano hanno parte del loro territorio scolante direttamente a gravità nel collettore primario, parti che quindi non sono sottese dai rispettivi impianti di sollevamento.

Nella tabella seguente si riporta la descrizione dei bacini di scolo del territorio basso.

OPERE DI BONIFICA IDRAULICA E DIFESA DEL SUOLO BACINI DI SCOLO DEL TERRITORIO BASSO

N.	BACINO	SUPERFICIE ha	SVILUPPO Rete principale (km ≅)	CANALE PRINCIPALE DI RECAPITO FINALE	ZERO DI BONIFICA (q.s.l.m.)	IMPIANTO IDROVORO	COMUNI	NOTE
3B1	Alto	2.644	30,00	Ancona	===	===	Orto Litta – Ospedaletto – Senna Lodigiana	Scolo 100% a gravità
3B2	S.Rocco – Guardamiglio	1.920	15,00	S.Sisto	a.b. 42.60 a.a. 44.30	S. Rocco	S.Rocco – Somaglia – Guardamiglio	Scolo parte a gravità e parte meccanico
3B3	Fombio – San Fiorano	1.110	30,00	Allacciante Resina	44,00	Resmina	Fombio – S. Fiorano – S.Stefano	La parte alta del bacino (50%circa) non è sottesa dall'impianto
3B4	S. Stefano – Caselle Landi	1.780	25,00	Seriolo	38.50	Rottino	S.Stefano – Caselle L. Corno Giovine	100% a scolo meccanico alternato
3B5	Adda	1.950	35,00	Collettore	a.b. 37.80 a.a. 38.70	Budriesse	Cornovecchio – Meleti – Maleo – Maccastorna - Castelnuovo	100% a scolo meccanico alternato
2B	Mezzanone Repellini	900	20,00	Mezzanone Repellini	38.50	Castelnuovo	Caselle Landi – Castelnuovo	100% a scolo meccanico alternato
		Ha 10.304	Km 165,00					

IMPIANTI IDROVORI DEL TERRITORIO BASSO

Codice Nome	Bacino Sotteso		Ubicazione (Comune)	Coord. (G.B.)		Gruppi	Potenza istallata (Kw)	"O" DI BONIFICA q.s.l.m.	Portata smalit a l/s	Prevalenza m.(max)	
	N°	Ha sup.sottesa		X	Y						
B2	S.Rocco	3B2	1.500	1.556.844.690	4.994.636.140	4	(4 x 75) = 300	42.60-44.30	5.000	Mortizza	3.00
B3	Resmina	3B3	500	1.555.613.400	4.995.254.200	2	(2 x 75) = 150	44.00	1.600	Mortizza	3.00
B4	Rottino	3B4	1.780	1.563.843.270	4.995.394.840	3	(1x75) = 300 + (2x110)= 295	40.00	5.500	Gandiolo	5.00
B	Budriesse	2B	1.950	1.568.347.250	4.998.894.870	5	(1x30)+(2x180)+(1x150)+(1x100)=640	37.80- 38.70	7.500	Adda	6.00
B5	Castelnuovo	3B5	900	1.568.609.030	4.996.013.910	3	(2x125)+(1x75)=325	38.50	3.500	Gandiolo	6.00
		Ha	6.630	SOMMANO		17	1.710		23.100		

Tabella 4.2 - i bacini di scolo e gli impianti di sollevamento idrovoro del territorio basso

Il recettore principale dei primi 4 bacini è costituito dal grande Collettore Generale di Bonifica (CGB) che, da monte a valle, a seconda del tratto, assume nomi diversi: Ancona, Mortizza, Allacciante e Gandiolo. Esso è dotato di capacità idraulica massima di 60 mc/s che vengono scaricati nel fiume Po in comune di Castelnuovo bocca d'Adda, dopo un percorso di 36 Km. Esso verrà descritto in dettaglio nel seguito.

La funzionalità della rete e degli impianti è improntata alla separazione delle acque "alte" da quelle "basse", distinzione che deriva dalla diversa altimetria dei terreni nei quali vengono raccolte e vettorate e che consente, durante i periodi di piena, di mantenere il livello dei canali ad una quota sufficiente per assicurare il franco di bonifica ai rispettivi territori sottesi.

Ai bacini dotati di impianto idrovoro (n° 2 Guardamiglio - S.Rocco, n°3 Fombio - San Fiorano, n°4 Caselle Landi - S.Stefano, n°5 Mezzanone Repellini, n°6 Bacino d'Adda corrisponde sempre un collettore generale del bacino che defluisce verso l'impianto stesso; una numerosa serie di canali terziari di bonifica (costituenti, con i secondari e il collettore generale, la rete di bonifica), raccolgono le acque dal territorio e le immettono nel citato collettore generale di bacino, raramente direttamente nell'impianto. Il bacino non dotato di impianto idrovoro (n°1 bacino Alto) drena il rispettivo territorio con canali aventi caratteristiche naturali e sversa in maniera distribuita direttamente nel colatore principale di bonifica (tratta di monte denominato Ancona).

Le caratteristiche del collettore generale di bonifica, fondamentale dorsale di gronda che attraversa il territorio in senso ovest - est e che recapita in Po nel meandro di Isola serafini, nonché dei relativi nodi idraulici e dei cinque impianti idrovori, sono illustrate nel seguito.

I colatori naturali aventi origine nell'alto piano (da ovest ad est: Venere, Guardalobbino, Guardalobbia e Brembiolo) svolgono ancora la funzione idraulica ma, prima di immettersi nel canale Ancona, danno luogo anche a piccole derivazioni irrigue.

Due collettori complementari: lo scaricatore di Maleo in Gandiolo della lunghezza di 5 Km e lo scaricatore Venere in Lambro che si sviluppa per 2 Km quasi tutto eseguito in galleria, fungono da canali diversivi di acque provenienti dall'altopiano. La tabella seguente riporta l'elenco completo dei canali della rete di bonifica.

Tabella 4.3 - Territorio basso: la rete dei canali di bonifica

Codice Sibiter	Nome corso d'acqua	Tratto di competenza	Comuni Attraversati	Funzione	Elenco Acque PP.
BF001	Parasacco	tutto il corso	orio litta	Bonifica	NO
BF002	Spartizione Malpaga	tutto il corso	senna lodigiana	Bonifica	NO
BF003	Marianna	tutto il corso	senna lodigiana	Bonifica	NO
BF004	Spartizione Ospedaletto	tutto il corso	orio litta, ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Bonifica	NO
BF005	Serpa	tutto il corso	somaglia	Bonifica	NO
BF006	Monticchie	tutto il corso	somaglia	Bonifica	NO
BF007	Valloria	tutto il corso	guardamiglio, san rocco al porto	Bonifica	NO
BF008	Albarelle	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF009	Firla	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF010	Mezzana	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF011	Gavazza bonifica	tutto il corso	santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
BF012	Riale	tutto il corso	fombio, san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
BF013	Costa di Fombio	tutto il corso	fombio, san fiorano	Bonifica	NO
BF014	Acqualunga 1	tutto il corso	fombio, san fiorano	Bonifica	NO
BF015	Acqualunga 3	tutto il corso	san fiorano	Bonifica	NO
BF016	Acqualunga 2	tutto il corso	san fiorano	Bonifica	NO
BF017	Tencarola	tutto il corso	san fiorano	Bonifica	NO
BF018	Acque Basse	tutto il corso	san fiorano	Bonifica	NO
BF019	Zappellone	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF021	Casoni	tutto il corso	san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
BF022	Abbadia	tutto il corso	santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
BF023	Fornasotto	tutto il corso	corno giovine, santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
BF024	Maleo Basse	tutto il corso	maleo	Bonifica	NO
BF025	Campolandrone	tutto il corso	maleo	Bonifica	SI
BF026	Morara	tutto il corso	cornovecchio	Bonifica	NO
BF027	Moriane	tutto il corso	cornovecchio, meleti	Bonifica	NO
BF028	S. Dionigi	tutto il corso	meleti	Bonifica	NO
BF029	Traballasco	tutto il corso	meleti, castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO
BF030	S. Iorio	tutto il corso	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO
BF031	Dossi	tutto il corso	maccastorna	Bonifica	NO
BF032	Maccastorna Alte	tutto il corso	maccastorna, castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO
BF033	Maccastorna Basse	tutto il corso	maccastorna	Bonifica	NO
BF034	Meleti	tutto il corso	maccastorna, meleti, castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO
BF035	Repellini	tutto il corso	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO
BF036	Bosco Repellini	tutto il corso	castelnuovo bocca d'adda	Bonifica	NO

BF037	Bosco Restelli	tutto il corso	castelnuovo bocca d`adda	Bonifica	NO
BF038	Mezzano Martello	tutto il corso	castelnuovo bocca d`adda	Bonifica	NO
BF039	S. Elena	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF040	Colonna	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF041	Sparasacchi	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF042	Cavo Abbazia	tutto il corso	corno giovine, santo stefano lodigiano	Bonifica	SI
BF043	Mezzano Passone di sotto	tutto il corso	corno giovine, caselle landi	Bonifica	NO
BF044	Isola	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF045	Risaie	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF046	Punte	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF047	Centro	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF048	Vallazza	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF049	Mezzanino S. Giorgio	tutto il corso	caselle landi	Bonifica	NO
BF051	Guardamiglio	tutto il corso	guardamiglio	Bonifica	NO
BF052	Dossarelli	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF053	Arioli	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF054	Disasio	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
BF055	Cantaranello	tutto il corso	guardamiglio, san rocco al porto	Bonifica	NO
BF063	Colatore Fombio	tutto il corso	fombio	Bonifica	NO
BF065	Colatore Corno Giovine	tutto il corso	corno giovine, maleo, san fiorano, santo stefano lodigiano	Prevalentemente Bonifica	NO
CB003	Risarolo	tutto il corso	orio litta, senna lodigiana	Bonifica	SI
CB004	Roggione di Senna	tutto il corso	ospedaletto lodigiano, senna lodigiana	Bonifica	SI
CB007	Roggione Somaglia	tutto il corso	somaglia	Bonifica	SI
CB009	Resmina Collettore	tutto il corso	san fiorano, santo stefano lodigiano, fombio	Bonifica	SI
CB010	S. Sisto Collettore	tutto il corso	san rocco al porto	Bonifica	NO
CB011	Seriolo Collettore	tutto il corso	corno giovine, caselle landi, meleti, santo stefano lodigiano	Bonifica	SI
CB012	Mezzanone Collettore	tutto il corso	castelnuovo bocca d`adda, caselle landi	Bonifica	NO
CB016	Scaricatore Castellina	tutto il corso	cornovecchio, meleti	Bonifica	SI
CB021	Scaricatore di Maleo	tutto il corso	corno giovine, maleo	Prevalentemente Bonifica	NO
CB023	Emissario	tutto il corso	san fiorano, santo stefano lodigiano	Bonifica	NO
CL001	Colatore Molina Vecchio	tutto il corso	comazzo, truccazzano	Prevalentemente Bonifica	NO
CL010A	C.G.B. Ancona	tutto il corso	fombio, guardamiglio, somaglia, orio litta, senna lodigiana	Prevalentemente Bonifica	SI
CL010C	C.G.B. Allacciante	tutto il corso	corno giovine, santo stefano lodigiano	Prevalentemente Bonifica	NO
CL011	Adda Collettore	tutto il corso	cornovecchio, meleti, maccastorna, castelnuovo	Bonifica	SI

			bocca d'adda, maleo		
CL012	Colatore del Botto	tutto il corso	senna lodigiana	Bonifica	NO
SC022	Scaricatore Pizzavacca	tutto il corso	trucazzano	Prevalentemente Bonifica	NO
SC033	Scarico Ghisella Borghetto	tutto il corso	borghetto lodigiano	Prevalentemente Bonifica	NO
SC034	Lambrino	tutto il corso	orio litta	Bonifica	NO
SC051	Scaricatore Battaina	tutto il corso	fombio, codogno	Bonifica	NO
SC052	Scaricatore Roggia Nuova	tutto il corso	senna lodigiana	Bonifica	NO
SC053	Scaricatore del Cristo	tutto il corso	ospedaletto lodigiano	Bonifica	NO
SC055	Zavanca	tutto il corso	somaglia	Bonifica	NO
SC056	Scaricatore Marchesina di Somaglia	tutto il corso	somaglia	Bonifica	NO
SC059	Scaricatore Motta	tutto il corso	galgagnano	Bonifica	NO

4.1.1.1 Il collettore generale di bonifica (CGB)

Come detto è il canale collettore principale del territorio "basso" consortile, dove si sviluppa, in senso Ovest-Est, dal comune di Orio Litta, in adiacenza al tratto terminale del fiume Lambro, al fiume Po, dove sfocia all'estremità Sud-Est del comprensorio nel territorio comunale di Castelnuovo Bocca D'Adda, di fronte al meandro di isola Serafini. Le denominazioni assunte dal canale lungo il suo sviluppo sono diverse a seconda del tratto considerato:

- dall'incile (progr.0,000 km) sino all'intersezione con la S.S.9 Emilia (progr.14,150 km):
Canale Ancona;
- dalla S.S.9 Emilia (progr.14,150 km) al manufatto "Chiavicone" (progr.19,750 km):
Canale Mortizza;
- dal manufatto "Chiavicone" (progr.19,750 km) al Comune di Corno Giovine (progr.23,550 km):
Canale Allacciante Mortizza – Gandiolo;
- dal Comune di Corno Giovine (progr.23,550 km) allo sfocio in Po (progr. 36,050):
Canale Gandiolo.

Lungo i 36 km circa del suo tortuoso percorso, il collettore svolge la primaria funzione di ricevere, vettoriare e smaltire le acque raccolte dalla complessa rete di canali di bonifica che si estende per tutto il territorio della "bassa" Lodigiana per una superficie di circa 14.000 ha. E' un vettore idraulico strategico per un vasto territorio la cui vivibilità è strettamente connessa alla efficienza dell'opera.

La sezione, di forma trapezia, rivestita con lastre in c.c.a. per buona parte del percorso, presenta superfici variabili procedendo da monte verso lo sfocio, in virtù delle maggiori portate che ad esso afferiscono, passando da portate nominali iniziali di qualche metro cubo al secondo sino agli oltre 50 del tratto

terminale. La sua realizzazione risale al periodo prebellico, all'epoca della esecuzione delle grandi opere di bonifica realizzate nella bassa padana in quegli anni. In relazione alla sua notevole lunghezza ed alla variabile morfologia del territorio attraversato in termini di altimetria, esso presenta giaciture d'alveo diverse: in trincea con sponde a piano campagna nel tratto iniziale, sino all'intersezione con la s.s. 9 Emilia e pensilità crescente nello sviluppo del tratto di valle. Per questo, verrà meglio chiarito nel seguito, le arginature nel tratto Mortizza - Allacciante - Gandiolo, risultano fortemente in rilievo, caratteristica che pone in rilievo la complessità e la delicatezza dell'opera. L'esercizio di raccolta delle acque assume quindi nei confronti del territorio "basso" un'importanza fondamentale, vitale per la vita del territorio stesso.

In particolare, per eventi pluviometrici a carattere locale anche di forte intensità, per i quali non si hanno variazioni critiche del livello di falda, il collettore e tutta la rete di bonifica ricevono comunque le acque che defluiscono sul territorio "basso" per scorrimento superficiale, ivi comprese quelle raccolte dagli impianti di drenaggio urbano dei numerosi centri abitati presenti. In condizioni di tempo asciutto vengono altresì comunque smaltiti gli esuberanti e le colature irrigue delle superfici coltivate della bassa lodigiana, nonché numerosi scarichi di acque reflue di origine sia urbana che industriale. Si tratta pertanto di un vero e proprio vettore idraulico integrale che declina la propria funzionalità a seconda delle necessità idrauliche territoriali.

I canali di smaltimento costituenti la rete di bonifica che afferiscono al CGB sono stati realizzati con lo scopo di drenare le acque di falda e pluviali prima che queste possano arrivare all'affioramento, sia in condizioni ordinarie che di criticità idrometeorologica, con tutte le conseguenze che ciò, come visto, comporterebbe, convogliandole al collettore principale, parte a gravità (bacino n°1) e parte con sollevamento meccanico (bacini n° 2, 3, 4, 5 e 6) nei preposti impianti di bonifica.

I livelli idrometrici nel collettore devono essere tali da consentire lo scarico a gravità in Po anche in condizioni di piena di quest'ultimo, motivo che spiega la necessità di contenere le portate in argini pensili, proprio per conseguire quella prevalenza idrometrica sufficiente al deflusso a gravità finale. I collettori immissari dei bacini asserviti da impianto di sollevamento meccanico sversano nel collettore primario mediante i rispettivi impianti e dopo aver raccolto le acque di una superficie di drenaggio chiusa e definita, attraverso la relativa rete di bonifica.

Fanno eccezione, come detto, il bacino di Orio Litta Senna Somaglia (bacino "alto") che comunque scola a gravità nella parte alta del collettore (Ancona) ed il bacino d'Adda che scarica, sempre mediante sollevamento, direttamente nell'omonimo fiume. Occorre dire che le immissioni dei collettori secondari, in condizioni meteorologiche ordinarie, possono avvenire anche a gravità, attraverso l'apertura di paratoie che consentono il loro collegamento diretto con i rispettivi recapiti (collettore primario o fiume).

Lungo il corso del collettore primario di bonifica, alla progressiva 19,750 km, è ubicato l'imponente manufatto di scarico, denominato "Chiavicone", con il quale è possibile intercettare, parzialmente o totalmente, le acque convogliate dal collettore e scaricarle in Po. Esso è in gestione all'Agenzia Interregionale per il fiume Po e può deviare l'intero deflusso del Mortizza in un canale diversivo che appunto sversa direttamente in Po abbreviando il percorso dei deflussi. Ciò può avvenire quando i livelli

idrometrici del fiume sono sufficientemente bassi da consentire la manovra; diversamente il bypass rimane chiuso e le acque vengono mantenute in canale sino allo scarico di Isola serafini.

La figura 4.1.6 descrive il percorso del collettore primario di bonifica con la distinzione, nei diversi tratti, dei nomi che lo contraddistinguono.

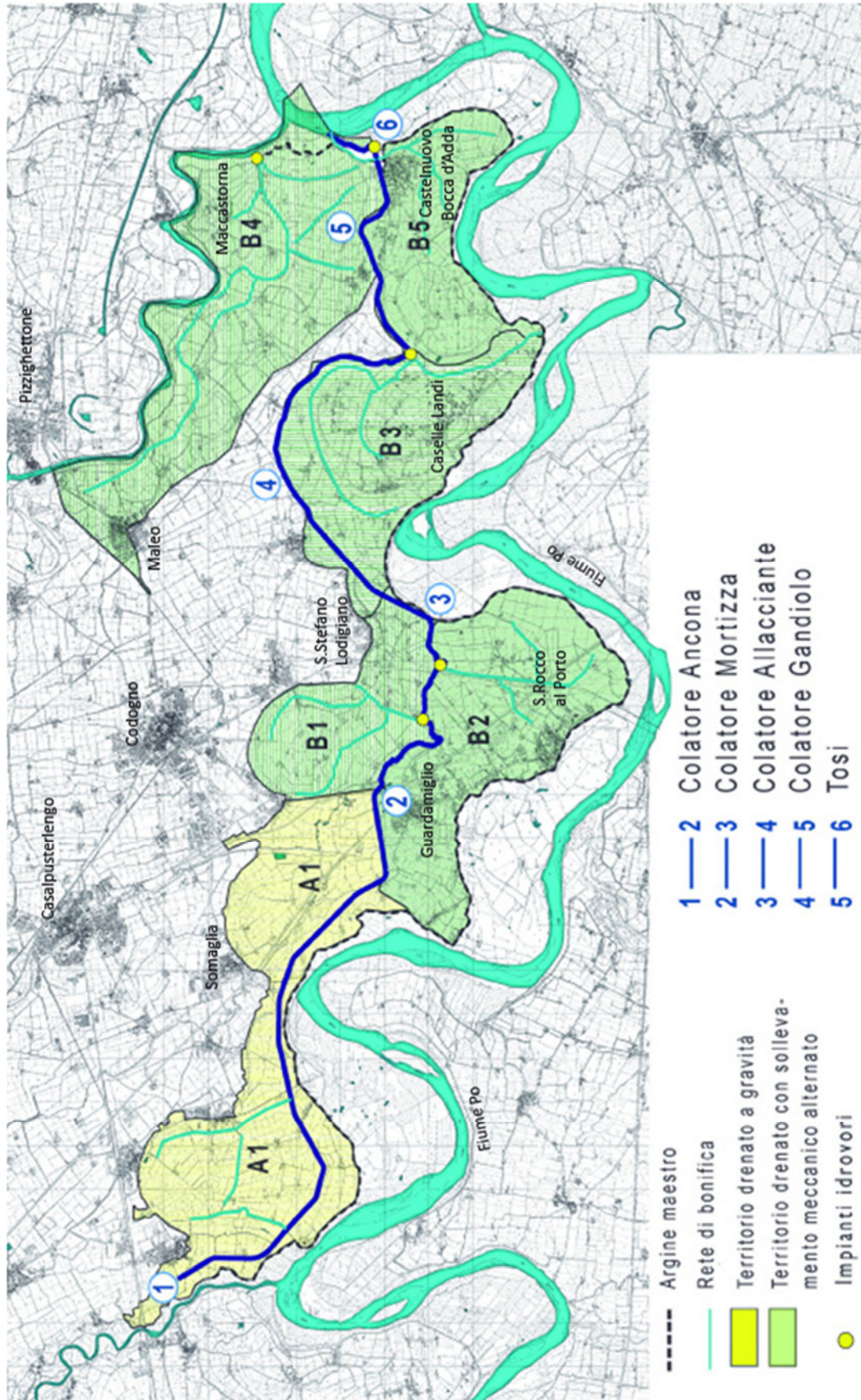


Figura 4.1.6 - il percorso del collettore primario di bonifica

Le isole golenali

Sono definite “isole” o bacini “speciali” quelle aree rurali, contenute negli spazi golenali, ovvero, tra l’argine maestro ed il fiume, dotate di un sistema di opere di difesa idraulica proprio. In queste particolari aree, sono presenti da epoca remota numerose aziende agricole, un tempo intensamente abitate (attualmente solo marginalmente) i cui terreni si trovano all’interno di una “isola”, ovvero di una superficie perimetrata da un argine che si sviluppa senza soluzione di continuità. Sono tre attualmente i bacini speciali gestiti dal Consorzio: il Berghente (IS1), l’Isolone (IS2) ed il Ballottino Stanga (IS3); esistono inoltre due altre realtà analoghe di minori dimensioni e meno strutturate gestite da privati. Il perimetro può essere definito interamente da un rilevato proprio, come è per l’Isolone, ovvero in parte anche dall’argine maestro, come per Berghente e Ballottino. Storicamente queste entità rurali, hanno sempre mantenuto, rispetto al resto del territorio basso, una autonomia gestionale che si basava su organizzazioni tipiche dei consorzi privati di difesa idraulica.

La loro storia è però contestuale a quella dell’argine maestro e alla realizzazione delle opere di bonifica e dei relativi impianti di sollevamento del territorio basso, da cui le isole sono state escluse, forse perché troppo vicine ai fiumi o forse perché già esterne a probabili primitivi tracciati arginali (ancora oggi riscontrabili nelle mappe storiche) che sono stati utilizzati come riferimento per le nuove arginature.

Curiosamente per l’Isolone, l’esclusione dal contesto generale del sistema di difesa idraulica (argini e rete di bonifica) sembra sia stata volontaria. I gestori del tempo non aderirono infatti all’iniziativa ritenendo probabilmente non vantaggioso partecipare alle spese, giudicando le opere proprie già sufficienti alla protezione dei poderi. Sta di fatto che, a seguito delle rovinose piene del 1907, 1917 ed in particolare del 1951 che hanno indotto la Pubblica Amministrazione a ingenti investimenti finalizzati alla sicurezza idraulica, i terreni delle isole furono esclusi dal perimetro dell’argine maestro e quindi dalla funzionalità della bonifica idraulica, continuando, come in passato, in una gestione propria ed autonoma, con organizzazioni spontanee di difesa idraulica basate su statuti di classica ispirazione privatistica, analoga alle associazioni che contraddistinguevano le rogge del territorio alto. La conduzione tecnica ed amministrativa era affidata ad un tecnico privato.

L’arginatura golenale, il canale di dreno e la chiavica, sono le opere comuni ai consorziati, con l’aggiunta successiva di alcune opere di viabilità interna, non sono presenti impianti di sollevamento per il drenaggio. La modalità di distribuzione degli oneri di mantenimento è da sempre quella proporzionale alle superfici catastali, indipendentemente dalla posizione, giacitura, composizione del terreno ecc.

Si può dire che l’attuale epoca amministrativa ha origine, per i bacini speciali, con la L.R. 59/84. A quel tempo, “Isolone” e “Ballottino”, quest’ultimo già consorzio di miglioramento fondiario ai sensi del R.D. 215/33, erano gestite dal consorzio di bonifica della Bassa Lodigiana. Il “Berghente” era invece caratterizzato da una conduzione solo apparentemente organizzata e consortile, in realtà una certa anarchia ha comportato l’abbandono delle opere comuni, compromettendo in parte l’assetto iniziale delle strutture di difesa. Oggi giorno la gestione è affidata al Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana che

provvede all'esercizio e manutenzione delle opere comuni, distintamente per ogni bacino, in un contesto di collegialità decisionale, molto opportuno nella fattispecie, in particolare nel corso degli eventi alluvionali, allorché si rende necessario decidere se "aprire" o meno le "brecce" degli argini fusibili. Questi, eseguiti dal consorzio dopo la piena del 2000, sono delle grandi luci a "stramazzo" con strutture in conglomerato cementizio armato e successiva platea in pietrame di grandi dimensioni, totalmente celati sotto il terrapieno arginale con specifico riempimento in materiale più sciolto di quello dell'argine stesso. La loro funzione è quella di allagare in modo controllato le rispettive isole golenali sottese. All'occorrenza, ovvero nella previsione che le acque del fiume in piena oltrepassino l'apice arginale, per evitare più punti di tracimazione con caduta d'acqua e conseguente "rotta" del rilevato, si decide di aprire i fusibili, allagando volontariamente l'isola. L'operazione va eseguita nei tempi giusti di invaso dell'area interna in modo che le acque del fiume debordanti l'apice del terrapieno trovino l'isola pressoché invasata. La natura del materiale di cui sono composti i "fusibili", essendo facilmente asportabile dalla corrente, velocizza il processo di "fusione" del mantello di inerte lasciando scoperto e funzionante lo stramazzo in c.c.a. e la relativa difesa idraulica. Il risultato è, o dovrebbe essere, quello di evitare dissesti notevolmente più consistenti, tanto in numero di "rotte" che in entità di danni arrecati come volume di materiale asportato dalle correnti in caduta.

Per i bacini in questione, funzionalità consortile è circoscritta all'esercizio e manutenzione delle opere di difesa dei suoli.

Il bacino dell'Isolone (IS1) è ubicato in comune di S. Rocco al Porto di fronte alla confluenza del fiume Trebbia in Po, immediatamente a monte di Piacenza. L'Isolone è un'area di circa 3,4 Km² di fertile suolo agrario, completamente protetta da un'arginatura, sulla quale sono presenti cinque insediamenti rurali abitati ed un impianto di sollevamento per l'irrigazione con prelievo da pozzo. L'arginatura golenale percorre il perimetro senza interruzioni per una lunghezza di quasi 8 Km; l'apice arginale è, rispetto all'idrometro di Piacenza, posto mediamente a quota 8,50 m, inferiore di circa 3 m rispetto all'argine maestro. Sono opere consortili, oltre all'argine citato, l'alzaia posizionata sull'apice dello stesso, il canale di drenaggio con la relativa chiavica arginale e la strada centrale che conduce alla viabilità interna dai centri urbani di Gardamiglio a nord e S. Rocco a est. Il rilevato è dotato del dispositivo "fusibile" dal 2001, a seguito della rovinosa piena dell'anno precedente. Durante il corso di eventi alluvionali significativi, con frequenza ben maggiore del verificarsi delle piene che possono interessare l'argine demaniale maestro, il rilevato viene superato dal livello delle acque e l'isola viene sommersa. L'arginatura dell'Isolone è risultata ad oggi essere altimetricamente insufficiente solo in occasione di piene rilevanti: 4 volte nella seconda metà del secolo scorso (1951,1968,1994,2000).

Il Berghente (IS2) è un'area di 6,62 Km², posta nei comuni di S. Rocco al Porto e Guardamiglio, che circonda completamente l'Isolone. La superficie, sulla quale sono presenti due insediamenti rurali abitati e tre impianti mobili per l'irrigazione, è completamente circoscritta da arginature, esternamente nella parte settentrionale ovvero quella limitrofa "all'entroterra" dall'argine demaniale, nelle restanti parti, quelle prospicienti alla sponda sinistra del Po, da una arginatura propria in gestione al consorzio, della lunghezza

di quasi 9 Km; la parte interna coincide con l'argine dell'Isolone. Sono opere consortili, oltre all'argine citato, l'alzaia posizionata sull'apice dello stesso ed il canale di drenaggio che attraversa (> 5 Km) da ovest a est quasi tutta la superficie del bacino, l'alzaia e la relativa chiavica arginale che scarica in Po in corrispondenza del ponte della s.s. n° 9 Emilia. Il rilevato è dotato dal 2001 di un doppio dispositivo di apertura dei deflussi esterni (argini fusibili) posizionati nei tratti di monte e valle del perimetro arginale, con il fine di effettuare un allagamento sinergico e controllato dell'isola. Le acque entranti dal manufatto di monte infatti, dovendo percorrere un lungo tragitto (circa 8 Km) su piani di campagna relativamente scoscesi, potendo dare origine ad erosioni e dissesti, vengono precedute dall'ingresso delle acque dalla apertura di valle con funzione di vaso e contro vaso, ovvero, di riduzione della velocità delle correnti di monte e dei tempi di riempimento utile dell'isola. Durante il corso di eventi alluvionali significativi, con frequenza ben maggiore del verificarsi delle piene che possono interessare l'argine demaniale il rilevato viene superato dal livello delle acque e l'isola viene sommersa. La procedura tecnica per la gestione delle parti infrastrutturali dell'isola (argine, strade, canale di scolo, chiavica e relativi manufatti) prevede che l'argine venga preventivamente tagliato, nelle due posizioni prestabilite e ciò al fine di ridurre al minimo possibile i danni dovuti alla tracimazione. Una tracimazione spontanea infatti, come già detto per l'Isolone, provocherebbe danni ben maggiori. L'arginatura del Berghente è risultata ad oggi essere altimetricamente insufficiente in occasione di numerose piene, nel secolo scorso mediamente ogni 10 anni. In assenza del rilevato le campagne di golena sarebbero sommerse con frequenza ben maggiore, anche più volte l'anno, andando a lambire il piede dell'argine maestro; pertanto le opere di difesa e di drenaggio connesse al bacino, sono indirettamente utili anche per ridurre e/o limitare i fenomeni di filtrazione che si verificano lungo il fronte arginale maestro in corrispondenza del territorio di S. Rocco al Porto e Guardamiglio.

L'isola Ballottino Stanga (IS3) è situata nel comune di Castelnuovo bocca d'Adda in corrispondenza del meandro di Isola Serafini e si estende per circa 500 ha. L'area è interamente perimetrata da arginature: nella parte settentrionale, verso il territorio interno, dall'argine demaniale maestro, nelle restanti parti, quelle prospicienti alla sponda sinistra del Po, da una arginatura propria in gestione al consorzio, della lunghezza di quasi 6 Km. Sono opere consortili, oltre all'argine citato, l'alzaia posizionata sull'apice dello stesso ed il canale di drenaggio nonché la relativa chiavica arginale. Anche questo rilevato è dotato dal 2001 di un doppio dispositivo di apertura controllata che consentono, analogamente al precedente caso, l'allagamento sinergico dell'isola. Il tempo di ritorno d'allagamento è di circa 20 anni.

Si riporta di seguito la mappa dei bacini speciali golenali del territorio "basso".

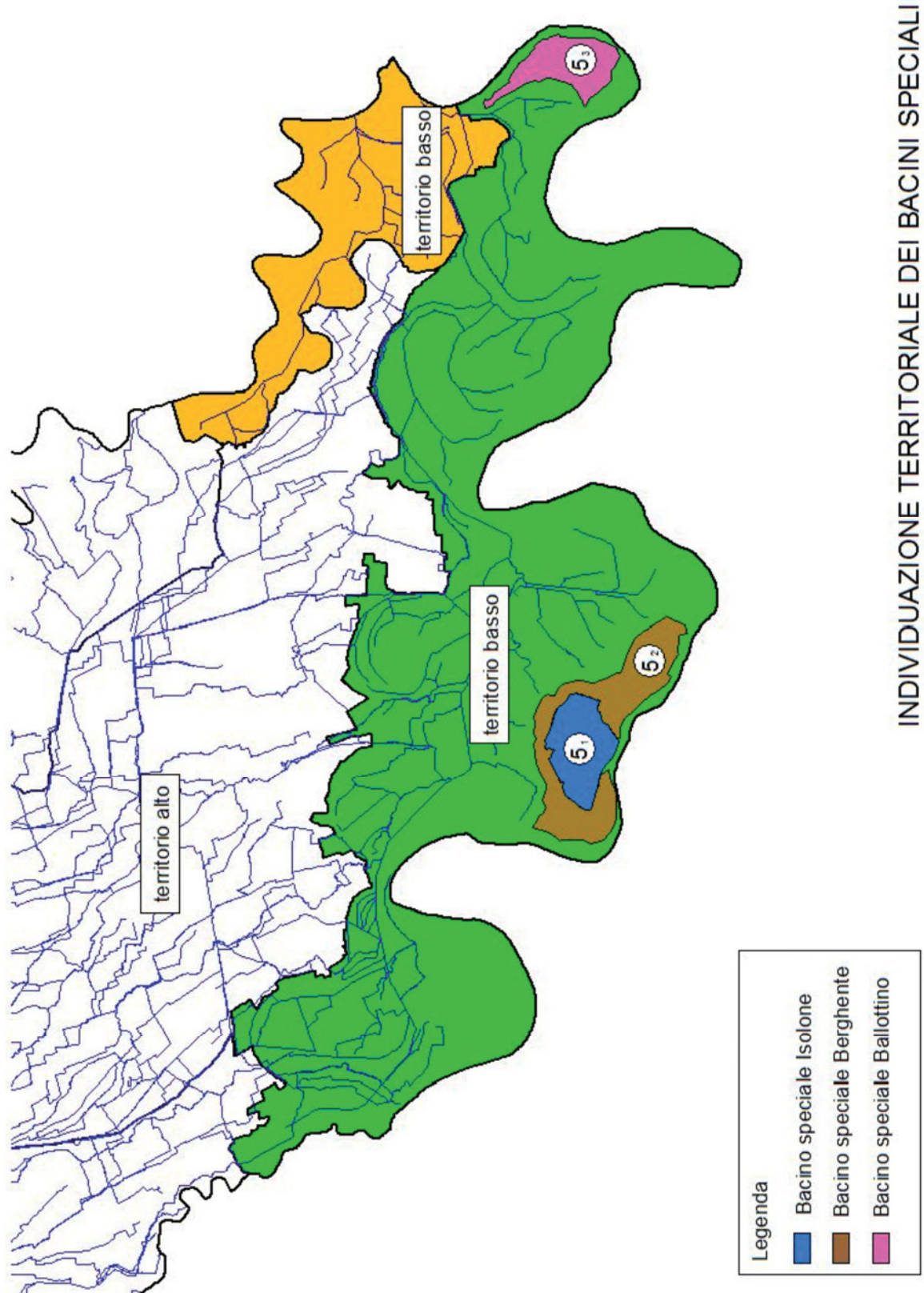
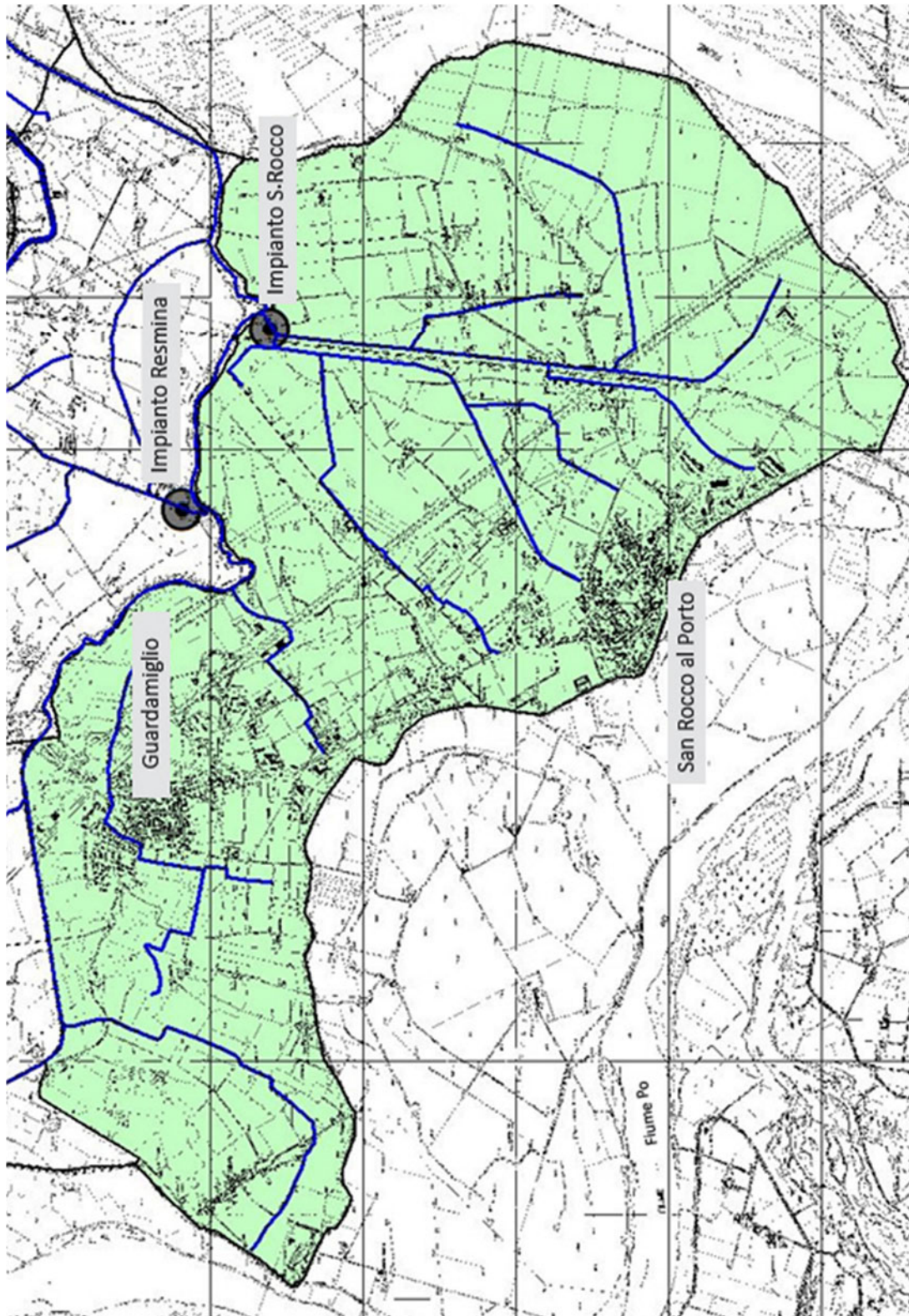


Figura 4.1.7 - Individuazione territoriale dei bacini speciali del territorio "basso"

*Schede dei principali manufatti di bonifica idraulica
del comprensorio*

SCHEDA TECNICA IMPIANTO DI BONIFICA "SAN ROCCO"

Codice	SB 01	
Nome	San Rocco	
Bacino sotteso (ha)	1.500	
Ubicazione (Comune)	San Rocco	
Gruppi	4	
Potenza installata (kW)	(4 x 75) = 300	
"0" di bonifica q.s.l.m.	42,60 – 44,30	
Portata smaltita (l/s)	5.000	
Recapito	Mortizza	
Prevalenza max (m)	3,00	
Coor. (G.B.)	X	1.556.844.690
	Y	4.994.636.140



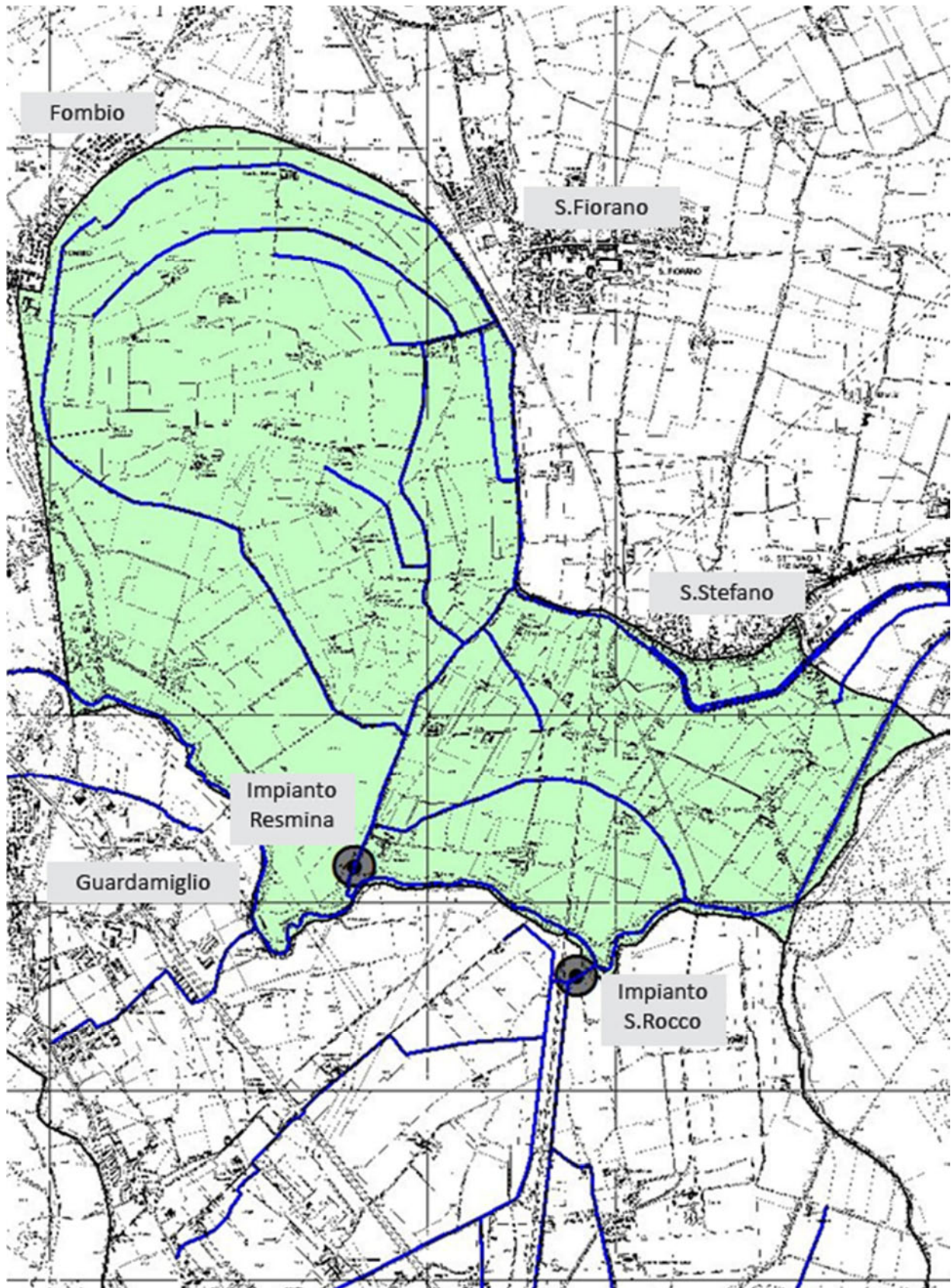
Bacino "San Rocco" – ubicazione impianto e rete di bonifica



Impianto di bonifica "San Rocco" – ortofoto

SCHEMA TECNICA IMPIANTO DI BONIFICA "RESMINA"

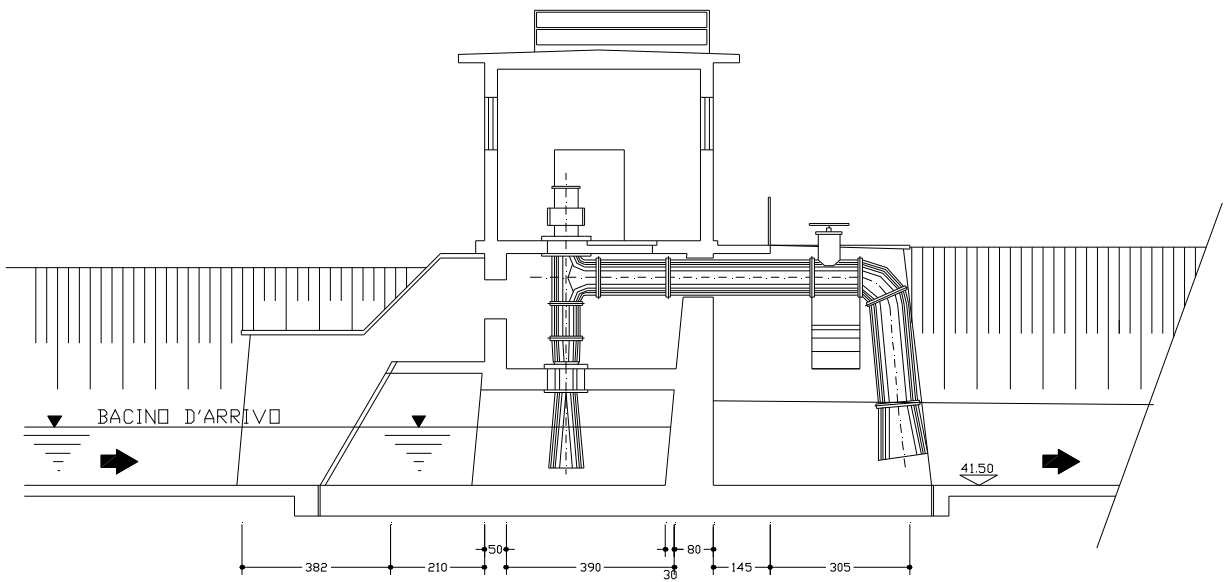
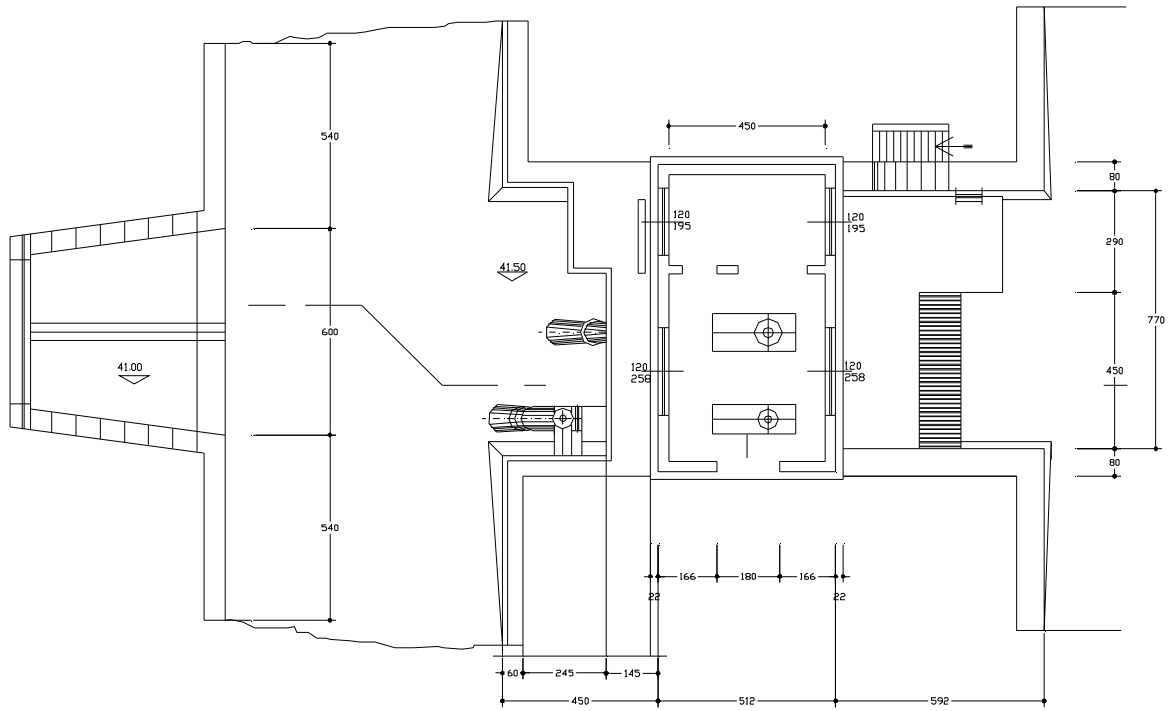
Codice	SB 02	
Nome	Resmina	
Bacino sotteso (ha)	500	
Ubicazione (Comune)	Santo Stefano	
Gruppi	2	
Potenza installata (kW)	(2 x 75) = 150	
"0" di bonifica q.s.l.m.	44,00	
Portata smaltita (l/s)	1.600	
Recapito	Mortizza	
Prevalenza max (m)	3,00	
Coor. (G.B.)	X	1.555.613.400
	Y	4.995.254.200



Bacino "Fombio – San Fiorano" – ubicazione impianto e rete di bonifica



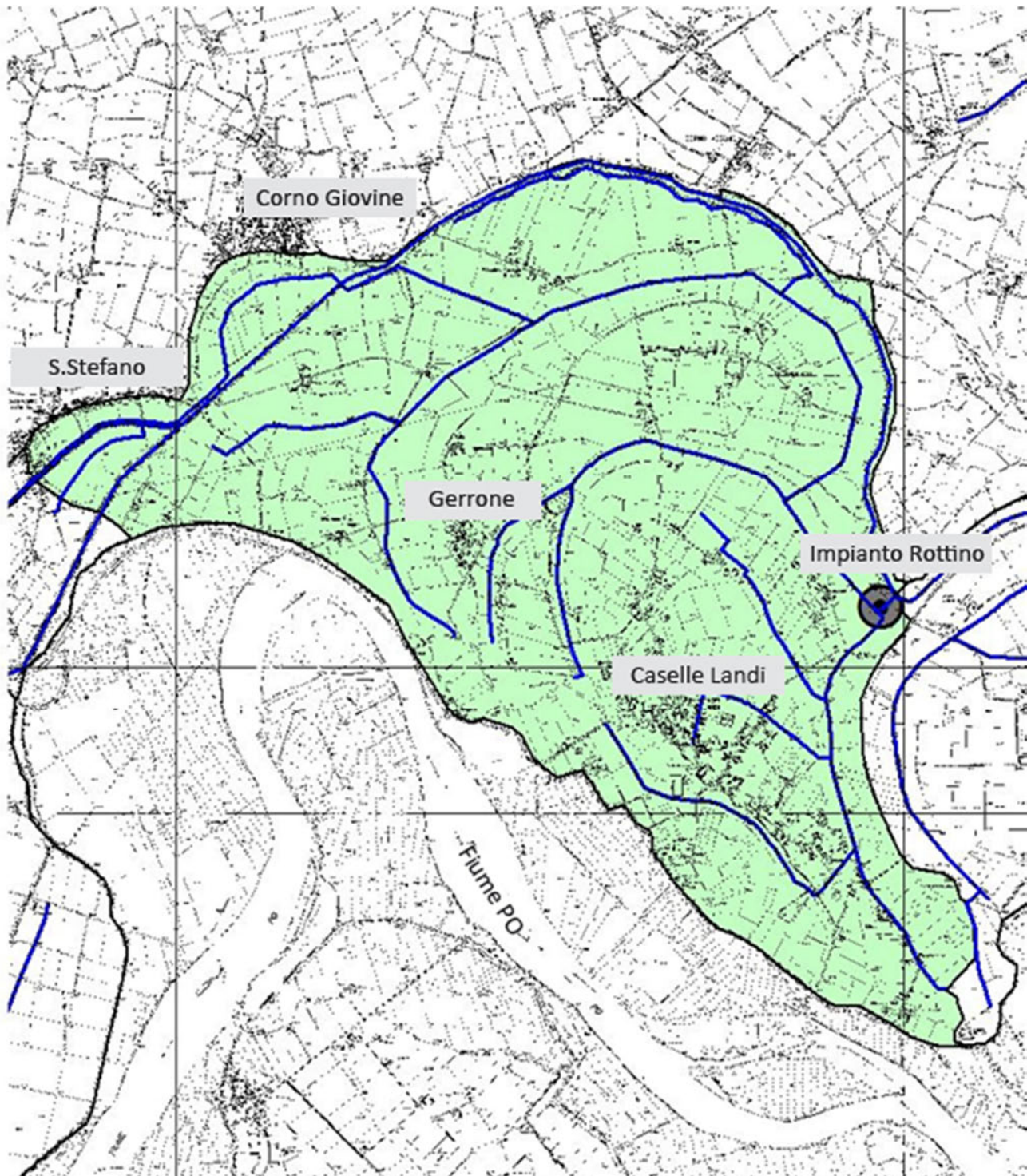
Impianto di bonifica "Resmina" – ortofoto



Impianto di bonifica "Resmina" – pianta e sezione

SCHEMA TECNICA IMPIANTO DI BONIFICA "ROTTINO"

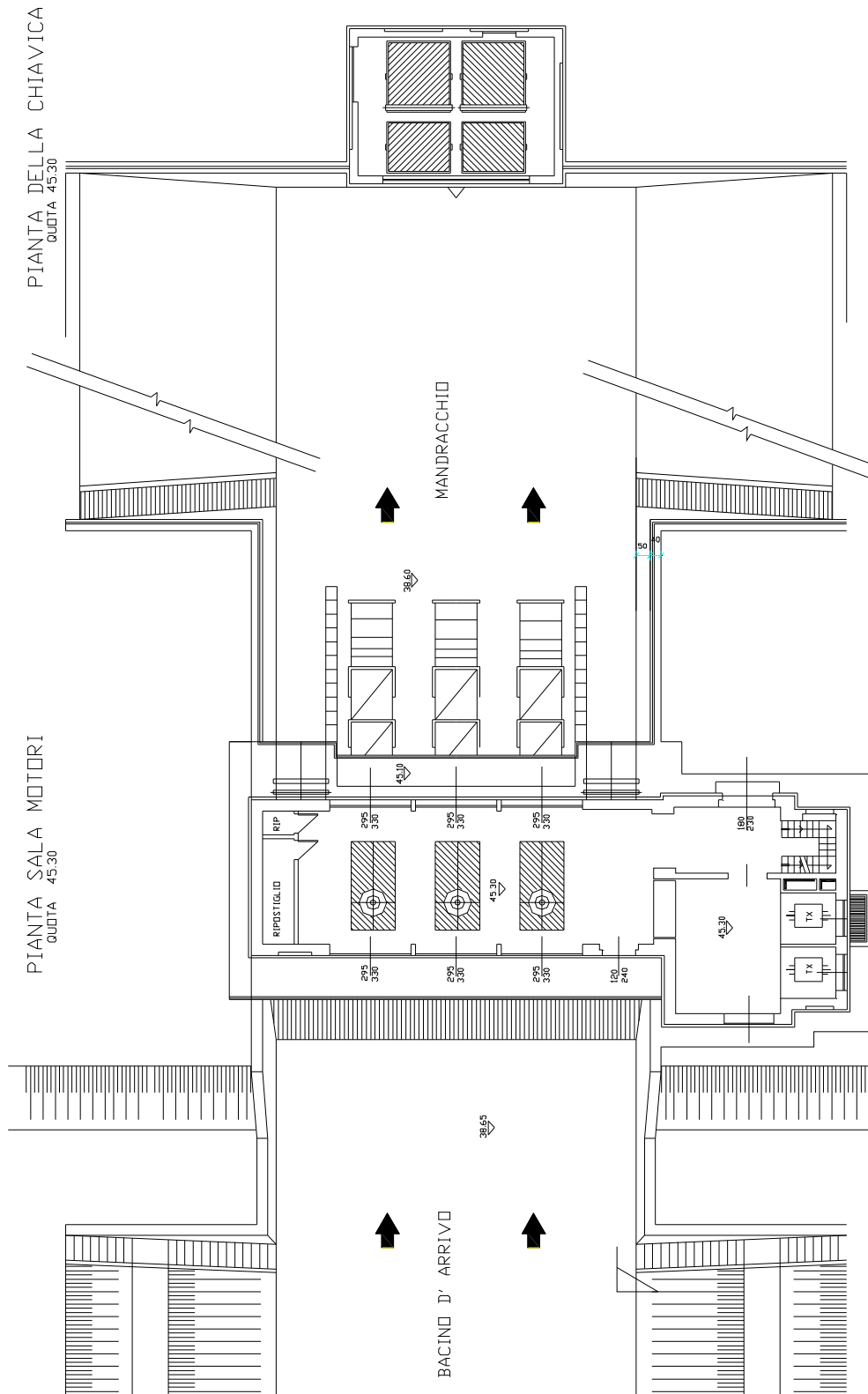
Codice	SB 03	
Nome	Rottino	
Bacino sotteso (ha)	1.780	
Ubicazione (Comune)	Caselle Landi	
Gruppi	3	
Potenza installata (kW)	$(1 \times 75 + 2 \times 110) = 295$	
"0" di bonifica q.s.l.m.	40,00	
Portata smaltita (l/s)	5.500	
Recapito	Gandiolo	
Prevalenza max (m)	5,00	
Coor. (G.B.)	X	1.563.843.270
	Y	4.995.394.840



Bacino "Santo Stefano - Caselle Landi" – ubicazione impianto e rete di bonifica



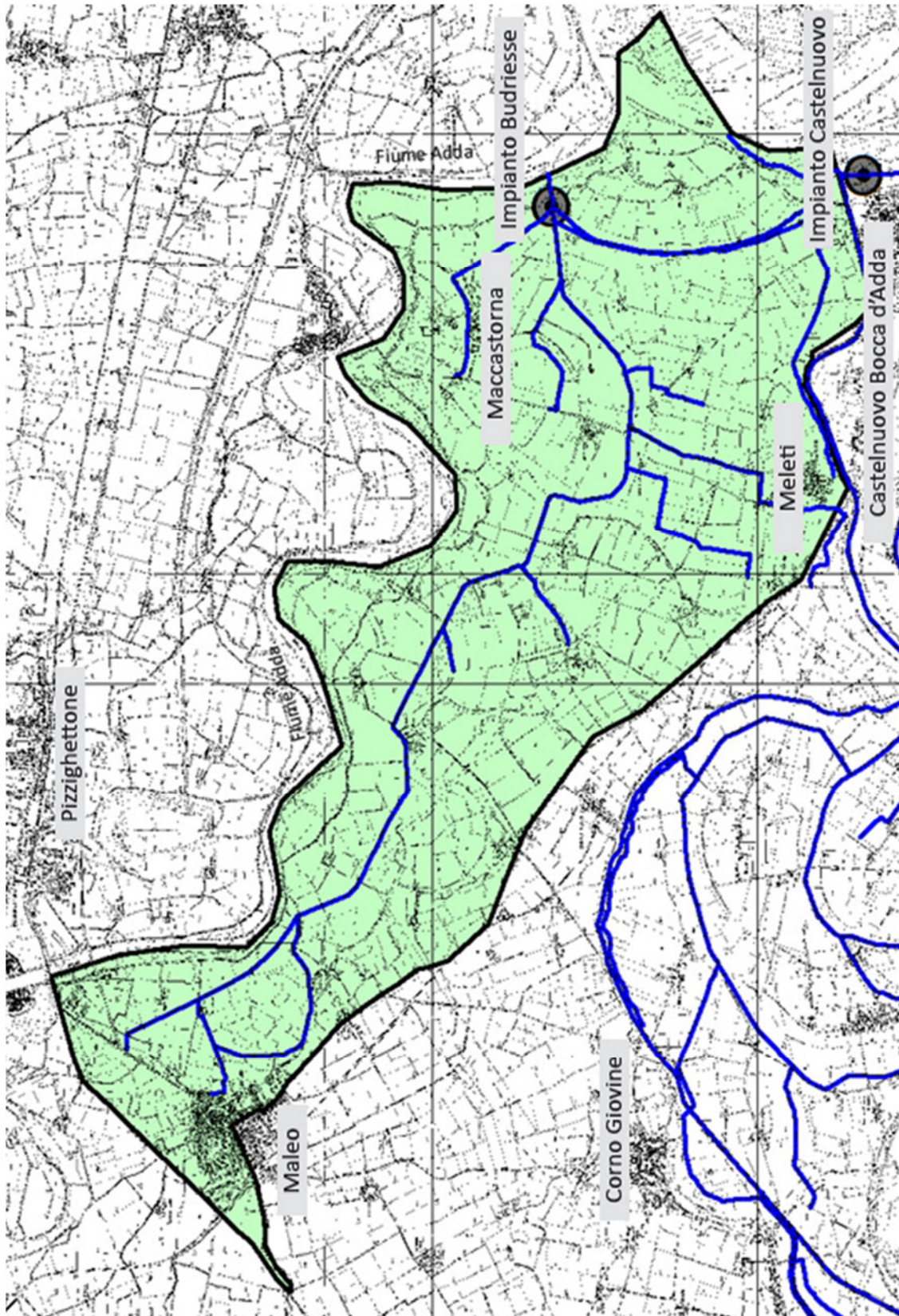
Impianto di bonifica "Rottino" – ortofoto



Impianto di bonifica "Rottino" – pianta

SCHEMA TECNICA IMPIANTO DI BONIFICA "BUDRIESSE"

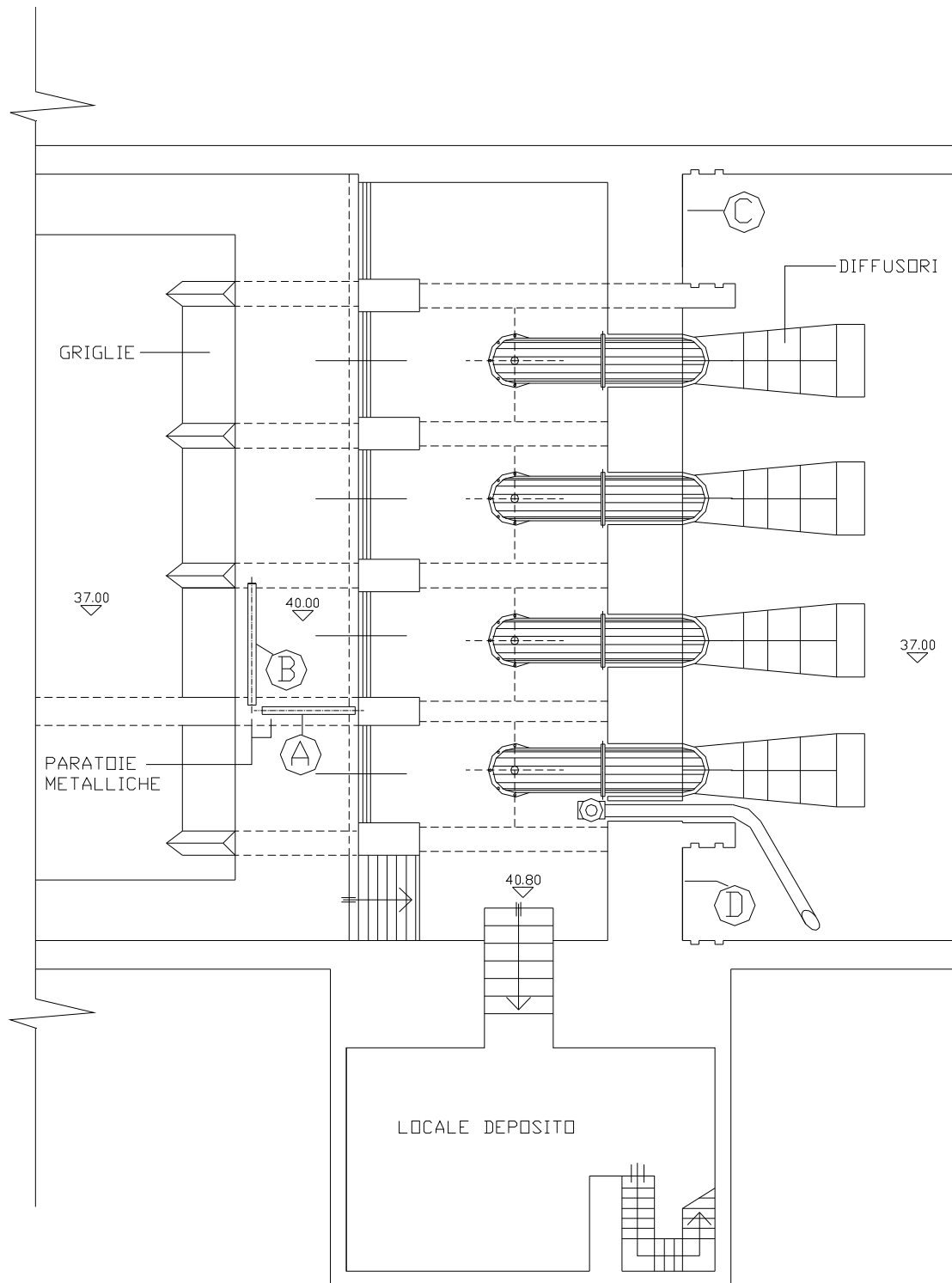
Codice	SB 04	
Nome	Castelnuovo	
Bacino sotteso (ha)	1.950	
Ubicazione (Comune)	Castelnuovo	
Gruppi	5	
Potenza installata (kW)	$(1 \times 30) + (2 \times 180) + (1 \times 150) + (1 \times 100) = 640$	
"0" di bonifica q.s.l.m.	37,80 – 38,70	
Portata smaltita (l/s)	7.500	
Recapito	Adda	
Prevalenza max (m)	6,00	
Coor. (G.B.)	X	1.568.347.250
	Y	4.998.894.870



Bacino "Adda" – ubicazione impianto e rete di bonifica



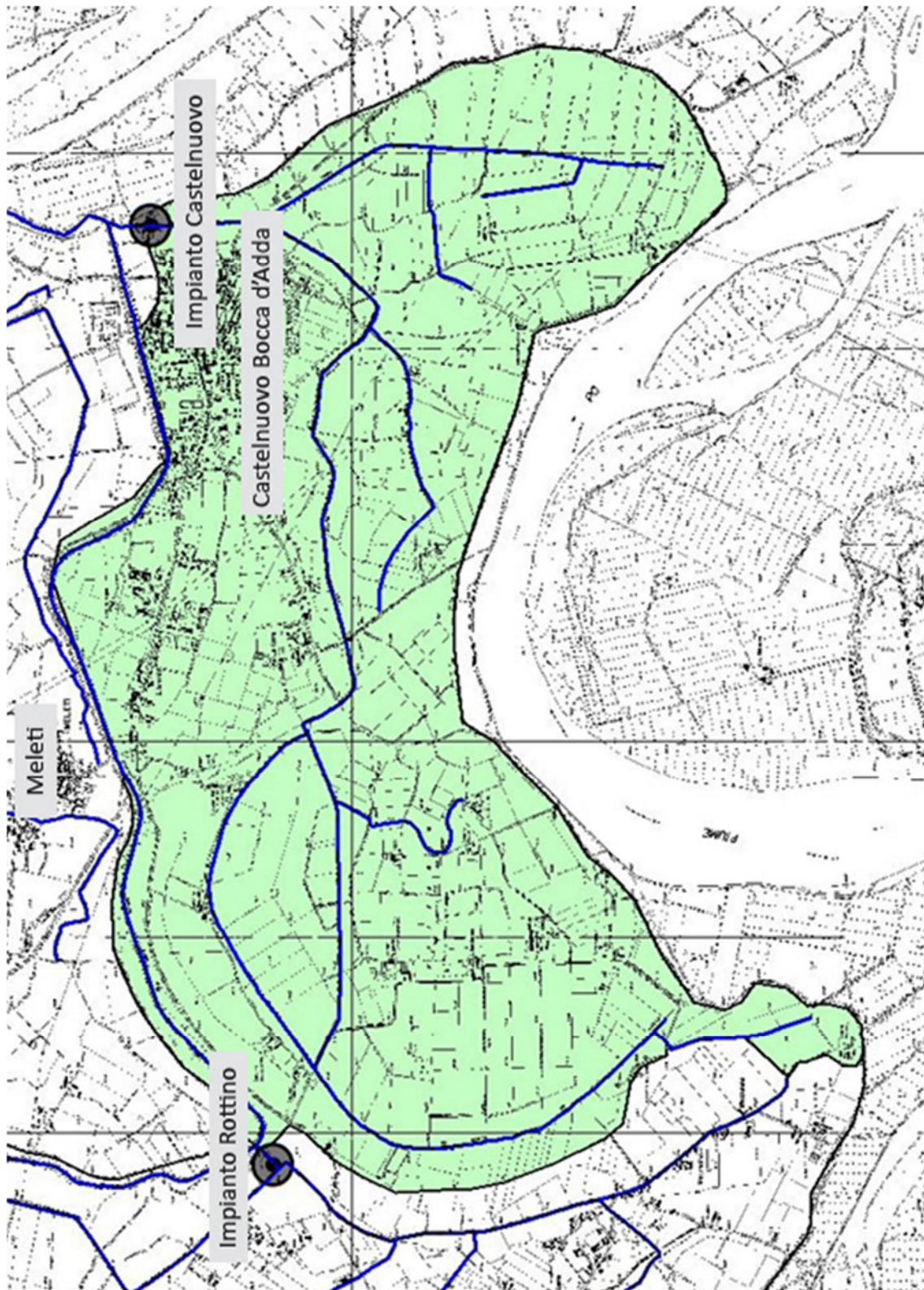
Impianto di bonifica "Budriese" – ortofoto



Impianto di bonifica "Budriese" – pianta

SCHEMA TECNICA IMPIANTO DI BONIFICA "CASTELNUOVO"

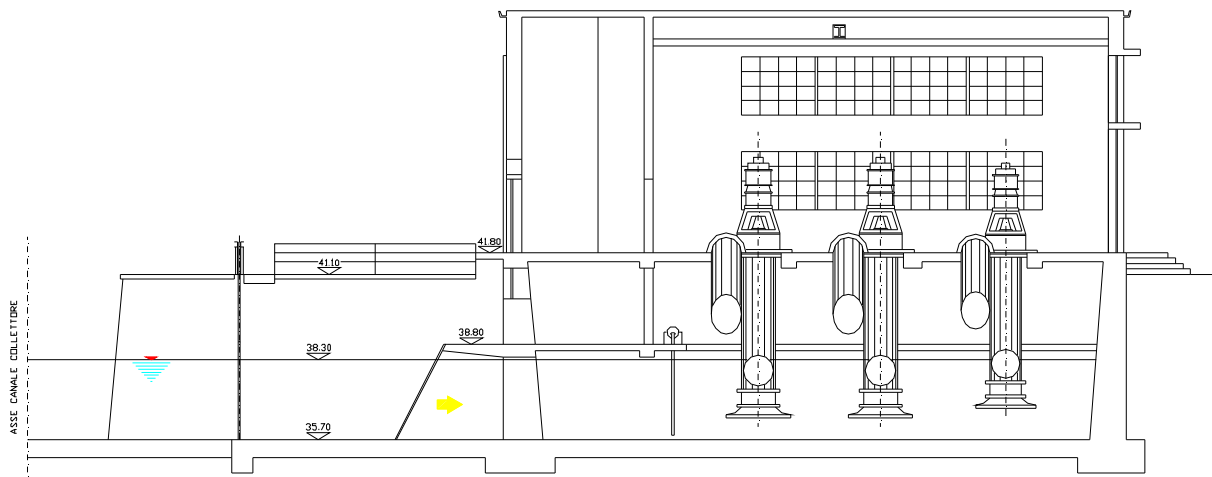
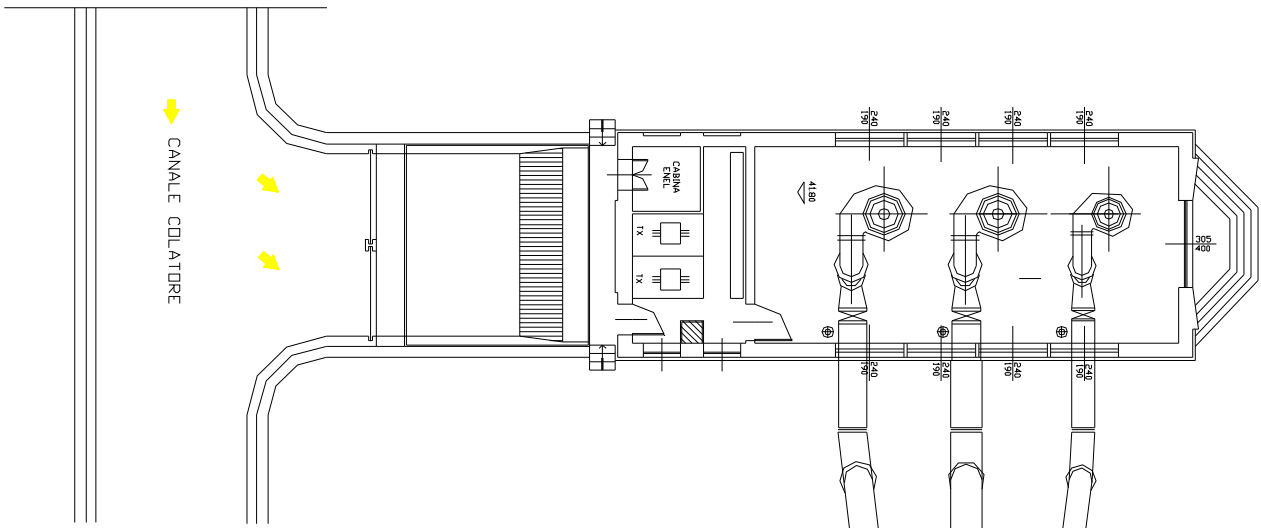
Codice	SB 05	
Nome	Castelnuovo	
Bacino sotteso (ha)	900	
Ubicazione (Comune)	Castelnuovo	
Gruppi	3	
Potenza installata (kW)	$(2 \times 125) + (1 \times 75) = 325$	
"0" di bonifica q.s.l.m.	38,50	
Portata smaltita (l/s)	3.500	
Recapito	Gandiolo	
Prevalenza max (m)	6,00	
Coor. (G.B.)	X	1.568.609.030
	Y	4.996.013.910



Bacino "Mezzanone Repellini" – ubicazione impianto e rete di bonifica



Impianto di bonifica "Castelnovo" – ortofoto



Impianto di bonifica "Castelnuovo" – pianta e sezione

SCHEMA TECNICA MANUFATTO CHIAVICONE

Codice	CH 01
Nome	Chiavicone
Ubicazione (Comune)	Santo Stefano Lodigiano
Corso d'acqua	C. G. B. Mortizza
Paratoie	3
Dimensioni (m)	4,00 x 3,00
Descrizione e funzionalità	<p>Il "Chiavicone" di S.Stefano è un manufatto idraulico di deviazione dei flussi. Quando i livelli bassi del Po lo consentono le acque vengono dirette immediatamente nel fiume stesso tramite lo scarico di destra. In caso contrario vengono deviate (con le paratoie di sinistra) nel canale "Allacciante" (tratto del collettore generale di bonifica) e quindi di nuovo in Po a Castelnuovo, potendo contare sul maggior dislivello disponibile.</p>



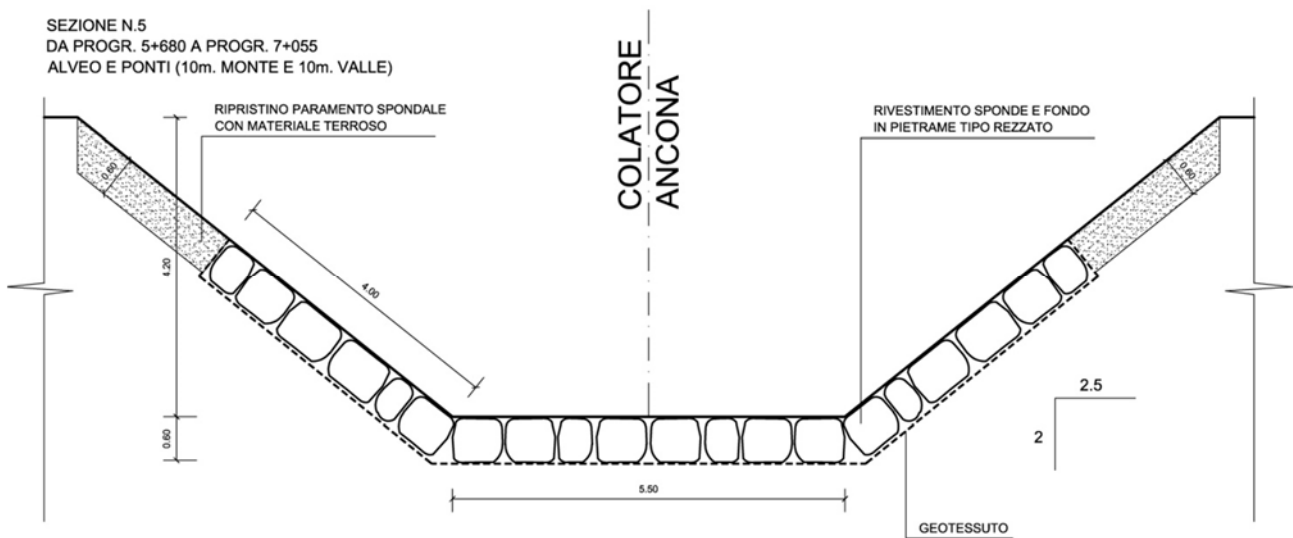
Manufatto "Chiavicone" – ortofoto



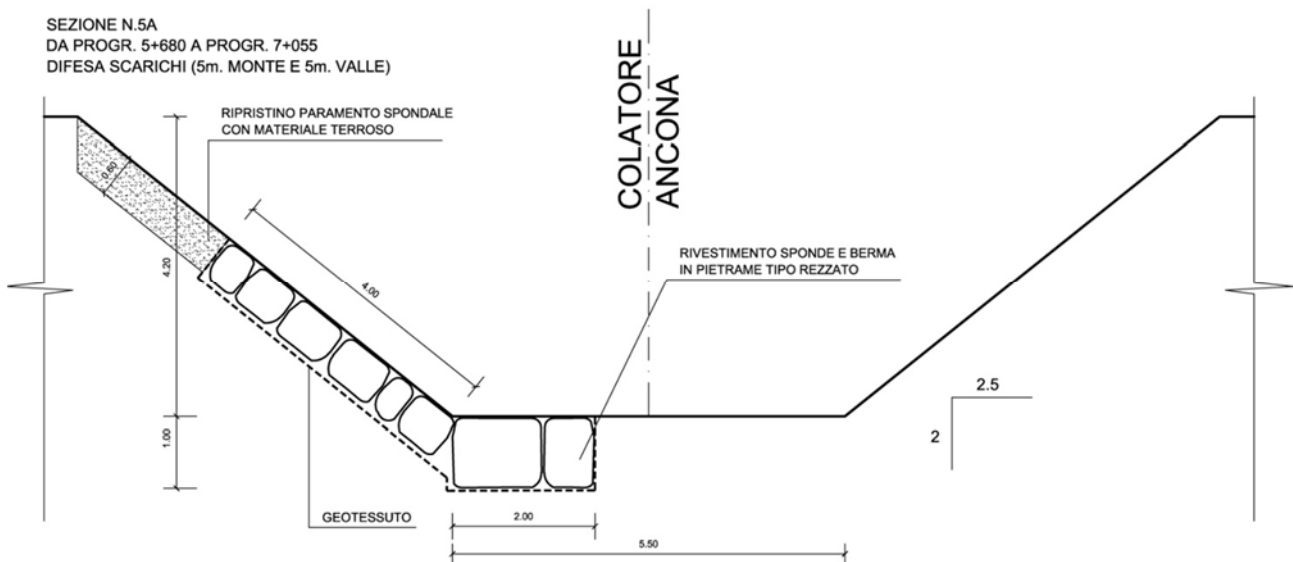
Edificio idraulico di regolazione e scarico "Chiavicone"

SCHEMA TECNICA COLLETTORE GENERALE DI BONIFICA

SEZIONE N.5
DA PROGR. 5+680 A PROGR. 7+055
ALVEO E PONTI (10m. MONTE E 10m. VALLE)

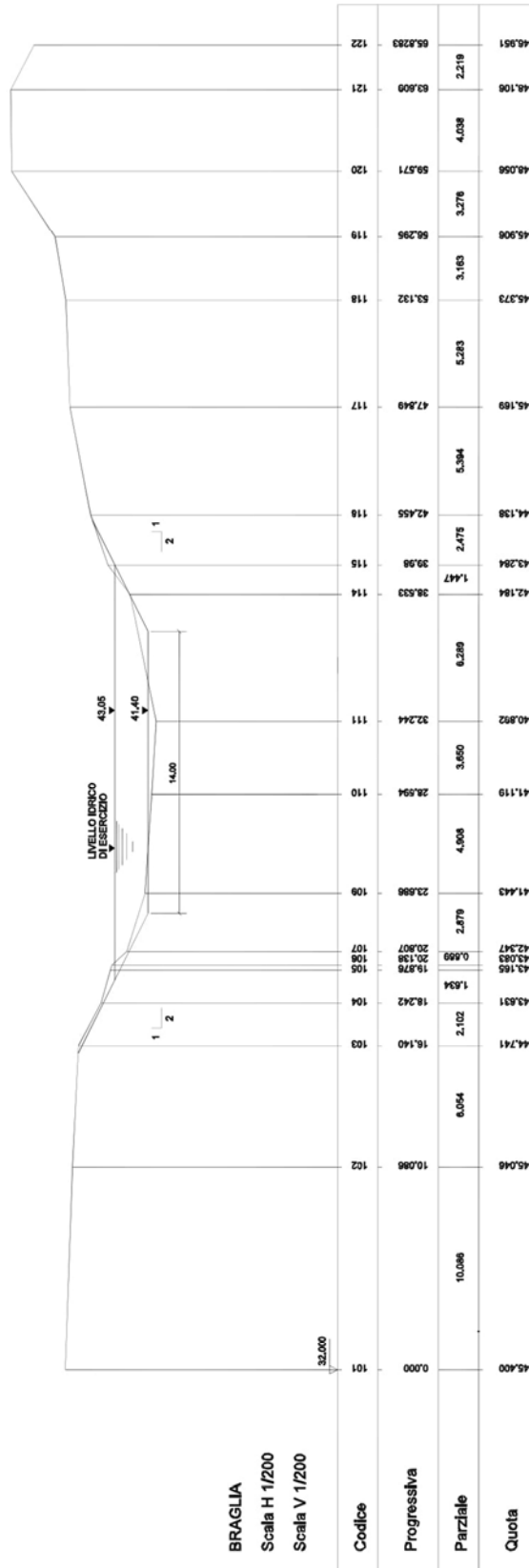


SEZIONE N.5A
DA PROGR. 5+680 A PROGR. 7+055
DIFESA SCARICHI (5m. MONTE E 5m. VALLE)

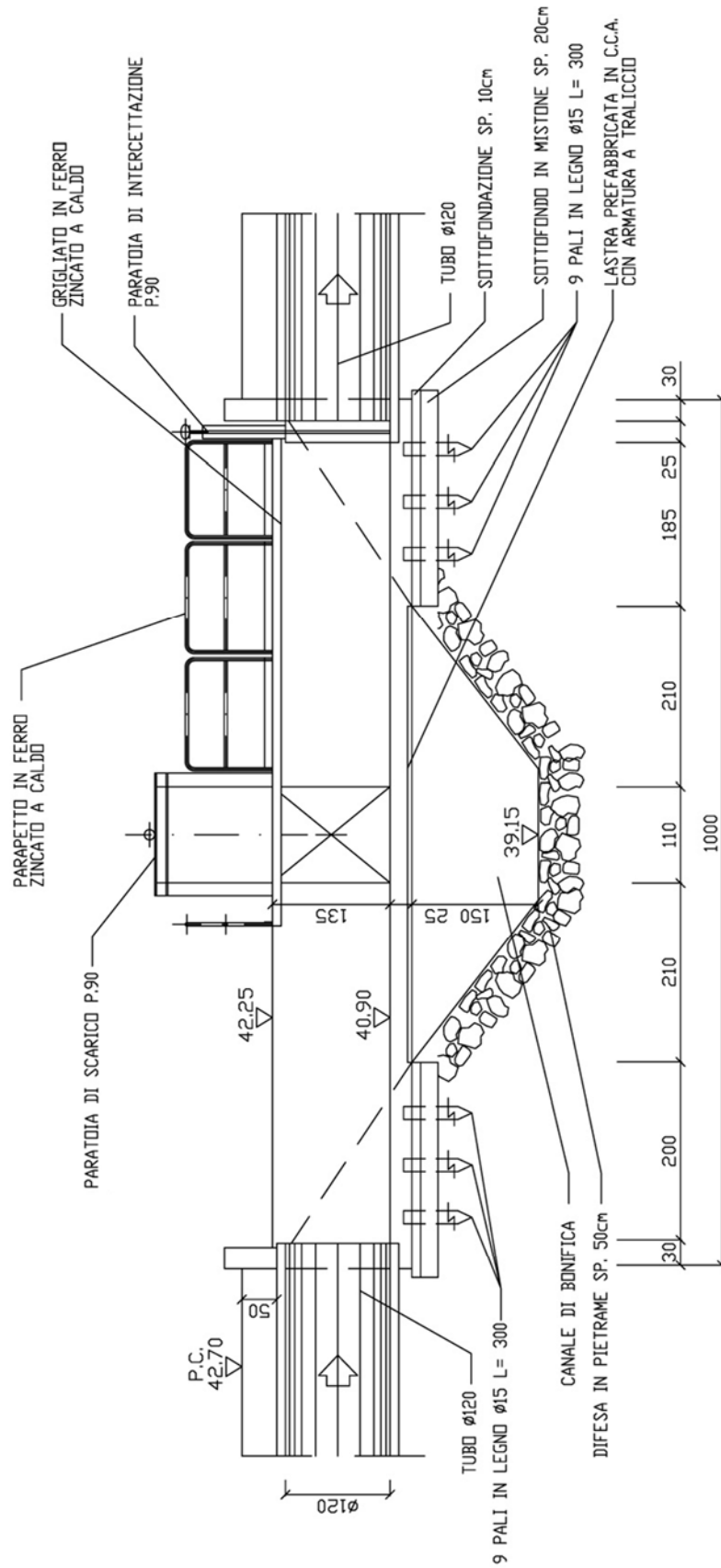


Sezione di progetto per il ripristino del canale generale di bonifica (Tratto Ancona)

a seguito dell'alluvione del novembre 2014



Sezione del canale generale di bonifica Braglia a Guardamiglio – Tratto Mortizza



MANUFATTO SFIDRATORE (SF)
SEZIONE LONGITUDINALE

Sezione del canale generale di bonifica (tratto Gandiolo) in corrispondenza dell'impianto di Bondiocca



Canale "Allacciante" nella tratta immediatamente a valle del "Chiavicone"



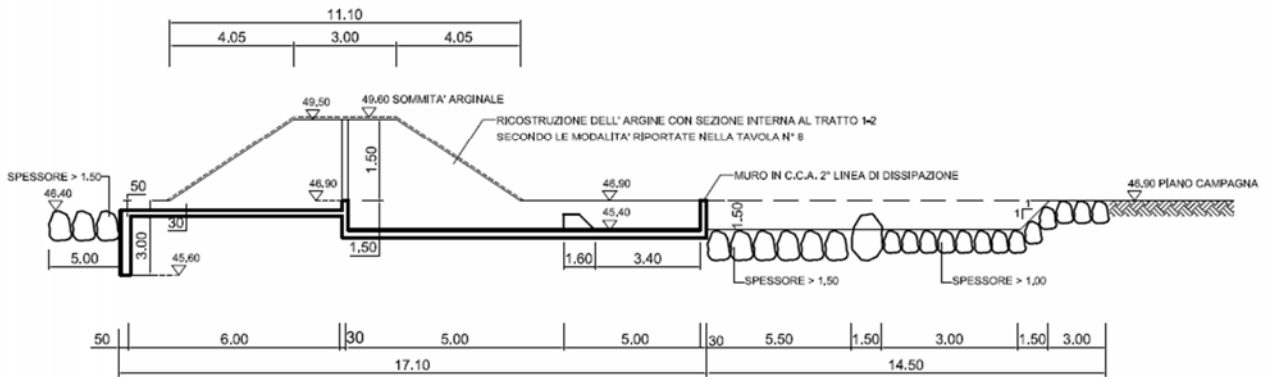
Collettore principale di Bonifica, tratta "Gandiolo" nei pressi di Corno Vecchio

SCHEMA TECNICA ARGINE FUSIBILE BEV (BERGHENTE VALLE)

Descrizione e funzionalità

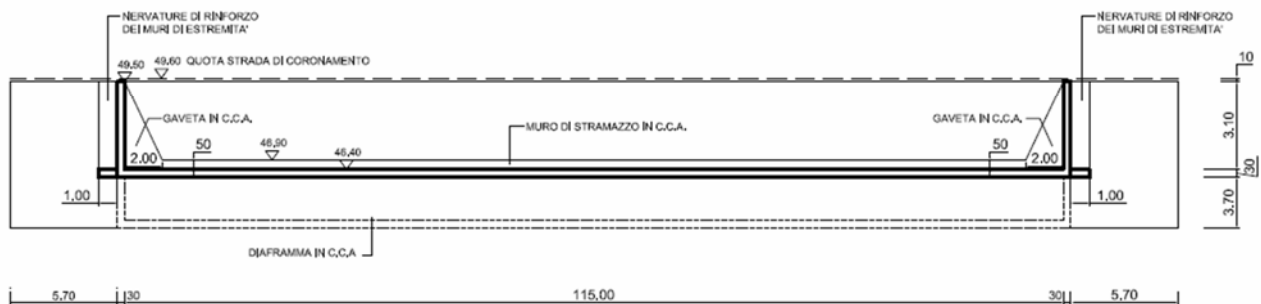
Gli argini fusibili sono stati eseguiti dal consorzio dopo la piena del 2000 e consistono in grandi luci a "stramazzo" con strutture in conglomerato cementizio armato e successiva platea in pietrame di grandi dimensioni, totalmente celati sotto il terrapieno arginale con specifico riempimento in materiale più sciolto di quello dell'argine stesso. All'occorrenza, ovvero nella previsione che le acque del fiume in piena oltrepassino l'apice arginale, per evitare più punti di tracimazione con caduta d'acqua e conseguente "rotta" del rilevato, si decide di aprire i fusibili, allagando volontariamente l'isola. L'operazione va eseguita nei tempi giusti di invaso dell'area interna in modo che le acque del fiume debordanti l'apice del terrapieno trovino l'isola pressoché invasata. La natura del materiale di cui sono composti i "fusibili", essendo facilmente asportabile dalla corrente, velocizza il processo di "fusione" del mantello di inerte lasciando scoperto e funzionante lo stramazzo in c.c.a. e la relativa difesa idraulica. Il risultato è, o dovrebbe essere, evitare dissesti notevolmente più consistenti, tanto in numero di "rotte" che in entità di danni arrecati come volume di materiale asportato dalle correnti in caduta (vedasi immagini).

SEZIONE LONGITUDINALE A-A

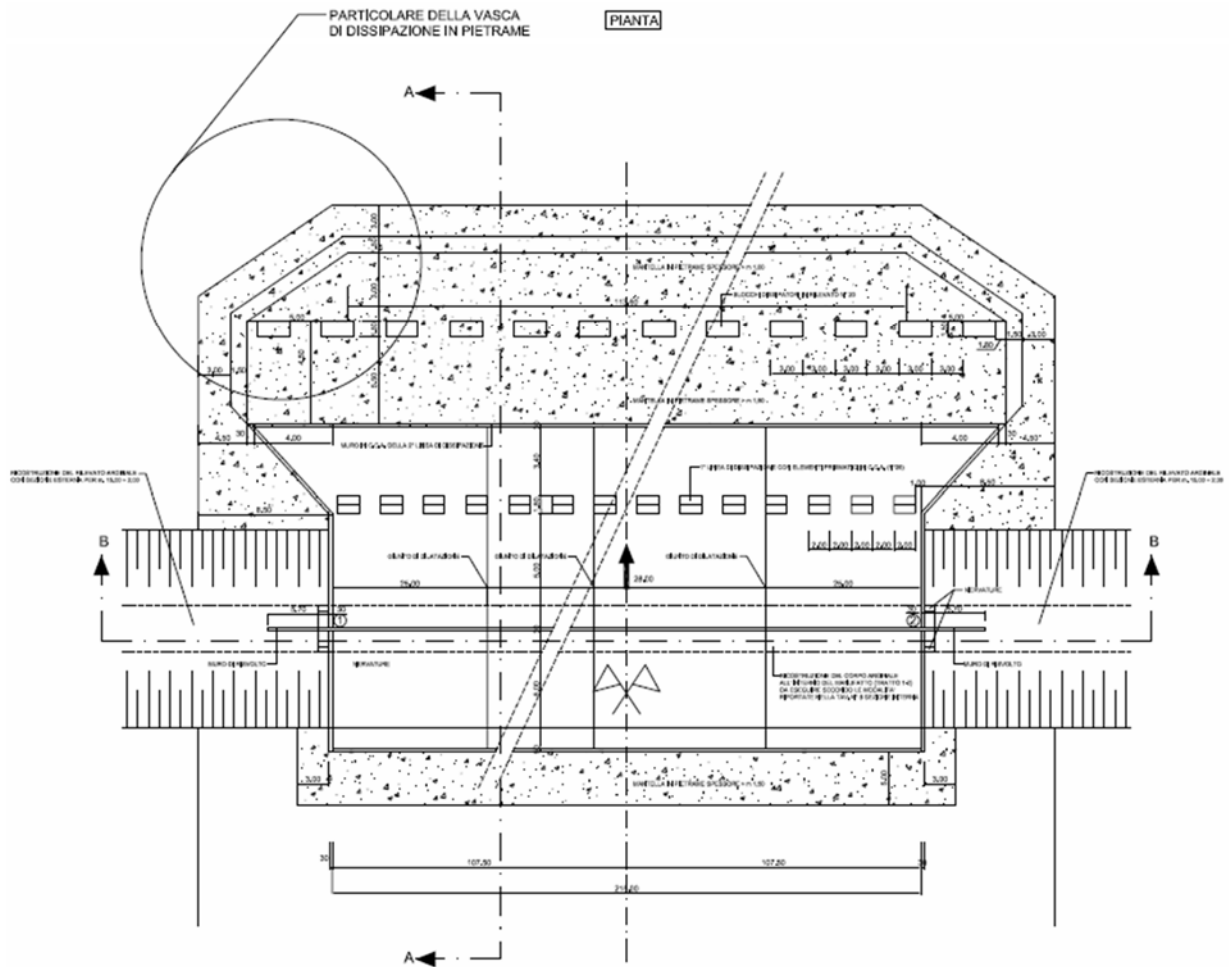


Sezione longitudinale argine fusibile BEV

SEZIONE TRASVERSALE B-B



Sezione trasversale argine fusibile BEV



Pianta argine fusibile BEV



Immagine rottura argine con formazione di grandi voragini



Vasca dissipatrice dell'argine fusibile.

La struttura è impercibibile alla vista in quanto ricoperta dal rilevato (foto sotto).

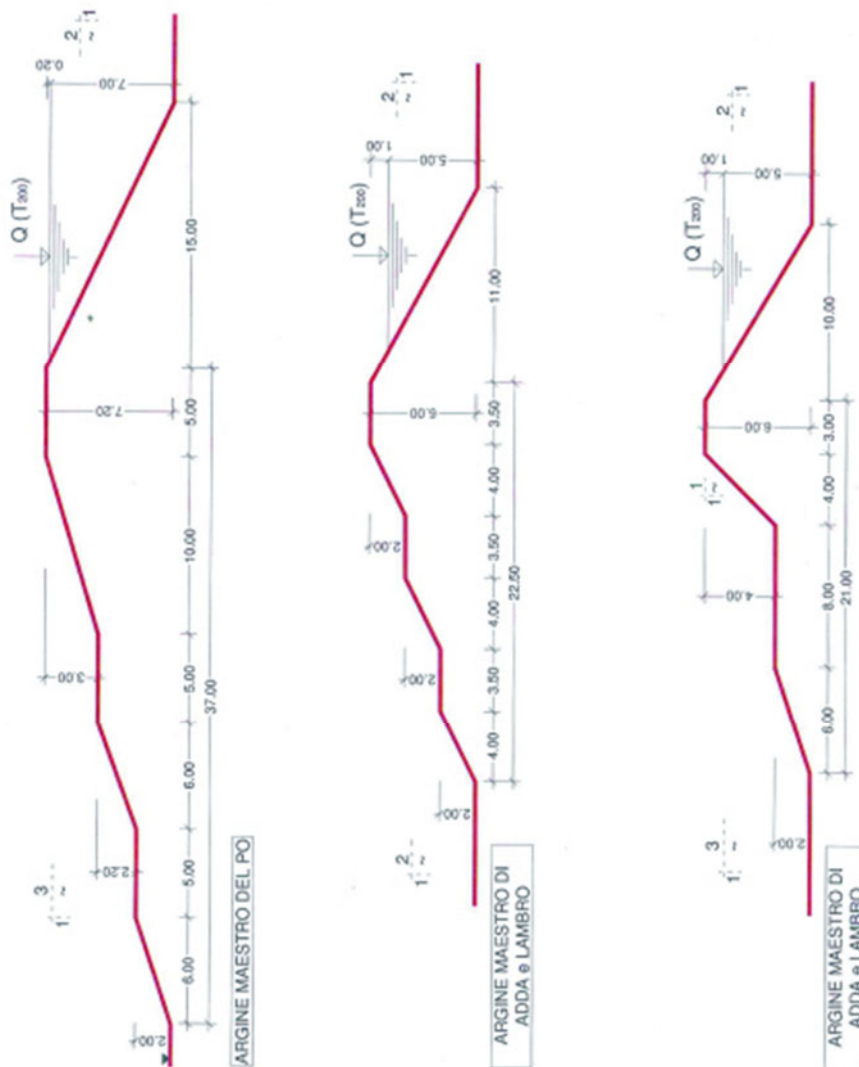
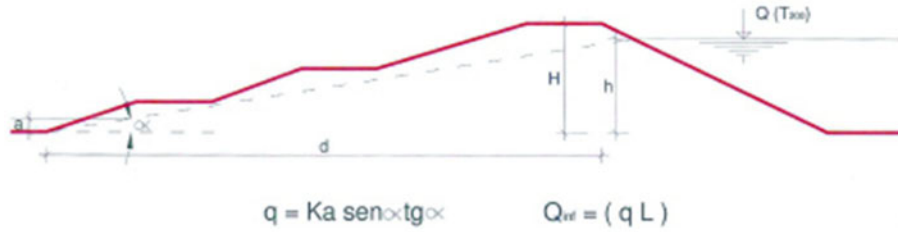


Scorrere della corrente nell'apertura dell'argine fusibile (foto sopra). L'acqua del fiume entra nell'isola (foto sotto) con l'intento di riempirla, o quasi, prima del momento del debordamento.



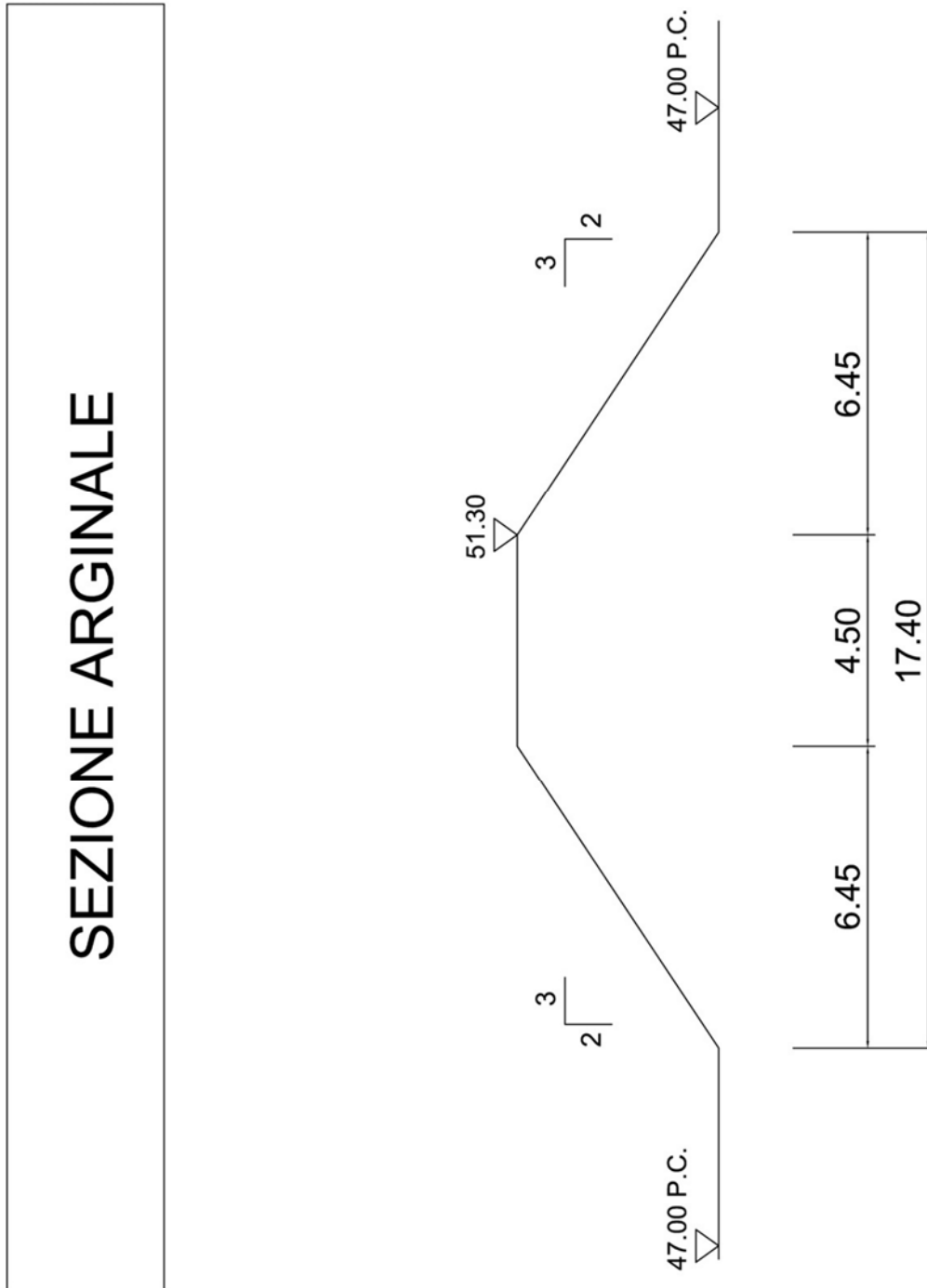
Canale bacino alto - derivatore Cà de Bolli

SEZIONE ARGINI MAESTRI LAMBRO, ADDA E PO



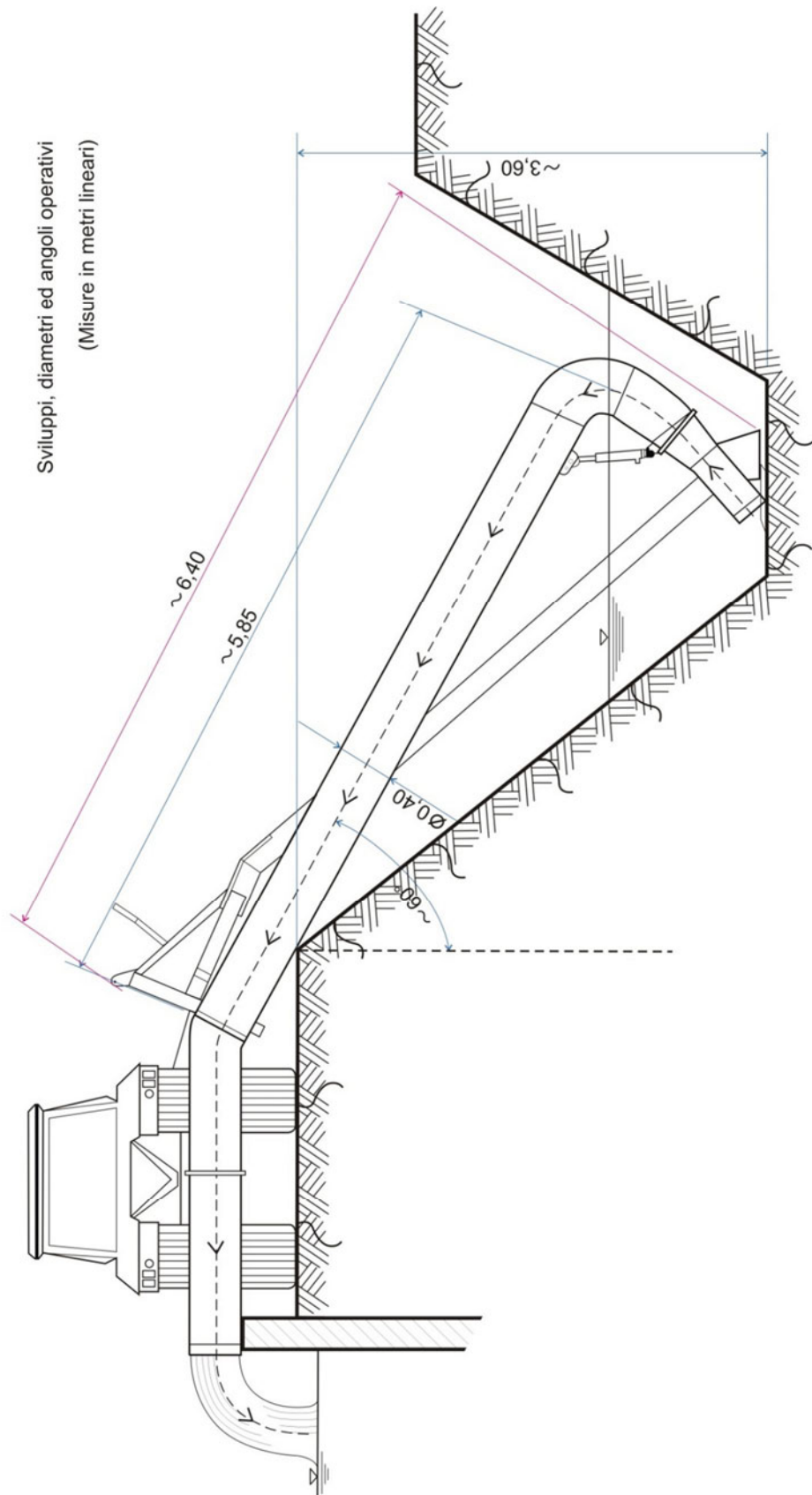
Sezioni argini maestri fiumi Lambro, Adda e Po

SEZIONE ARGINE A FIUME ISOLONE



Sezione argini a fiume dell'isolone

**SCHEMA INDICATIVO DELLA MECCANICA
DI SOLLEVAMENTO DI UN GRUPPO IDROVORO**



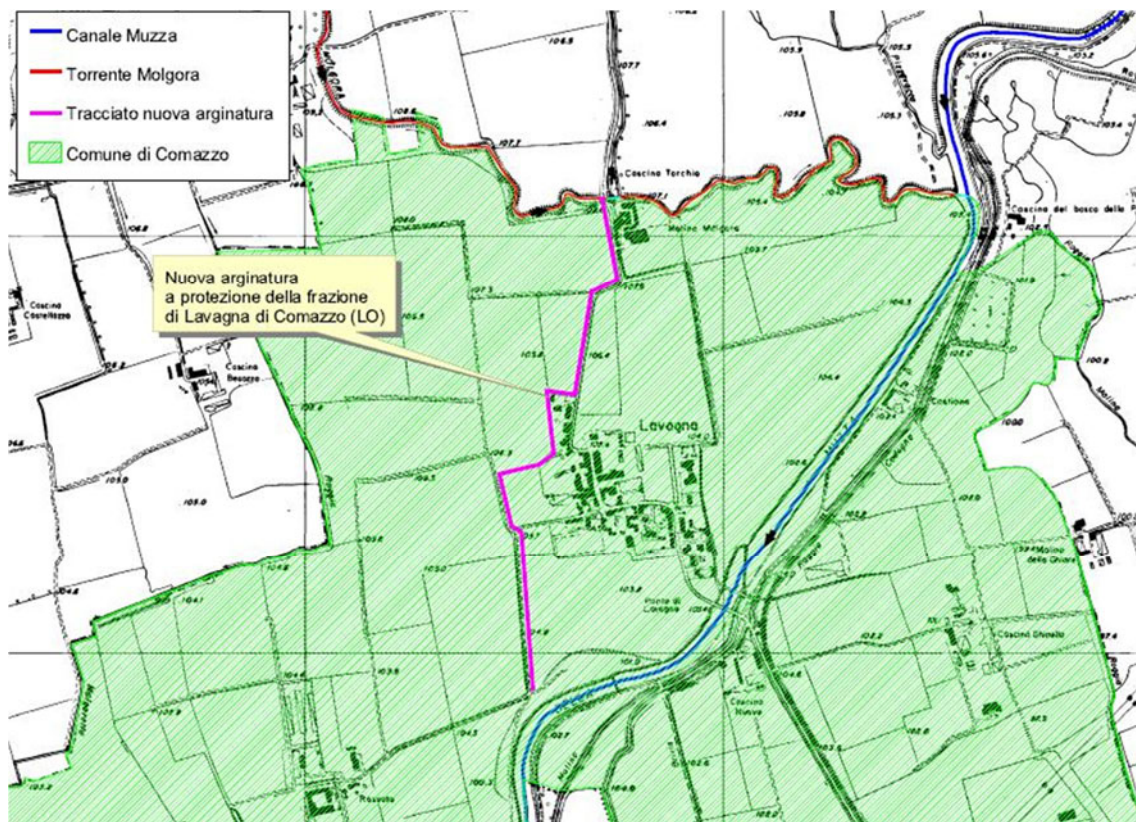
Esempio schema operativo di utilizzo dell'impianto di sollevamento per operazioni di soccorso

SCHEMA TECNICA ARGINE TORRENTE MOLGORA - TRATTO NEL COMUNE DI COMAZZO

Descrizione e funzionalità

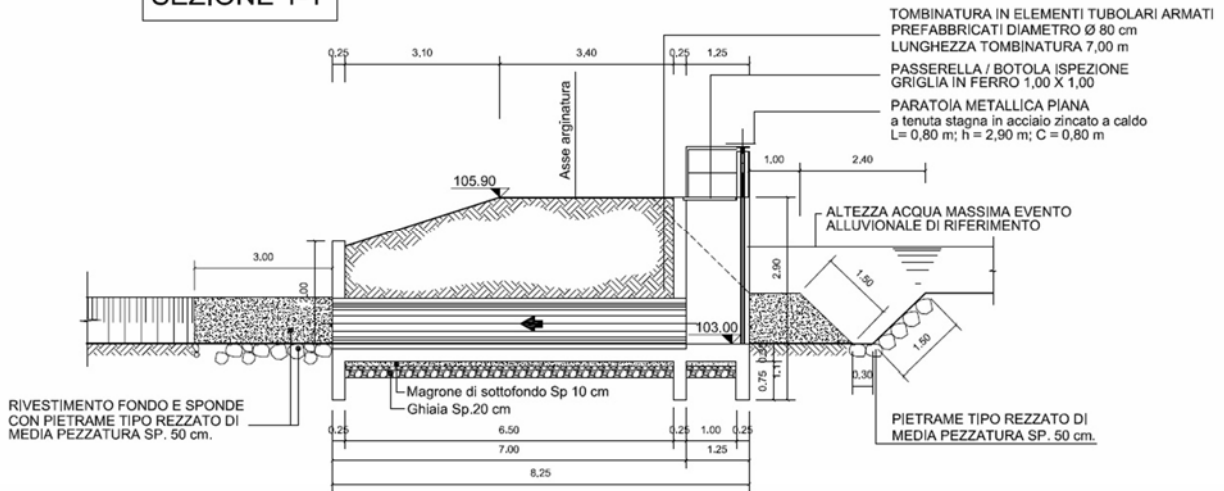
La costruzione dell'argine è avvenuta in seguito alla necessità di difendere il centro abitato di Lavagna nei confronti dei flussi idrici conseguenti ai fenomeni di esondazione locali del torrente Molgora; esigenza avvertita a seguito dei danni provocati dallo stesso torrente durante la piena del novembre 2014.

L'arginatura realizzata è costituita da un rilevato in materiale terroso naturale completamente rinverdito che si sviluppa con direzione nord-sud, in adiacenza alla s.p. n° 181 nel primo tratto, limitrofo ad ovest all'abitato, ed in coerenza con la strada bianca per Rossate a sud.



Planimetria generale indicazione argini torrente Molgora a difesa del centro abitato di Lavagna

SEZIONE 1-1'



Sezione chiavica arginale torrente Molgora a difesa del centro abitato di Lavagna



Planimetria di ingrandimento opere previste





Immagini argini torrente Molgora a difesa del centro abitato di Lavagna

4.2 Gestione del sistema di difesa idraulica

“Il paragrafo deve illustrare le attuali modalità di gestione del sistema di difesa idraulica. Nel caso vi siano più enti gestori all’interno del comprensorio vanno delineate le modalità operative di ciascun ente e il coordinamento tra i diversi enti. In particolare devono essere definiti:

- regole e criteri operativi generali;*
- struttura della tariffazione del servizio di difesa idraulica;*
- procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari;*
- addestramento e aggiornamento del personale.”*

Nell’ambito del comprensorio si è ormai chiarito come la funzionalità di difesa idraulica venga esplicata con l’esercizio di un complesso di opere, in parte promiscue, in parte specificamente dedicate, con modalità e funzionalità diverse a seconda delle zone del comprensorio interessate. Non è pertanto possibile fare riferimento ad un’unica modalità operativa in sequenza “on - off” estesa a tutto il territorio in occasione di eventi idrometeorologici critici che coinvolgano il comprensorio; questi ultimi infatti possono presentarsi con connotazioni diverse relativamente ai diversi aspetti che li caratterizzano: tipologia, intensità, estensione, durata. Basti pensare alle differenze implicite intercorrenti tra una isolata piena del fiume Po, magari in assenza o quasi di piogge sul territorio e un fenomeno pluviale ricorsivo concentrato sul territorio comprensoriale, magari in presenza di un deflusso di piena di uno dei due fiumi “laterali”, Adda o Lambro. Ulteriormente anche il solo evento di piena del torrente Molgora, legato a vicende meteorologiche del tutto estranee al comprensorio, anche in assenza di criticità interne, comporta l’attivazione di tutta una serie di “contromisure” idrauliche importanti ed estese che coinvolgono praticamente tutto il reticolo di distribuzione irriguo promiscuo del territorio alto e non solo.

Ovviamente le combinazioni di siffatte situazioni di criticità sono molteplici e con sfumature sempre variabili, che, ancorchè localizzate in zone definite, ammettono nella maggioranza delle situazioni, un nesso di contiguità idrica legato alla necessità di gestire e governare idraulicamente i flussi idrici sia nella loro permanenza interna, sia nel vettoriamento verso i recapiti esterni al comprensorio.

Si tratta pertanto di un sistema molto complesso e pluriconnesso che necessita di una gestione specifica evento per evento. Tuttavia è possibile riconoscere come l’azione gestionale dell’emergenza venga già eseguita a priori, ordinariamente e continuativamente, con l’esercizio ed il mantenimento in efficienza del complesso di opere che costituiscono il reticolo di bonifica consortile, quelle stesse opere che in buona parte assolvono a duali compiti di adduzione e distribuzione irrigua, contestualmente allo smaltimento idrico in condizioni ordinarie (colature irrigue e scarichi pluviali di bassa medio bassa intensità). E’ sulla base di queste considerazioni generali che deve essere inquadrato il presente paragrafo, in relazione altresì al fatto che il Consorzio non può che operare in considerazione della sostenibilità economica.

Pur nel contesto generale di interconnessione idraulica che caratterizza il comprensorio, è possibile identificare alcune situazioni relative a zone specifiche per le quali sono necessarie specifiche per la

gestione delle criticità che le caratterizzano. Nel seguito verrà descritto quali sono gli ambiti che concernono tali singolarità e i relativi processi organizzativi che il Consorzio ha attuato per fronteggiarli.

Si è già detto ai paragrafi precedenti dell'affidamento in gestione al Consorzio dei canali del reticolo principale, nell'ottica della migliore efficienza gestionale, in particolare in occasione di eventi critici, in continuità al reticolo consortile, opportunità che nel seguito verrà meglio specificata nei contenuti e nell'operatività conseguente.

4.2.1 Gli altri Enti gestori di opere di difesa idraulica all'interno del Comprensorio

Gli Enti che nel comprensorio Muzza Bassa Lodigiana hanno competenze in materia di difesa idraulica del medesimo sono, oltre al Consorzio stesso: *l'Ufficio Territoriale Regionale Città Metropolitana di Lodi (UTR di Lodi) l'Agenzia Interregionale per il fiume Po (AiPo) e le Amministrazioni Comunali* relativamente al reticolo gestito. Tra queste verrà riportata solo la città di Lodi, sia per l'entità delle opere gestite sia per il fatto che con essa sono in essere convenzioni per la gestione.

Il citato Ufficio è Autorità idraulica dei colatori del reticolo principale, (vedasi tabella a seguire) che costituiscono, come detto, un continuo idraulico con il reticolo consortile di bonifica, a formare un'unica rete, sede della circolazione idrica superficiale comprensoriale; altresì ad AiPo afferiscono alcuni canali e manufatti idraulici territorialmente strategici.

4.2.1.1 I canali del reticolo principale nel comprensorio e la relativa gestione

Come riportato nella parte iniziale del capitolo, il reticolo di bonifica del comprensorio è completato dai corsi d'acqua colatori regionali appartenenti al reticolo principale in gestione all'UTR di Lodi e dai colatori in gestione ad AiPo.

Il Consorzio infatti gestisce buona parte delle opere irriguo idrauliche del territorio ma, mentre per quelle irrigue si può dire che la gestione, sia della rete primaria che secondaria è pressochè totale, per la rete di scolo, in particolare per quella dell'altopiano, quasi tutti i canali sono di competenza Regionale.

Si tratta di canali di origine naturale, caratteristica che conservano tutt'ora e provvedono al drenaggio delle acque di origine pluviale del territorio, in continuità fisica e funzionale al reticolo di bonifica consortile, promiscuo o dedicato che sia. In particolare tutti i colatori naturali della parte alta del territorio ad esclusione del canale Sillero di Tavazzano appartengono al reticolo principale mentre per il basso piano, gran parte del collettore generale di bonifica, a partire dal sottopasso alla s.s. n° 9 fino allo sfocio in Po (tratte denominate: Mortizza, Allacciante e Gandiolo) compreso il grande manufatto di scarico in Po ubicato in comune di S.Stefano Lodigiano (denominato "Chiavicone") sono di competenza dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po.

Questi colatori rappresentano la struttura portante della rete di smaltimento delle acque dal territorio, apparendo evidente l'incongruenza dovuta a vere e proprie soluzioni di continuità, che hanno reso ancor

più difficile la gestione di un territorio già di per sé idraulicamente complesso. Va inoltre rilevato che la citata rete di scolo è dipendente unicamente dalla regimazione idrica consorziale e in diverse situazioni si riversa nuovamente in corsi d'acqua consortili. Si tratta quindi di punti di discontinuità nella regolazione idraulica per i quali sarebbe impossibile elaborare un programma di esercizio e di manutenzione completo, sincrono con la restante parte della rete idrica superficiale.

Tuttavia, con convenzione dedicata, Regione Lombardia, affidando in gestione al Consorzio tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo principale, in un'ottica di unitarietà gestionale e di efficienza funzionale, sia ai fini manutentivi ordinari e straordinari, che per il supporto operativo in occasione di eventi idrometeorologici critici, ha sanato questa incongruenza, prevedendo altresì la possibilità di specifici finanziamenti per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle relative infrastrutture.

Si veda in proposito la mappa dei corsi d'acqua in oggetto di figura 4.2.1 nonché la tabella con le loro principali caratteristiche sotto riportata.

Tabella 4.2.1 - i corsi d'acqua del reticolo principale nel comprensorio Muzza B.L.

N. PROGR.	NOME CORSO D'ACQUA	COMUNI INTERESSATI	FOCE O SBOCCO	RET. PRINC. NE COMPR. MUZZA	LUNG. (M)
LO004	Colatore Sillaro	Borghetto Lodigiano, Livraga, Pieve Fissiraga, Villanova del Sillaro	Fiume Lambro	Tutto il corso	12.406,69
LO005	Colatore Venere	Borghetto Lodigiano, Brembio, Livraga, Orio Litta, Ossago Lodigiano	Fiume Po	Tutto il corso	16.046,76
LO007	Colatore Guardalobbia	Brembio, Ospedaletto Lodigiano, Senna Lodigiana, Somaglia	Colatore Ancona	Tutto il corso	10.880,84
LO008	Colatore Brembiolo	Brembio, Casalpusterlengo, Codogno, Fombio, Ossago Lodigiano, Somaglia	Colatore Mortizza	Tutto il corso	24.012,37
LO010	Colatore Seriole	Caselle Landi, Corno Giovine	Colatore Gandiolo	Tutto il corso	7.751,16
LO012	Scolmatore Valguercia	Bertonico, Casalpusterlengo, Terranova dei Passerini	Fiume Adda, Colatore Muzza	Tutto il corso	4.456,43
LO014	Colatore Muzza	Bertonico, Cast. d'Adda, Caven. d'Adda, Mairago, Massalengo, San Martino in Strada, Terranova dei Passerini, Turano Lodigiano	Fiume Adda	Tutto il corso	22.002,91
LO015	Cavo Roggione	Lodi, Montanaso Lombardo	Fiume Adda	Tutto il corso	2.947,10
LO016	Colatore Olza	Casalpusterlengo, Secugnago	Colatore Brembiolo	Tutto il corso	3.523,79
LO017	Colatore Guardalobbino	Ospedaletto Lodigiano, Senna Lodigiana	Colatore Ancona	Tutto il corso	7.108,41
LO018	Scaricatore Venere	Livraga	Fiume Lambro	Tutto il corso	1.887,45
LO021	Cavo Sillaro	Pieve Fissiraga	Colatore Sillaro	Tutto il corso	2.782,79
LO022	Torrente Molgora	Comazzo, Truccazzano	Canale Muzza	Parte del corso	2.075,82
MI022	Colatore Trobbia	Truccazzano	Canale Muzza	Tutto il corso	1.375,00
LUNGHEZZA TOTALE					119.257,52

SCHEMA GENERALE DELLA DISTRIBUZIONE IDRICA CONSORTILE

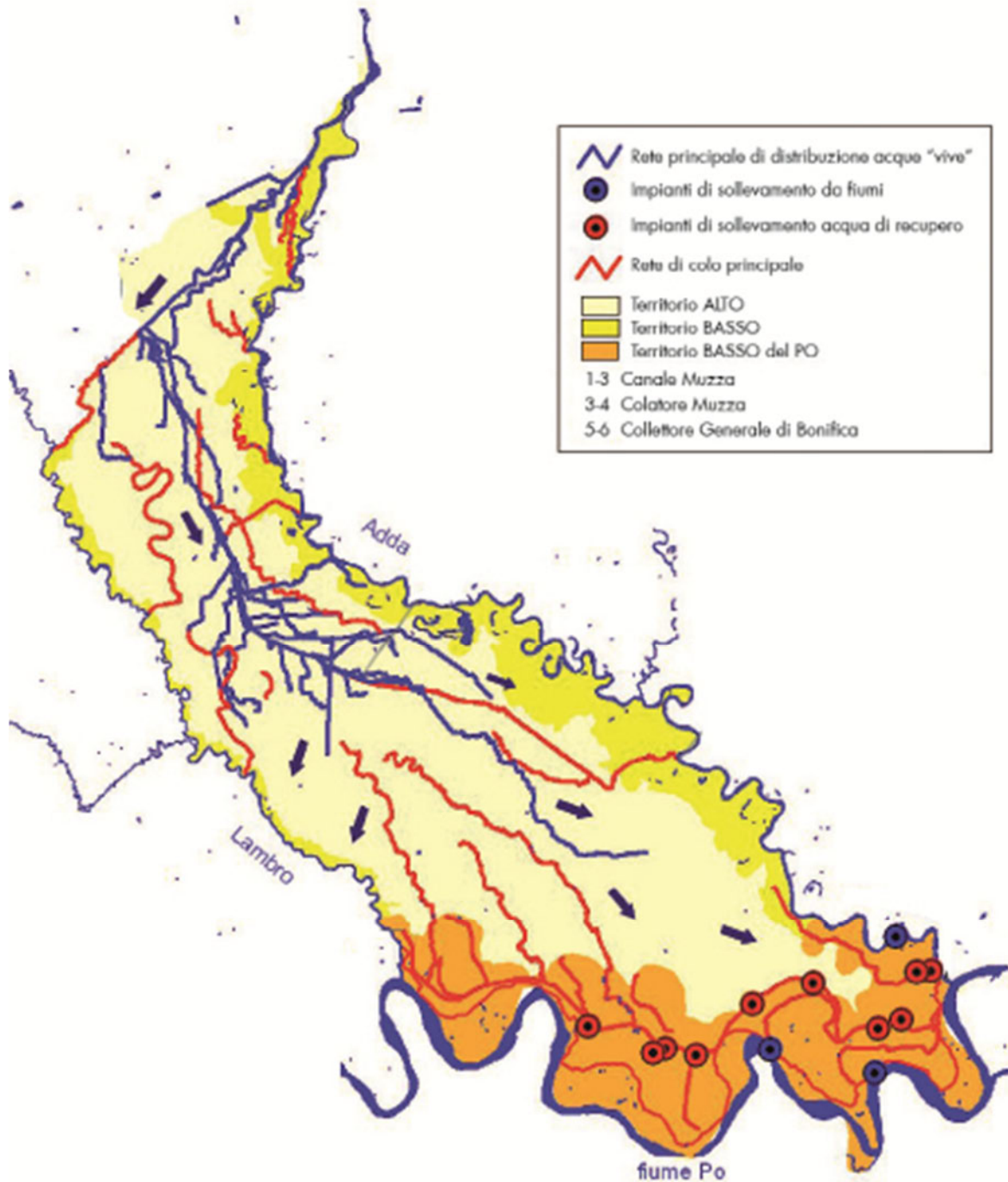


Figura 4.2.1 - individuazione del reticolo principale nel comprensorio Muzza B. L.

Se si esclude il tratto finale del torrente Molgora, della lunghezza di circa 2 km, immissario del canale Muzza di portate di piena critiche, sia in termini temporali che quantitativi, si tratta di 13 colatori strategicamente

importanti per il comprensorio in termini di drenaggio e vettoriamento idrico, in diretta connessione, come detto, al reticolo idrico consortile.

Relativamente a tale reticolo, in circostanze di criticità idrologica e quindi in fase di criticità, l'UTR agisce in coordinamento istituzionale con i vari enti preposti alla gestione dell'emergenza sul territorio e si è dotato, a tal fine, di uno strumento gestionale molto importante costituito dai **Quaderni di presidio Territoriale Idraulico** di cui alla Deliberazione Regionale X/3723 del 19/06/2015 *"Approvazione delle direttive per l'espletamento del servizio di piena e indirizzi operativi per i presidi territoriali idraulici e idrogeologici"*. Essi sono un manuale operativo specifico che definisce, tra le altre cose, le azioni e le attività, scandite nei vari livelli di criticità previsti, da eseguirsi sui citati canali, anche da parte del Consorzio, che ha anche, come detto, il compito di supportare l'ufficio Regionale nella gestione degli eventi meteorologici critici relativamente allo specifico reticolo, come previsto nella convenzione per la relativa gestione.

Emerge da quanto descritto la piena integrazione idraulica tra i colatori del reticolo principale ed i canali consortili, nei quali, come già spiegato, vengono immesse, in opportune definite condizioni idrauliche, quota parte delle portate di piena dei colatori stessi, nella misura necessaria ad evitare esondazioni ed allagamenti ad alcuni centri urbani e produttivi, industriali e di carattere rurale sottesi. Si riportano in proposito, tra gli allegati, i citati quaderni di Presidio Territoriale Idraulico.

I quaderni riguardano, per altro, anche le opere arginali per la difesa passiva dell'abitato di Lavagna di Comazzo dalle esondazioni del torrente Molgora in sponda destra nel tratto a monte dello sfocio in canale Muzza. Come detto si tratta di una arginatura perimetrale recentemente realizzata per l'UTR di Lodi dal Consorzio, concordata e condivisa con l'Amministrazione comunale di Comazzo.

I centri urbani per i quali oggi il consorzio ha messo a punto, in collaborazione con l'UTR di Lodi, una procedura specifica di intervento con le modalità qui descritte sono i seguenti:

- Comune di Villanova Sillaro - canale colatore Sillaro;
- Comune di Livraga - canale colatore Venere;
- Comune di Comazzo - arginatura dell'abitato di Lavagna di Comazzo.

Quest'ultimo è un rilevato arginale di altezza media pari a 2 m che si sviluppa per quasi 1,5 km, è dotato delle necessarie opere di interferenza idraulica ed evita l'ingresso delle acque di Molgora nell'urbanizzato in corrivazione dalle campagne interposte, come avvenuto, con ingenti danni, in occasione dell'evento di piena del novembre 2014. Va precisato che le convenzioni che regolano i rapporti tecnico - amministrativi relativi alla diversione parziale delle portate di piena di Sillaro e Venere, è stipulata tra Consorzio e SAL - Società Acque Lodigiana, in quanto Ente titolare e gestore delle opere di drenaggio e scarico pluviale urbano immesse nei corsi d'acqua del reticolo principale in oggetto.

Nell'ambito delle schede delle principali opere di bonifica di cui allo specifico allegato, viene riportato lo schema di funzionamento di una postazione di bonifica di soccorso, nonché la descrizione dell'argine di

Lavagna di Comazzo. La figura riportata di seguito indica invece un riepilogo delle opere di soccorso provvisionale nel comprensorio.

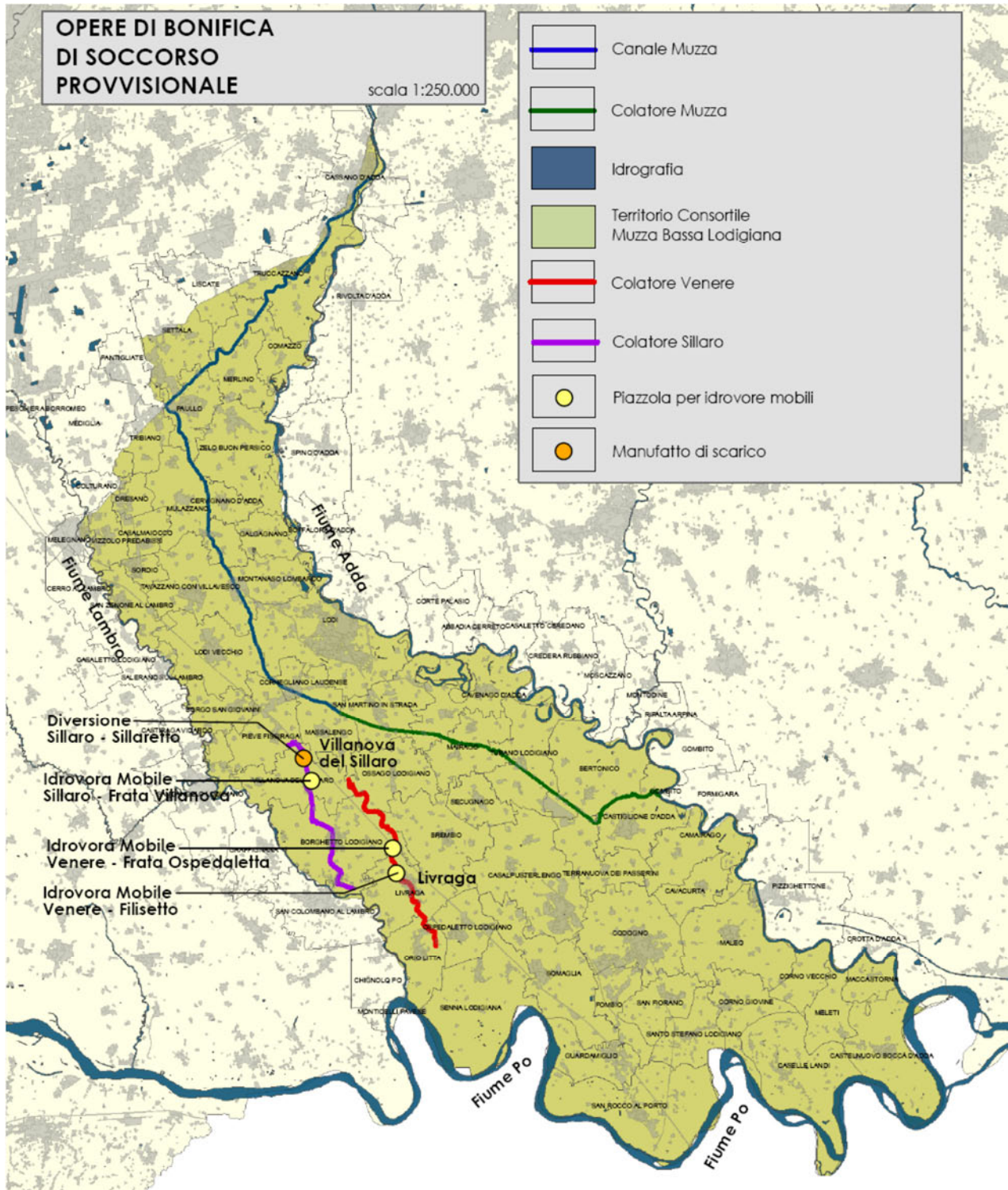


Figura 4.2.2 - Carta delle opere di bonifica di soccorso provvisoriale nel comprensorio

4.2.1.2 I canali ed i manufatti idraulici dell'Agenzia Interregionale per il fiume Po nel territorio comprensoriale

L'AiPo è autorità idraulica di importanti canali e manufatti idraulici nel comprensorio, oltre che dei tre grandi fiumi al contorno del territorio. I canali e le opere di relativa competenza sono riportati in tabella 4.2.2.

Tabella 4.2.2 – canali e opere idrauliche di competenza dell'AiPo nel comprensorio Muzza B.L. - allegato B alla D.G.R. n° X/7581 del 18/12/2017 "Individuazione del reticolo idrico di competenza dell'Agenzia Interregionale del fiume Po"

Denominazione	Tratto di Competenza	Reticolo di Appartenenza
Canale Allacciante	Dalla chiavica del Colatore Mortizza al salto del Fornasotto in Comune di Corno Giovine - LO	ALLEGATO D - Reticolo consorzio Muzza e Bassa Lodigiana (C.G.B. Allacciante)
Canale Gandiolo	Dal salto del Fornasotto in Comune di Corno Giovine - LO, fino alla confluenza nel Fiume Po	ALLEGATO A - LO009
Colatore Lambro Meridionale o Fiume Lambro Meridionale	Dal Canale Naviglio Grande in corrispondenza di Via Lodovico il Moro del Comune di Milano alla confluenza nel fiume Lambro	ALLEGATO A - LO003, MI015, PV060
Colatore Mortizza	Dal ponte della SS9 via Emilia in Comune di Guardamiglio - LO, alla chiavica del Colatore Mortizza in Comune di Santo Stefano Lodigiano - LO	ALLEGATO A - LO006
Fiume Adda	Da valle del nuovo ponte della linea ferroviaria MI-LC SO, in località Lavello del Comune di Olginate - LC, alla confluenza nel fiume Po	ALLEGATO A BG190, CR002, LC009, LO011, MI019, MB009
Fiume Lambro o Lambro Settentrionale	Dall'incile del lago di Pusiano in Comune di Merone - CO, alla confluenza nel fiume Po	ALLEGATO A CO024, LC001, LO002, MI014, MB005, PV059
Fiume Po	Dal ponte nella frazione Calcinere Inferiore in Comune di Paesana CN, alla foce nel mare Adriatico	ALLEGATO A - CR001, LO001, MN001, PV001
Scaricatore Venere	Dal nodo idraulico di Livraga LO, alla confluenza nel fiume Lambro	ALLEGATO A -LO018

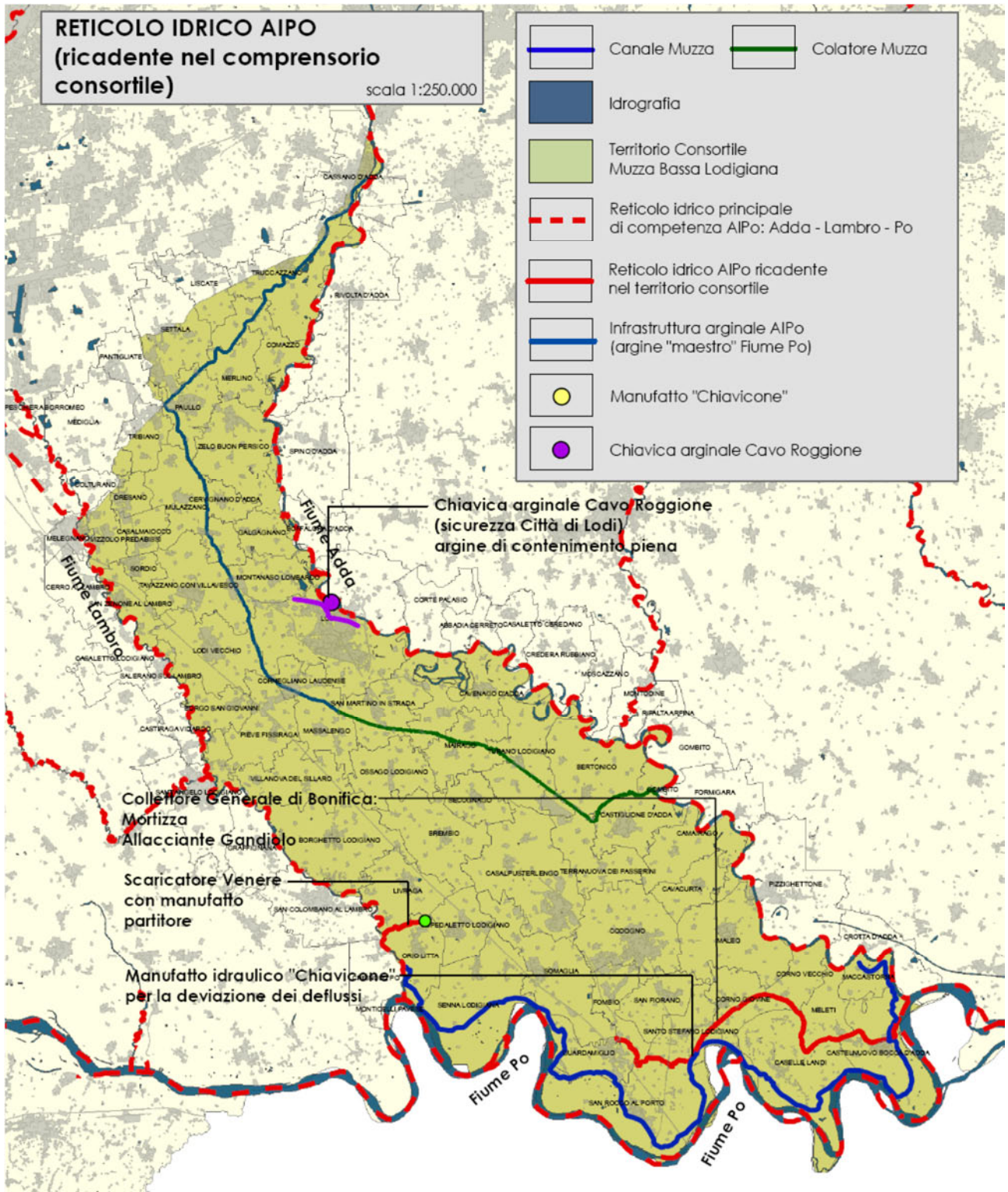


Figura 4.2.3 - carta delle opere di competenza di AiPo nel comprensorio Muzza B. L.

Dei tre grandi fiumi che contornano il Comprensorio Muzza si è detto nei termini delle loro funzionalità nei confronti del territorio in oggetto, fungendo l'Adda da sorgente per la grande derivazione Muzza e l'impianto irriguo Adda Maccastorna, il Lambro da mero recapito idraulico degli scarichi idrici distribuiti

lungo il suo fronte ed il Po, infine, quale sorgente di due impianti di sollevamento del territorio basso nonché recettore idrico finale lungo tutto il fronte sud, da foce Lambro a foce Adda.

I tre tronchi successivi denominati Mortizza, Allacciante e Gandiolo, sono la naturale continuità fisica del colatore consortile Ancona, a formare il collettore generale di Bonifica (CGB) costituente la dorsale di dreno di tutta la “bassa” lodigiana (vedasi il paragrafo 4.1.1.1 “*Il collettore generale di bonifica (CGB)*”). Nel tratto intermedio è ubicato il manufatto “Chiavicone”, funzionale allo scarico a gravità in Po delle portate vettorate dal collettore in condizioni di deflusso ordinario nel fiume.

Lo scaricatore Venere - Lambro è un canale diversivo che recapita in Lambro una parte delle portate del Venere in presenza di elevate portate del medesimo, prima che queste giungano ai territori di valle, parte urbanizzati ed in gran parte dedicati alla produttività agraria. Ciò avviene mediante un manufatto partitore che agisce in parte in automatico mediante sfioratore, afferente sempre all’AiPo.

Le opere di difesa idraulica della città di Lodi di cui sopra, recentemente realizzate in collaborazione tra l’Aipo e l’UTR di Lodi, hanno completato il pacchetto di interventi pianificato nei primi anni 2000. Si tratta in particolare dell’arginatura in sponda destra, della lunghezza di oltre 2 km a monte del ponte cittadino e l’impianto di sollevamento idrovoro sul canale Roggione (come noto, canale afferente all’UTR di Lodi). Tale impianto è una vera e propria opera di bonifica nel senso classico del termine, dovendosi attivare per consentire lo scarico delle portate interne, mediante sollevamento, in relazione all’elevazione idrica dell’Adda.

L’argine maestro di Po è un’opera idraulica di seconda categoria ai sensi del R.D. n° 523 del 1904, così come i suoi prolungamenti di rigurgito allo sfocio di Adda e Lambro. E’ dotato di un insieme di sottopassi idraulici regolati da opere meccaniche di intercettazione idrica (paratoie) che ne governano l’apertura e la chiusura in relazione alle condizioni idrometriche del fiume, consentendo lo scarico dei colatori a gravità o meno, operatività da esplicarsi in tempo reale in funzione delle previsioni di piena.

Sono in essere convenzioni di collaborazione, al pari di quanto messo a punto con l’UTR di Lodi, anche con l’AiPo per la gestione operativa di alcune delle opere idrauliche comprensoriali di competenza elencate. Nella fattispecie si tratta di una convenzione quadro di riferimento contenente gli aspetti generali afferenti alla opportunità di collaborazione quali le affini finalità istituzionali, la contiguità delle opere gestite e altri dati di carattere generale, nonché di una convenzione specifica per la movimentazione h24 delle chiaviche arginali di tutto l’argine maestro fronte Po e di quelle sui rispettivi prolungamenti di rigurgito, compresa anche la regolazione del manufatto di scarico nello scaricatore Venere - Lambro.

4.2.1.3 I canali del reticolo minore e le opere di difesa idraulica della città di Lodi

L’Amministrazione comunale di Lodi è Autorità idraulica sul relativo reticolo minore, nonché su alcune delle opere idrauliche realizzate negli ultimi anni a difesa della città di Lodi dalle piene dell’Adda. I corsi d’acqua hanno funzionalità di dreno e vettoriamento delle portate di scarico misto e pluviale dell’urbanizzato cittadino con recapito nel fiume Adda (vedasi elenco riportato a seguire). Esso viene qui riportato in quanto

è direttamente connesso al reticolo consortile per il tramite di alcuni canali irrigui e di scarico. I canali e le opere di relativa competenza sono riportati nelle tabelle che seguono mentre la figura 4.2.4 individua il reticolo minore e le opere di difesa idraulica di Lodi.

Tabella 4.2.3 – Elenco dei corsi d’acqua del reticolo idrico minore

Reticolo Idrico Minore di competenza comunale			
Sinistra Adda			
1	Roggia Squintana	11	Roggia Fratta
2	Roggia Rio	12	Ramo di Roggia Riola
3	Roggia Mozzanica	13	Roggia Riola
4	Roggia Negrina	14	Roggia Sorgino Incantonata
5	Roggia Sorgino Ramello	15	Ramo di Roggia Rio
6	Roggia Vecchia	16	Roggia Alipranda
7	Roggia Nuova	17	Roggia Quotidiana
8	Roggia Sorgino Vigadore	18	Roggia Curletto
9	Roggia Falcona El Ri	19	Roggia Sorgino Malaspina
10	Roggia Dardanona		
Destra Adda			
22	Roggia Molino S.Grato	27	Roggia Gelata
23	Rio del Prete	28	Roggia Gaetana
24	Roggia Bargana Polledra	29	Roggia Molinetta
25	Roggia Gissara	30	Roggia Cassinetta Olmo
26	Roggia Valentina	31	Roggia Molina Barbina

Tabella 4.2.4 – Elenco delle opere per la difesa idraulica della città di Lodi

Opere per la difesa idraulica della città di Lodi	
1	Argine di piena in sponda sinistra a monte del ponte cittadino sul fiume Adda a Lodi
2	Argine di piena in sponda destra a valle del ponte cittadino sul fiume Adda a Lodi
3	Impianto di sollevamento idrovoro su canale Gaetana (in dismissione)
4	Impianto di sollevamento idrovoro su canale Gelata (in dismissione)
5	Impianto di sollevamento idrovoro Mozzanica in sponda sinistra a Lodi
6	Impianto di sollevamento idrovoro mobile su roggia Sandona (in fase di esecuzione)

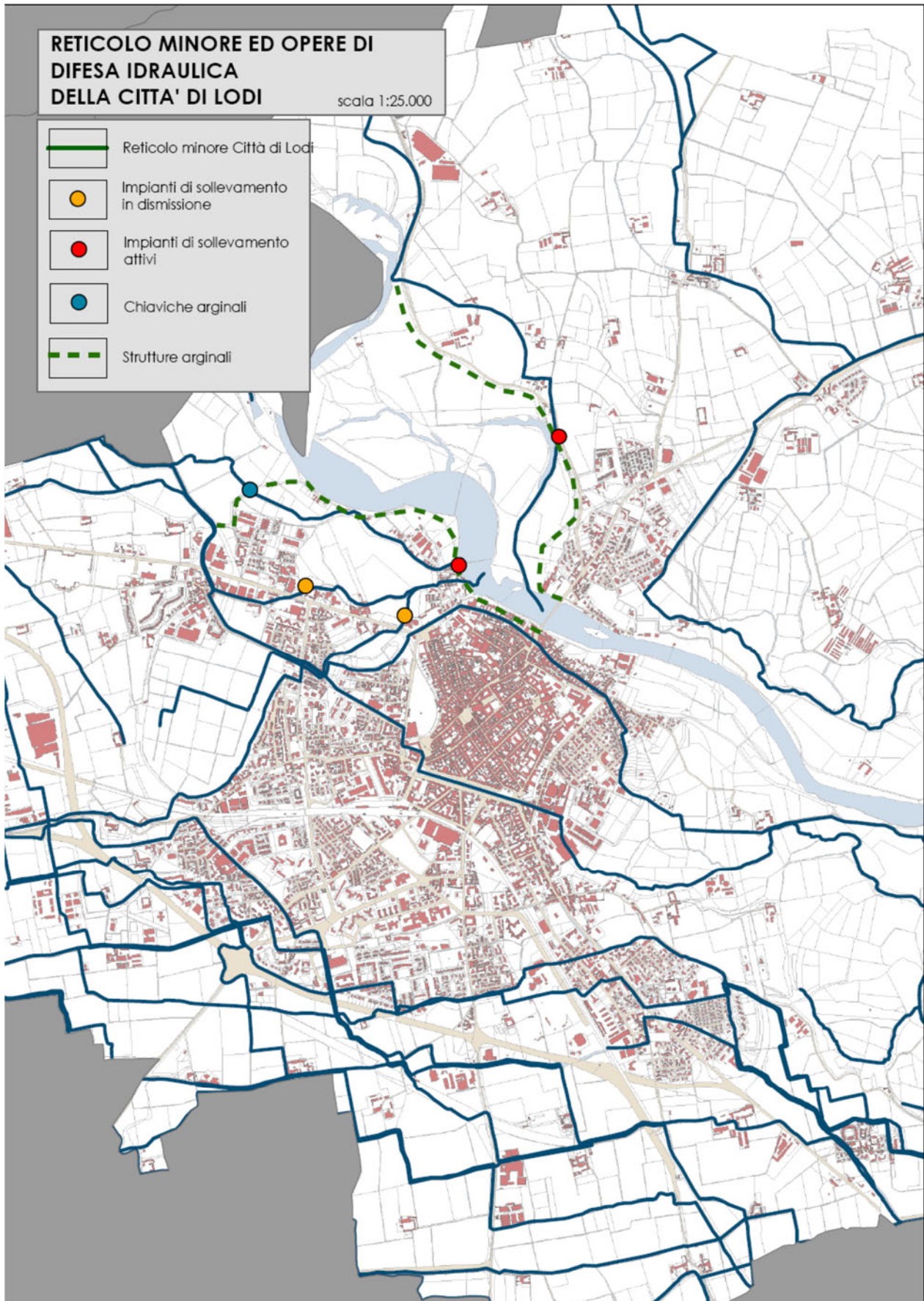


Figura 4.2.4 – individuazione del reticolo minore e delle opere di difesa idraulica di Lodi

Anche con l'Amministrazione di Lodi sono in essere da tempo, due convenzioni riguardanti attività di difesa idraulica relative, la prima, al monitoraggio idrometeorologico per la previsione e la relativa gestione idraulica degli eventi di piena del fiume Adda, la seconda per la gestione tecnica degli impianti di sollevamento idrovoro ubicati sui canali Gaetana e Gelata. Attualmente, a seguito della recente realizzazione dell'argine in sponda destra, tali due impianti sono stati accorpati in una singola installazione sul canale Roggione, afferente all'Agenzia Interregionale del fiume Po (anche se i due impianti, pur dismessi, non sono ancora stati disattivati. Sono in via di analisi e definizione con quest'ultima, le opportunità di una gestione consortile del medesimo impianto.

Altresì è già stata progettata la postazione di sollevamento idrovoro mediante pompa mobile, sulla roggia consortile Sandona che attraversa la città, dove raccoglie una moltitudine di scarichi misti pluviali, recapitando in canale Molina, comunale, poco prima dello sfocio in Adda.

Sia l'attività legata a tale ultima installazione, sia la gestione dell'impianto Mozzanica, nonché la gestione ordinaria e straordinaria del reticolo idrico minore, sono già stati oggetto di condivisione circa l'opportunità di affidamento al Consorzio, secondo l'interesse espresso dall'Amministrazione.

4.2.1.4 Sintesi delle convenzioni in essere con gli Enti territoriali

Sono qui riportate, per opportuna sintesi, le convenzioni in essere con gli enti territoriali, mediante le quali vengono regolati i rapporti delle attività svolte dal Consorzio sulle opere di bonifica idraulica non direttamente di competenza, ovvero per i servizi di supporto che esplica in materia di gestione delle situazioni di criticità idrometeorologica che coinvolgono il territorio comprensoriale.

Sono in essere le seguenti convenzioni:

UTR Lodi - Ufficio Territoriale Regionale di Lodi

- Convenzione per la gestione del reticolo principale comprensoriale (L.R. 28/12/2017 n.37)
- Convenzione con SAL - Società Acqua Lodigiana per il monitoraggio e gli interventi urgenti sul colatore Venere per la riduzione del rischio idraulico dell'abitato di Livraga*
- Convenzione con SAL - Società Acqua Lodigiana per il monitoraggio e gli interventi urgenti sul colatore Sillero di Borghetto per la riduzione del rischio idraulico dell'abitato di Villanova*

* con SAL in quanto Ente gestore delle opere di drenaggio e smaltimento dei deflussi di piena nel reticolo principale.

AiPo - Agenzia Interregionale del fiume Po

- Convenzione quadro in materia di difesa del suolo e sicurezza idraulica, supporto al servizio di sorveglianza e monitoraggio idrometeorologico, tutela e gestione delle risorse idriche e gestione di opere e manufatti idraulici nell'ambito del comprensorio di competenza del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

- Convenzione in materia di collaborazione per la gestione, esercizio, manutenzione, sorveglianza e monitoraggio idrometeorologico del sistema Mortizza - Allacciante - Gandiolo (di seguito denominato anche sistema MAG), delle chiaviche a fiume Po nel tratto foce Lambro - foce Adda e del manufatto di scarico del colatore Venere in fiume Lambro in comune di Orio Litta, in provincia di Lodi

Amministrazione comunale Città di Lodi

- Convenzione per l'attività di monitoraggio, previsione e allerta idrometeorologica di eventi di piena del fiume Adda al fine della salvaguardia idraulica della città di Lodi
- Convenzione per la gestione tecnico - idraulica degli impianti idrovori sulle rogge Gaetana e Gelata in Lodi, viale Milano (in revisione a seguito delle recenti opere eseguite)

Come già spiegato al paragrafo 4.2.1.1 *"i canali del reticolo principale nel comprensorio e la relativa gestione"*, le due convenzioni che regolano i rapporti tecnico - amministrativi relativi alla diversione parziale delle portate di piena di Sillaro e Venere, sono stipulate tra Consorzio e SAL - Società Acque Lodigiana, in quanto Ente titolare e gestore delle opere di drenaggio e scarico pluviale urbano immesse nei corsi d'acqua del reticolo principale in oggetto.

4.2.2 Il Mo.P.A.I.: Servizio di Monitoraggio Previsione Allerta Idrometeorologica

L'operatività e le competenze tecnico richieste per la gestione dei diversi scenari di crisi che coinvolgono il territorio comprensoriale, è stata codificata ed organizzata in un servizio al quale si riferiscono tutte le attività conseguenti: il Mo.P.A.I.. Esso esplica la modalità di attuazione di quanto è necessario nell'emergenza idrometeorologica dal punto di vista della gestione tecnico-scientifica, che consta di la flessibilità, tempestività e competenza.

Il settore monitoraggio, previsione e allerta idrometeorologica del Consorzio, è stato costituito con delibera del CdA n.20/186 del 25-02-2009, per adempiere ad alcune mansioni relative alla sicurezza idraulica del territorio di cui all.art. 76 comma 1° della L.R. 31/2008 e smi. L'organizzazione agisce con l'impiego di personale già in organico, in possesso, oltreché della indispensabile conoscenza dei luoghi e dell'idrografia comprensoriale, delle specifiche competenze tecnico - scientifica, modellistica idrologica ed idraulica, gestionale ed operativa. Il settore prevede, alla bisogna, l'impiego delle seguenti figure professionali:

- n° 2 ingegneri idraulici esperti di modellazione idrologica fluviale e correlazione idraulica;
- n° 1 ingegnere idraulico modellista idrologo e idraulico;
- n° 1 tecnico esperto software e sistemi web;
- n°2 tecnici esperti gestione idrografia territoriale;
- n°2 tecnici operatori esperti impianti idraulici e apparati elettromeccanici;
- n°2 tecnici operatori esperti nel presidio e regolazione idraulica.

Compito del settore è quello di provvedere alla osservazione continua dell'evoluzione meteorologica ed idrologica nel territorio comprensoriale e dei fiumi che ad esso afferiscono: Adda, Po, Lambro e rispettivi affluenti, al fine di potere prevedere, con il massimo anticipo e precisione possibili, l'insorgere di situazioni di criticità idraulica e relative conseguenze per persone e cose. L'attività, che viene da tempo svolta con apprezzabili risultati relativamente ai propri corsi d'acqua, viene resa disponibile anche ad enti terzi per la gestione delle emergenze di carattere idrologico - idraulico.

Le mansioni si sviluppano secondo quattro fasi che prevedono compiti e modalità di esecuzione diversi sulla base dell'evoluzione idrometeorologica in cui ci si trova ad operare, ovvero:

- monitoraggio: attività di osservazione continua delle condizioni meteorologiche e idrologiche dei corsi d'acqua del comprensorio e dei fiumi. Il monitoraggio è giornaliero, il passo temporale di osservazione è variabile in funzione dei diversi stati di attenzione idrometeorologica al contorno: da 10 minuti a 24 ore;
- previsione: attività che, basandosi sull'osservazione dei dati idro - meteorologici di cui al punto precedente, individua l'evoluzione idrometrica e quantitativa dei corsi d'acqua del comprensorio e dei fiumi. Può essere eseguita con metodi numerici, grafici o, all'occorrenza, speditivi;
- gestione in preallerta e/o allerta: attività operativa di gestione idraulica del reticolo interno, degli impianti idrovori di bonifica e delle arginature a fiume e/o di supporto alle decisioni operative per conto di enti terzi; emissione di reports informativi: contenenti i dati relativi alla situazione idrometeorologica attuale ed alla evoluzione prevista in numero e contenuto adeguati alla descrizione dell'evoluzione del fenomeno di criticità. Sono tre le condizioni-soglia operativa che distinguono i compiti e le modalità di esecuzione delle attività di cui sopra: ordinarietà, preallerta ed allerta. I tecnici del MoPAI hanno avuto modo di partecipare attivamente ai tavoli di crisi delle Prefetture di Milano e Lodi, contribuendo alla gestione di eventi di criticità sia in termini di previsioni meteorologiche ed idrometriche specifiche che con operatività sulle opere di competenza od in convenzione.

Si può pertanto dire che il servizio di monitoraggio, previsione ed allerta idrometeorologica rappresenta l'attività emblematica della volontà della amministrazione di allargare al territorio esperienze e capacità tecnico-scientifiche operative maturate con il proprio organico. L'esempio più significativo è la convenzione sottoscritta dal 2008 con il comune di Lodi sia per l'attuazione del servizio di previsione del rischio alluvionale che per la gestione degli impianti idrovori e relative chiaviche poste lungo le arginature della sponda sinistra e destra dell'Adda. Oggi giorno la città è protetta da opere ed impianti adeguati che tuttavia richiedono una previsione il più possibile anticipata ed alcuni interventi e funzionalità che assicurino il drenaggio interno. L'immagine sotto evidenzia un grafico di un colmo di piena dell'Adda a Lodi elaborato nell'ambito di un evento di piena ordinaria del fiume.

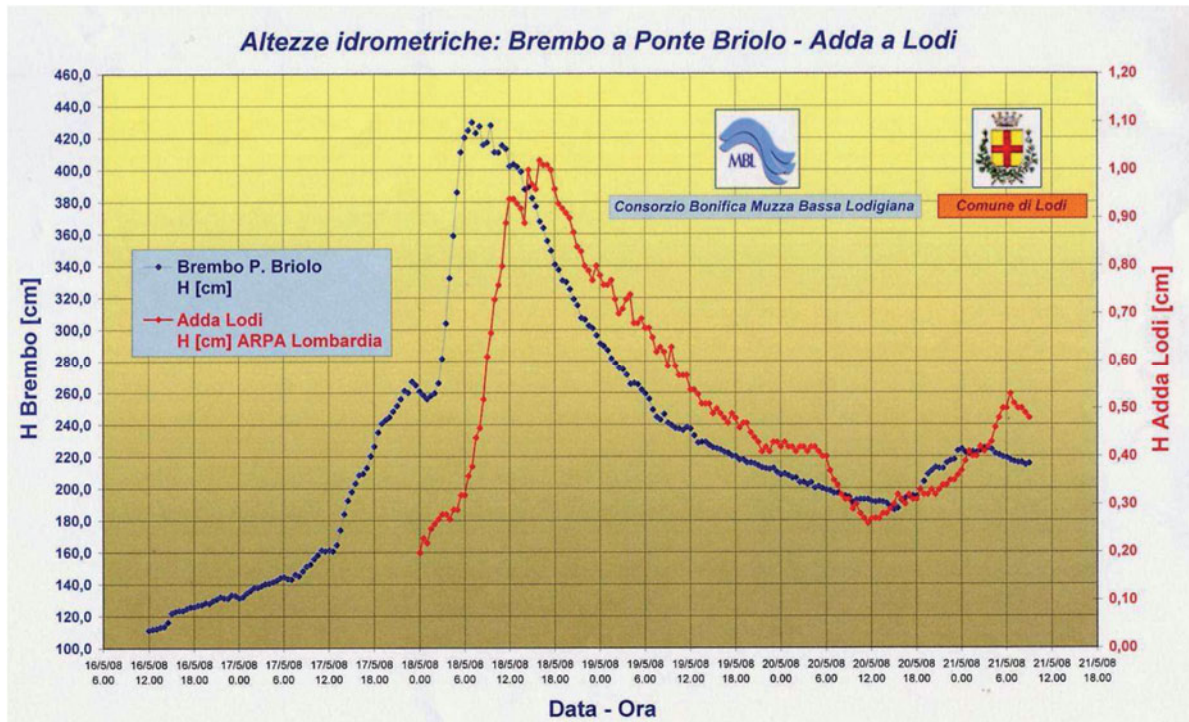


Figura 4.2.5 - esempio di colmo di piena dell'Adda a Lodi

4.2.3 Regole e criteri operativi generali

Da un punto di vista generale è possibile definire, nell'ambito dello scenario sopra descritto, i modi di agire coerenti alle attività di difesa idraulica, volti a preservare il territorio da allagamenti ed esondazioni. In linea sintetica si può indicare, in virtù della tipologia della criticità da affrontare di volta in volta, il seguente schema di riferimento:

- **Eventi pluviali interni:** costituire la capacità idraulica necessaria al recepimento dei volumi idrici ai quali l'evento darà luogo in conseguenza del drenaggio territoriale, in particolare urbano, commerciale ed industriale, attraverso il complesso delle manovre idrauliche sulla rete di canali promiscui e non solo ed i canali e gli impianti di bonifica, a seconda dell'estensione e dell'intensità dell'evento.
- **Eventi di piena dei fiumi al contorno:** occorre impedire l'ingresso dell'acqua dai fiumi al territorio operando sulle chiaviche a fiume (fiume Adda nel tratto di sfocio, e fiume Po lungo tutto il fronte tra foce Lambro e foce Adda), nonché consentire l'ingresso idrico controllato nelle isole golenali dei deflussi di piena, quando non evitabile, mediante attivazione degli argini fusibili (fiume Po - isole golenali Isolone, Berghente e Ballottino Stanga); presidiare, monitorare e gestire le opere idrauliche di regolazione, derivazione e scarico per la modulazione dei flussi idrici in tempo reale (Adda a Cassano d'Adda); attivazione degli impianti idrovori con adeguamento e regolazione del reticolo idrico sotteso, predisposizione delle barriere arginali, adeguamento e regolazione degli scarichi a fiume (fiume Adda a Lodi); adeguamento e regolazione degli scarichi a fiume (fiume Lambro).

- **Immissione di deflussi e scarichi da territori esterni - torrente Molgora e Trobbie**: costituire la capacità idraulica mediante regolazione idraulica, tempestiva e preventiva, con parzializzazione della derivazione (Muzza a Cassano d'Adda), regolazione e diversione portate nel colatore Addetta e nel reticolo irriguo direttamente afferente al canale Muzza, non solo promiscuo, per il recepimento dei volumi idrici in ingresso.
- **Immissione di scarichi da territori esterni - comparto est milanese**: costituire la capacità idraulica mediante regolazione idraulica, tempestiva e preventiva, del reticolo irriguo e dei colatori di nord-ovest, regolazione e diversione portate nel colatore Addetta e nel reticolo irriguo, non solo promiscuo, per il recepimento dei volumi idrici in ingresso (territori di Settala, Pantigliate, Liscate, Mediglia, Rodano).
- **Eventi misti interni - esterni**: vengono eseguite combinazioni di tutte le azioni descritte idonee ed efficaci a fronteggiare le specificità degli eventi.

Si tratta pertanto di declinare operativamente le attività descritte in relazione alle caratteristiche specifiche di ciascun evento, avvalendosi di alcuni elementi imprescindibili, questi sì, che si ritiene possano essere così riassunti: tempestività, flessibilità e competenza esercitate con continuità in tutto il territorio in gestione (e non solo), circostanze per le quali, come visto, è stato istituito lo specifico servizio MoPAI.

Per difesa idraulica del territorio sono altresì da intendersi anche il complesso di attività rivolte a mitigare gli effetti nel comprensorio, conseguenti a situazioni di siccità e scarsità idrica, permanendo lo stesso concetto generale relativo alla descritta condizione di eccesso idrico. Infatti sia durante il periodo irriguo che in quello invernale, in presenza di deficit di deflusso, viene esplicata un'azione di mantenimento idrico nei corsi d'acqua consortili, rivolta a conseguire comunque la presenza minima di acqua in considerazione di tutte le necessità istituzionali e territoriali, in termini idrico - sanitari, ambientali ed ecologici. Tale attività viene esplicata mediante operatività continuativa sull'insieme delle opere consortili, al pari di quella eseguita per fronteggiare situazioni di eccesso idrico.

4.2.4 struttura della tariffazione del servizio di difesa idraulica

Relativamente al servizio di difesa idraulica territoriale non sussiste una nominale, specifica tariffazione così come indicata nella Direttiva Regionale, pur essendo, come visto, in presenza di un vero e proprio servizio integrato, organizzato e dedicato in proposito. La contribuzione consortile avviene in ragione dei servizi resi dal Consorzio ai consorziati, in termini di adduzione e distribuzione d'acqua e di recepimento e smaltimento della medesima. Nel seguito si espone, relativamente ad entrambi gli aspetti per unitarietà, la struttura generale dell'assetto contributivo consortile.

L'assetto contributivo, ovvero come avviene la contribuzione all'interno del Consorzio, è rimasto quello in atto al momento della fusione avvenuta a partire dal 1990 tra il consorzio Muzza ed il consorzio bassa

Iodigiana. La caratterizzazione del contributo, come detto, è semplificabile nelle due funzioni idriche che il Consorzio esercita: quella di distribuzione e quella di drenaggio. Entrambe generano uno specifico beneficio la cui unità tecnica di misura è, in ogni circostanza, la quantità di acqua che defluisce nella rete consortile per l'utilizzo o per il drenaggio. Ogni soggetto consorziato quindi, sia che prelevi l'acqua (per esempio quando irriga) o che scarichi dell'acqua (per esempio quando piove) genera un deflusso idrico che imprescindibilmente necessita di una rete appropriata che va controllata, mantenuta ed adeguata. Ciò, ovviamente, determina un costo che deve essere rimborsato in relazione al beneficio, ovvero alla quantità di acqua che viene o usata o scaricata. Il costo determinato dall'esercizio e dal mantenimento delle opere consortili viene pertanto corrisposto dai beneficiari:

- Per la fornitura dell'acqua: agricoltura, idroelettrico, termoelettrico, ittologico ecc.
- Per il drenaggio dei deflussi: scarichi produttivi, fognari, pluviali o idrogeologici (il drenaggio per il controllo delle acque affioranti i suoli).

Fornitura di acqua e scarico di acqua sono, dal punto di vista contributivo nettamente separati: chi usa paga per l'uso, chi scarica paga per lo scarico e solo per quello, ma è importante rilevare che, la stessa organizzazione consortile viene sinergicamente disposta ed impiegata per entrambe le funzioni in una positiva economia di scala. Lo sanno bene i contribuenti di quei territori meno fortunati che abbisognano di un'analogia organizzazione a fronte di un'unica partecipazione economica, in genere quella del drenaggio.

Tutto il territorio contribuisce al mantenimento della rete e delle opere, in relazione a due distinte modalità riconducibili alla storicità territoriale a cui tuttavia corrisponde una logicità tecnica:

- I fabbricati ed i terreni del territorio alto (da Cassano d'Adda fino ai limiti territoriali dei comuni che si affacciano al gradone depressionario) contribuiscono in relazione alla quantità di acqua utilizzata o scaricata ed il contributo viene calcolato direttamente sulla quantità stessa (l/s), o sull'estensione dell'immobile, ovvero sul numero di abitanti residenti (per le fognature); è quindi lo scarico o il prelievo che contribuiscono (art. 90 comma 5 della Legge Regionale 5 dicembre 2008, n. 31).
- I fabbricati ed i terreni del territorio basso (dai limiti territoriali dei comuni che si affacciano al gradone depressionario fino al fiume Po) contribuiscono anch'essi in relazione alla quantità di acqua utilizzata o scaricata ma, il contributo grava sull'immobile (art. 90 comma 2 della Legge Regionale 5 dicembre 2008, n. 31), ovvero:
 - ✓ Per l'utilizzo dell'acqua irrigua in base all'estensione dell'immobile (in questo caso i suoli agrari);
 - ✓ Per il servizio di bonifica in relazione al valore patrimoniale dell'immobile ovvero: il reddito dominicale e della superficie per i terreni, il valore immobiliare censito in catasto per i fabbricati;
 - ✓ In entrambe le circostanze gli scarichi fognari depurati contribuiscono in base alle portate scaricabili dagli impianti.

La struttura tributaria è quindi determinata da un assetto storico consolidato e dalle disposizioni di Legge. Va precisato che tutti i fabbricati ed i terreni di alcuni degli attuali 69 comuni, ovvero i 15 ubicati nel territorio basso (in ordine da ovest ad est: Orio Litta, Ospedaletto, Senna, Somaglia, Fombio, Guardamiglio,

S.Rocco, S.Fiorano, Corno Giovane, S.Stefano, Corno Vecchio, Caselle Landi, Meleti, Castelnuovobocca d'Adda e Maccastorna) facevano già parte, fin dalle origine della bonifica (1936 per disposizione R.D. 13-02-1933 n°215) del precedente consorzio e quindi già corrispondevano un contributo di bonifica.

Successivamente con delibera della Giunta Regionale 21-03-78 n°15095, il perimetro contributivo è stato esteso anche ai fabbricati insistenti oltre il gradone geologico fino al limite del relativo territorio comunale, questo perché, oltre ad essere situati in un'area nevralgica in cui il drenaggio organizzato e controllato è azione imprescindibile per il mantenimento dei suoli, determinano un significativo ed immediato afflusso idrico al sottostante sistema di bonifica. Dal 2008, sulla base di uno specifico sistema informatico, che ha richiesto tempi ed altresì investimenti non trascurabili, si è proceduto alla ricognizione catastale della contribuenza del territorio basso. L'aggiornamento ha prodotto un certo numero di nuovi contribuenti, di contro, molti altri, quasi tutti residenziali che non raggiungevano l'importo minimo espressamente stabilito dal Consiglio di Amministrazione, sono stati esonerati dal pagamento. Rispetto al passato, gli immobili residenziali che contribuiscono sono inferiori. Sono invece aumentate le contribuzioni relative ai fabbricati di uso produttivo e commerciale.

Nel seguito si espongono con maggior dettaglio le modalità di calcolo del contributo consortile per l'attività di smaltimento idrico.

Modalità di calcolo del contributo consortile per i fabbricati del territorio alto:

Viene emesso un Avviso di pagamento direttamente dal Consorzio con il quale vengono pagati i contributi relativi a canoni annuali per scarichi ed autorizzazioni varie che interessano le rogge del territorio Alto.

Gli utenti che beneficiano di quanto sopra citato (scarichi ecc.) stipulano una convenzione o concessione con il Consorzio, nella quale vengono stabilite le modalità di calcolo del contributo. Generalmente il canone annuale viene adeguato in base alla delibera di approvazione dei canoni e delle aliquote accennata in precedenza per l'acqua estiva e remale; non sono rari i casi di canoni adeguati in base agli indici ISTAT nazionali.

Modalità di calcolo del contributo consortile per i fabbricati ed i terreni del territorio basso

Viene emesso un Avviso di pagamento direttamente dal Consorzio in n. 2 rate di pagamento, alla scadenza delle quali verrà eventualmente emessa cartella esattoriale per le quote rimaste insolute.

Contributo di Bonifica:

- L'imponibile del Tributo è calcolato sulla base della Rendita catastale per i fabbricati e sulla Superficie ed il Reddito Dominicale per i terreni come risultanti dai dati dell'Agenzia del Territorio a cui il Consorzio è obbligato per legge a riferirsi (art.109 R.D. 368 /1904). Le modalità di calcolo sono pertanto le seguenti:
 - ✓ Bonifica Fabbricati: $\text{rendita (€)} \times \text{aliq.}/100 = \text{contributo (€)}$;
 - ✓ Bonifica Terreni: $(\text{Superficie} \times \text{aliq.} / 10.000) + (\text{Redd. Dominicale} \times \text{aliq.} / 100) = \text{contributo (€)}$.

La sinergia funzionale esercitata dal complesso di opere consortili può giovare di una vantaggiosa economia di scala come visto, in un contesto tuttavia di costante evoluzione del territorio sia infrastrutturale che idrologica. Questo ha fatto emergere, nel tempo, la necessità di opere manutentive e di adeguamento di maggior entità o anche più complesse da eseguire, sia tecnica che economica a cui il Consorzio, con grandi difficoltà, deve far fronte. Sorge pertanto l'esigenza di un aggiornamento delle modalità di determinazione del contributo consortile, sia su base territoriale in considerazione delle trasformazioni fisiche che hanno interessato il comprensorio, sia su base amministrativa, economica e contributiva. La sede ideale per l'adozione delle misure di aggiornamento è il Piano di Classifica Comprensoriale, già in fase di redazione a cura del Consorzio. Si ritiene altresì che l'attività di rinnovamento ed equiparazione del Piano citata debba portare ad una disponibilità economica idonea agli impegni tecnici richiesti per il mantenimento funzionalmente efficiente del reticolo irriguo - idraulico consortile dell'ordine di circa 200.000,00 euro, da ripartirsi equamente tra il territorio alto e quello basso.

4.2.5 Procedure operative straordinarie per la gestione di eventi straordinari ed addestramento del personale

Nell'ambito delle regole e dei criteri generali che definiscono le attività consortili rivolte alla difesa idraulica dei territori del comprensorio descritte al sottoparagrafo 4.2.2, emerge che la gran parte di esse viene messa in atto implicitamente con l'esercizio delle funzioni svolte ordinariamente e sistematicamente dal Consorzio per il mantenimento in efficienza del reticolo idrico consortile di ogni ordine e grado. Sono tuttavia identificabili, in stretta coerenza con le indicazioni della Direttiva Regionale, alcune procedure relative ad altrettante situazioni fisiche specifiche di criticità, annoverate tra quelle costituenti l'insieme dei possibili scenari di crisi di cui al punto citato 4.2.2.

Si fa riferimento alle seguenti circostanze:

- 1) **Recepimento di portate di piena immesse nel canale Muzza dal Torrente Molgora e dal sistema di colatori Trobbie** nei comuni di Comazzo e Truccazzano. Si tratta di una eventualità molto critica ed affatto rara, causata dall'immissione nel vettore primario consortile di portate tanto elevate quanto "veloci" in termini di corrivazione. Ciò può accadere in qualunque momento dell'anno, sia in condizioni di esercizio irriguo che in periodi di portate ridotte. Se si considera che il valore delle portate sversate dal Molgora e dalle Trobbie può raggiungere valori anche superiori ai 100 mc/s e che la portata nominale massima di esercizio del Muzza è di 110 mc/s si può capire cosa comporti tale evenienza. In particolare in fase irrigua occorre manovrare in tempo reale, in tempi ristrettissimi, coinvolgendo il contestuale esercizio irriguo che non può essere interrotto, nonché tutte le altre attività in essere. Recenti episodi alluvionali hanno portato alla completa chiusura della derivazione del Muzza a Cassano d'Adda (novembre 2014), la cui capacità idraulica è stata saturata, dalle immissioni suddette, con una

portata stimata a Paullo in quasi 120 mc/s e franchi azzerati. Le attività e le manovre idrauliche necessarie sono le seguenti in sequenza:

- a) stima previsionale su base meteorologica dell'entità dei deflussi in corrivazione sulla base di previsioni meteo elaborate anche all'interno del Consorzio;
- b) riduzione graduale e preventiva della portata in derivazione al nodo di Cassano d'Adda in sincronia temporale con le immissioni attese in modo da non costituire "buchi" di portata a valle e non danneggiare le attività produttive in essere (centrale termoelettrica EP Produzione di Montanaso Lombardo e centrali idroelettriche su Muzza e Belgiardino);
- c) ricezione dei deflussi attesi e calibrazione del deflusso derivato a Cassano;
- d) distribuzione del deflusso al nodo idraulico di Paullo: diversione in Addetta di parte delle portate in relazione alla capacità idraulica disponibile;
- e) mantenimento in Muzza della quota restante di portata previa regolazione dei derivatori secondari per sincronizzare le variazioni di portata indotte, in particolare gli incrementi;
- f) mantenimento e distribuzione nella rete terziaria e successiva dell' incremento di portata recepito, in particolare al nodo idraulico di Tavazzano e Massalengo con laminazione in linea dei volumi;
- g) scarico del surplus idrico ai recapiti fluviali;
- h) monitoraggio e presidio continuo dei nodi idraulici e del decorso dell'evento con calibrazione eventuale in tempo reale;
- i) individuazione preventiva del punto di rientro idraulico dell'evento e conseguente organizzazione delle relative manovre per la riapertura sincronizzata della derivazione a Cassano d'Adda e via via di tutti i canali coinvolti sul territorio;
- j) accertamento del ripristino delle condizioni di normalità meteorologica ed idraulica.

2) **Attivazione degli argini fusibili alle isole golenali Isolone, Berghente e Ballottino Stanga sul fiume Po.**

E' un'attività rivolta a preservare i territori protetti dagli argini a fiume consortili dall'inevitabile ingresso delle acque di piena del fiume in occasione di eventi che superino in quota i piani di coronamento arginali delle isole. Hanno livelli idrici e tempi di attivazione diversi da fusibile a fusibile (in tutto sono 5) presentandosi così l'eventualità che debbano essere aperti anche solo alcuni di essi. L'ultimo evento che avrebbe richiesto l'apertura di tutti i fusibili è quello del novembre del 2000 quando ancora essi non erano presenti e sulla base del quale furono infatti progettati e realizzati. Le attività e le manovre idrauliche necessarie sono le seguenti in sequenza:

- k) stima previsionale su base meteorologica dell'entità del deflusso di piena del fiume, sulla base di previsioni meteo elaborate anche all'interno del Consorzio e della relativa idrometria (previsione nascente sin dalla stima dell'entità delle piogge in Piemonte, alcuni giorni prima dell'evento atteso al fronte lodigiano del fiume);

- l) Preventiva allerta fornita alle persone aventi beni immobili, attività e/o animali d'allevamento all'interno delle isole golenali affinché provvedano, con il tempo necessario, alla relativa evacuazione e messa in sicurezza;
- m) Condivisione preventiva con le autorità locali delle circostanze che impongono l'allagamento controllato delle isole golenali per l'organizzazione delle procedure finali di evacuazione completa delle isole;
- n) Condivisione con l'AiPo della necessità di aprire gli argini fusibili delle isole golenali e delle relative attività;
- o) Organizzazione delle maestranze e dei mezzi meccanici necessari all'apertura dei terrapieni degli argini fusibili;
- p) Affinamento della previsione del numero di argini fusibili eventualmente coinvolti dalle necessarie aperture, anche sulla base di previsioni idrometriche del fiume Po e relativi affluenti;
- q) Apertura degli argini fusibili al raggiungimento del livello idrico prestabilito e secondo i tempi di anticipo pianificati di allagamento (vedasi tabella allegata) per ciascuno di essi;
- r) Monitoraggio dell'allagamento controllato e successivo presidio delle isole anche con l'ausilio di imbarcazioni;
- s) Verifica della funzionalità delle opere di scarico golenali in corrispondenza della fase di rientro della piena del fiume al fine di garantire il veloce riflusso delle acque e ridurre il tempo di imbibimento delle campagne nonché del piede dell'argine maestro;
- t) Verifica, non appena possibile, delle breccie agli argini fusibili e dello stato delle campagne nei punti di immissione della corrente in ingresso alle isole;
- u) Organizzazione delle opere per il ripristino delle breccie arginali per il pronto ripristino della capacità di contenimento dell'argine a fiume in considerazione di eventuali ulteriori eventi di piena del fiume che troverebbe, diversamente, libero accesso alle zone interne anche per deflussi che non darebbero origine ad allagamenti.

3) **Attivazione delle opere di bonifica di soccorso provvisoria sul reticolo di bonifica consortile e sul**

reticolo Principale Regionale. Come già esposto, si tratta di interventi che mirano a scongiurare episodi di allagamento in corrispondenza di centri urbani e produttivi mediante l'esecuzione di preventive manovre idrauliche volte a creare le condizioni per il recepimento di quote di portata di piena di colatori e relativa immissione nel reticolo consortile, idoneamente all'uopo individuato, mediante l'attivazione di idrovore mobili altrettanto preventivamente organizzate ed allertate.

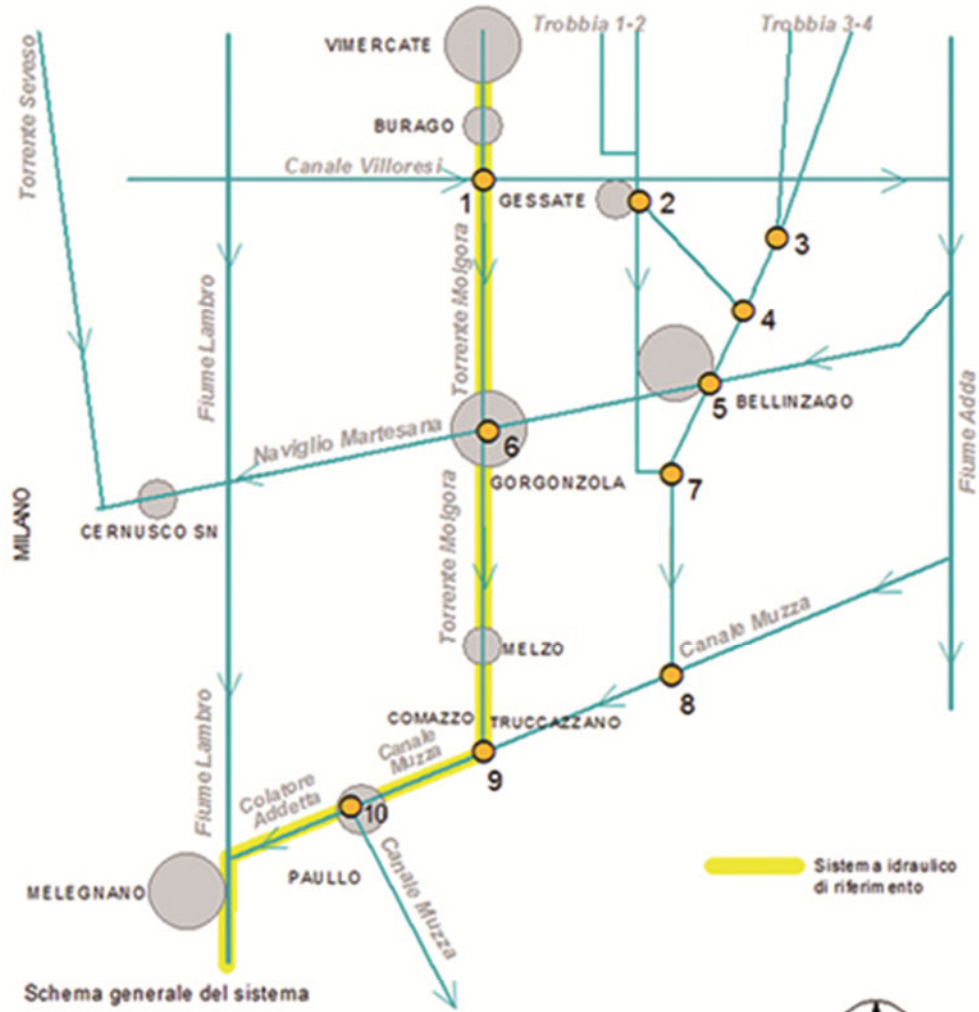
- v) stima previsionale su base meteorologica dell'entità dell'apporto pluviale al territorio e del conseguente deflusso nei colatori interessati, sulla base di previsioni meteo elaborate anche all'interno del Consorzio;
- w) Condivisione con l'*Ufficio Territoriale Regionale Città Metropolitana di Lodi* della necessità di attivare il soccorso provvisoria di diversione delle portate e delle relative attività connesse ed

individuazione dei colatori per i quali sussiste la necessità di attivazione del servizio di soccorso provvisorio;

- x) Esecuzione di manovre preventive sul reticolo consortile interferito atte a conseguire le condizioni idrauliche di recepimento dei volumi di piena sversati in soccorso;
- y) Condivisione preventiva con le autorità locali delle circostanze che impongono l'attivazione del servizio provvisorio di diversione delle portate ai fini dell'esecuzione delle attività locali di presidio e supporto;
- z) Predisposizione in sito delle pompe idrovore mobili dotate dell'operatività esecutiva all'immediata attivazione;
- aa) Svolgimento delle attività di pompaggio e diversione con contestuale presidio e monitoraggio in loco, nonché sul reticolo ricevente e rete connessa;
- bb) Verifica delle condizioni dei siti di manovra e dei canali impegnati al termine dell'evento di piena.

Va altresì specificato che non sussistono pratiche dedicate all'addestramento del personale inteso nel senso classico del termine, in quanto si ritiene che la piena capacità operativa possa essere ottenuta dalla conoscenza diretta e costante del complesso delle opere preposte, nel corso dell'attività gestionale ordinaria, nonché mediante l'impiego diretto nelle situazioni di criticità affrontate di volta in volta. Non si tratta infatti di formare funzionari che all'occorrenza episodica si occupino di criticità idrometeo, bensì di integrare le capacità operative atte a fronteggiare situazioni idrologiche straordinarie, in contiguità all'esercizio ordinario, con il quale non vi è mai alcuna separazione, né fisica né temporale. È un risultato che si ottiene sicuramente nel tempo e con attitudine personale e professionalità idonee.

Si allegano di seguito, in proposito alle tre procedure operative specifiche sopra descritte, gli schemi grafici relativi alla loro migliore comprensione.



Schema generale del sistema

- 1 - Scarico Villoresi in Molgora
- 2 - Manufatto ripartitore
- 3 - Confluenza Trobbia 3 con Trobbia 4
- 4 - Confluenza diversivo con Trobbia (3-4)
- 5 - Manufatto di ripartizione in canale di scarico confluyente in Martesana e in scarico diversivo sottopasso Naviglio Martesana
- 6 - scarico Martesana in Molgora
- 7 - Confluenza diversivo Gessate con diversivo Bellinzago
- 8 - Confluenza Trobbia in Muzza
- 9 - Confluenza Molgora in Muzza
- 10 - Nodo idraulico di Paullo



Figura 4.2.6 - Schema idraulico del sistema Molgora Muzza Addetta Lambro

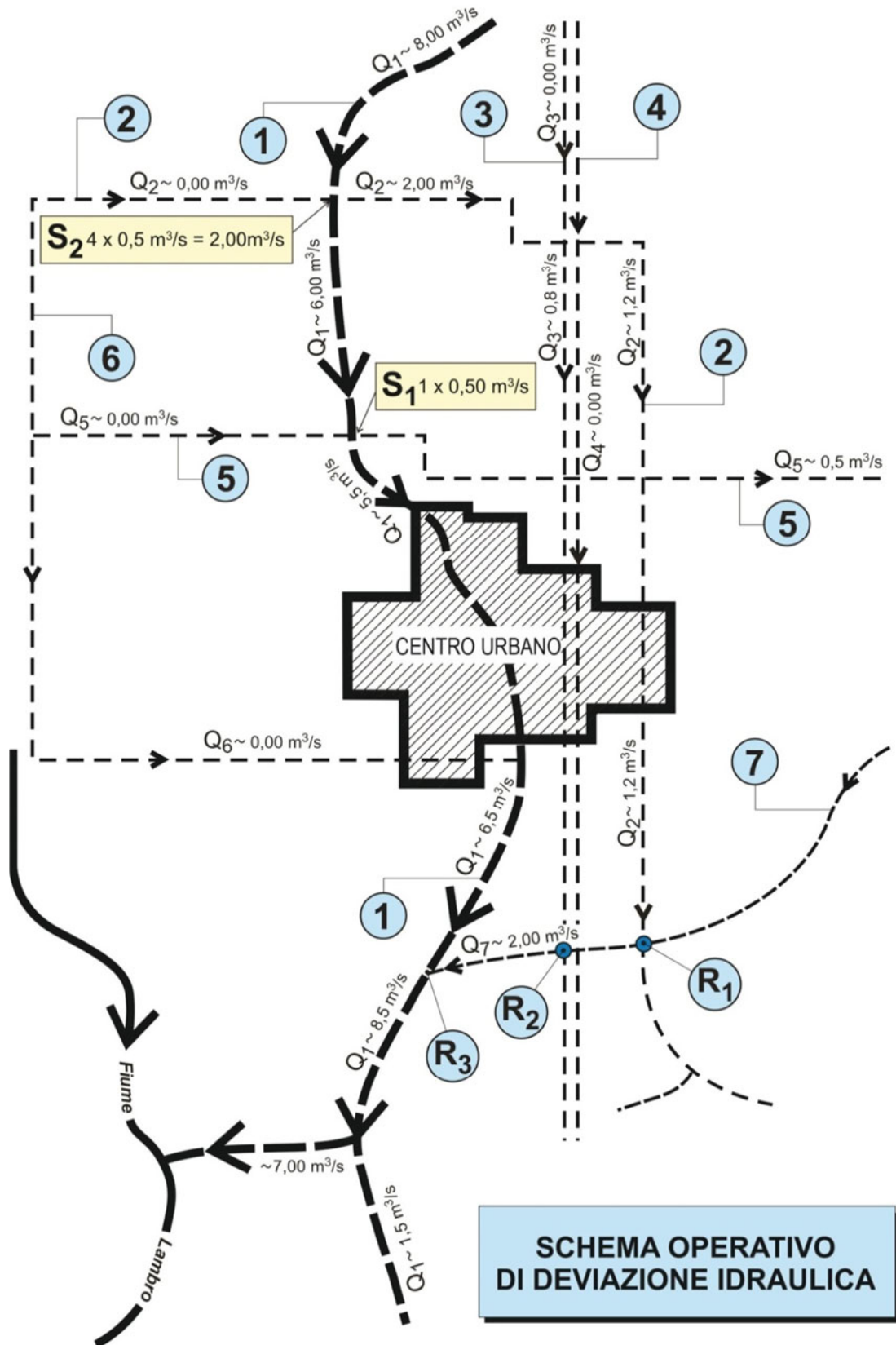


Figura 4.2.7 - schema della diversione di soccorso di parte dei deflussi di piena in reticolo consortile

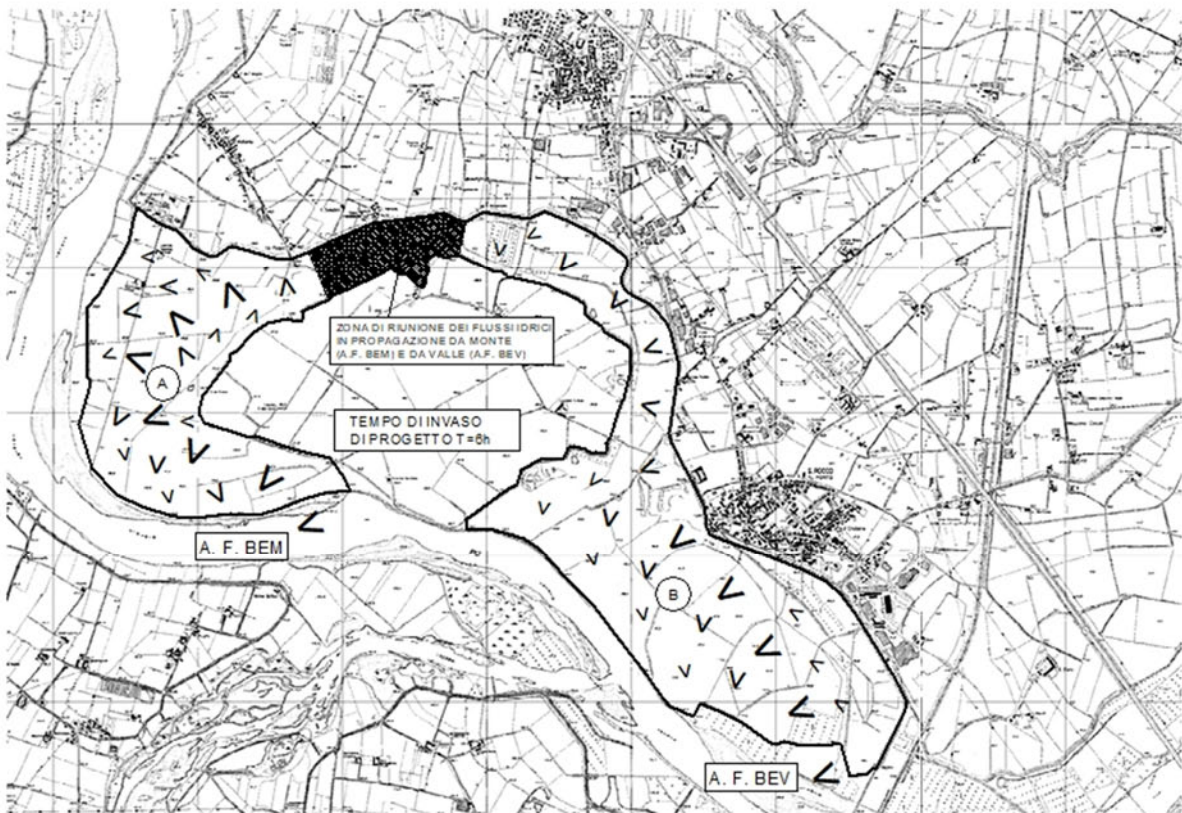
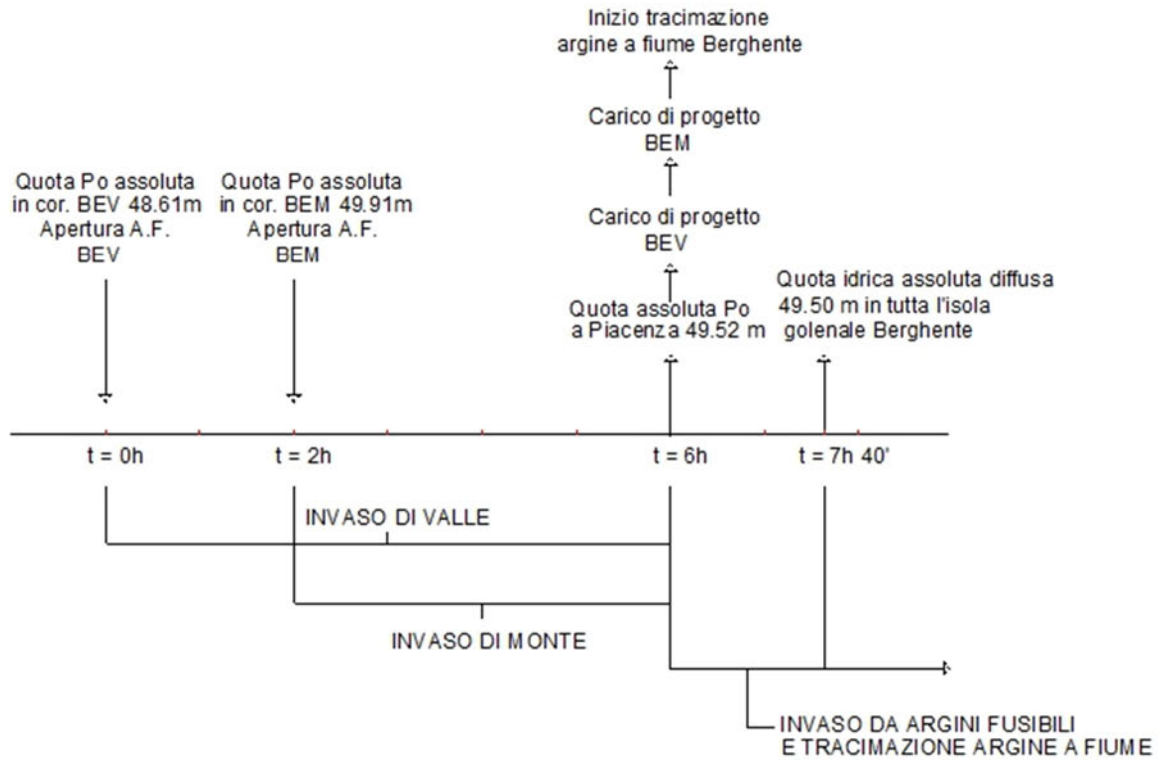


Figura 4.2.8 - schema di attivazione idrometrica su base temporale di un argine fusibile dell'Isola golenale del "Berghente" (S. Rocco al Porto)

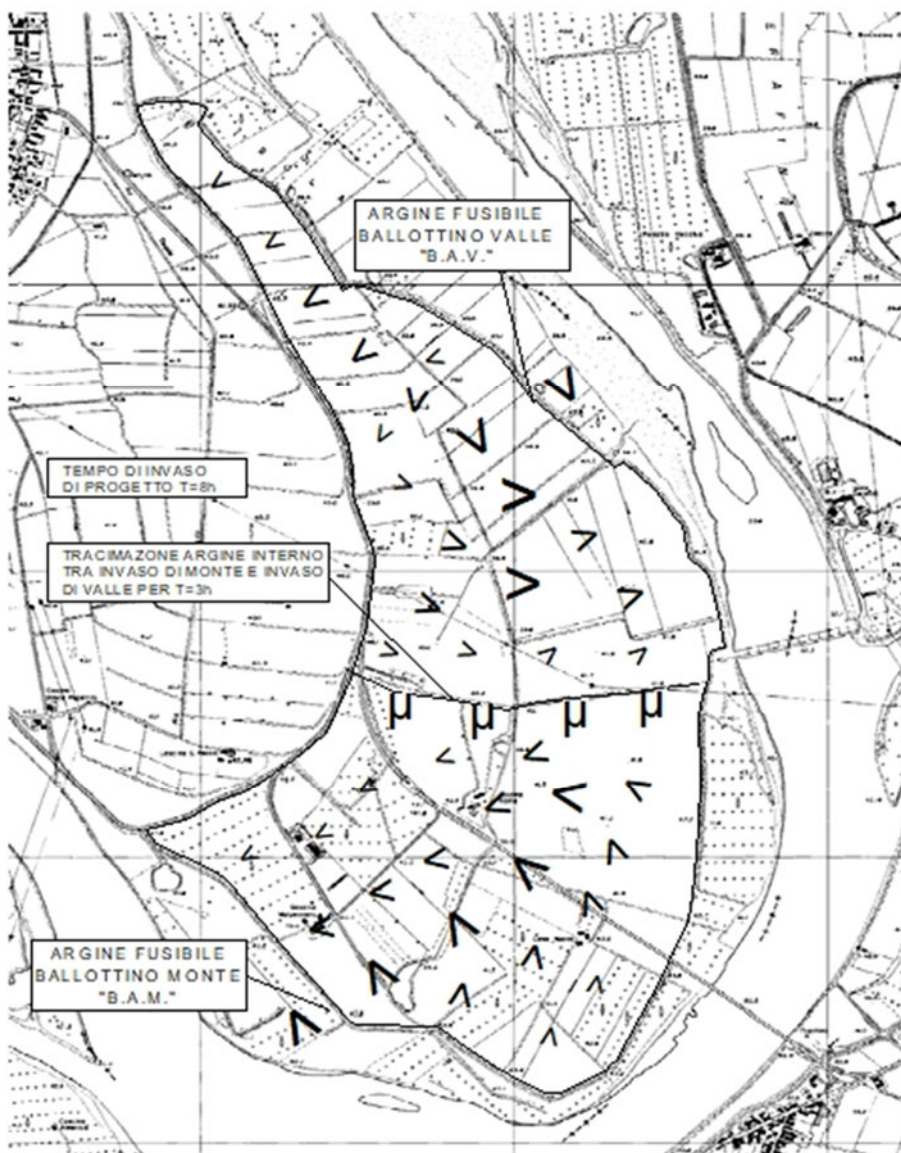
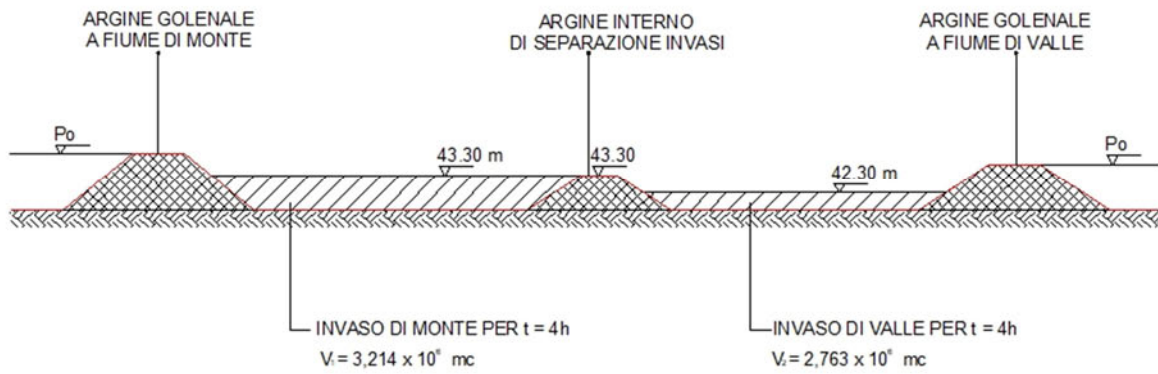


Figura 4.2.9 - schema di invaso a tracimazione ($T=4$ ore) di un argine fusibile dell'isola golenale "Ballottino"

4.2.5.1 Il cavo Marocco: l'opportunità di potenziamento idraulico ai fini della diversione di parte delle portate di piena del colatore Addetta con recapito in fiume Lambro a valle dell'abitato di Melegnano

Origini

Il così detto cavo/i Marocco, prende il nome dalla omonima società anonima, ovvero, dalla “anonima società dei cavi Marocco”, costituita nei primi anni del secolo scorso con la finalità di fornire acqua irrigua ad un territorio posto ad ovest del Lambro in provincia di Pavia. L'intendimento, raggiunto dopo varie vicissitudini di natura tecnica e giuridica tra cui anche la strenua opposizione del consorzio degli utenti di Muzza fiancheggiati dal Demanio dello Stato, al tempo rispettivamente utilizzatori e proprietario del Muzza stesso, è tutt'ora in essere, risultando una valida integrazione delle risorse idriche di un territorio idraulicamente estraneo dai luoghi in cui si genera, quindi uno dei primi esempi Lombardi di trasferimento di acque da un bacino idrografico distributivo all'altro.



Località del Bosco, l'omonima “levata” che sottende la derivazione del Cavo Marocco.

Lo spunto intellettuale, insolito per l'epoca, sembra risalire alla fine del XIX secolo dalla necessità di approvvigionare di ulteriori portate la fertile area posta a est/sud-est del territorio pavese, grosso modo nell'angolo che si apre sui tracciati del Lambro e del Po, diviso trasversalmente dal percorso dal Lambro meridionale, detto altrimenti la zona compresa tra Villanterio e Badia Pavese. Queste terre, ai tempi venivano, come oggi, parzialmente irrigate con acque del Naviglio di Pavia ed altre rogge che, direttamente o meno traevano portate dal Naviglio stesso e o da scarichi della città di Milano. Il progetto

dovrebbe essere di tale Marocco, di professione ingegnere e costruttore (il condizionale è d'obbligo in quanto i residui documenti disponibili contengono notizie indirette e contrastanti) a cui la società Zaccaria e Lorini (verosimilmente lo stesso che dà il nome al noto Cavo) conferisce incarico di progettare le opere per attuare la citata integrazione idrica. L'idea, come detto alquanto originale, parte dall'osservazione dell'abbondante disponibilità di acque, affioranti e colatizie, disponibili nel territorio posto a nord ovest del canale Muzza: ora bacino 1A. Detta disponibilità era così ampia da dimostrarsi spesso eccessiva tanto da arrecare alle coltivazioni del luogo più danno che vantaggio. L'ingegnere progetta un duplice canale, uno la prosecuzione dell'altro, interrotti fisicamente dal colatore Addetta a cui il primo immetteva le acque drenate dall'area citata ed il secondo altrettanto ne deriva, conferendole nel territorio pavese. Il canale di raccolta con origine dal comune di Comazzo, lungo la sponda destra del Muzza, con funzione propriamente di bonifica, drenava tramite rami minori di confluenza, i "sortumi" locali e gli afflussi di monte conferendoli al colatore Addetta. Questo, corso naturale verosimilmente antica propaggine dell'Adda, fungendo da vettore convogliava da Paullo le acque scaricate dal cavo di monte e da altre immissioni, per un tratto di circa cinque km che, tra le località Zoate e Caluzzano, rispettivamente in comune di Mediglia e Colturano, venivano riprese con due bocche di derivazione sottese da altrettante traverse (le così dette "levate"). Da queste due bocche, si originavano, come tutt'ora avviene, due rogge; la "Molina" e la "del Bosco"; queste, dopo aver sotteso delle marginali superfici agrarie locali, si univano (uniscono) in un unico canale nei pressi della località Balbiano e, superato il Lambro a San Zenone proseguivano (proseguono) in una azione distributiva apprezzabilmente vasta, ancorché discontinua e quindi articolata in diversi rami che si originano tutt'ora dai primari: Villanterio, Genzone e Fillighera.



Figura 4.2.10 - Opera di presa del Cavo Marocco.

L'ing. Marocco, forse subentrando finanziariamente al Lorini verosimilmente in quota maggioritaria, costituisce la "Anonima società dei cavi Marocco" per la realizzazione ed esercizio delle opere sopra descritte, nonché per la distribuzione idrica onerosa. I lavori iniziavano nel 1805 e terminando circa dieci anni dopo, con apprezzabile successo, anche in considerazione dell'entità delle opere costituite da oltre 150Km di canalizzazioni e numerosi manufatti di complessa esecuzione tra cui gli attraversamenti in ponte canale del Lambro Settentrionale e Meridionale, nonché del colatore Lisone. Importante segnalare nella fattispecie, la presenza di un complesso di opere (paratoie e manufatto di scarico) che, poco prima del superamento del Lambro a San Zenone, consente di porre in asciutta tutta la tratta di valle; trattasi di una possibilità importante funzionale al mantenimento del Marocco ma altresì, come si vedrà in seguito, potenzialmente utilizzabile per esigenze di sicurezza idraulica. Non poche comunque le difficoltà superate durante i lavori. Oltre a quelle esecutive, la società sembra abbia incontrato una certa reticenza al transito sui territori, in particolare quelli che non avrebbero potuto beneficiare dell'irrigazione; in parte le questioni furono risolte con la concessione di acqua in cambio della servitù di transito, accomodamento di consuetudine più volte praticato nel comprensorio ad est del Lambro. Come già accennato anche gli agricoltori Lodigiani uniti in consorzio irriguo per l'utilizzo del canale Muzza, all'epoca di proprietà del Demanio dello Stato, hanno osteggiato a lungo l'iniziativa, non tanto in fase esecutiva quanto, successivamente, in corso d'esercizio del canale. Inizialmente infatti il cavo Marocco alto, ovvero la tratta sopra l'Addetta, era stato visto di buon grado in considerazione del fatto che l'azione drenante limitava in parte i colmi di piena affluenti dalle terre di nord ovest, frequentemente origine di danni o disagi alla regolazione del canale che era regimabile con difficoltà. Nel tempo questo atteggiamento si è progressivamente modificato; i benefici originati dal Marocco sono stati rivalutati, ritenendo, viceversa, che l'azione di drenaggio comportasse uno sfavorevole "emungimento" dell'attiguo canale, circostanza credibile se ricondotta all'evoluzione riduttiva di natura idrogeologica (abbassamento della falda contestuale allo scemare dei fontanili) coniugata magari con i periodi siccitosi. Sta di fatto che i ricorsi contro l'esercizio del cavo Marocco ed il relativo rinnovo di concessione, in particolare quello del 1940, si sono succeduti numerosi originando non poche tensioni tra la società anonima e l'allora Congregazione di Muzza.

Struttura e funzionalità attuali

Attualmente il Muzza, come noto, è gestito direttamente dall'omonimo consorzio divenuto di bonifica e il cavo Marocco è gestito dal Consorzio Naviglio Olona, in autonomia amministrativa, pur nel contesto del consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi. Come si dice, sono cambiati i tempi, e con essi sono notevolmente migliorati i rapporti tra i due enti che ora sono di collaborazione diretta. L'attuale cooperazione, vantaggiosa per entrambi, tuttavia, oltreché dalla capacità di modernizzazione intrapresa è stata favorita anche dall'accennata trasformazione idraulica, idrologica ed in particolare idrogeologica, ovvero dal progressivo scemare delle risorgive e degli scoli, quest'ultimi disponibili solo quando non necessari.

Già dai primi anni sessanta del secolo scorso al fine di ottimizzare i recuperi idrici con la rete dei cavi posti a monte dell'Addetta, in accordo con il Demanio, si era convenuto di immettere le acque di drenaggio nel canale Muzza nella tratta Conterico - Cavaione e, successivamente, nell'Addetta tramite gli apparati di regolazione del nodo idraulico di Paullo. Quando il Muzza, a partire dal 1981, è passato di proprietà Regionale con diretta consegna agli utenti, è stato mantenuto detto sistema di vettoriamento che tuttavia, in particolare durante le magre, evidenziava, la quasi totale impossibilità di poter contare sulle risorse dei fontanili un tempo sovra abbondanti. Il 21-12-2017 infatti, nel disciplinare della concessione di derivazione di acqua pubblica dall'Adda con il canale Muzza, tenendo conto della trasformazione idrogeologica avvenuta, si determina il diritto di derivazione in massimi 110,00 mc/s con l'obbligo di immettere in Addetta 4,5 mc/s (come per altro già indicato in sede di valutazione di disponibilità idrica alla derivazione); l'immissione è proporzionale alla portata che è possibile derivare al momento dal fiume a Cassano d'Adda. Oggigiorno, similmente all'origine, il cavo, si diparte dalle due derivazioni sulla sponda sinistra dell'Addetta (bocca Molina e bocca del Bosco) e dalla derivazione della Colturana in sponda sinistra. Le derivazioni beneficiano della presenza di due "levate": la Molina con salto di m 2,00 e Bosco con salto di m 4,50; i tre rami, (Colturana ha una funzionalità ormai più che marginale) confluiscono in un unico canale che scorre nel territorio del Consorzio Muzza Bassa Lodigiana per circa 11,00 km, supera il Lambro con un ponte canale e conferisce le acque nel citato territorio della provincia di Pavia in cui, escludendo una piccola area posta in prossimità dell'incile a nord dell'abitato di Balbiano, si effettua di fatto tutto l'utilizzo irriguo. Si è detto che il territorio complessivo è di circa 20.000 ha, tuttavia, la distribuzione frammentata e promiscua, riconduce ad una superficie agraria utile irrigua di 8,000 ha, suddivisi equamente tra risicoltura e coltivazione del mais. Pur con le limitazioni sopra richiamate, ovvero, con l'applicazione del principio delle disponibilità proporzionale a quella possibile all'incile del canale Muzza in derivazione dall'Adda, la portata continua e di una certa affidabilità è quella regolata al nodo di Paullo ed immessa in Addetta, pari ai già citati 4,50 mc/s, di fatto sottratta alle originarie disponibilità del territorio agrario lodigiano. Tuttavia, se presente, gli utenti del Consorzio Naviglio Olona possono addurre fino ad un massimo di ulteriori 2,00 m³/s, potendo quindi potenzialmente contare su un riconoscimento concessorio di complessivi 6,50 m³/s.

Il cavo Marocco e il Piano di Bonifica

Al di là del resoconto, storico, strutturale e funzionale sopra riportato, in ordine alle finalità poste alla base del presente documento di programmazione comprensoriale, sono due le considerazioni principali che riguardano direttamente il cavo in oggetto: la prima attuale e la seconda di prospettiva, entrambe legate alla circostanza che il tratto iniziale del Marocco, strategico sotto ogni aspetto, è all'interno del comprensorio consortile e dipende in ogni situazione dalla operatività e dalle risorse rese disponibili dal consorzio stesso.

1. Con la sottoscrizione del disciplinare di concessione sopra citato, confermando in 110 m³/s, la portata riconosciuta come titolo storico del Muzza, viene determinato un aumento della superficie

sottesa di 8.000 ha ovvero > 10% di quella originariamente irrigata, che corrisponde, di fatto, ad una risparmio di $4,50 \text{ m}^3/\text{s}$ > 4% del massimo derivabile. Il conferimento della portata citata al territorio pavese avviene, oltreché in sottrazione alle competenze del Muzza, per specifica regolazione del nostro Consorzio: programmata, organizzata, esercita e monitorata. Quindi il risparmio di oltre il 4% sull'utilizzo della risorsa è circostanza reale e facilmente verificabile;

2. La tratta compresa tra le due bocche di derivazione del Marocco dall'Addetta ed il ponte canale sul Lambro, oltreché la rete di dreno posta a monte del colatore Addetta stesso, sono di utilizzo irriguo circoscritto alla stagione vegetazionale, anche inferiore ai 6 mesi. Nel restante periodo, dove generalmente si manifestano condizioni di criticità, le tratte, opportunamente sistemate e gestite possono essere un valido sistema di smaltimento dei colmi di piena immessi dal territorio di nord ovest. La tratta da Balbiano a San Zenone, utilizzando il citato manufatto di scarico in Lambro posto in prossimità della A1 in comune di S. Zenone stesso, potrebbe potenzialmente, in prospettiva, ben adattarsi a fungere da scolmatore dell'Addetta considerando che, già attualmente, può vettoriare portate > $7,00 \text{ m}^3/\text{s}$, per di più immettendole nello stesso fiume a valle dell'abitato di Melegnano, quindi senza aggravare la situazione di criticità oggi presente. Inoltre la giacitura del Marocco, in corrispondenza degli abitati di Sordio e di Casalmaiocco, sufficientemente in trincea rispetto ai piani urbani, si presterebbe, se sistemato e ben regolato, a ricevere gli eccessi pluviali che, in particolare per Sordio, sono frequente causa di danni e disagi.



4.2.11 - Comune di San Zenone al Lambro, manufatto di sovrappasso del Cavo Marocco al Fiume Lambro.

L'opportunità offerta dal potenziamento idraulico del cavo Marocco verrà pertanto assunta quale obiettivo del presente piano al fine di traslare le portate di piena dell'Addetta a valle dell'abitato di Melegnano, superandone la relativa criticità. Nel seguito essa verrà esplicitata ed ovviamente identificata quale azione nell'ambito della riduzione del rischio idraulico.

4.3 Individuazione di problemi ed opportunità

“Il paragrafo deve contenere un’analisi critica dello stato del sistema di bonifica idraulica descritto nel paragrafo 4.1, nel contesto della pianificazione territoriale ed ambientale generale, della situazione socio-economica comprensoriale e delle sue tendenze evolutive, così come presentati nel Capitolo 1. Particolare attenzione dovrà essere dedicata alle dinamiche evolutive dell’uso del suolo ed alle interazioni ed integrazioni con i sistemi di collettamento e smaltimento delle acque meteoriche.”

Lo stato generale del complesso delle opere comprensoriali preposte alla bonifica idraulica può oggi definirsi mediamente di discreta efficienza. Se non che, gli scenari di riferimento sono molteplici, connotati da diverse esigenze tecniche e, soprattutto, variabili in termini di sviluppo idrologico e quindi idraulico. In altre parole si ha a che fare con situazioni molto diverse tra loro, con margini di sicurezza idraulica differenti e prospettive evolutive altrettanto diverse rispetto a variazioni del carico idraulico al quale sono assoggettate.

Il fine della difesa idraulica resta comunque lo stesso in tutte le circostanze: evitare l’esonazione e l’allagamento delle zone abitate, urbane e produttive, industriali commerciali e rurali, delle vie di comunicazione stradali e ferroviarie, delle infrastrutture tecnologiche territoriali, evitando danni alla popolazione ed a beni mobili ed immobili. Sono individuabili, in questo contesto generale, alcune prerogative comuni che, pur riferite a specifiche realtà territoriali, possono ricondursi ad alcuni temi tecnicamente omogenei, sulla base dei quali sono state individuate le criticità che devono essere affrontate nel perseguire il miglioramento dell’opera di difesa idraulica esplicita dal Consorzio nel territorio di competenza. Dal riconoscimento di tali problemi discenderà quindi la correlata definizione degli obiettivi da perseguire nei prossimi anni, codificati nel presente piano.

I problemi che oggi sono riscontrabili nella rete irriguo - idraulica consortile sono i seguenti:

1. **Inadeguatezza del canale Muzza e del colatore Addetta al recepimento delle portate immesse dal torrente Molgora** e dai colatori del territorio nord - est milanese, sia in termini di repentinità della corrivazione che quantitativi, con evoluzione verso scenari idrologici in costante peggioramento in relazione alla continua impermeabilizzazione dei suoli del bacino idrografico sotteso. Necessita adeguarne la capacità di recepimento, regolazione e smaltimento in connessione altresì alla verifica della compatibilità del recettore Lambro a Melegnano e delle conseguenti necessità strutturali. Attualmente sussiste un certo rischio idraulico connesso al sistema Molgora Muzza Addetta Lambro, non solo in termini di possibilità di esondazioni, ma anche quale eventualità di interruzione dell’esercizio irriguo e delle attività plurime sottese dalla derivazione Muzza, tra le quali le due centrali termoelettriche, A2A di Cassano d’Adda ed EP Produzione di Montanaso Lombardo. La criticità si estende anche al fiume Lambro nel tratto a ridosso dell’abitato di Melegnano, zona di sfocio del colatore Addetta, dove sussistono rischi di tracimazione in occasione di eventi di piena del fiume.

2. **Allagamenti locali di alcuni centri urbani e produttivi** dovuti principalmente, in diverse situazioni, alla crescente insufficienza idraulica del reticolo promiscuo consortile rispetto alle immissioni di portate pluviali di origine urbana, aumentate a dismisura negli ultimi anni, in connessione allo sviluppo urbanistico che ha moltiplicato le superfici impermeabili. Si accenna solamente alla circostanza che la differenza tra una superficie impermeabile (asfalto, pavimentazioni in cemento ecc) da luogo ad un “runoff” superficiale sino a 40 volte superiore a quello cui da luogo un terreno permeabile (rurale, a verde generico), ovvero da 120 - 160 l/s ha, a 2 - 4 l/s ha per un evento di medio alta intensità. Sussistono inoltre criticità locali, riscontrabili in sezioni d’alveo inadeguate, manufatti inidonei in termini di portata o efficienza o, ancora, per interferenze o carenza di manutenzione; altrettanto dicasi per connessioni con il reticolo consortile non controllate, mancanza di interfaccia comunicativa tra gestori diversi. La positiva esperienza conseguita per i centri urbani di Villanova Sillaro e Livraga, dove la criticità legata all’insufficienza idraulica dei colatori Sillaro e Venere rispettivamente, è stata risolta ricorrendo alla ricettività idraulica reperita nel reticolo irriguo consortile mediante opere di bonifica di soccorso provvisoriale, può essere positivamente riproposta, con le dovute declinazioni tecniche, al caso specifico, ad altri centri urbani del territorio che oggi versano nelle stesse condizioni di criticità. A seguito dell’inefficienza della capacità di drenaggio di alcune reti di drenaggio urbano dei territori nord del comprensorio, anche relativamente alle connessioni con il reticolo consortile, si hanno allagamenti di frequenza attesa elevata di centri abitati e insediamenti produttivi. In generale la criticità risiede nella non conoscenza dei flussi idrici che dalle reti fognarie urbane (in genere miste fognarie - pluviali) pervengono al reticolo consortile. Questo vale tanto a livello amministrativo quanto tecnico - idraulico in quanto non ci sono in essere accordi per la definizione dei recapiti fognari nei canali consortili ne tantomeno la conoscenza dei punti di scarico. Tale problema conoscitivo riveste una certa importanza in quanto, come noto, gli afflussi pluviali di origine urbana costituiscono input di piena critici sia in termini quantitativi che di repentinità di formazione. Occorre pertanto risolvere tale discontinuità informativa con un assetto collaborativo simile a quanto già istituito con SAL relativamente agli abitati di Livraga e Villanova.

3. **Insufficienza idraulica, in alcuni ambiti, dei colatori del reticolo principale rispetto al carico idraulico in input.** La ragione di base che oggi vede i colatori del reticolo principale in crisi nel ricevere il volume pluviale che ad essi viene conferito, risiede nel medesimo motivo che grava sul reticolo consortile promiscuo e di bonifica, ovvero nel crescente grado di impermeabilizzazione dei suoli con il conseguente incremento dei volumi drenati e smaltiti.

Pur non al ritmo delle periferie milanesi, il territorio del lodigiano è andato soggetto negli ultimi decenni ad una costante azione di sviluppo urbanistico e produttivo che ha altresì dato luogo al potenziamento delle vie di comunicazione con nuove arterie stradali o adeguamento delle esistenti, con conseguente aumento delle superfici pavimentate. La totalità delle acque di pioggia drenate e smaltite da dette superfici non può che avvenire nei reticoli principale e consortile e, la dove esistente, nel minore che, tuttavia, nella quasi totalità dei casi recapita nei primi due. Come nel caso del reticolo

di bonifica, i colatori regionali sono rimasti fisicamente gli stessi dei decenni passati, senza incrementi della loro capacità idraulica, vedendosi invece aumentare il carico idraulico dal bacino afferente. Alcune situazioni di deficit sono già state affrontate e risolte da Regione Lombardia e Consorzio, occorre continuare in tale direzione con un'azione di ripristino dell'efficienza idraulica dei canali (intesa come adeguamento all'incremento degli input idraulici), perseguibile nell'ambito della convenzione stipulata con Regione Lombardia per la gestione del reticolo principale.

4. **Insufficienza idraulica dei canali promiscui consortili.** Il reticolo irriguo consortile è nato e si è sviluppato nel corso dei secoli a scopo irriguo ed è stato regolato e gestito per tale finalità. Tuttavia negli ultimi decenni, congiuntamente allo sviluppo territoriale sopra accennato, è stato sempre più assoggettato al recepimento degli scarichi misti pluviali del territorio, essendo in larghissima parte l'unica soluzione adottabile ad un costo sostenibile quale recapito delle acque pluviali drenate, rispetto al ricavare appositi specchi dedicati, per i quali il confronto economico sarebbe improponibile. A fronte di ciò, oggi il reticolo irriguo non è più solo tale, essendo ormai la stragrande maggioranza dei canali di natura promiscua, pur tuttavia mantenendo essi la medesima struttura fisica di un tempo. L'incongruenza in taluni casi è notevole, come per il canale Muzza, uno dei più grandi canali irrigui regolati d'Italia, che "deve" recepire l'immissione del torrente Molgora che drena un esteso bacino urbanizzato nell'est milanese e scarica portate potenzialmente irricevibili in termini di capacità idraulica (oltre 120 mc/s), che riesce a recepire solo grazie a drastiche manovre di chiusura della derivazione eseguite praticamente in tempo reale ed alla laminazione di monte a seguito dell'insufficienza di alcuni manufatti che provocano la tracimazione dando luogo ad una sorta di laminazione fisica delle portate. Possiamo distinguere due situazioni: la necessità di recepire, vettoriare e smaltire nella rete consortile le portate immesse dal Molgora e dai colatori nord, pervenenti da fuori territorio (portate dell'ordine di grandezza di quelle distribuite in esercizio irriguo, con tempi di preannuncio di qualche ora, che come visto, implica lo svuotamento preventivo del Muzza e della rete sottesa al fine di creare la capacità idraulica necessaria) e le immissioni dirette nei canali irrigui promiscui consortili dalle reti di drenaggio urbano, di natura produttiva e, in minor misura, di carattere rurale. L'obiettivo di cui al presente punto riguarda la seconda circostanza, ovvero il complesso dei canali irrigui promiscui che svolgono la duplice funzione di distribuzione e recepimento, rispetto alle quali è necessaria un'opera di adeguamento e mantenimento per la riduzione del rischio idraulico oggi in essere. Occorre pertanto intervenire con un'opera di adeguamento della rete e dei suoi manufatti, al fine di conseguire la capacità idraulica necessaria a recepire i flussi idrici derivanti dal drenaggio territoriale misto pluviale.
5. **Problemi di instabilità ed erosione diffusa** delle strutture d'alveo dei canali consortili, sia promiscui che colatori, a seguito della velocità di immissione delle portate di origine pluviale immesse. In particolare i deflussi recepiti dai territori dell'est milanese da Molgora e colatori nord, vengono forzatamente distribuiti in rete in tempo reale sino a saturarne la capacità recettiva, senza i dovuti tempi di riequilibri piezometrico dei paramenti spondali con il risultato di provocare frane e smottamenti diffusi, spesso in molteplici canali.

6. **Difficoltà nella regolazione intesa come possibilità di governare la promiscuità** della rete di canali in termini di repentinità delle manovre e di adeguamento dell'esercizio irriguo alle diverse situazioni idrometriche verificabili, con particolare riferimento ai principali nodi idraulici sul canale Muzza e sui derivatori primari. Si evidenziano necessità sia in termini di dotazioni tecniche idrauliche ai manufatti che in termini di informazioni sullo stato della rete, quindi di miglioramento della rete di telerilevamento consortile da integrarsi anche con strumentazione dedicata e aggiornata alla tecnologia corrente, anche ai fini del telecontrollo da remoto nelle situazioni in cui è possibile ed opportuno.
7. **Problemi funzionali inerenti gli impianti di sollevamento idrovoro di bonifica**, relativamente agli apparati elettromeccanici ed idraulici dei gruppi di sollevamento idrovoro della bassa Iodigiana. Necessità di aggiornamento degli impianti elettrici per il conseguimento di una maggiore affidabilità di esercizio in relazione all'impegno in prolungati periodi di utilizzo in occasione di eventi idrometeorologici critici. Unitamente agli aspetti elettromeccanici esposti si intendono ripristinare le migliori condizioni di mantenimento dei fabbricati ospitanti gli impianti.
8. **Difficoltà manutentiva delle infrastrutture di difesa idraulica delle isole golenali quali arginature a fiume, argini fusibili e relative vie di accesso**. Si riscontrano deficit di affidabilità statica nei corpi arginali e relative difese, dovuti ad assestamenti correlabili sia alle dinamiche idrauliche del fiume che alla tipica formazione sabbiosa componente il substrato del suolo nelle aree fronte fiume. Sussistono difficoltà di raggiungimento delle opere in golenale, in particolare degli argini fusibili, che devono essere oggetto di intensa attività operativa in caso di eventi di piena che ne prevedano l'apertura.

4.4 Obiettivi, programmi ed azioni

“Dovranno essere definiti gli obiettivi di piano e descritte le azioni finalizzate al loro raggiungimento che verranno realizzate, indicando le priorità e delineando i criteri di selezione degli interventi scelti tra la varietà di quelli possibili. Devono, inoltre, essere ben individuati gli altri enti e soggetti coinvolti nel processo pianificatorio (portatori di interesse), oltre agli enti direttamente responsabili della gestione della bonifica idraulica, specificandone il ruolo e le modalità di coinvolgimento.”

Le analisi condotte nel presente piano in tema di bonifica idraulica del territorio, hanno portato all'esposizione di problemi e criticità specifici, dai quali discendono gli obiettivi che si intendono perseguire nell'applicazione del piano stesso. La genesi delle criticità in tema di bonifica idraulica del territorio è insita in buona parte, come ampiamente descritto, nel carattere fortemente promiscuo della rete irriguo - idraulica consortile, che induce la necessità di una continua azione di adeguamento funzionale.

Il Consorzio si pone come obiettivo quello di adeguare la ricettività del sistema Muzza Addetta Lambro rispetto alle immissioni del torrente Molgora e dei colatori del comparto territoriale al confine Nord - Ovest del comprensorio. Questa che possiamo definire una promiscuità specifica, impegna infatti la rete consortile, come visto, in maniera pesante, repentina ed in qualunque stato idraulico si trovi il sistema. Si

vogliono pertanto prevedere le opere necessarie agli adeguamenti infrastrutturali necessari ai corsi d'acqua recettori, con precedenza ai vettori di valle.

L'obiettivo di risolvere alcune situazioni di insufficienza idraulica di centri urbani al fine di ridurre il rischio idraulico, anche in connessione al reticolo principale in gestione da Regione Lombardia. Non solo, occorre poter disporre della conoscenza dei recapiti fognari urbani (sfioratori) in input alla rete consortile, magari mediante specifici accordi con gli enti gestori.

La rete irrigua consortile altresì, principalmente adduttori e distributori, deve essere adeguata alle crescenti sollecitazioni idrauliche che pervengono dal territorio, con interventi sia distribuiti che localmente mirati, anche relativamente alle connessioni con i reticoli di drenaggio urbani. L'obiettivo è di potenziare e adeguarne la compatibilità nel contesto di multifunzionalità della rete.

Proprio relativamente ai colatori del reticolo principale in gestione al Consorzio, ci si pone l'obiettivo di adeguarne l'efficienza e la capacità ricettiva allo stato attuale del carico idraulico che grava su di essi e che perviene in buona parte dal reticolo promiscuo consortile. Si tratta pertanto di agire in continuità con quanto perseguito per quest'ultimo, che altresì, deve essere adeguato in alcune situazioni locali.

Oltre al rischio idraulico il Consorzio si pone come obiettivo la riduzione del dissesto idrogeologico che interessa le strutture spondali di diversi canali consortili, sia irrigui promiscui che propriamente di bonifica della bassa lodigiana.

Viene perseguito l'obiettivo di potenziare la rete di telerilevamento consortile al fine di conseguire una migliore conoscenza dello stato della rete al fine di migliorare la gestione idraulica della stessa, in termini sia di reattività alle sollecitazioni esterne in input, sia di efficacia delle regolazioni dei flussi interni, unitamente all'adeguamento di manufatti idraulici di regolazione nei nodi primari di Cassano d'Adda, Paullo e Priora.

Deve essere altresì perseguito il miglioramento dei ripristini strutturali alle arginature a fiume ed ai relativi manufatti delle isole golenali lungo il fiume Po con il contestuale miglioramento delle attività di mantenimento ed esercizio degli argini fusibili preposti all'allagamento programmato delle isole stesse.

Per gli impianti di sollevamento idrovori consortili il Consorzio si pone come obiettivo il raggiungimento di uno stato di superiore affidabilità di esercizio, al fine di ridurre l'eventualità di interruzione del funzionamento specie in occasione di condizioni idrometeorologiche critiche.

In maggior dettaglio gli obiettivi che il Consorzio si pone nell'ambito della bonifica e difesa idraulica del territorio del presente Piano sono di seguito elencati:

1. L'obiettivo di adeguare il sistema Molgora Muzza Addetta Lambro al vettoriamento delle portate scaricate dal Molgora e dai colatori di Nord - Ovest, costituisce uno degli obiettivi a maggior priorità del Consorzio. Tale necessità è divenuta prioritaria contestualmente allo sviluppo urbanistico del territorio, in particolare dell'est milanese, che ha visto aumentare l'impermeabilizzazione dei suoli in maniera esponenziale. Si prevedono interventi di carattere strutturale sia sul Molgora, nel suo tratto finale al

fine di proteggere i territori contigui dalle esondazioni, sia sul canale Muzza nel tratto interessato da Lavagna a Paullo allo scopo per incrementarne la capacità idraulica. Altrettanto dicasi per l'Addetta in tutto il suo corso. Il recettore finale del sistema citato è costituito dal Lambro: l'Addetta sfocia nel tratto a ridosso dell'abitato di Melegnano, dove il fiume è già oggetto di criticità idraulica. Le relative opere di adeguamento saranno condivise e pianificate con l'Autorità idraulica competente, l'Agenzia Interregionale per il fiume Po. L'obiettivo è funzionale anche al recepimento dei volumi scaricati dal comparto settalese (comuni di Rodano, Settala, Liscate, Pantigliate, Mediglia) nell'Addetta attraverso canali e colatori il cui ripristino funzionale è parte dell'obiettivo di cui al successivo punto 2. Il presente obiettivo comprende altresì la finalità di traslare lo scarico delle portate del colatore Addetta, almeno in parte, a valle dell'abitato di Melegnano, alleggerendo il carico idraulico nella zona urbanizzata. Analizzate le soluzioni adottabili in questo senso, è emersa quale migliore perseguibile, il potenziamento dell'attuale cavo Marocco, canale irriguo che si diparte dall'Addetta a valle di Paullo, finalizzata al vettoriamento, in diversione, di una quota delle portate di piena del colatore stesso per il recapito delle stesse in fiume Lambro in corrispondenza dello scarico in Lambro, dallo scaricatore a monte del ponte canale del cavo.

2. Obiettivo del Consorzio è quello di risolvere alcune situazioni di locali allagamenti di centri urbani e produttivi dovuti principalmente alla crescente insufficienza idraulica del reticolo promiscuo consortile rispetto alle immissioni di portate pluviali di origine urbana, connessa allo sviluppo urbanistico che ha moltiplicato le superfici impermeabili. Si riscontrano infatti situazioni simili a quelle di Villanova Sillaro e Livraga dove il consorzio è intervenuto con lavori di adeguamento del reticolo e con opere di bonifica provvisoria. Il sopra citato comparto settalese ne è l'esempio più critico e territorialmente esteso, con evidenze di insufficienza di buona parte del reticolo nel quale scaricano i centri urbani della zona, ovvero dell'abitato di Tavazzano con Villavesco dove si riscontra una situazione di deficit idraulico del colatore Sillaro consortile rispetto all'input di portate pluviali di origine urbana. Le soluzioni tecniche da impiegarsi sono individuate e sperimentate, alcune anche da diverso tempo e consistono nell'impiegare i corsi d'acqua consortili quali vettori diversivi di colatori del reticolo principale e non, quali volumi di laminazione in linea di deflussi di piena di origine urbana, anche con l'ausilio di impianti di sollevamento idrovoro mobile. Nelle situazioni dove la morfologia e l'uso del suolo lo consente, si prevede di costituire aree ad esondazione controllata al fine della laminazione leggera, ma comunque efficace per eventi pluviali di media intensità, dei volumi di origine meteorica drenati in ambito urbano, anche in maniera distribuita come previsto nel territorio di Settala. Si tratta dell'impiego di aree rurali attive preventivamente individuate per le quali devono essere conseguiti gli opportuni accordi risarcitori nel caso di allagamento.
3. Tra gli altri obiettivi il consorzio intende conseguire accordi di coordinamento con gli enti gestori delle pubbliche fognature al fine di migliorare la conoscenza delle reti di drenaggio urbano che recapitano al reticolo idrico consortile, in particolare in occasione di eventi pluviali intensi. Il modello da perseguire è quanto già istituito con la società SAL Società Acqua Lodigiana relativamente ai centri urbani di Livraga

e Villanova Sillaro. Altresì si intende ricostruire la mappa comprensoriale degli scarichi di fognatura urbana afferenti alla rete consortile, al fine di poterne gestire i flussi, compatibilmente alla capacità ricettiva del reticolo, ovvero prevederne lo sviluppo e l'adeguamento nei termini adeguati sia tecnici che economici. Gli obiettivi generali di cui al presente punto verranno ricompresi nella tematica attività generali, sede che si ritiene opportuna relativamente alla tematica trattata e sarà riportata nel capitolo numero 7.

4. Il Consorzio si pone quale obiettivo il conseguimento del ripristino dell'efficienza funzionale e dell'adeguamento della capacità idraulica dei colatori del reticolo principale alla crescente pressione idraulica del territorio. Come già descritto nel capitolo, essi rappresentano il continuo idraulico del reticolo consortile con il quale si interconnette sia per il recepimento delle portate scaricate, sia per alimentare impieghi irrigui in riuso della risorsa. L'obiettivo qui perseguito è pertanto strettamente funzionale alla circolazione idraulica, in particolare di piena, del comprensorio nella sua continuità, ma, contestualmente anche alla sicurezza di attingimento di derivazioni irrigue interne. Altresì i colatori del reticolo principale denotano, in alcuni ambiti, insufficienza idraulica rispetto agli input che pervengono in particolare dai sistemi di drenaggio urbano. Come già descritto, si è recentemente predisposto sui colatori Sillaro e Venere, unitamente ad alcuni interventi su alvei e manufatti, un sistema di opere di bonifica provvisoria per gli abitati di Villanova Sillaro e Livraga, perseguendone la salvaguardia dalle esondazioni. Si intende proseguire in tale attività di ripristino funzionale con l'obiettivo di ridurre il rischio idraulico ed idrogeologico connesso ai deflussi di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale, ivi compreso il torrente Molgora nel tratto a monte dello sfocio in canale Muzza. Sussistono situazioni per le quali si rende necessario intervenire sia in maniera distribuita sui corsi d'acqua nel loro percorso, sia localmente per situazioni specifiche. Le migliori soluzioni di intervento individuate sono riportate nel successivo paragrafo 4.4.1. *Programmi ed azioni adottati.*
5. In merito al reticolo consortile, comprendente colatori, canali irrigui promiscui e canali di bonifica, il consorzio si pone l'obiettivo di adeguarne l'efficienza idraulica e la capacità ricettiva all'incremento degli input idrologici, endo ed extracompressoriali, al fine della riduzione del rischio idraulico e del dissesto idrogeologico connessi. La rete consortile è nel complesso impegnata, pur in misura variabile, nel drenaggio e nel vettoriamento delle portate di origine pluviale ad esso recapitate dal territorio, sia urbanizzato che rurale. Le tipologie di canali che assolvono a tale funzionalità sono le seguenti: 1) canali irrigui promiscui territorio alto, 2) canali colatori consortili territorio alto, 3) canali di bonifica nel territorio della bassa Iodigiana. Per tutti si rende necessaria un'azione diffusa di ripristino dell'efficienza idraulica, in termini di affidabilità strutturale e sicurezza funzionale, nonché di adeguamento della capacità ricettiva in alcune situazioni locali, in particolare in ambito urbano, dove si riscontra deficit ricettivo, al fine di ridurre il rischio di tracimazioni. Si tratta di interventi riguardanti sia manufatti che strutture d'alveo con risezionamenti, formazione di difese idrauliche, ripristini arginali, adeguamenti di manufatti di regolazione ed intercettazione. E' un'azione determinante per consentire la continuità dell'azione di recepimento idraulico nel territorio e lo è altrettanto in funzione del continuo sviluppo

infrastrutturale che porterà negli anni ad incrementare ulteriormente i volumi pluviali in input alla rete consortile.

6. L'obiettivo del presente punto è relativo al ripristino del dissesto idrogeologico che insiste sui canali consortili a seguito delle violente immissioni idriche dai territori al confine nord - ovest del comprensorio, contestualmente alla formazione di strutture che consentano l'incremento della resilienza delle strutture degli alvei interessati rispetto alle future sollecitazioni. Si tratta di intervenire sulla rete irrigua primaria promiscua: canale Muzza, adduttori e distributori primari, nei quali vengono deviati i deflussi in input dall'est milanese al fine di contenerli, laminarli in linea e distribuirli, senza alcuna possibilità di alternativa. La finalità è quella di sanare lo stato diffuso di instabilità in essere e creare le capacità geotecniche di resistenza alle condizioni di squilibrio piezometrico indotte dalla repentinità della dinamica riempimento - svuotamento degli alvei che, oltre alla violenta azione meccanica sui paramenti inerbiti, induce tensioni di carattere geotecnico nei corpi arginali e spondali degli alvei, indebolendoli sino ad indurre collassi, frane e smottamenti.
7. Il Consorzio si pone come obiettivo quello di migliorare le possibilità di gestione dell'alto grado di promiscuità della rete avvalendosi di un potenziato sistema informativo sullo stato dell'impegno idraulico della stessa rete, nonché di opere per il miglioramento della regolazione. Ci si pone come finalità quella di migliorare i tempi di risposta nelle regolazioni necessarie e conseguenti alle variazioni delle portate in input, manovre che coinvolgono gran parte della rete primaria, che può trovarsi, in concomitanza alle immissioni, in qualsiasi condizione di esercizio, ivi compreso il pieno esercizio irriguo produttivo. Occorre necessariamente ottimizzare la regolazione dei principali nodi idraulici del canale Muzza e dei derivatori primari, adduttori e distributori, al fine di diminuire l'inerzia di reazione, sia in fase di recepimento, sia in fase di ripristino, che non ammette fasi di "buco idraulico" stante le attività produttive sottese, con particolare riferimento all'impianto termoelettrico EP Produzione di Montanaso Lombardo, per il quale il margine di criticità idraulica in termini di portata di alimentazione è dell'ordine dell'ora. Altresì devono essere scongiurate le possibilità di errate manovre che possono dare luogo a condizioni di rischio idraulico per esondazione, ovvero di interruzione dell'esercizio irriguo per decine di migliaia di ettari di terreni coltivati sottesi. Si persegue pertanto la possibilità di poter eseguire la gestione idraulica mirata al governo della promiscuità sulla base di un idoneo sistema informativo anche extracomprensorio, aggiornato all'ultima efficace tecnologia disponibile, che consenta di eseguire le necessarie manovre mediante opere di regolazione primarie adeguate in termini di efficacia e di velocità di conseguimento di stato.
8. Tra gli obiettivi da perseguire nel presente piano il Consorzio individua il ripristino dell'affidabilità di esercizio degli impianti di sollevamento idrovoro di bonifica. Si intende infatti scongiurare il rischio di interruzione del loro funzionamento, relativamente alle criticità legate agli impianti idraulici ed elettromeccanici dei gruppi di sollevamento idrovoro, unitamente all'aggiornamento ed alla messa in sicurezza dei relativi impianti elettrici. I recenti eventi alluvionali hanno visto impegnati a lungo gli impianti in sessioni molto prolungate di pompaggio, sin anche per diverse settimane consecutive,

periodi nei quali si sono riscontrati inconvenienti, prontamente risolti dal personale consortile con l'ausilio, in qualche caso, di supporto di ditte esterne. Si vuole eliminare la possibilità che essi si riverifichino in occasione di eventi meteorologici critici. Non solo, si persegue altresì un miglioramento delle condizioni dei fabbricati civili sede dei citati gruppi e delle chiaviche di intercettazione arginali, al fine di conseguire le migliori condizioni di mantenimento proprio e degli apparati impiantistici ospitati. Sia le opere di carattere elettromeccanico che edilizio fanno parte pertanto delle opere individuate in sede di azioni di piano e vengono riportate nei paragrafi successivi.

9. Il consorzio si da altresì l'obiettivo di potenziare le opere preposte alla difesa idraulica delle isole golenali consortili lungo il fiume Po. Si intende perseguire il miglioramento della sicurezza strutturale dei corpi arginali a fiume delle isole golenali Berghente, Isolone e Ballottino stanga, unitamente all'adeguamento delle vie di accesso per il miglioramento delle possibilità di monitoraggio delle stesse in occasione delle piene del fiume, nonché per il raggiungimento degli argini fusibili al fine della loro apertura. A tal fine è altresì previsto il ripristino della percorribilità dei piani di coronamento degli apici arginali con la formazione di ulteriori rampe di arroccamento.

Gli obiettivi generali per la bonifica e difesa idraulica del territorio

Gli obiettivi della bonifica e difesa idraulica del territorio di cui al presente capitolo sono stati associati, pur nella complessità intrinseca del territorio, secondo le affinità funzionali perseguite, in tre obiettivi definiti di carattere generale che sono di seguito riportati:

- ***Riduzione del rischio idraulico***
- ***Riduzione del dissesto idrogeologico***
- ***Efficientamento funzionale degli impianti di bonifica idrovori del territorio "basso"***

Il primo di essi racchiude tutte le finalità di carattere idraulico che sono emerse dalle analisi sulla rete irriguo - idraulica del comprensorio, consortile e non, nonché relativamente alle criticità che extracomprendono che incidono direttamente su di esso.

Il secondo si riferisce alle condizioni in essere di carattere geologico e geotecnico riferite alle infrastrutture d'alveo dei canali del comprensorio in termini di corpi spondali ed arginali, rilevati di strade bianche preposte al monitoraggio e controllo, manufatti di regolazione, opere interferite dai corsi d'acqua.

Infine l'ultimo obiettivo generale è relativo agli impianti idrovori del territorio basso e racchiude tutte le finalità di efficientamento che vengono perseguite.

Gli obiettivi di coordinamento con gli enti gestori di pubbliche fognature vengono riportati per opportunità, nel capitolo 7 nell'ambito della tematica attività generali.

Gli obiettivi generali sono quindi stati declinati negli obiettivi specifici distinti per i singoli bacini e con riferimento all'entità degli effetti attesi, monitorati quindi con gli indicatori di efficienza riportati nell'ultima colonna della tabella.

Altresì, gli obiettivi descritti verranno perseguiti tramite azioni individuate tra le migliori applicabili ai casi specifici. Esse vengono descritte nel seguito, unitamente ad altre importanti informazioni, in una tabella successiva.

Tabella 4.4.1 – Macro obiettivi e obiettivi specifici nell'ambito dei bacini idraulici del comprensorio

Tema	Obiettivi generali	Obiettivo specifico	Indicatore
BONIFICA	Riduzione del rischio idraulico	Riduzione del rischio idraulico nel bacino 1a : riduzione del rischio per 167 ha , 5 centraline di telerilevamento	a) Riduzione rischio secondo P.G.R.A. [ha] b) Centraline di telerilevamento o telecontrollo [n°]
		Riduzione del rischio idraulico nel bacino 1b : riduzione del rischio per 187,1 ha , 5 centraline di telerilevamento	
		Riduzione del rischio idraulico nel bacino 2a : riduzione del rischio per 8 ha , 5 centraline di telerilevamento, 1 software di gestione e controllo delle piene	
		Riduzione del rischio idraulico nel bacino 3a : riduzione del rischio per 27 ha , 2 centraline di telerilevamento	
		Riduzione del rischio idraulico nel bacino 3b : riduzione del rischio per 141 ha , 2 centraline di telerilevamento, Rimozione vegetazione infestante e asportazione elementi non più allo stato vegetativo e interventi puntuali di piantumazione compensativi per 7350 m	
		Incremento della conoscenza idrologico-idraulica del reticolo comprensoriale e sviluppo della rete di telerilevamento consortile	
	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione del dissesto idrogeologico nel bacino 1b : 15.600 metri lineari di difese in pietrame su entrambe le sponde dei canali, 500 metri di tombinatura, 500 metri di muro in c.c.a. e 800 metri di ripristino paramenti arginali	a) Difese in pietrame [ml] b) Tombinature [ml] c) Risagomature di canali [ml] d) Ripristino paramenti arginali [ml] e) Ripristino strade alzaie [ml] f) Muro in c.c.a. [ml] g) Rimozione depositi alluvionali [ml]
		Riduzione del dissesto idrogeologico nel bacino 2a : 23.850 metri lineari di difese in pietrame su entrambe le sponde dei canali, 4.000 metri lineari di risagomatura della sezione d'alveo, 4.000 metri lineari di ripristino strade alzaie e 600 metri di tombinatura	
		Riduzione del dissesto idrogeologico nel bacino 3a : 7.500 metri lineari di difese in pietrame su entrambe le sponde dei canali e risagomatura sezione d'alveo per 3.700 m	
		Riduzione del dissesto idrogeologico nel bacino 2b : 1 rimozione dei depositi alluvionali per 10.000 metri lineari	
Riduzione del dissesto idrogeologico nel bacino 3b : 18.175 metri lineari di difese in pietrame su entrambe le sponde dei canali, rimozione dei depositi alluvionali per 12.000 metri lineari, ripristino argini per un totale di 3.350 metri e strade alzaie per 16.350 metri lineari, 2.800 m di risagomatura della sezione, ricostituzione di profilo di coronamento degli argini, costruzione di pista di servizio e delle relative vie di accesso per una lunghezza di circa 14.800 metri lineari			
Mantenimento e ripristino della vegetazione ripariale e retroripariale nelle aree di pertinenza fluviale per 7.350 metri lineari			
Efficientamento funzionale degli impianti di bonifica del territorio "basso"	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza di 5 impianti di bonifica nel bacino 3b	a) Adeguamento normativo e efficientamento b) Risparmio energetico [kWh]	

4.4.1 Programmi ed azioni adottati

“Nel sottoparagrafo occorre descrivere i programmi e le azioni realizzati o avviati nell'ultimo decennio, indicandone gli obiettivi ed includendo indicatori e parametri che consentano di giudicarne l'efficacia rispetto agli obiettivi stessi.”

Il precedente Piano di Bonifica, edizione 1999, conteneva obiettivi rispetto ai quali quelli presenti nell'attuale edizione ne costituiscono, in generale, sia la continuità che lo sviluppo ampliato a livello territoriale e funzionale. Erano stati codificati 11 obiettivi di piano che sono stati perseguiti mediante azioni sviluppate nel corso degli anni di cogenza dello stesso. Tra gli altri punti del programma, in particolare, si

possono individuare negli articolati degli obiettivi n°1 e n°10 il collegamento con i temi del presente capitolo. In tema di difesa e sicurezza idraulica del territorio essi erano così distinti:

- *Ripristino della piena funzionalità degli impianti di bonifica e dei relativi fabbricati;*
- *Ripristino della piena funzionalità della rete di bonifica;*
- *Ripristino della funzionalità ed affidabilità degli impianti paratoie primari (Cassano d'Adda e Paullo);*
- *Riduzione dei costi di manutenzione e di esercizio intesi anche come ricerca di sistemi e metodologie che sostituiscano od integrino il controllo umano, con progettazione di reti di telerilevamento sui corsi d'acqua principali, già predisposte per un futuro graduale passaggio al telecontrollo;*
- *Monitoraggio, elaborazione e programmazione, anche in virtù delle installazioni di telerilevamento e telecontrollo di cui il punto precedente, degli eventi idrometeorologici critici (siano essi alluvioni o siccità) al fine di governare e controllare le situazioni, con risorse Consorziali esclusive, per conto di altri enti presenti sul territorio.*
- *Gestione integrata ed uniformata delle opere e relative risorse idriche superficiali del territorio, tramite il trasferimento dei canali al Consorzio (come già fatto per numerose opere: Muzza, Sillero alto, Ancona ecc...) o la instaurazione di un accordo di programma collaborativo con gli Enti pubblici o privati tuttora esistenti sul territorio.*

Essi sono stati perseguiti con azioni ed interventi sviluppati nel corso degli anni, con risultati significativi a partire dal comparto delle opere di bonifica: canali, fabbricati ed impianti di sollevamento.

La rete di telerilevamento consortile ha visto via via una sempre maggiore integrazione funzionale tra irrigazione e difesa idraulica del territorio, fungendo da importante supporto nella gestione di eventi meteorologici intensi. Il suo sviluppo, coerentemente con la disponibilità di tecnologia sempre più efficace ed utile è stato inserito tra le azioni di piano. I manufatti di importanti nodi idraulici quali gli sbarramenti di Cassano d'Adda e di Paullo sul canale Muzza, costituiscono opere primarie, oltre che per la regolazione irrigua delle portate, anche nella gestione dei flussi idrici che pervengono al compresorio non solo per effetto di eventi pluviali diretti ma anche per le immissioni di corsi d'acqua che recapitano ingenti portate con tempi di corrivazione ed incremento brevissimi, obbligando ad una gestione in piena efficienza funzionale degli impianti dislocati sul canale Muzza.

Con interventi eseguiti negli ultimi anni si è provveduto al ripristino della piena affidabilità funzionale dei manufatti citati, quale primo step di una fase di messa in efficienza funzionale dei principali manufatti di regolazione consortili. Le azioni di piano previste contemplano pertanto il perseguimento della continuità con i descritti obiettivi in essere, integrandoli con i nuovi emersi nel corso degli ultimi anni, ovvero completandoli laddove non fossero stati ancora del tutto raggiunti. La tabella seguente riporta gli interventi eseguiti negli ultimi 15 anni in tema di bonifica idraulica del territorio.

Tabella 4.4.2 - Elenco opere eseguite negli ultimi 10 - 15 anni

N°	Intervento	Importo	Categoria intervento	Periodo esecuzione
1	Cavo Sillero settentrionale: Interventi di manutenzione straordinaria	€ 413.165,52	bonifica	2001/2005
2	Alluvione fiume Po 2000 - Isola golenale "Isolone" ripristino argini e manufatti	€ 390.000,00	bonifica	2001/2005
3	Alluvione fiume Po 2000 - Isola golenale "Isolone" ripristino della viabilità	€ 240.000,00	bonifica	2001/2005
4	Alluvione fiume Po 2000 - Isola golenale "Berghente" ripristino argini e manufatti	€ 1.437.397,21	bonifica	2001/2005
5	Alluvione fiume Po 2000 - Isola golenale "Berghente" ripristino della viabilità	€ 92.200,00	bonifica	2001/2005
6	Alluvione fiume Po 2000 - Isola golenale "Ballottino" ripristino argini e manufatti	€ 1.596.892,51	bonifica	2001/2005
7	Lavori di somma urgenza - alluvione fiume Po anno 2000	€ 1.141.369,75	bonifica	2001/2005
8	Ristrutturazione funzionale del centro operativo di S.Stefano	€ 619.748,28	bonifica	2001/2005
9	Ponte sullo sfocio del torrente Molgora	€ 255.646,17	bonifica	2001/2005
10	Interventi di ripristino di alcuni tratti dei canali Ca de Bolli e Cotta Baggia	€ 250.000,00	bonifica	2001/2005
11	Sistemazione degli impianti elettromeccanici dei nodi idraulici di Cassano e Paullo	€ 1.187.850,00	bonifica	2001/2005
12	Alluvione fiume Adda 2002 - Pristino stato delle isole demaniali a valle Traversino	€ 195.000,00	bonifica	2001/2005
13	Alluvione fiume Adda 2002 - Pristino stato del manufatto sfioratore "Traversino" in comune di Cassano d'Adda e di un tratto della sponda sinistra del colatore Addetta in comune di Colturano	€ 1.187.850,00	bonifica	2001/2005
14	Isola golenale "Berghente" argini e manufatti idraulici-Completamento delle opere di pristino stato eseguite a seguito dell'alluvione ottobre novembre 2000	€ 45.115,21	bonifica	2006/2012

15	Interventi di ripristino della spallatura in sponda destra sul Canale Muzza limitrofa allo stabilimento Indena	€	51.523,51	bonifica	2006/2012
16	Eventi calamitosi dal 09 aprile al 18 giugno 2008. Ripristino della funzionalità dei canali collettori di bonifica centro occidentali e centro orientali	€	208.559,00	bonifica	2006/2012
17	Eventi calamitosi dal 09 aprile al 18 giugno 2008. Ripristino strutture spondali canali derivatori Cà de Bolli e Cà del Parto nei comuni di Lodi, Ossago Lodigiano, Massalengo, S. Martino in strada e Brembio	€	641.440,00	bonifica	2006/2012
18	Evento alluvionale nei mesi di aprile – maggio 2009 in Provincia di Lodi	€	260.000,00	bonifica	2006/2012
19	Piogge alluvionali dal 03 maggio 2010 al 19 maggio 2010. Lavori in somma urgenza: ripristino spondale in sinistra idraulica del canale muzza a valle del ponte ex ss 11 in comune di cassano d'adda - interventi di primo ripristino	€	200.000,00	bonifica	2006/2012
20	P.S.R. 2007-2013. Manutenzione straordinaria rete di bonifica bacino 5: comuni di Maleo, Maccastorna, Castelnuovo Bocca d'Adda	€	250.000,00	bonifica	2006/2012
21	P.S.R. 2007-2013. Canale Bertonica: sistemazione idraulica per l'adeguamento della capacità ricettiva – primo lotto	€	350.000,00	bonifica	2006/2012
22	Interventi sui colatori del sistema "Ancona – Mortizza – Allacciante – Gandiolo". Riquilificazione, valorizzazione ambientale, ripristino e adeguamento funzionale di manufatti idraulici, pertinenze idrauliche e percorsi esistenti ai fini della fruizione	€	3.713.529,60	bonifica	2006/2012
23	Accordo di programma tra Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare e Regione Lombardia. Convenzione per la progettazione e la realizzazione dell'intervento di manutenzione del colatore Venere nei comuni di	€	400.000,00	bonifica	2006/2012

	Orio Litta e Livraga in provincia di Lodi			
24	ripristino delle infrastrutture irrigue e opere di bonifica danneggiati dalle piogge alluvionali dal 03 al 19 maggio 2010– canale belgiardino	€	150.000,00	2013/2017
25	lavori di messa in sicurezza del torrente molgora	€	250.000,00	2013/2017
26	avversità atmosferiche verificatesi nel periodo dal 7 luglio al 31 agosto 2014 nel territorio della regione lombardia. colatore ancona	€	20.000,00	2013/2017
27	avversità atmosferiche verificatesi nel periodo dal 7 luglio al 31 agosto 2014 nel territorio della regione lombardia. emissario di fombio	€	20.000,00	2013/2017
28	programma di interventi prioritari e urgenti di manutenzione dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e finanziamento di progettazioni e interventi strutturali. cavo sillaro - ripristino opere di difesa spondale e taglio vegetazione	€	25.000,00	2013/2017
29	programma di interventi prioritari e urgenti di manutenzione dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e finanziamento di progettazioni e interventi strutturali. torrente guardalobbia - ripristino scogliere a secco e palificate e taglio vegetazione in alveo	€	80.000,00	2013/2017
30	ripristini spondali del colatore venere con deviazione parziale della portata del colatore stesso in corsi d'acqua esterni al centro abitato.	€	390.000,00	2013/2017
31	ripristino della funzionalità e della sicurezza del canale generale di bonifica ancona mediante la ricostruzione della sicurezza statica delle rive e delle alzaie e la difesa dai fenomeni di erosione e scalzamento al piede con la ricostruzione del corretto profilo di sponda e la posa in opera di pietrame di tipo rezzato"	€	1.200.000,00	2013/2017
32	ripristino funzionalità dell'alveo del colatore muzza con consolidamento spondale	€	200.000,00	2013/2017
33	ripristino funzionalità dell'alveo del colatore brembiolo con consolidamento spondale	€	300.000,00	2013/2017

34	ripristino dell'argine sul torrente molgora a protezione della frazione lavagna di comazzo	€	370.000,00	2013/2017
35	ripristini spondali del colatore sillaro con deviazione parziale della portata del colatore stesso in corsi d'acqua esterni al centro abitato.	€	395.000,00	2013/2017
36	piogge alluvionali dal 18 dicembre 2013 al 04 marzo 2014 in provincia di lodi. ripristino di tratti dei canali di bonifica consorziali	€	120.000,00	2013/2017
37	piogge alluvionali dal 03 al 18 novembre 2014 in provincia di lodi - ripristino strutture spondali dei canali ancona, bordonazza, brembiolina, fombia e dell'argine golenale berghente	€	80.000,00	2013/2017
38	avversità atmosferiche verificatesi nel periodo dal 7 luglio al 31 agosto 2014 nel territorio della Regione Lombardia. brembiolina	€	30.000,00	2013/2017
39	avversità atmosferiche verificatesi nel periodo dal 7 luglio al 31 agosto 2014 nel territorio della Regione Lombardia. canale ca' del parto	€	10.000,00	2013/2017
40	piogge alluvionali dal 03 al 18 novembre 2014 nella città metropolitana di milano. ripristino strutture spondali dei canali bolca, camola frata vecchia e canale scaricatore n° 4	€	40.000,00	2013/2017
41	piogge alluvionali dal 1 marzo al 15 giugno 2013 - ripristino strutture spondali collettore principale di bonifica ancona	€	120.000,00	2013/2017
Totale anno 2001 - 2017			€ 18.927.286,76	

4.4.2 Obiettivi, programmi ed azioni pianificati

“Devono essere definiti in modo chiaro e sintetico gli obiettivi: ad esempio, ripristinare condizioni di sicurezza idraulica nel 40% nei bacini o sotto-bacini ad elevata criticità nel primo triennio e successivamente nell'intero comprensorio nell'arco di validità del piano; realizzare sistema di previsione ed apparati di controllo coordinato dei principali manufatti di difesa idraulica.

Dagli obiettivi deve conseguire la definizione dettagliata delle azioni. In generale, le azioni previste dal piano dovranno essere il risultato di una selezione trasparente tra più possibili alternative, operato con il coinvolgimento dei portatori di interesse. In alcuni casi le azioni sono possibili solo in concertazione con altri portatori di interesse (ad es. Province, Comuni), in tale caso devono essere indicate le strategie messe in atto (accordi di programma, convenzioni ecc.) per la concertazione e le loro prospettive di sviluppo. Ogni azione, inoltre, potrà incidere non solo sulla difesa idraulica, ma anche su altri aspetti (gestione e manutenzione dei canali, qualità della acque, ecc.). In questo caso si dovranno indicare gli altri obiettivi a cui è collegata l'azione; gli effetti complessivi di ogni azione verranno sintetizzati nel capitolo 7.”

Il primo obiettivo dell'attività di difesa idraulica consortile è quello di mantenere il territorio nelle migliori condizioni di equilibrio idrico, riducendo il rischio idraulico, in particolare nelle zone dove questo da luogo alle maggiori criticità nelle fasi di eccesso idrico e mitigando altresì gli effetti sullo stato ecologico, ambientale e civile-sanitario derivanti da condizioni di siccità, al fine di consentire la vivibilità del territorio stesso nel complesso della variabilità idrometeorologica. Altresì costituisce obiettivo generale del presente piano la riduzione del dissesto idrogeologico afferente ai canali promiscui e colatori al quale sono assoggettati per l'intensa attività di vettoriamento e smaltimento idrico esercita. L'efficientamento funzionale degli impianti idrovori di bonifica costituisce altrettanto obiettivo del presente piano.

La base informativa sulla base della quale sono stati analizzati i problemi, individuati gli obiettivi ed elaborate le migliori azioni per il loro perseguimento, è costituita da più fonti di riferimento.

In primo luogo si è fatto riferimento al database cartografico di cui al P.G.R.A. - Piano di Gestione dei Rischi di Alluvioni - di Regione Lombardia, di cui alla D.G.R. 19 Giugno 2017 n.X/6738, relativamente alle aree allagabili afferenti al reticolo principale ed al reticolo di bonifica consortile. Si è quindi fatto riferimento alla pianificazione consortile, prevista nel Piano Triennale di Intervento relativamente alle opere di difesa idraulica, integrato da ulteriori provvedimenti, previsti sulla base delle conoscenze dirette di situazioni di criticità nel comprensorio, in coerenza alle previsioni del piano. Altresì si sono considerate le circostanze di interesse emerse nel corso dei tavoli tecnici di condivisione degli obiettivi del piano con gli Enti territoriali, tipicamente le Amministrazioni comunali e l'UTR di Lodi, relativamente al tema qui in oggetto.

Le modalità di valutazione dell'efficacia delle azioni adottate, verranno definite con procedure che prevedono l'implementazione di opportuni indicatori.

Si accenna solo al principale di essi, consistente nella stima della riduzione del rischio idraulico conseguita con le azioni adottate, in coerenza alla classificazione dello stesso rischio, così come definito nell'ambito del

PGRA sopra indicato, compatibilmente con le possibilità fisiche della rete e degli impianti consortili. In questa fase pianificatoria non si può che parlare di una stima valutativa della riduzione del rischio, in connessione alla realizzazione di azioni predeterminate, valutazione che potrà sicuramente essere affinata in sede progettuale, distinta altresì negli step evolutivi che la caratterizzano.

Da un punto di vista economico la realizzabilità delle azioni dipenderà dalla disponibilità dei relativi finanziamenti, per i quali verranno seguite le vie istituzionali, oltre a quelle che dovessero rivelarsi perseguibili nel corso degli anni.

La tabella che segue contiene pertanto la strutturazione del contiguo *criticità - obiettivi - obiettivi specifici - azioni - impegno economico*, distinto per ciascun bacino idraulico nei quali è stato suddiviso il territorio comprensoriale, con riferimento ai comuni interessati, nonché agli Enti coinvolti ed agli altri obiettivi contestualmente perseguiti.

Tabella 4.4.3 - Macro obiettivi, obiettivi specifici e complesso delle azioni previste per la bonifica idraulica nell'ambito del comprensorio

BONIFICA										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
1	CL007	Ripristino funzionale e messa in sicurezza del tratto urbano della Roggia Donna, al fine della salvaguardia idraulica dei territori di S. Angelo Lodigiano frazione Malano	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 5 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	La capacità ricettiva dell'alveo della Roggia Donna oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comune di S. Angelo Lodigiano	Risegomatura per incremento della capacità idraulica	S. Angelo Lodigiano	€ 450.000,00	1
2	BIP13	Risoluzione delle criticità per il recepimento degli scarichi urbani ed industriali nel territorio del comune di Mulazzano mediante il Colatore Triulza	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 4 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Gli ingenti scarichi pluviali dei territori sottesi dal colatore Triulza ne saturano la capacità idraulica e non permettono la ricezione delle portate di drenaggio urbano del Comune di Mulazzano provocando allagamenti puntuali del centro abitato in oggetto	Comune di Mulazzano	Risegomatura del Colatore Triulza, adeguamento dei relativi manufatti idraulici	Mulazzano	€ 500.000,00	1
3	LO008B-BIP51-AR13-BIP42	Impianti idrovori del territorio basso: manutenzione straordinaria degli organi elettromeccanici e degli apparati impiantistici - 1° lotto	Efficientamento funzionale	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza	In occasione di eventi pluviali intensi e duraturi, gli impianti di bonifica restano in funzione per giorni usurando gli organi elettromeccanici in movimento che sono poi soggetti a malfunzionamenti provocando arresti degli impianti	Comuni di S. Rocco, Caselle Landi e Castelnuovo bocca d'Adda	Lavori di manutenzione straordinaria agli organi elettromeccanici degli impianti di sollevamento di S. Rocco al Porto, Caselle landi e Castelnuovo bocca d'Adda	S. Rocco, Caselle Landi e Castelnuovo bocca d'Adda	€ 150.000,00	1
4	BIP14-BIP20	Intervento di sistemazione idraulica di Sillaro Bargana nei comuni di Borgo San Giovanni e Villanova del Sillaro - 1° Lotto	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 20 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Esondazione puntuale nel comune di Borgo San Giovanni	Comune di Borgo San Giovanni	Risoluzione delle problematiche di allagamento del Sillaro Bargana nel tratto urbano di Borgo San Giovanni con creazione di un nuovo canale esterno all'abitato avente lunghezza pari ad 1 Km e manufatti di raccordo e attraversamento	Borgo San Giovanni	€ 500.000,00	1
5	BIP14-BIP20	Intervento di sistemazione idraulica di Sillaro Bargana nel comune di Villanova del Sillaro - 2° Lotto	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 10 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Esondazione puntuale nella frazione Bargano di Villanova del Sillaro	Frazione Bargano comune di Villanova del Sillaro	Risoluzione delle problematiche di allagamento del Sillaro Bargana nel tratto urbano di Bargano con riordino idraulico del comparto di drenaggio e irriguo Sillaro-Sillarotto-Molina	Villanova del Sillaro	€ 1.500.000,00	1

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
6	BIP51	Ripristino funzionale e messa in sicurezza del canale Risaia per una lunghezza di circa ml. 2.800,0 m al fine della salvaguardia del territorio di Caselle Landi	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 62 ha del bacino 3b e conseguente riduzione del rischio idraulico	L'alveo del canale Risaia oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comune di Caselle Landi	Risagomatura e spurgo alveo, ripristino scarpate, posa della difesa in pietrame su intera sezione	Caselle Landi	€ 300.000,00	1
7	LO08B-BIP51-AR13-BIP42	Adeguamento funzionale alla sicurezza degli impianti idrovori di bonifica del territorio della Bassa Lodigiana: dotazione di sgrigliatore meccanico automatico per la raccolta e la gestione del materiale drenato per ogni impianto	Efficientamento funzionale	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza	Il materiale floatante che transita nei canali di adduzione è causa di fenomeni di intasamento e rottura degli impianti elettromeccanici di bonifica.	Comuni di San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	Installazione di sgrigliatori meccanici automatici per ogni impianto di bonifica	San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 450.000,00	2
8	BIP12	Rifacimento integrale del paramento di difesa dell'alveo dello scaricatore Belgiardino	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico tramite sostituzione di difesa in pietrame per una lunghezza di 4000 m e ripristino delle strade alzate per una lunghezza di 4000 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Consorzio	Difese in pietrame	Tavazzano con Villavescio, Montanaso Lombardo	€ 5.000.000,00	1
9	BIP14	Vettoramento parziale delle portate del colatore Spoldo in Colatrice Casala per la salvaguardia idraulica dell'abitato di Ossago	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 20 ha del bacino 3a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Esondazione nell'abitato di Ossago Lodigiano	Frazione Ossago Lodigiano	Risoluzione delle problematiche di allagamento del colatore Spoldo nel tratto urbano di Ossago Lodigiano e territori limitrofi, mediante costituzione di nuovo canale scaricatore in Colatrice Casala all'esterno dell'abitato	Ossago Lodigiano	€ 500.000,00	1
10	LO08B-BIP51-AR13-BIP42	Manutenzione straordinaria e adeguamento funzionale dei fabbricati degli impianti idrovori consorziali	Efficientamento funzionale	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza	I fabbricati degli impianti idrovori consorziali vertono in condizioni di vetustà	Comuni di San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	Manutenzione straordinaria	San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 200.000,00	1
11a	BIP46	Manutenzione straordinaria rete di bonifica del canale Abbazia	Riduzione dissesto idrogeologico	Rimozione depositi alluvionali per 1.000 m di spurgo nel bacino 3b	La condizioni statico-idrauliche dell'alveo dei canali della rete nei comuni di S.Stefano Lodigiano, Caselle Landi e Corno Giovine oggi non sono sufficienti per garantire il drenaggio ottimale del territorio	Comuni di S.Stefano Lodigiano e Corno Giovine	Risagomatura e spurgo del canale	S.Stefano Lodigiano, Corno Giovine	€ 80.000,00	2

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
11b	AR07-BIP46	Manutenzione straordinaria rete di bonifica del canale Fornasotto	Riduzione dissesto idrogeologico	Rimozione depositi alluvionali per 1.500 m di spurgo nel bacino 3b	La condizionalità statico-idraulica dell'alveo dei canali della rete nei comuni di S. Stefano Lodigiano, Caselle Landi e Corno Giovine oggi non sono sufficienti per garantire il drenaggio ottimale del territorio	Comuni di S. Stefano Lodigiano	Risagomatura e spurgo del canale	S. Stefano Lodigiano	€ 120.000,00	2
12	BIP38	Ripristino della funzionalità del colatore Muzzino nel tratto urbano di Borghetto Lodigiano	Riduzione dissesto idrogeologico e riduzione del rischio idraulico	Tombinatura del tratto urbano di Borghetto Lodigiano per una lunghezza pari a 300 m e difesa in pietrame a monte dell'abitato per circa 400 m in sponda destra	Esondazione nel tratto urbano durante i recenti eventi alluvionali	Comune di Borghetto Lodigiano	Tombinatura e difesa in pietrame	Borghetto Lodigiano	€ 600.000,00	1
13	BIP37	Convenzione con Regione Lombardia per la gestione dei corsi d'acqua del reticolo principale che insistono sul comprensorio del Consorzio bonifica Muzza Bassa Lodigiana: ripristino funzionalità dell'alveo e consolidamento spondale del colatore Brembiolo	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 7 ha del bacino 3a e conseguente riduzione del rischio idraulico	I numerosi eventi pluviali degli ultimi anni hanno ridotto in modo consistente la capacità idraulica del colatore Brembiolo che oggi non è più in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statica-funzionale le portate pluviali dando luogo a rigurgiti ed allagamenti puntuali	Comuni di Brembio, Casalpusterleno, Codogno, Fombio, Guardamiglio, Ossago Lodigiano, Somaglia	Risagomatura, spurgo e consolidamento spondale	Brembio, Casalpusterleno, Codogno, Fombio, Guardamiglio, Ossago Lodigiano, Somaglia	€ 400.000,00	1
14	LO008B-BIP51-AR13-BIP42	Opere edili per la messa in sicurezza delle case di custodia del territorio basso, con interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria	Efficientamento funzionale	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza	Le case di custodia del territorio basso versano in condizioni di vetustà	Comuni di Resmina, San Rocco al Porto, Maccasiora, Caselle Landi e Castelnuovo Bocca d'Adda	Manutenzione straordinaria	Resmina, San Rocco al Porto, Maccasiora, Caselle Landi e Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 250.000,00	1
15	BIP14	Sistemazione e ripristino funzionale del canale Balzarina nel tratto urbano in comune di Lodi Vecchio: adeguamento idraulico - funzionale del canale Balzarina e della rete irriguo - idraulica connessa al fine della salvaguardia idraulica dei territori in comune di Lodi Vecchio in provincia di Lodi	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 3 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	La costruzione di una zona residenziale nell'intorno del tratto urbano della Roggia Balzarina nel comune di Lodi Vecchio e l'incremento della superficie impermeabile della zona industriale a monte dell'abitato hanno causato da una parte la creazione di punti di criticità locale e da	Comune di Lodi Vecchio	Risagomatura della sezione, spurgo delle criticità locali di riduzione della sezione idraulica	Lodi Vecchio	€ 1.500.000,00	1
16	BIP21-BIP27	Scaricatore Bertonica: sistemazione idraulica per l'adeguamento della capacità ricettiva - 2° lotto	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 2a tramite risagomatura del canale di 4.000 m	La capacità ricettiva dell'alveo del canale Bertonica oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statica-funzionale le portate pluviali	Comune di Lodi	Risagomatura e spurgo dei canali della rete, adeguamento dei manufatti di regolazione idraulica	Lodi	€ 300.000,00	1
17	LO008B-BIP51-AR13-BIP42	Impianti idrovori del territorio basso: manutenzione straordinaria degli organi elettromeccanici e degli apparati impiantistici - 1° Lotto	Efficientamento funzionale	Riduzione consumi energetici bacino 3b stimati in 450.000 kWh in 10 anni dovuti all'incremento del 20% del rendimento delle pompe degli impianti idrovori	Inadeguatezza degli organi elettromeccanici e degli apparati impiantistici degli impianti di bonifica rispetto alla normativa vigente	Comuni di San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	Sostituzione dei componenti elettromeccanici e dell'impianto elettrico in conformità alla normativa vigente	San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 300.000,00	2

BONIFICA										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
18	BIP39-LO008A	Nuovo impianto idroforo Somaglia bassa: adeguamento drenaggio e vettoramento rete di bonifica canali Serpa, Somaglia e Monticchie	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 43 ha del bacino 3b e conseguente riduzione del rischio idraulico	La zona interessata dal nuovo impianto idroforo che si intende realizzare non è attualmente in grado di scaricare le portate pluviali provocando allagamenti e ristagni d'acqua	Comune di Somaglia	Risagomatura e spurgo dei canali Monticchie e Roggione Somaglia, realizzazione di un nuovo impianto di pompaggio sulla confluenza dei canali Monticchie e Roggione Somaglia	Somaglia	€ 700.000,00	2
19a	Fuori comprensorio- BIP10-AR03- BIP11	Adeguamento idraulico - funzionale del canale colatore Addetta	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 8 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Attualmente la capacità idraulica del colatore Addetta non è adeguata per la ottimale gestione dei deflussi di piena provenienti dal torrente Molgora che ricepisce gli scarichi del comparto dell'est milanese. Questo comporta allagamenti diffusi nei comuni di Paullo, Mediglia, Tribiano e Colturano	Comuni di Paullo, Mediglia, Tribiano, Colturano, Vizzolo e Melegnano	Adeguamento della capacità idraulica del colatore Addetta tramite riserzionamento, difesa in pietra, rifacimento dei manufatti	Paullo, Mediglia, Tribiano, Colturano, Vizzolo e Melegnano	€ 10.000.000,00	1
19b	BIP11	Interventi di mitigazione del rischio idraulico sul fiume Lambro in comune di Melegnano	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 8 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Adeguamento della capacità idraulica del fiume Lambro per la miglior ricezione dei deflussi del colatore Addetta durante eventi di piena commessi alla regolazione del sistema Molgora-Muza-Addetta	Comune di Melegnano	Interventi localizzati di confinamento delle piene e piccole modifiche alla morfologia dell'alveo	Melegnano	€ 3.500.000,00	1
19c	BIP03	Interventi di protezione idraulica per esondazione del torrente Molgora in comune di Lavagna di Comazzo e di Truccazzano in provincia di Milano	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 150 ha del bacino 1a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Fenomeni di esondazione localizzata in corrispondenza nei comuni di Lavagna di Comazzo e Truccazzano	Comuni di Comazzo e Truccazzano	Costruzione argini in sponda destra e sinistra	Comazzo e Truccazzano	€ 1.500.000,00	1
19d	BIP03	Adeguamento della capacità idraulica per il recepimento delle portate di piena del canale Muza per il tratto Lavagna-Paullo	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 10 ha del bacino 1a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Adeguamento della capacità idraulica del canale Muza per la miglior ricezione dei deflussi del torrente Molgora durante gli eventi di piena	Comuni Comazzo e Paullo	Aumento della capacità idraulica tramite riserzionamento del canale Muza nel tratto Lavagna di Comazzo - Paullo	Comazzo, Paullo, Settala e Merlino	€ 7.000.000,00	1
20	BIP11-BIP13- BIP14	Adeguamento della capacità recettiva del reticolo interferente con l'abitato di Tavazzano Con Villavesco per la risoluzione delle criticità, la salvaguardia idraulica del tratto urbano e territori limitrofi	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 55 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Gli ingenti scarichi pluviali dei territori a monte dei comuni di Tavazzano con Villavesco causano la saturazione della capacità idraulica del Sillaro Salerano e non permettono la ricezione delle portate di drenaggio urbano di questi territori provocando frequenti allagamenti dei centri abitati in oggetto e nei territori limitrofi	Comuni di Tavazzano con Villavesco	Fiordino del reticolo interferente con vettoramento delle portate drenate del Sillaro Salerano nel comparto irriguo a monte dell'abitato di Tavazzano con Villavesco	Tavazzano con Villavesco e Lodi Vecchio	€ 800.000,00	1

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
21	Fuori comprensorio- BIP03	Convenzione con Regione Lombardia per la progettazione di un piano di interventi finalizzati alla messa in sicurezza del territorio Settalese e dei comuni confinanti: Liscate, Mediglia, Pantigliate e Paullo.	Riduzione rischio idraulico	Soluzioni delle problematiche relative ad almeno 4 ha del bacino 1a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Gli ingenti scarichi pluviali del territorio Settalese e dei comunicanti non permettono lo scarico delle portate nella rete consortile esistente provocando frequenti allagamenti (frequenza annuale) del centro abitato in oggetto	Comuni di Settala, Mediglia, Liscate, Pantigliate, Paullo	Risagomatura del fontanile Gardina per la creazione dello scollmatore Gardina, adeguamento manufatti, formazione di allagamento controllato	Settala, Mediglia, Liscate, Pantigliate, Paullo	€ 5.678.084,72	1
22	AR07-BIP45	Intervento di manutenzione straordinaria manufatto Chiavicone - S. Stefano Lodigiano: ripristino delle paratoie lato Po e lato Canale Allacciante	Efficientamento funzionale	Riduzione consumi energetici bacino 3b stimati in 200.000 kWh in 10 anni dovuti alla riduzione del 10% del fabbisogno di corrente durante gli eventi di piena del fiume Po dei 5 impianti di bonifica del territorio "basso"	Inefficienza idraulica paratoie di sbarramento del manufatto Chiavicone	Comune di S. Stefano Lodigiano	Ripristino n°6 paratoie lato Po e n°2 lato canale Allacciante, installazione dei relativi organi di manovra, dell'impianto elettrico e del sistema di telelievamento	S. Stefano Lodigiano	€ 1.000.000,00	2
23	AR11-AR12	Ripristino e adeguamento funzionale del canale collettore dell'impianto di bonifica di Castelnuovo Bocca d'Adda dalla chiavica della Costa alla foce	Riduzione dissesto idrogeologico	Ripristino 3.350 m di scarpata del canale e ricostruzione delle strade atzale - bacino 3b	L'alveo del canale collettore di Castelnuovo oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statica-funzionale le portate pluviali	Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	Demolizione cis esistente, ripristino scarpate, posa della difesa in pietraie su intera sezione, allargamento strade alzate per una lunghezza di 3.350 m	Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 4.000.000,00	1
24a	BIP44	Canale principale	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3b tramite costituzione di difesa in pietraie e risagomatura della sezione per una lunghezza di 1.700 m	L'alveo del canale Balottino Stanga oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statica-funzionale le portate pluviali	Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	Risagomatura sezione, posa della difesa in pietraie su tutta la sezione per una lunghezza di 1.100 m sul canale secondario, 1.700 m sul canale principale e rifacimento di n°4 ponti campestri	Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 500.000,00	2
24b	BIP44	Canale secondario	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3b tramite costituzione di difesa in pietraie e risagomatura della sezione per una lunghezza di 1.100 m	L'alveo del canale Valloria Guardamiglio è oggi soggetto a frane e smottamenti di sponda che danno luogo a rigurgiti e straripamenti localizzati a scapito della sicurezza idraulica della zona	Comune di Guardamiglio	Posa difesa in pietraie su sezione completa per una lunghezza pari a 2.000,00 m	Guardamiglio	€ 300.000,00	2
25	BIP47-AR17	Intervento di adeguamento statico-funzionale del Canale di bonifica Valloria Guardamiglio	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3b tramite costituzione di difesa in pietraie per una lunghezza di 2.000 m	L'alveo del canale Valloria Guardamiglio è oggi soggetto a frane e smottamenti di sponda che danno luogo a rigurgiti e straripamenti localizzati a scapito della sicurezza idraulica della zona	Comune di Guardamiglio	Posa difesa in pietraie su sezione completa per una lunghezza pari a 2.000,00 m	Guardamiglio	€ 750.000,00	2

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
26	BIP47	Nuova realizzazione canale di bonifica zona cimitero di Guardamiglio	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 36 ha del bacino 3b e conseguente riduzione del rischio idraulico	La zona interessata dal nuovo canale di bonifica non è attualmente in grado di scaricare le portate pluviali provocando allagamenti e ristagni d'acqua	Comune di Guardamiglio	Scavo, sagomatura sponde, installazione di manufatti idraulici per collegamento alla rete esistente. Lunghezza dell'intervento pari a 900,00 m	Guardamiglio	€ 1.000.000,00	1
27	BIP17-BIP33-BIP49-BIP41-ART3	Ripristino funzionale del canale collettore dell'impianto di bonifica di Maccastorna	Riduzione dissesto idrogeologico	Rimozione depositi alluvionali per 10.000 m di spurgo nel bacino 2b	L'alveo del canale collettore di Maccastorna oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comuni di Maleo, Corno Vecchio, Meleti, Castelnuovo Bocca d'Adda, Maccastorna	Spurgo e ricalibrazione dell'alveo per una lunghezza di intervento pari a 10.000 m	Maleo, Corno Vecchio, Meleti, Castelnuovo Bocca d'Adda, Maccastorna	€ 500.000,00	1
28	CB006-BIP39	Intervento di adeguamento dei parametri spondali della Roggia Guardalobbia di Somaglia con realizzazione di difesa in pietra a sezione completa fino allo scarico in Ancona	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 375 m	Gli ingenti scarichi pluviali delle frazioni di Somaglia e Senna Lodigiana e l'elevata pendenza del canale hanno una connotazione idrodinamica erosiva nei confronti dei paramenti di sponda che sono frequentemente soggetti a franamenti e cedimenti	Comune di Somaglia	Posa difesa in pietra a sezione completa fino allo scarico in Ancona per una lunghezza pari a 375,00 m	Somaglia	€ 400.000,00	2
29	LO008B-BIP51-ART3-BIP42	Adeguamento funzionale della sicurezza degli impianti idrovori di bonifica del territorio della Bassa Lodigiana: sostituzione parti impianto elettrico in conformità alla normativa vigente	Efficientamento funzionale	Adeguamento normativo con miglioramento dell'efficienza	Inadeguatezza dell'impianto elettrico degli impianti di bonifica rispetto alla normativa vigente	Comuni di San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	Sostituzione componenti impianto elettrico in conformità alla normativa vigente	San Rocco, Santo Stefano Lodigiano, Caselle Landi, Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 750.000,00	1
30	BIP38	Ripristino e adeguamento funzionale delle strutture d'alveo della roggia Marchesina da Mulino Tre Ruote fino al Lambro	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 1b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 2.000 m e rilevati arginali per una lunghezza di 800 m	L'alveo della roggia Marchesina oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comuni di Livraga, Orio Litta, Senna Lodigiana	Risagomazione e spurgo d'alveo, formazione di nuovi argini in terra, difesa in pietra dell'intera sezione	Livraga, Orio Litta, Senna Lodigiana	€ 1.200.000,00	2
31	BIP17	Intervento di manutenzione ordinaria e ripristino funzionale del Canale Fossadasso a Codogno - San Fiorano	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3a tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 2.200 m e risagomatura della sezione per una lunghezza di 3.700 m	L'alveo del canale Fossadasso oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comuni di Codogno e San Fiorano	Taglio della vegetazione, risagomazione della sezione per lunghezza pari a 3.700,00 m, posa pietra a sezione per una lunghezza pari a 2.300,00 m	Codogno e San Fiorano	€ 2.300.000,00	2
32	BIP17-LO008B	Intervento di manutenzione straordinaria del canale Acqualunga 1-2-3 e Tencarola di San Fiorano	Riduzione dissesto idrogeologico	Rimozione depositi alluvionali per 10.000 m di spurgo nel bacino 3b	Gli alvei dei canali Acqualunga 1-2-3 e Tencarola oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comune di San Fiorano	Spurgo e ricalibrazione della sezione per l'intera lunghezza dell'alveo	San Fiorano	€ 600.000,00	2

BONIFICA

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
33	LO121-LO005-BIP39-AR05-CB006-LO008A	Intervento di adeguamento dei paramenti spondali del canale Ancona con realizzazione di difesa in pietra a sezione completa	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 3b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 13.000 m	L'alveo del canale Ancona oggi non è in grado di veicolare con sufficiente sicurezza statico-funzionale le portate pluviali	Comuni di Orio Litta, Senna Lodigiana, Somaglia, Guardamiglio	Difesa in pietra, sistemazione attraversamenti e strade atzate insistenti sull'alveo	Orio Litta, Senna Lodigiana, Somaglia, Guardamiglio	€ 10.000.000,00	2
34	FONT03	Sistemazione e ripristino funzionale della roggia Cattaneo Settala nel tratto urbano in comune di Truccazzano: adeguamento idraulico - funzionale del canale e della rete irrigua - idraulica connessa al fine della salvaguardia idraulica dei territori in comune di Truccazzano in provincia di Milano	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 3 ha del bacino 1a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Insufficiente capacità di drenaggio e di ricezione degli apporti pluviali urbani	Comune di Truccazzano	Diversione della roggia Cattaneo Settala al di fuori del centro abitato	Truccazzano	€ 1.000.000,00	1
35	AR03	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Cavo Bolca per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio.	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di circa 1.500 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Paullo e Tribiano	Difese in pietra	Paullo e Tribiano	€ 500.000,00	2
36a	BIP11	Adeguamento funzionale dei canali Camola Fratta Vecchia e Laccama Maiocca in comune di Sordio - 1° stralcio	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 3 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Insufficiente capacità di drenaggio e di ricezione degli apporti pluviali urbani	Comune di Sordio	Diversione dei canali Camola Fratta Vecchia e Laccama Maiocca al di fuori del centro abitato	Sordio	€ 175.000,00	1
36b	BIP11	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Apollo	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 3 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico	Insufficiente capacità di drenaggio e di ricezione degli apporti pluviali urbani	Comune di Sordio	Diversione dei canali Camola Fratta Vecchia e Laccama Maiocca al di fuori del centro abitato	Sordio	€ 325.000,00	1
36c	AR03	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Apollo per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio in Comune di Paullo	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico bacino 1b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di 300 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comune di Paullo	Difese in pietra	Paullo	€ 300.000,00	2
37	BIP08-BIP12	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Saturno per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio.	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di circa 1.800 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Zelo Buon Persico, Cervignano d'Adda, Paullo	Difese in pietra	Zelo Buon Persico, Cervignano d'Adda, Paullo	€ 500.000,00	2
38	BIP11	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Iris per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio in Comune di Mulazzano	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difesa in pietra per una lunghezza di circa 2.000 m	Cedimenti strutturali del canale derivatore Iris su paramenti spondali	Comune di Mulazzano	Difese in pietra dalla bocca di presa all'abitato di Mulazzano	Mulazzano	€ 700.000,00	2
39a	BIP13	Sistemazione strutture spondali per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio e messa in sicurezza del canale derivatore Cavo Tris in comune di Mulazzano	Riduzione dissesto idrogeologico e riduzione del rischio idraulico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite tombatura del canale derivatore Tris per una lunghezza di 200 m e difesa in pietra per una lunghezza di 360 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comune di Mulazzano	Difese in pietra e tombatura	Mulazzano	€ 750.000,00	1

Interventi 4/1

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
39b	BIP14	<p>Sistemazione e ripristino funzionale del canale Muzzino ramo Bagnolo nel tratto urbano in comune di Tavazzano con Villavescio: sistemazione tratto canalizzato all'interno dell'abitato</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico e riduzione del rischio idraulico</p>	<p>Soluzione delle problematiche relative ad almeno 6,5 ha del bacino 1b e costruzione di un nuovo canale</p>	<p>La tombinatura esistente del canale Muzzino ramo Bagnolo che attraverso l'abitato di Tavazzano risulta essere insufficiente per la ricezione degli scarichi dell'apparato di drenaggio urbano dell'abitato, creando sovrappressioni che inficiano la sicurezza idraulica e statica dei manufatti.</p>	<p>Tavazzano</p>	<p>Costruzione di un nuovo canale per una lunghezza di circa 1.200 m</p>	<p>Tavazzano</p>	<p>€ 500.000,00</p>	<p>1</p>
		<p>Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione della roggia S.Maria: adeguamento della capacità di scarico in fiume Lambro nel territorio comunale di S. Zenone al Lambro</p>	<p>Riduzione rischio idraulico</p>	<p>Soluzione delle problematiche relative ad almeno 10,6 ha del bacino 1b e conseguente riduzione del rischio idraulico</p>	<p>In occasione di eventi pluviali intensi e duraturi, gli apporti pluviali provenienti dal bacino di drenaggio della roggia Ospitalia Nord causano una condizione di insufficienza idraulica di uno dei suoi rami chiamato roggia S.Maria che termina in corrispondenza del centro abitato di S. Zenone al Lambro, ottenendo eventuali possibili allagamenti del comune stesso</p>	<p>Comune di S. Zenone al Lambro</p>	<p>Risagomatura e ricostituzione della livellata di esercizio della roggia S.Maria nel tratto antecedente al territorio comunale di S. Zenone al Lambro e creazione di un nuovo scarico in corrispondenza del fiume Lambro</p>	<p>S. Zenone al Lambro</p>	<p>€ 300.000,00</p>	<p>1</p>
41	BIP12	<p>Ripristino funzionale e messa in sicurezza idraulica dell'alveo del scaricatore Bertonica in comune di Cervignano d'Adda</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico e riduzione del rischio idraulico</p>	<p>Tombinatura del canale derivatore Bertonica per una lunghezza di 600 m - bacino 2a</p>	<p>Insufficiente capacità di drenaggio e di ricezione degli apporti pluviali urbani</p>	<p>Comune di Cervignano d'Adda</p>	<p>Tombinatura della roggia Bertonica in comune di Cervignano d'Adda per la sicurezza idraulica del centro abitato</p>	<p>Cervignano d'Adda</p>	<p>€ 1.000.000,00</p>	<p>1</p>
42a	BIP21	<p>Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Cà de Boli per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio - 1° lotto</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difese in pietrame per una lunghezza di circa 1150 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comuni di Lodi, Mairago, Corchigliano Laudense, Cavenago d'Adda e San Marino in Strada</p>	<p>Difese in pietrame</p>	<p>Lodi, Mairago, Corchigliano Laudense, Cavenago d'Adda e San Marino in Strada</p>	<p>€ 1.200.000,00</p>	<p>2</p>
		<p>Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Cà de Boli per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio - 2° lotto</p>		<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difese in pietrame per una lunghezza di circa 2650 m</p>						
42c	BIP26	<p>Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Cà de Boli per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio - 3° lotto</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difese in pietrame per una lunghezza di circa 1350 m</p>	<p>Comuni di Turano Lodigiano, Bertonico</p>	<p>Difese in pietrame</p>	<p>Turano Lodigiano, Bertonico</p>	<p>€ 350.000,00</p>	<p>2</p>	
42d	BIP33	<p>Ripristino dell'affidabilità statico-funzionale delle sponde d'alveo del Derivatore Baggia</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico</p>	<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 3a tramite costituzione di difese in pietrame per una lunghezza di 2.300 m</p>	<p>Cedimenti strutturali su paramenti spondali</p>	<p>Comuni di Turano Lodigiano, Bertonico</p>	<p>Difese in pietrame</p>	<p>Turano Lodigiano, Bertonico</p>	<p>€ 350.000,00</p>	<p>2</p>

BONIFICA										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
43	BIP26-BIP33	Sistemazione strutture spondali della roggia Baggia Ramo per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio.	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 900 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Lodi, San Martino in Strada	Difese in pietrarame	Mairago, Cavenago d'Adda, Turano Lodigiano	€ 250.000,00	2
44a	BIP38-BIP39	Sistemazione strutture spondali del canale derivatore Ca del Parto per il ripristino dell'affidabilità statica e di esercizio - 1° lotto.	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 3.600 m - bacino 1b	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Ossago Lodigiano, Massalengo e Brembio	Difese in pietrarame	Ossago Lodigiano, Massalengo e Brembio	€ 900.000,00	2
44b	BIP37	Ripristino funzionale delle strutture spondali del Derivatore Lanfroia	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 3a tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 900 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Massalengo, San Martino in Strada	Difese in pietrarame	Massalengo, San Martino in Strada	€ 300.000,00	2
44c	BIP38-BIP39	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione nel distretto Canale di collegamanto (Lanfroia, Vignana, Ca del Parto)	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 2.000 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Ossago Lodigiano, Massalengo e Brembio	Difese in pietrarame	Ossago Lodigiano, Massalengo e Brembio	€ 500.000,00	2
44d	BIP38	Ripristino dell'efficienza idraulica funzionale dei canali Frata Ospedaletta, Granata e Marmora nei Comuni di Borghetto Lodigiano e Livraga	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 900 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Borghetto Lodigiano e Livraga	Difese in pietrarame e posa di canalette	Borghetto Lodigiano e Livraga	€ 350.000,00	2
45a	BIP15	Ripristino funzionale delle strutture spondali del Canale Muzza nel tratto da cascina Sesmones a levata Quaresmina - sponda sinistra	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 900 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Consorzio	Difese in pietrarame	Lodi, Lodi Vecchio, Cornegliano Laudense	€ 400.000,00	1
45b	BIP14	Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione Canale Muzza	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difese in pietrarame per una lunghezza di 2340 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Consorzio	Difese in pietrarame	Tavazzano con Villavescio, Lodi, Lodi Vecchio	€ 400.000,00	1
45c	BIP15	Ripristino funzionale della struttura spondale del Canale Muzza nel tratto tra la levata Quaresmina e il tratto di monte per una lunghezza di circa 500 ml - sponda destra	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di un muro in c.a. per una lunghezza di 500 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali della levata Quaresmina e il tratto di monte per una lunghezza di circa 500 m	Comune di Lodi Vecchio	Ripristino spondale tramite costituzione di un muro in c.a. per una lunghezza di circa 500 m	Lodi Vecchio	€ 500.000,00	1

BONIFICA

N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
46a	Comprensorio	Telecontrollo e telerilevamento Installazione centrale di monitoraggio su tutto il comprensorio	Riduzione rischio idraulico	<p>Installazione di 19 stazioni: 2 su impianti di bonifica territorio "basso", 2 su colatore Addetta, 1 su torrente Molgora, 1 su torrente Trobbia, 1 su canale Tombona, 1 su canale Gardina, 1 su Belgardino, 1 su Sandona, 1 su Brembiolo, 1 su Sillaro a Villanova, 1 su Sillaro Salerano, 1 su Venera a Livraga, 1 su colatore Muzza, 1 su canale Muzza, 1 su Roggia Codogna, 1 su Roggione e 1 su Cà del Parto</p>	Integrazione del sistema di controllo dei deflussi di piena	Consorzio	Installazione stazioni di monitoraggio		€ 825.000,00	1
46b	Comprensorio		Riduzione rischio idraulico	<p>Creazioni di soluzioni preventive e di emergenza per il drenaggio delle piene che siano mutabili e configurabili sul tipo di evento pluviometrico e sulla condizione idraulica di tutto il reticolo superficiale (creazione software e piattaforma web di gestione delle centraline)</p>	Integrazione del sistema di controllo dei deflussi di piena	Consorzio	<p>Progetto per la gestione dinamica e preventiva delle emergenze idrogeologiche elaborando previsioni di precipitazione e misure idrometriche in tempo reale attraverso lo sviluppo di sensoristica integrata</p>		€ 200.000,00	1
47	BIP47	Ricostituzione profilo di coronamento, di tenuta degli argini a fiume delle isole golenali Isolone e Berghente con consolidamento del corpo arginale, formazione di pista di servizio sommitale e delle relative vie di accesso interdipendenti per il monitoraggio degli eventi di piena del fiume Po	Riduzione dissesto idrogeologico	<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 3b tramite ricostituzione di profilo di coronamento degli argini, costruzione di pista di servizio e delle relative vie di accesso per una lunghezza di circa 9.800 m</p>	Integrazione del sistema di controllo dei deflussi di piena	Comuni di Guardamiglio e San Rocco al Porto	Ricostituzione di profilo di coronamento degli argini, costruzione di pista di servizio e delle relative vie di accesso	Guardamiglio e San Rocco al Porto	€ 400.000,00	1
48	AR11-AR12	Ricostituzione profilo di coronamento, di tenuta degli argini a fiume dell'isola golenale Ballottino con consolidamento del corpo arginale, formazione di pista di servizio sommitale e delle relative vie di accesso interdipendenti per il monitoraggio degli eventi di piena del fiume Po	Riduzione dissesto idrogeologico	<p>Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 3b tramite ricostituzione di profilo di coronamento degli argini, costruzione di pista di servizio e delle relative vie di accesso per una lunghezza di circa 5.000 m</p>	Integrazione del sistema di controllo dei deflussi di piena	Comune di Castelnuovo Bocca d'Adda	Ricostituzione di profilo di coronamento degli argini, costruzione di pista di servizio e delle relative vie di accesso	Castelnuovo Bocca d'Adda	€ 200.000,00	1

BONIFICA										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
49	BIP11	Adeguamento del canale Cavo Marocco per la formazione dello scolmatore Marocco al fine della diversione parziale delle portate di piena del colatore Addetta	Riduzione rischio idraulico	Soluzione delle problematiche relative ad almeno 8 ha del bacino 2a e conseguente riduzione del rischio idraulico	Adeguamento della capacità idraulica del canale cavo Marocco per la miglior ricezione dei deflussi del colatore Addetta durante eventi di piena connessi alla regolazione del sistema Molgora-Muzza-Addetta-Lambro	Comuni di Colturano, Dresano, Casalmalocco, Sordio, San Zenone al Lambro	Risgomatura del canale Cavo Marocco per la creazione dello scolmatore Marocco, adeguamento manufatti, formazione di allargamento controllato	Colturano, Dresano, Casalmalocco, Sordio, San Zenone al Lambro	€ 4.500.000,00	1
50	BIP11	Interventi di ricostituzione della sicurezza strutturale dei paramenti spondali del colatore Venero nei Comuni di Livraga e Orio Litta	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 1b tramite costituzione di difesa in pietrame per una lunghezza di 1.300 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Livraga e Orio Litta	Riscossuzione della difesa in pietrame	Livraga e Orio Litta	€ 150.000,00	1
51	BIP14-BIP20	Lavori di ripristino della funzionalità idraulica e dell'affidabilità statica delle strutture d'alveo del colatore Sillaro nei Comuni di Villanova Sillaro, Pieve Fissiraga e Borgo San Giovanni	Riduzione dissesto idrogeologico	Riduzione dissesto idrogeologico nel bacino 2a tramite costituzione di difesa in pietrame per una lunghezza di 12.000 m	Cedimenti strutturali su paramenti spondali	Comuni di Villanova Sillaro, Pieve Fissiraga e Borgo San Giovanni	Riscossuzione della difesa in pietrame	Villanova Sillaro, Pieve Fissiraga e Borgo San Giovanni	€ 700.000,00	1
52	Comprensorio	Attività di monitoraggio, controllo e studio nell'ambito della Convenzione stipulata con Regione Lombardia di cui alla Delibera X/7759 del 17/01/2018	Riduzione del rischio idraulico	Incremento della conoscenza idrogeologica del reticolo idraulico del comparto comprensoriale e sviluppo della rete di telerilevamento consortile	Necessità di approfondimento della conoscenza idrogeologica del comparto nord/ovest e del reticolo extra-comprensoriale afferente	Consorzio, Regione Lombardia	Studio generale del comparto nord/ovest, studio idraulico di dettaglio di 1/2 corsi d'acqua (Brembiolo/Venero), creazione di una piattaforma GIS condivisa con sito dedicato, progettazione installazione di una rete di telerilevamento, servizio di monitoraggio delle piene MOPAI, servizio di monitoraggio RIP per verifica segnalazioni e criticità	Comprensorio	€ 450.000,00	1

BONIFICA										
N.	Distretto	Azioni	Obiettivo generale	Obiettivo specifico	Criticità	Enti coinvolti	Descrizione intervento	Comune/i	Importo progetti	Priorità
53	Comprendorio	Programma di attività ed interventi per la messa in sicurezza idraulica e statico-funzionale dei principali corsi d'acqua ricadenti nel territorio consortile appartenenti al reticolo regionale	Riduzione del rischio idraulico e del dissesto idrogeologico	Incremento della conoscenza idrologico-idraulica del reticolo principale, sviluppo della rete di telelivellamento e realizzazione di interventi per il ripristino della funzionalità e della sicurezza idraulica, nonché per l'adeguamento statico-funzionale dell'infrastruttura d'alveo dei seguenti corsi d'acqua: Molgora, Colatori Venere, Sillaro, Guardalobbia, Senolo, Muzza, Brembiolo, Olza, Trobbia, Scaricatore Venere a Cavo Sillaro, Cavo Roggione, Scolmatore Valguerzia	Necessità di approfondimento della conoscenza idrologico-idraulica del comparto nord ovest e del reticolo extra-comprenditoriale afferente. Adeguamento idraulico alle sollecitazioni di origine pluviale del territorio con ripristino della sicurezza statica delle strutture d'alveo ai fini dell'efficienza funzionale complessiva	Consorzio Regione Lombardia	Studi idrologico-idraulici del reticolo comprensoriale, installazione di centraline per il telelivellamento, realizzazione di interventi per il ripristino della funzionalità e della sicurezza idraulica dell'infrastruttura d'alveo dei corsi d'acqua regionali	Truccazzano, Comazzo, Montanaso Lombardo, Lodi, San Martino in Strada, Cavenago d'Adda, Maiago, Turano Lodigiano, Casalpusterleno, Bertinico, Terranova dei Passerini, Villanova del Sillaro, Borghetto Lodigiano, Livraga, Ospedaletto Lodigiano, Senna Lodigiana, Caselle Landi, Brembio, Casalpusterleno, Ossago Lodigiano,	€ 10.800.000,00	1
54	AR17-AR15	Intervento di manutenzione della vegetazione insistente sui paramenti arginali lungo il fiume Po	Riduzione del dissesto idrogeologico	Mantenimento e ripristino della vegetazione ripariale e retroripariale nelle aree di pertinenza fluviale	Vegetazione infestante che genera pregiudizio alle infrastrutture di difesa idraulica	Comuni di San Rocco al Porto e Guardamiglio	Rimozione vegetazione infestante, asportazione elementi non più allo stato vegetativo e interventi puntuali di piantumazione compensativi nelle zone limitrofe - bacino 3b - 7.350 m	San Rocco al Porto e Guardamiglio	€ 150.000,00	2

Totale	€ 95.153.084,72
---------------	------------------------