





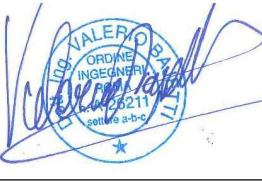




S.S. N. 9 "VIA EMILIA"

VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. EX S.S. N.234

PROGETTO ESECUTIVO

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
|  Ing. Renato Vaira <small>(Ordine degli Ingg. di Torino e Provincia n° 4663 W)</small> | ING. RENATO DEL PRETE Ing. Renato Del Prete <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5073</small> | DOTT. GEOL. DANILO GALLO Dott. Geol. Danilo Gallo <small>Ordine dei Geologi della Regione Puglia n° 588</small> | INTEGRAZIONE PRESTAZIONI | PROGETTISTA | |
| | | | Ing. Renato Del Prete | Ing. Valerio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small> | |
|  Ing. Valerio Bajetti <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-26211</small> | SETAC Srl Servizi & Engineering Trasporti Ambiente Costruzioni Prof. Ing. Luigi Monterisi <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1771</small> |  E&G Engineering & Graphics S.r.l. Ing. Gabriele Incecchi <small>Ordine degli Ingg. di Roma e provincia n° A-12102</small> | PROGETTAZIONE STRADALE | PROGETTAZIONE IDRAULICA | |
| | | | Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&M S.r.l.)</small> | Ing. Fabrizio Bajetti <small>(I.T. S.r.l.)</small> | |
|  Prof. Ing. Matteo Ranieri <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 1137</small> | ECOPLAN Arch. Nicoletta Frattini <small>Ordine degli Arch. di Torino e provincia n° A-8433</small> | ARKE' INGEGNERIA s.r.l. Ing. Gioacchino Angarano <small>Ordine degli Ingg. di Bari e provincia n° 5970</small> | PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MAGGIORI | PROGETTAZIONE OPERE D'ARTE MINORI | |
| | | | Ing. Renato Vaira <small>(Studio Corona S.r.l.)</small> | Ing. Nicola Ligas <small>(I.T. S.r.l.)</small> | |
| VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  Dott. Ing. Fabrizio CARDONE | IL RESPONSABILE DELLA INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Renato DEL PRETE | PROGETTISTA  Ing. Valerio BAJETTI | GEOLOGO  Dott. Danilo GALLO | IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE  Ing. Gaetano RANIERI | |
| | | | | | COMPUTI |
| GEOLOGIA | GEOTECNICA | AMBIENTE | SICUREZZA | Dott. Danilo Gallo | Ing. Gianfranco Sodero <small>(Studio Corona S.r.l.)</small> |
| | | | | Dott. Emilio Macchi <small>(ECOPLAN S.r.l.)</small> | Ing. Gaetano Ranieri <small>(Ga&M S.r.l.)</small> |

F001

F - PROGETTO IDRAULICO

RELAZIONE GENERALE IDRAULICA - ASPETTI TERRITORIALI,
NORMATIVI E GESTIONALI

| | | | |
|---|--|---|--|
| CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> COMI E 1701 </div> | NOME FILE F001-T00ID00IDRRE01_C.dwg CODICE ELAB. T00ID00IDRRE01 | REVISIONE <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center; width: 20px;">C</div> | SCALA: ----- |
| D | | | |
| C | EMISSIONE A SEGUITO PARERI REGIONE LOMBARDIA E CONSORZIO BONIFICA MUZZA | GIUGNO 2018 | ING. FABRIZIO BAJETTI PROF. ING. LUIGI MONTERISI ING. VALERIO BAJETTI |
| B | EMISSIONE A SEGUITO DI ISTRUTTORIA ANAS N.08 DEL 08.01.2018 | FEBBRAIO 2018 | ING. EMANUELE MACEROLA PROF. ING. LUIGI MONTERISI ING. VALERIO BAJETTI |
| A | EMISSIONE | DICEMBRE 2017 | ING. EMANUELE MACEROLA PROF. ING. LUIGI MONTERISI ING. VALERIO BAJETTI |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO VERIFICATO APPROVATO |

SOMMARIO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | PREMESSE | 2 |
| 2 | IL BACINO IDROGRAFICO | 4 |
| 3 | IL COMPENSORIO DI BONIFICA: FUNZIONALITÀ ED ASPETTI AMMINISTRATIVI..... | 7 |
| 4 | GLI ASPETTI NORMATIVI..... | 9 |
| 4.1 | Le competenze sui corsi d'acqua..... | 10 |
| 4.2 | FUNZIONI DI POLIZIA IDRAULICA..... | 11 |
| 5 | INVARIANZA IDRAULICA..... | 13 |
| 6 | L'ASSETTO IDRICO GENERALE | 14 |
| 7 | IL RISCHIO IDRAULICO..... | 19 |
| 8 | L'UTENZA IRRIGUA | 22 |
| 9 | L'ASSETTO IDRICO TERRITORIALE INTERFERENTE CON LA NUOVA STRADA..... | 26 |
| 9.1 | Individuazione puntuale di ogni singola interferenza idraulica | 26 |
| 10 | PERIODICIZZAZIONE DEI LAVORI IN RELAZIONE ALLA ATTUABILITÀ..... | 28 |
| 11 | CANTIERIZZAZIONE..... | 28 |
| 12 | ALLEGATI PARERI IDRAULICI | 30 |
| 13 | SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P..... | 31 |

1 PREMESSE

Il presente elaborato è stato redatto nell'ambito dell'intervento "S.S. n°9 Emilia - progetto dei lavori per la costruzione della variante all'abitato di Casalpusterlengo" elaborato per la risoluzione della relativa interferenza viabilistica ed è relativo a tutti gli aspetti strettamente idraulici, con particolare riferimento alla verifica ed all'adeguamento delle interferenze con il reticolo irriguo-idraulico: il tutto finalizzato all'aggiornamento funzionale e dimensionale del sistema di drenaggio, vettoriamento e smaltimento delle acque di piattaforma stradale, nonché alla definizione di alcuni aspetti di dettaglio impiantistico inerenti alle vasche di prima pioggia.

Detto studio costituisce ottemperanza alle richieste ANAS del 1 Febbraio 2011 (vedi nota n°0459/CM/LI del 23/02/2011). La formalizzazione della presente attività da parte dei professionisti incaricati del progetto definitivo è avvenuta con nota di richiesta dell'Amm.re Prov.le n° 07/12/02/ - 35300 del 29/11/2010 che ha avuto positivo riscontro dalla nota Consortile n° 2977/10CM/Gm del 02/12/2010.

Il nuovo tratto stradale, previsto con sede completamente nuova, attraversa un suolo agrario caratterizzato, come tutto il territorio Lodigiano, da una complessa rete irriguo idraulica che, inevitabilmente, interferisce con il tracciato previsto; in circa 10 Km di sviluppo, infatti, si interseca con il corso di più di 50 canali. In particolare, tra questi, è presente il colatore Brembiolo, corso d'acqua naturale, che viene attraversato in ben tre punti del suo percorso, inducendo quindi la necessità di altrettante puntuali analisi idrologiche e idrauliche per la verifica delle interferenze idrometriche.

Scopo del lavoro è stato quindi quello di identificare tutti i corsi d'acqua interferiti, di qualunque ordine e gerarchia, acquisendo le informazioni necessarie per la determinazione delle caratteristiche qualitative e quantitative di ciascun attraversamento, con particolare riferimento agli aspetti di natura giuridica, gestionale e tecnica.

Tutto lo studio è quindi finalizzato alla corretta progettazione ed esecuzione delle opere di carattere idraulico dell'intervento, riguardanti sia i manufatti di intersezione "strada-acqua", sia quelle che, pur opere esterne alla strada, sono diretta conseguenza esecutiva della stessa, secondo le modifiche e le integrazioni necessarie per ottemperare alle nuove necessità.

Le scelte effettuate si basano su principi di economicità generale delle opere e di conformità alla normativa attualmente in vigore, sia in fase di esecuzione che di manutenzione, oltre che sulla finalità di mantenere inalterata la funzionalità del sistema irriguo - idraulico, riducendo il più possibile l'impatto che la nuova opera inevitabilmente produce sulla rete medesima e sul tessuto rurale in genere sia di natura logistica che produttiva.

Si precisa che lo studio ha richiesto, in forma preliminare, l'effettuazione di rilevazioni topografiche piano - altimetriche, integrate successivamente in sede esecutiva, delle ricognizioni sui corsi d'acqua e presso le aziende interessate.

Lo studio e l'attività complessiva consta delle seguenti parti:

- 1) Inquadramento generale idrologico, idrogeologico ed idraulico del bacino con individuazione degli aspetti territoriali del reticolo, circoscrivendo le caratteristiche dei sotto bacini che interessano, direttamente od indirettamente, l'area oggetto del lavoro;
- 2) Studio idrologico di dettaglio relativo al bacino del colatore naturale Brembiolo con analisi pluviometrica basata sulle rilevazioni delle stazioni di monitoraggio di Lodi e Codogno; determinazione delle linee di possibilità climatica per durate variabili e tempi di ritorno assegnati ($Tr = 50, 100$ e 200 anni);
- 3) Analisi idraulica, con simulazione in moto permanente del deflusso del colatore Brembiolo, in corrispondenza delle tre intersezioni con il costruendo nastro viabilistico, previo il rilievo planoaltimetrico dei tratti di canale di interesse con il rilevamento di sezioni e parametri idraulici

per tronchi di idonea lunghezza; individuazione delle singolarità idrauliche locali influenzanti la dinamica della corrente idrica;

- 4) Individuazione delle quote minime di attraversamento in ottemperanza alla normativa attualmente in vigore di cui alle NTA del PAI dell'Autorità di Bacino del Po;
- 5) Identificazione, per ogni altro corso d'acqua interferente con il tracciato della nuova variante della S.S. 9 "Emilia", delle caratteristiche giuridiche, fisiche ed idrauliche originarie, con il fine di individuare soluzioni progettuali adattabili allo stato in essere della rete. In particolare sono state identificate le principali caratteristiche idrauliche (portata, velocità ecc.) da assumere a base di progetto ed indicate le metodologie di calcolo adottate;
- 6) Dimensionamento dei condotti relativi ai manufatti di attraversamento in relazione alla portata assunta a base di progetto, con indicazione dei metodi di calcolo adottati per la verifica idraulica delle sezioni;
- 7) Progettazione integrale del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma con la separazione delle acque di prima pioggia attraverso un impianto di raccolta e collettamento dedicato, trattamento in vasche di separazione e successivo recapito in corsi d'acqua di idonea capacità idraulica. Questa attività ha comportato la suddivisione del nastro stradale in un certo numero di bacini scolanti elementari a mono-pendenza per ciascuno dei quali sono quindi stati calcolati i parametri idrologici caratteristici (tempo di ritorno $T_r=25$ anni), alla base del successivo dimensionamento idraulico delle opere di accumulo e smaltimento. Altresì è stata analizzata la viabilità di accesso alle vasche, evidenziando in qualche caso l'esigenza di strade dedicate;
- 8) Definizione tipologica del manufatto di intersezione e delle altre opere complementari, indicando caratteristiche esecutive e materiali;
- 9) Indicazione sulle modalità e tempistiche esecutive che meglio possono corrispondere alle diverse occorrenze di tipo irriguo - idraulico, che generalmente si manifestano nei vari periodi dell'anno;
- 10) Indicazione dell'atto formale da sottoscrivere con il Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana ovvero con il privato, circa le modalità tecniche ed amministrative di esecuzione e mantenimento delle opere.

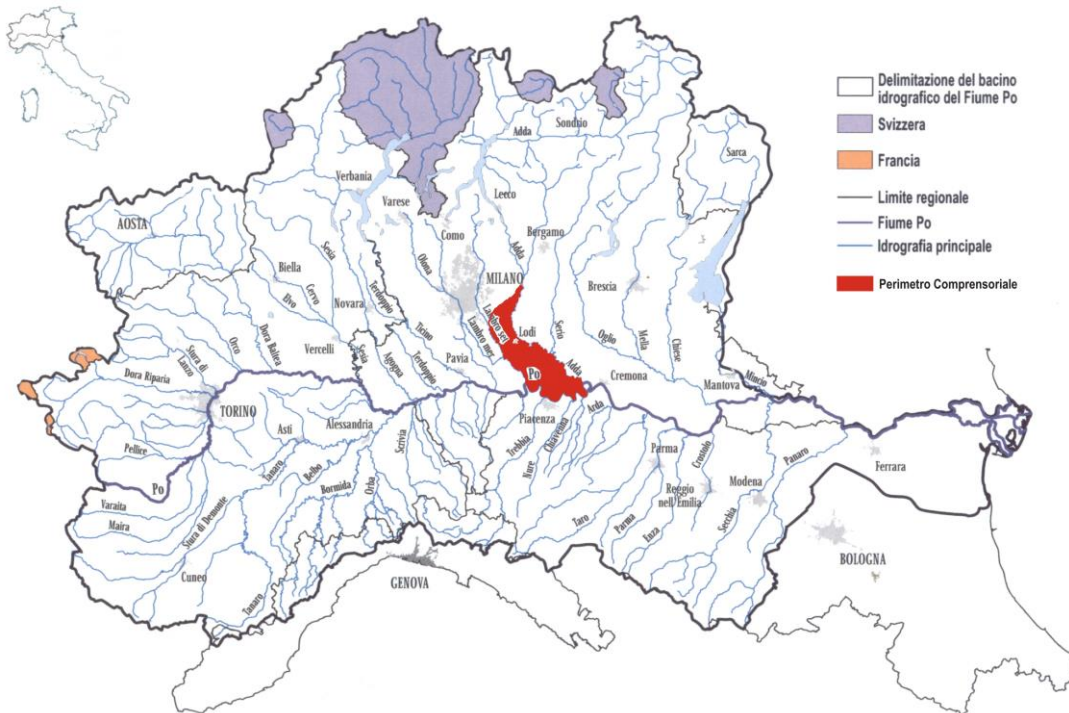
2 IL BACINO IDROGRAFICO

Il bacino idrografico principale che sottende le aree oggetto dei lavori è quello del Po; il bacino secondario è quello compreso tra Adda e Lambro, identificabile come quel lembo di pianura che si estende verso sud sino al fiume Po, insinuandosi tra l'Adda ad oriente e il Lambro ad occidente.

La superficie complessiva lorda è di circa 75.000 ha.

I comuni territorialmente competenti nel territorio consortile sono 69, di cui 53 in Provincia di Lodi, 3 in Provincia di Cremona e 13 in Provincia di Milano.

Bacino idrografico del fiume Po



Il sistema idrico comprensoriale può essere suddiviso, per le diverse caratteristiche non solo morfologiche che lo caratterizzano, in due zone corrispondenti alla parte alta e bassa del territorio. Le due aree comunque sono strettamente interconnesse e insieme formano il territorio idrografico, caratterizzato da una fittissima rete irriguo - idraulica che, escludendo le ramificazioni poderali ed interpoderali si sviluppa complessivamente per circa 3.600 Km.

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 a 36 bocche di altrettanti 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 (rari in considerazione della densità idrica del territorio) 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" del territorio, in tempi remoti sede naturale e perenne di acquitrini rinvigiti 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.

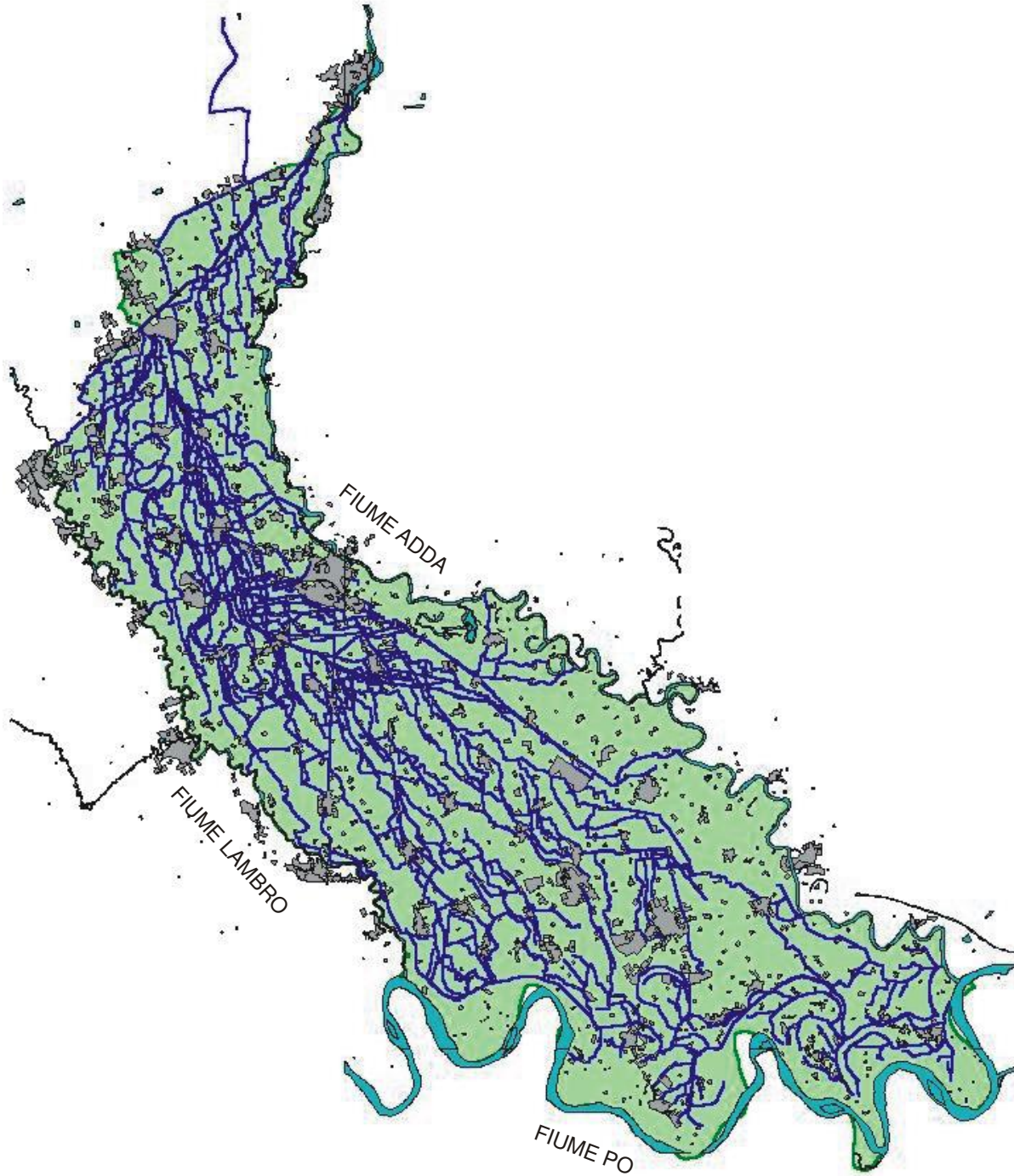
L'irrigazione del basso piano avviene per lo più tramite sollevamento dai fiumi Adda e Po o con riutilizzo delle colature irrigue dell'altopiano recuperate tramite appositi impianti posti lungo il collettore generale di bonifica che, attraversando trasversalmente il territorio basso, funge da canale di gronda.

Complessivamente la pratica irrigua è effettuata tramite dodici impianti di pompaggio, che dispongono di 21 gruppi di sollevamento con una potenza installata di 1150 Kw. ed una portata di 7.980 l/s.

La distribuzione primaria si sviluppa per circa 155 km. Il drenaggio avviene con una articolata ramificazione di canali di bonifica che fanno capo al citato 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 (per circa 60 giorni all'anno alternativamente) è necessario mettere in esercizio i diciotto gruppi elettromeccanici idrovori distribuiti in cinque impianti.

E' importante rilevare che il funzionamento dei canali che interferiscono con il previsto tracciato del nuovo tronco stradale, sono direttamente connessi sia al territorio alto che a quello basso; dal primo infatti prelevano le acque per la distribuzione irrigua, verso il secondo fanno invece defluire gli scoli che seguono agli adacquamenti e agli eventi pluviali, nonché ad eventuali manovre di regolazione e scarico che si effettuano lungo il reticolo.

CONSORZIO MUZZA IL RETICOLO IDRICO PRINCIPALE



3 IL COMPENSORIO DI BONIFICA: FUNZIONALITÀ ED ASPETTI AMMINISTRATIVI

Tutti i canali ed i loro ambiti territoriali sono compresi nel comprensorio di bonifica idraulica n° 8 in cui, dal 01-01-1990, è operativo il Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, costituito con D.P.G.R. n. 21157 del 12-10-89, come unione dei territori e funzionalità

di nove consorzi già operanti. E' noto infatti che, in applicazione alla Legge Regionale 26-11-84 n. 59, la Regione Lombardia, ha classificato di bonifica tutto il proprio territorio di pianura suddividendolo, nell'ambito di unità idrografiche funzionali, in 18 comprensori su ciascuno dei quali è stato costituito un Consorzio di Bonifica idraulica, ente di diritto pubblico, formato come consociazione di privati sul modello del R.D. 13 febbraio 1933 n° 215. Fanno parte del consorzio i proprietari degli immobili ubicati nel territorio comprensoriale. Sono utenti tutti i consorziati diretti, i consorziati aggregati (in genere per un uso extra agricolo) e tutti gli utilizzatori (diretti ed indiretti) delle acque, della rete idrica superficiale e delle relative opere.

L'ente deve istituzionalmente provvedere alla gestione, manutenzione ed esecuzione delle opere pubbliche di bonifica ed in generale al "governo delle acque" e alle relative connessioni che esso comporta, assumendo inoltre le funzioni di miglioramento fondiario di cui al citato R.D. 13-02-33 n. 215 e di tutti gli altri soggetti operanti nel settore irriguo, nonché quelle di utilizzazione idrica relativamente alle utenze irrigue e di colo che si esercitano nei canali di bonifica e nei corsi d'acqua che interessano il territorio consortile. Tutti gli Enti in precedenza operanti a titolo diverso sul territorio, sono pertanto stati soppressi.

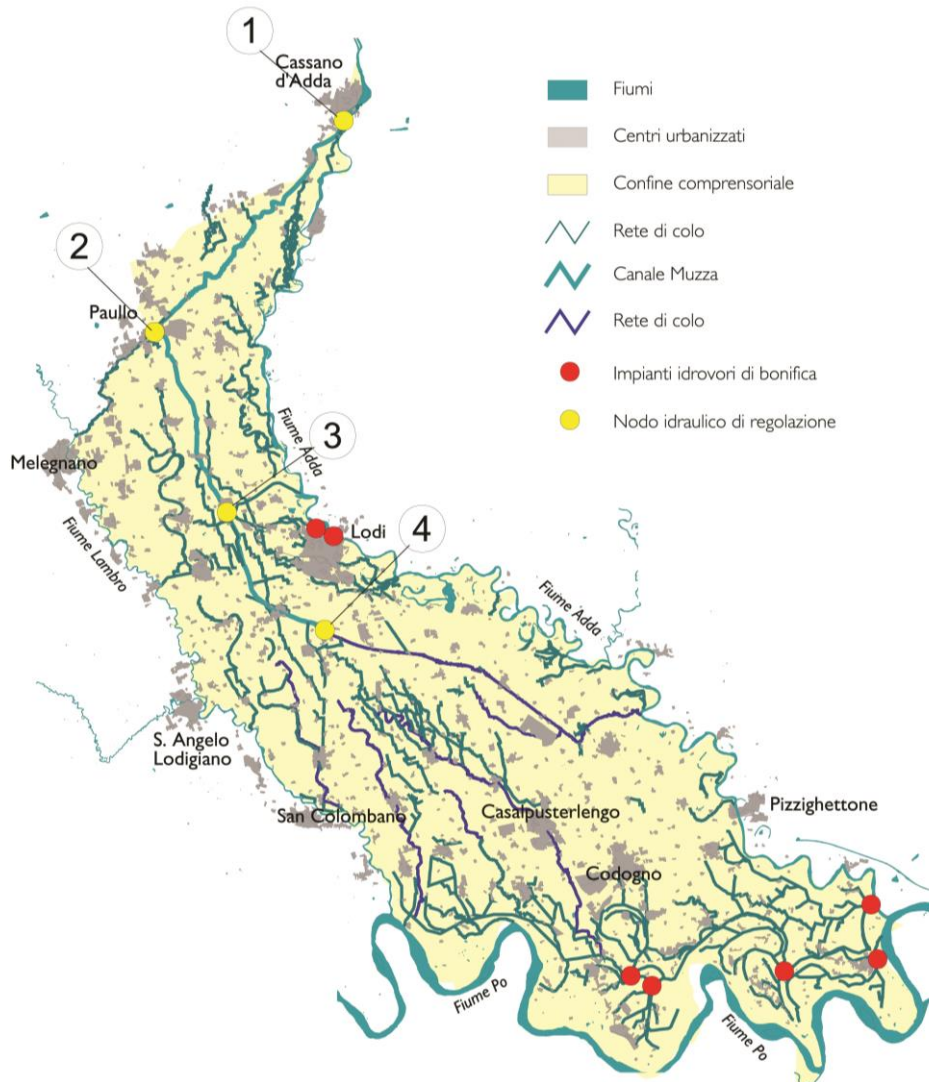
Nel territorio consortile si attuano le attività originarie fondamentali dell'irrigazione e del drenaggio idraulico a cui sono stati associati altri usi riguardanti la risorsa idrica.

Rete ed impianti, originariamente destinati per agricoltura sono attualmente finalizzati ai seguenti utilizzi:

- irrigazione esercitata a gravità con 400 canali per uno sviluppo di 3.600 Km superficie sottesa 55.000 ha; irrigazione per sollevamento esercitata con 13 impianti di sollevamento dotati complessivamente di 22 gruppi elettro meccanici che irrigano, con una rete di 150 Km, circa 5.000 ha; la superficie complessiva utile sottesa (s.a.u.) è pertanto di 60.000 ha distribuiti su 7.360 aziende agricole;
- bonifica idraulica su 74.000 ha di cui 7.000 sottesi da cinque impianti di sollevamento alternato con cinque impianti idrovori dotati di 17 gruppi elettro meccanici aventi una potenzialità di smaltimento massima pari a 22.400 l/s raccolti con una rete che si estende per 180 Km;
- difesa del suolo con importanti 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 oltre 60 milioni di Kwh all'anno con tre centrali dislocate sul canale Muzza e una sul canale di regolazione Belgiardino;
- uso industriale per il raffreddamento termoelettrico della centrale A.E.M. di Cassano d'Adda e quella ENDESA di Tavazzano con una potenza installata di oltre 2.000 Mw;
- uso industriale molteplice in numerosi poli produttivi sparsi per il territorio (lavaggio, antincendio, ambiente ecc.);
- produzione intensiva ittica con fornitura idrica sino a 9,00 mc/s per impianti di allevamento di anguille e storioni;
- raccolta, regolazione e smaltimento con la rete irriguo idraulica 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 irriguo idraulica e di bonifica degli afflussi fognari trattati dai depuratori di quasi tutti i centri residenziali e produttivi ubicati nel territorio;
- distribuzione pianificata e controllata a numerose zone umide limitrofe ai fiumi, all'Adda in particolare, le cui zone di pregio ambientale presenti lungo la sponda destra dipendono, sotto l'aspetto idraulico e quindi della sopravvivenza biologica, esclusivamente dalla fornitura d'acqua del reticolo di irrigazione.
- progettazione ed esecuzione di interventi ambientali con destinazione fruitiva e ricreativa.

La figura seguente illustra il sistema di drenaggio del territorio comprensoriale, con distinzione tra le competenze consortili e dello S.Te.R. di Lodi.



Il canale Muzza, vettore primario di distribuzione, assolve lungo il suo percorso anche alla fondamentale funzione idraulica di smaltimento delle piene di Adda e in particolare del torrente Molgora. La regimazione e gli scarichi vengono effettuati prevalentemente nei nodi idraulici di Cassano (1), Paulo (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 50 giorni/anno) è necessario mettere in esercizio i sette impianti idrovori consortili di bonifica che, potenzialmente, possono sollevare portate di circa 30.000 l/s.

4 GLI ASPETTI NORMATIVI

Gli aspetti normativi delle acque e dei corsi d'acqua, pubblici o privati, naturali o artificiali sono regolati:

a) disposizioni legislative nazionali :

- Il **R. D. 13-02-1933 n° 215** “norme per la bonifica integrale” ed il Regolamento di attuazione approvato con Regio Decreto 8-05-1904 n° 386. 2a-
- Il **Regio Decreto 25-07-1904 n. 523** applicabile ai corsi d'acqua pubblici, quelli di antico demanio ovvero i canali artificiali demaniali non eseguiti come opere pubbliche di bonifica, se non già trasferiti.
- **La Legge 18-05-89 n° 183** in cui sono trattate le tematiche relative alla difesa del suolo.
- **La Legge 05-01-1994 n° 36** concernente le disposizioni in materia di risorse idriche.
- Il **Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n° 152** “disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento”.
- Il **Piano Generale di Bacino del fiume Po**, emanato dalla competente Autorità ai sensi dell'art.17 comma 6 della L. 18 maggio 1989 n°183, che nelle norme di attuazione ed in particolare nel sotto progetto 1.4 “rete idrografica minore naturale ed artificiale”, definisce e regola importanti aspetti riguardanti anche il reticolo compreso nella provincia di Lodi;
- **D.M. Infrastrutture 14 gennaio 2008 – Circolare 02 febbraio 2009 n. 617/C.S.LL.PP.** - Nuove norme tecniche per le costruzioni – Capitolo 5.1 Ponti Stradali;

b) disposizioni legislative regionali:

- **La L.R. 26 novembre 1984 n° 59 “Riordino dei consorzi di bonifica”, 25 maggio 1989 n° 18 e 14 gennaio 1995 n°5**, che fissano i principi, istituzionali, organizzativi e gestionali circa l'attività della bonifica.
- **La legge regionale 31/2008** che si sostituisce alle precedenti in merito alle “Norme in materia di bonifica ed irrigazione”.
- **La Delibera del Consiglio Regionale n° VI/1473 del 1 febbraio 2000 con la quale** è stato approvato il programma provvisorio di bonifica;
- **Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26** e s.m.i di istituzione del Piano di Tutela delle Acque come strumento per la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque. Il Piano è redatto in coerenza con gli atti di pianificazione di distretto idrografico. Il PTA è costituito da un atto di indirizzi e da un Programma di tutela ed uso delle acque (PTUA).
- **“Disposizioni in materia di servizio idrico integrato. Modifiche al titolo V, capi da I a III, della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26** (Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche)”.
- **Decreto n°22879 del 23/12/03** con cui Regione Lombardia individua Arpa Lombardia come unico ente per la gestione delle reti di monitoraggio idrometeorologiche (di competenza ex SIMN);
- **Legge Regionale n11 marzo 2005 n. 12** Invarianza idraulica – art 58 bis;
- **D.G.R. 17 dicembre 2015 - n. X/4599** Aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27 febbraio 2004);

- **L.R. 15 marzo 2016 n. 4** – Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua;
- **D.P.C.M. 27 ottobre 2016** – Piano di gestione del Rischio da alluvioni del bacino del Po;
- **Regolamento Regionale 23 novembre 2017 n. 7 (D.G.R. X/6829 del 30.06.2017)** – Invarianza idraulica;
- **la D.G.R. n.9/2762 del 22/12/2011 Regione Lombardia** impone ai comuni di governare il reticolo idrico minore e adottare i provvedimenti di polizia idraulica per la prevenzione del rischio idrogeologico e la buona manutenzione del demanio idrico.

4.1 LE COMPETENZE SUI CORSI D'ACQUA

Le competenze di natura gestionale e/o amministrativa sui corsi d'acqua che attraversano il bacino idrografico che interessa la presente trattazione, sono state stabilite dalla Regione Lombardia in attuazione della L.R. 05-01-2000 n. 1, che all'art. 114 delega ai Comuni i compiti di polizia idraulica relativi al reticolo idrico minore individuato dalla Giunta Regionale. Con successiva emanazione delle D.G.R. n° 7/7868 del 25 gennaio 2002; n°7/13950 del 1-08-03 e n° 20552 del 11-02-05 si definiscono, nel territorio Lombardo, per ogni Provincia, l'elenco dei corsi d'acqua, naturali ed artificiali, facenti parte dei reticoli: principale, di bonifica e minore.

Fanno parte del reticolo principale, i grandi corsi d'acqua naturali (nel territorio consortile all'interno della Provincia di Lodi, i fiumi Adda, Lambro e Po) i corsi d'acqua naturali minori ritenuti di importanza sovra comprensoriale e tutti i canali di antico demanio ovvero i canali artificiali demaniali non eseguiti come opere pubbliche di bonifica. Queste opere idrauliche, se non diversamente trasferite, riguardano lo Stato che le gestisce tramite A.I.PO o la Regione Lombardia tramite lo S.T.E.R. Queste opere sono comprese nell'elenco allegato "A" della D.G.R. n° 7/7868 del 25 gennaio 2002, ad essi si applica quanto previsto nel R.D. 25-07-1904 n. 523. Fanno parte del reticolo di bonifica e sono di competenza del Consorzio, tutte le opere propriamente costruite per la bonifica idraulica ai sensi del R. D. 13-02-1933 n° 215, tutte le opere pubbliche trasferite, tutte quelle del territorio di origine privata su cui è costituita una servitù di transito d'acquedotto di fatto organizzata e consolidatasi nel tempo a favore dell'utenza irrigua, cioè dei diretti utilizzatori. Queste opere sono comprese nell'elenco della citata D.G.R. n° 20552 del 11-02-05, ad essi si applica quanto previsto nel R.D. 8 maggio 1904 n° 368, oppure quanto previsto nel regolamento consortile se non rientranti nel campo applicativo del R.D. 215/33 cioè quello specifico della bonifica integrale. Quei corsi d'acqua che sono inseriti in entrambi gli elenchi (principale o di bonifica) sono comunque di competenza del Consorzio di Bonifica, ad essi si applica il R.D. 8 maggio 1904 n° 368.

Fanno parte del reticolo minore i corsi d'acqua di competenza comunale (i comuni stessi devono elaborare l'elenco entro un anno dall'emanazione della Delibere, ora in proroga) e si applica il R.D. 25-07-1904 n. 523.

Esiste di fatto un quarto elenco, che possiamo definire dei corsi d'acqua privati, che si compone di tutti i corsi d'acqua non rientranti negli elenchi precedenti.

Gli schemi sotto riportati riassumono, per funzionalità idraulica, per natura giuridica e per competenza amministrativa gestionale, tutte le possibili condizioni che si possono verificare nel territorio idrografico principale.

a- distinzione per funzionalità idraulica

- esclusivamente irrigua
- esclusivamente di colo
- promiscua prevalentemente irrigua

- promiscua prevalentemente di colo

b- distinzione per natura giuridica

- pubblica regionale
- pubblica comunale (*)
- consortile di bonifica
- consortile privata
- privata

(*) ad oggi il reticolo minore della grande maggioranza dei comuni non è ancora stato individuato

c- distinzione per competenza gestionale

- pubblica regionale
- pubblica comunale (*)
- consortile di bonifica
- consortile privata
- privata

Le combinazioni possibili nel territorio comprensoriale, limitatamente alla natura giuridica e alle competenze gestionali sono:

- natura giuridica e gestione regionale
- natura giuridica regionale e gestione consortile di bonifica
- natura giuridica e gestione consortile di bonifica
- natura giuridica e gestione comunale (*)
- natura giuridica privata e gestione consortile di bonifica
- natura giuridica privata e gestione privata consortile
- natura giuridica e gestione privata

I corsi d'acqua interferenti con la nuova struttura stradale sono rispettivamente:

- Colatore Brembiolo:
 - funzionalità idraulica di colo;
 - natura giuridica consortile di bonifica;
 - competenza gestionale consortile di bonifica;
 - polizia idraulica Regione Lombardia;
- Rete di canali minori:
 - funzionalità idraulica prevalentemente irrigua;
 - natura giuridica consortile di bonifica,
 - competenza gestionale consortile di bonifica;
 - polizia idraulica consortile di bonifica.

4.2 FUNZIONI DI POLIZIA IDRAULICA

L'art. 3, comma 108, L.R. 1/2000 e s.m.i. identifica i corsi d'acqua facenti parte del "Reticolo Idrico Principale" (RIP). L'allegato "A" è suddiviso per province e, per ogni corso d'acqua, riporta un codice progressivo, le denominazioni, i Comuni attraversati, la foce, il tratto classificato come principale e l'appartenenza o meno agli elenchi delle acque pubbliche di cui al R.D. 1775/33.

Il Colatore Brembiolo è inserito in elenco al n. LO 008 con riferimento all'elenco AA.PP. 74/A.

Il ruolo di Autorità idraulica sui corsi d'acqua inclusi nel presente elenco è svolto dalla Regione Lombardia; essa esplica tutte le funzioni di polizia idraulica indicate al paragrafo 2 dell'allegato E, fatta eccezione per i corsi d'acqua individuati nell'Allegato B - Individuazione del reticolo di competenza dell'Agenzia Interregionale del fiume Po; per quest'ultimi le funzioni di Autorità

Idraulica per le attività di vigilanza, accertamento e contestazione delle violazioni previste in materia, rilascio di nulla-osta idraulici relativi ad opere nella fascia di rispetto e pareri di compatibilità idraulica per interventi in aree demaniali sono attribuite ad AIPO. L'Agenzia potrà rilasciare autonomamente i nulla-osta idraulici attraverso il sistema SIPIU a far tempo dal 1.01.2016. Ambiti di applicazione e modalità di svolgimento delle attività di polizia idraulica sono specificati nel successivo allegato E "Linee guida di polizia idraulica".

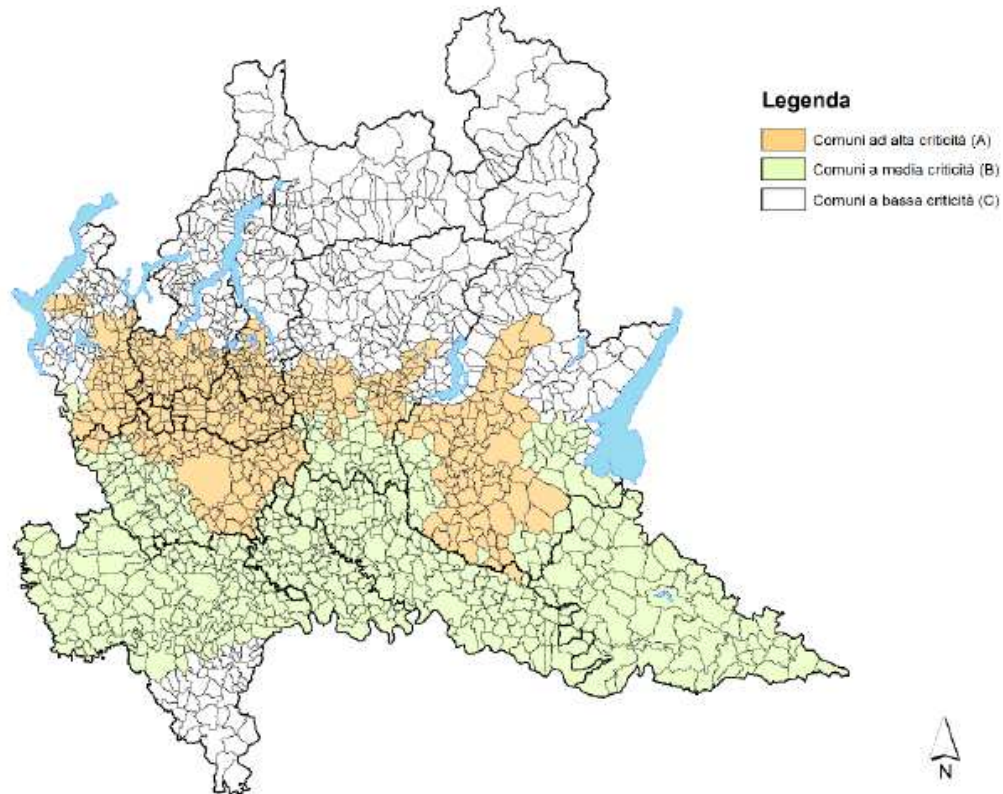
Successivamente sono state emanate le seguenti direttive:

- **La D.G.R. 25 gennaio 2002 n 7/7868** ha determinato il reticolo idrico principale (Il Colatore Brembiolo è inserito in elenco al n. LO 008 con riferimento all'elenco AA.PP. 74/A) e ha trasferito le funzioni relative alla polizia idraulica concernenti il reticolo idrico minore come indicato dall'art. 3 c.114 della L.R. 1/2000 – Determinazione canoni polizia idraulica – ai Comuni ed alle Comunità Montane; nell'allegato "D" sono elencati, tra gli altri, i canali facenti capo al Consorzio Muzza Bassa Lodigiana – Lodi.
- **La D.G.R. 11 febbraio 2005 n. 7/20552, modificata dalla D.G.R. del 2008 n. 8/8127** definisce il reticolo principale di competenza della Regione Lombardia (tra cui il Colatore Brembiolo) ed il reticolo idrico minore di competenza del Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana;
- **La D.G.R. 31 luglio 2015 - n. X/3974 L.r. 31/2008**, articolo 80, commi 6 bis, 6 ter: ha approvato lo schema di convenzione con il Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana per la gestione di corsi d'acqua del reticolo idrico principale ed ha assegnato un relativo contributo al Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana per lo svolgimento delle attività di gestione.

5 INVARIANZA IDRAULICA

Il Regolamento Regionale 23.11.2017 n. 7 prevede:

- L'intervento in oggetto ricade tra quelli richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica, ai sensi dell'art. 3 comma 3.
- Ai sensi dell'art. 5 lo scarico delle acque pluviali in un ricettore, provenienti dalla piattaforma stradale impermeabile, avviene sempre a valle di vasche di prima pioggia e laminazione.
- Ai sensi dell'art. 7 (Allegato B e C), il territorio del Comune di Casalpusterlengo ricade in Area a media criticità (B).



- Ai sensi dell'art. 8 c.1 gli scarichi nei ricettori sono limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate scaricate entro valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque entro il valore massimo ammissibile di 20 l/sec/ha di superficie scolante impermeabile dell'intervento.
- Ai sensi dell'art. 12 c.2 e c.3, per gli interventi classificati ad impermeabilizzazione media, bisogna soddisfare il criterio di realizzare invasi di laminazione dimensionato adottando il parametro di 600 mc/ha di superficie scolante.

6 L'ASSETTO IDRICO GENERALE

Tutti i canali interferenti con il tracciato della nuova strada, (diverso è il discorso per il Colatore Brembiolo la cui natura idrografica viene sviscerata nelle specifiche relazioni) pur svolgendo anche una funzione di drenaggio, sono prevalentemente di natura irrigua ovvero dipendenti strettamente dalla funzionalità dell'irrigazione. Pertanto nella presente relazione si tratterà dell'assetto idrico limitando la trattazione alla sola irrigazione.

Nella figura che segue è riportato l'attuale assetto stradale, con le autostrade, le strade principali e statali, presenti nel territorio Comprensoriale, unitamente alla rete ferroviaria ed alle tre competenze Provinciali insistenti: Lodi, Milano e Cremona.

Si riferisce circa le modalità comprensoriali di adduzione alla rete dalla fonte di prelievo e di distribuzione alle campagne.

Nell'ambito della pratica irrigua nel suo complesso, si distinguono quattro momenti fondamentali: 1-*la derivazione* dalla fonte di prelievo, 2-*il trasporto* nella rete, 3-*la distribuzione* alle campagne, 4-*la restituzione* alla rete colante.

- **La derivazione dal corpo** d'acqua può avvenire o a gravità o per sollevamento meccanico generalmente di tipo fisso, che in questo caso viene detto primario.
- **Il trasporto o vettoriamento idrico** avviene pressoché tutto con corrente libera, per la grande maggioranza tramite canalizzazioni a cielo aperto. Esistono anche canali chiusi con correnti idriche libere e canali chiusi con deflusso in pressione, ma il loro sviluppo è ridotto a qualche decina di Km, entità del tutto trascurabile rispetto all'estensione complessiva della rete. La rete a cielo aperto, a sua volta, è distinguibile per l'alveo in terra, quindi permeabile, ovvero impermeabile generalmente con struttura litoide e paramento interno in conglomerato cementizio, oppure interamente in c.c.a. come le classiche canalette prefabbricate prodotte in serie.
- **La distribuzione d'acqua sul campo** può avvenire o a gravità o per sollevamento meccanico generalmente di tipo mobile, che in questo caso viene detto secondario.
- **La restituzione alla rete colante:** propria aziendale e quindi consortile; il mantenimento della corretta funzionalità di entrambi 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, per sollevamento meccanico alternato, in particolari circostanze idrauliche del territorio.



Il territorio gestito, di complessivi 735.10 km², non coincide con la Provincia di Lodi, bensì è identificabile come quel lembo di pianura che si insinua verso sud sino al fiume Po, tra l'Adda ad oriente e il Lambro ad occidente. I comuni territorialmente competenti sono 69, di cui 53 in Provincia di Lodi, 3 in Provincia di Cremona e 13 in Provincia di Milano.

Il quadro generale di massima comunque, come già detto in precedenza, può essere ancora una volta distinguibile tra il territorio alto quello basso. L'alto piano è totalmente sotteso dal canale Muzza; la derivazione primaria avviene a gravità come pure i deflussi lungo la rete di distribuzione, l'irrigazione invece viene effettuata immettendo le acque sul campo a gravità o per sollevamento secondario. Il basso piano è anch'esso in buona parte sotteso dal Muzza, con acque di recupero la cui distribuzione può avvenire a gravità con sollevamento secondario oppure con sollevamento primario ed irrigazione a gravità. La parte restante provvede all'acqua tramite prelievo per sollevamento dai fiumi Po ed Adda.

Al deflusso dell'acqua in prossimità del campo, segue uno specifico sistema di adacquamento che può distinguersi:

- a scorrimento temporaneo ciclico o turnato, sistema di gran lunga il 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 della particella in genere compresa tra 0,02 e 0,04 %
- a scorrimento continuo stagionale, sistema storico, oggi molto circoscritto, tipico dei raccolti foraggeri "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 particella che in alcuni casi è molto accentuata fino a raggiungere valori compresi tra 0,2 e 0,5 % (le marcite posizionate sulle coste o sui pendii prospicienti le valli fluviali)
- per sommersione prolungata stagionale che appartiene tradizionalmente alla risicoltura. Con questo sistema l'acqua viene immessa sulla campagna opportunamente sistemata a scomparti contornati con arginelli di contenimento alti circa da 20 a 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. Il procedimento di allagamento viene in genere ripetuto due volte a stagione.
- 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 trascurabili le superfici sottese da impianti fissi di aspersione (pivot) ne esistono infatti solo due in tutto il comprensorio, entrambi installati nelle aree allagabili di golena dove è molto difficile sagomare le spianate coltivate con pendenze adeguate all'irrigazione a scorrimento.

Alle diverse tecniche di distribuzione comunemente utilizzate nel comprensorio, si associano più modalità applicative tra cui si distinguono:

- il turno ciclico con portata di diritto, caratteristico del territorio alto sotteso 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 (era post medioevale); il titolo è stato tramandato dagli atti di trasferimento 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 ruota, 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 13 o 17 giorni. Fermo restando la invariabilità del tempo di durata della 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 o dalle ore 24). 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 Circ (vedasi paragrafi successivi) vengono applicati in funzione della portata nominale (€/l/s).
- 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 marcitatori. 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 per un deflusso costante nella rete che, oltre a vantaggi di carattere idraulico, da luogo anche a positivi risolti ambientali. Si tratta infatti di un d.m.v. spontaneo.
- la portata continua estiva di diritto, iscritta nei ruoli consortili, consente una derivazione continua indipendente quindi dalla ruota, in genere resa possibile a mezzo di una feritoia ovvero un modello applicato alla paratoia di derivazione che consente, oltre all'estrazione idrica senza soluzione di continuità, di assicurare in modo costante il deflusso della portata iscritta nei ruoli. Raramente una azienda dispone del solo orario continuo in quanto le portate collegate allo stesso sono sempre molto modeste, dell'ordine di 50-100 l/s; sono invece più frequenti i casi in cui all'orario turnato si sovrappone la portata continua. Storicamente la sovrapposizione delle due disponibilità serviva: con la ruota per l'irrigazione di prati e mais, con la portata continua per il mantenimento degli invasi coltivati a riso. Anche in questo caso, i costi dell'acqua, di esercizio e di manutenzione vengono applicati in funzione della portata nominale (€/l/s).
- la portata turnata su prenotazione in diritto di superficie che 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 d'acqua" cioè soddisfacimento totale delle necessità degli utenti, che comunque viene esercitata sulla base della dell'area aziendale. I costi dell'acqua, di esercizio e di manutenzione vengono applicati in funzione della superficie irrigata (€/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 necessità. 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, circoscritti all'acqua e all'esercizio, vengono applicati in funzione dell'orario richiesto (€/ora), quelli per le manutenzioni vengono invece comunque ripartiti in base alla superficie sottesa.

- 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: (€/ora + €/ha).

Tutta la superficie comprensoriale agraria utile (S.A.U.) di complessivi 61.595,31Ha è irrigabile ed irrigata. L'irrigazione nel suo complesso, essendo l'acqua elemento di connotazione storica, strettamente legata e disponibile di pari passo con l'antica evoluzione del territorio lodigiano, è rappresentabile solo in uno scenario estremamente eterogeneo che mal si presta ad una classificazione.

Però, in linea generale, la distribuzione irrigua comprensoriale è distinguibile per provenienza delle acque primarie, cioè da quale fonte naturale le stesse vengono prelevate, natura delle risorse utilizzate, distinguendo tra irrigazione con acque "vive" e acque secondarie o di colatura, modalità di derivazione e distribuzione dell'acqua in ordine al tipo di prelievo primario.

- la provenienza** riguarda, come già detto in precedenza trattando le concessioni di derivazione, essenzialmente i fiumi: Adda (in gran parte) e Po, non vengono effettuati prelievi dal Lambro; sono anche presenti nel territorio alcuni attingimenti da pozzo ma di entità trascurabile, usati per interventi di soccorso od integrativi ed inoltre circoscritti a particolarissime aree che per morfologia e/o giacitura delle campagne sono penalizzate nell'espletare l'irrigazione con le tecniche tradizionali. Esistono anche altre potenziali fonti di prelievo secondario, due in particolare: i fontanili e i torrenti affluenti del canale Muzza; vengono però esclusi dalla trattazione in quanto, i primi sono pressoché inattivi ed inattivabili da tempo ed i secondi immettono acqua nel comprensorio solo in caso di alluvione, circostanza quest'ultima, in cui notoriamente non si esercita la pratica irrigua.
- la natura delle acque** è in prevalenza primaria per \cong Ha 54.500; vi sono però estese superfici di \cong Ha 10.400 che vengono irrigate con risorse di secondo ed anche terzo riutilizzo, ovvero promiscuamente con acque "vive" integrate da acque di drenaggio provenienti dai territori posti a monte.
- le modalità di derivazione e di distribuzione**, come già accennato in precedenza, sono sostanzialmente distinguibili nelle due tipologie prevalenti applicate alla superficie comprensoriale: una parte rilevante, pari a 55.401,23Ha, è potenzialmente distribuibile per gravità integrale ma in pratica effettuata con deflusso in rete a gravità e distribuzione al campo con sollevamento meccanico secondario (con idrovore mobili); la parte restante, di 6.194,08 ha, a mezzo di sollevamento meccanico primario fisso (impianti permanenti consortili) ed irrigazione a gravità o, in misura.

7 IL RISCHIO IDRAULICO

Dal sito della Provincia di Lodi è stato estratto l'allegato stralcio planimetrico riferito al PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) vigente – Tavola delle indicazioni di piano – Sistema fisico naturale.

Dall'esame dei tematismi indicati, si evince che non sussistono particolari vincoli idraulici nei punti di attraversamento tra a nuova infrastruttura stradale ed il Colatore Brembiolo.

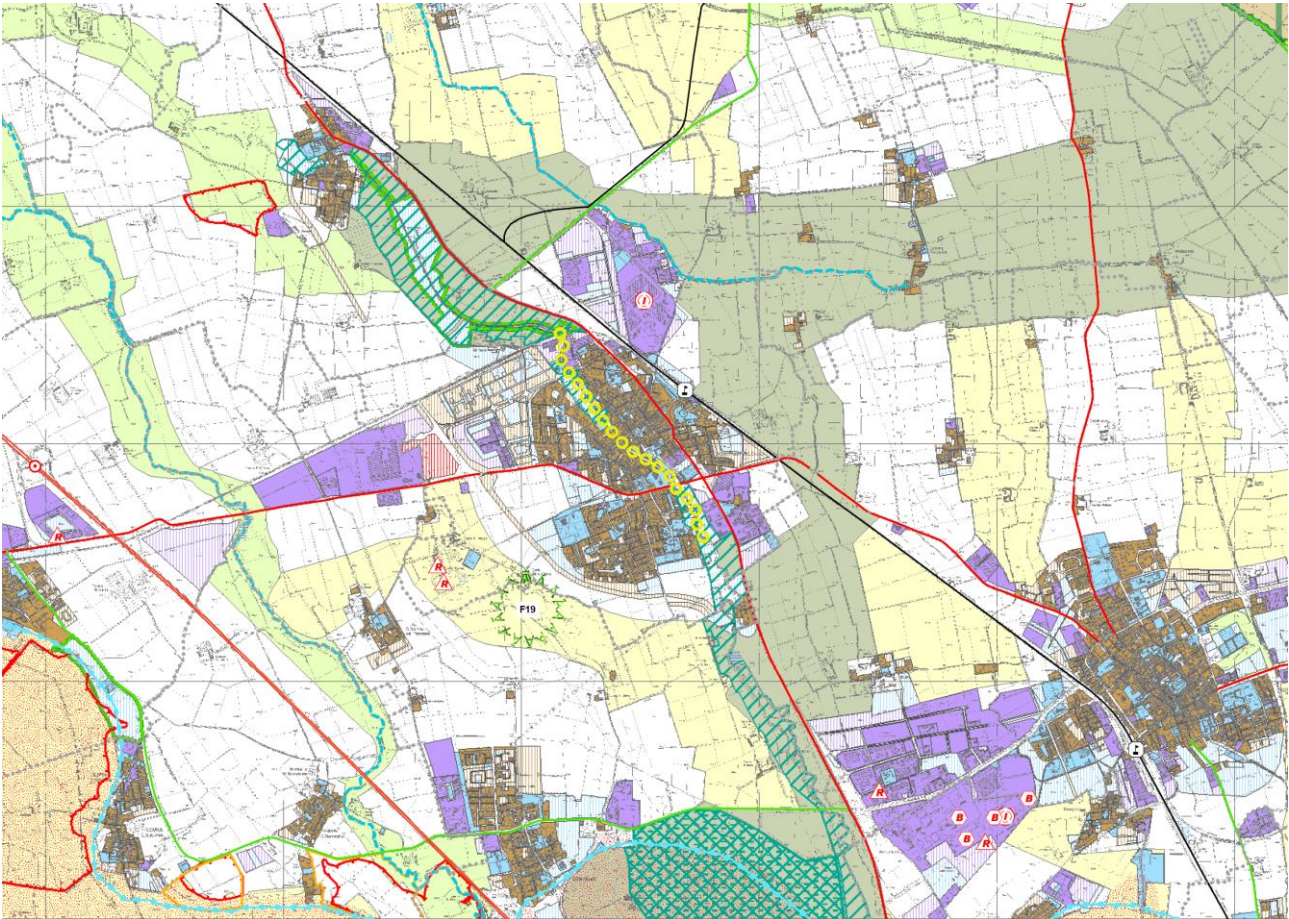

















Tavola delle indicazioni di piano. Sistema fisico naturale










Domini di rilevante valenza fisico-naturale

Ambiti

-  Ambiti vincolati ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/04 (ex L.1497/39) (da verificare ai sensi dell'ultimo comma art.18 degli Indirizzi Normativi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.8
-  Parchi Regionali - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
-  Aree di elevato pregio naturalistico tutelate come riserve naturali ai sensi dell'art. 11 della L.r. 86/83 ed ai sensi dell'art. 2 della L. 394/91 - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.1
-  Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS) ai sensi dell'art. 34 della L.r. 86/83 - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
-  Siti di importanza comunitaria per il progetto Bioitaly (SIC) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
-  Siti di importanza nazionale (SIN) - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
-  Zone Protette Speciali - ZPS di Progetto - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2
-  Zone umide - LIV. PRESC. 3 - ART. 20.3
-  Aree ad alta vulnerabilità degli acquiferi - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.1.1 lett. c)
-  Corridoi ambientali sovrasistemici di importanza regionale – Primo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.1
-  Corridoi ambientali sovrasistemici di importanza provinciale – Secondo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.2
-  Aree di protezione dei valori ambientali - Terzo livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.3
-  Aree di conservazione o ripristino dei valori di naturalità dei territori agricoli - Quarto livello della rete dei valori ambientali - LIV. PRESC. 1 - ART. 26.4
-  Aree funzionali al completamento della rete dei valori ambientali già recepite dai PRG - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.7
-  Aree di connessione con ambiti agricoli extraprovinciali - LIV. PRESC. 1 - ART. 26.5

Sistemi

Limiti degli ambiti fluviali dei corpi idrici principali e delle relative aree di pertinenza idraulica – Fasce definite dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

-  Limite tra la fascia A e la fascia B - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
-  Limite tra la fascia B e la fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
-  Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
-  Limite esterno della fascia C - LIV. PRESC. 4 - ART. 23.1.1 lett. a)
-  Corsi d'acqua naturali ed artificiali vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 142, comma 1, lettera c) – ex L. 431/85 – iscritti nell'elenco di cui alla D.G.R. n.4/12028 del 25.07.1986 (da verificare ai sensi dell'ultimo comma art.18 degli Indirizzi Normativi) - LIV. PRESC. 3 - ART. 19.5
-  Ambiti di connessione tra le aree di rilevante valore ambientale individuate dal PTC del Parco Adda Sud ed il territorio provinciale - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.8
-  Ambiti di tutela per la continuità della Rete dei valori ambientali in ambito urbano - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.6
-  Aste della rete dei canali di rilevante valore ambientale - LIV. PRESC. 2 - ART. 26.9
-  Ambiti ed elementi rilevanti del sistema ambientale per cui prevedere interventi di tutela e/o valorizzazione (cfr. schede "Allegato F") - LIV. PRESC. 3 - ART. 26.10

Domini di criticità

- Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona B-Pr (area 069-LO-LO in Comune di Lodi) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
- Ambiti a rischio idrogeologico molto elevato: Zona I (area 068-LO-LO in Comune di Guardamiglio) - LIV. PRESC. 4 - ART. 30.1
- Aree di riserva per opere pubbliche (P) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
- Giacimenti
- Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.2
- Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) inseriti d'ufficio dalla Regione Lombardia in contrasto con la Provincia di Lodi
- Ambiti Territoriali Estrattivi (ATE) da recuperare

Altri elementi di criticità e degrado

- Ambiti territoriali estrattivi dismessi (R) - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
- Principali impianti per il recupero e lo smaltimento dei rifiuti - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
- Industrie a rischio di incidente rilevante - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3
- Principali siti inquinati su cui sono in corso , o sono previsti, interventi di bonifica - LIV. PRESC. 3 - ART. 30.3

Rete infrastrutturale e nodi della mobilità esistente e prevista

- Tangenziale Esterna Est Milano (T.E.E.M.) - Tracciato approvato - LIV. PRESC. 3
- Tangenziale Esterna Est Milano (T.E.E.M.) - opere compensative - LIV. PRESC. 3
- Rete viabilistica autostradale - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
- Caselli autostradali
- Rete viabilistica di I livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
- Rete viabilistica di II livello - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
- Rete ferroviaria - LIV. PRESC. 3 - ART. 23.2
- Stazioni ferroviarie
- Impianti per la navigazione aerea

Destinazioni d'uso prevalenti e stato di attuazione del PRG

- Zone residenziali esistenti
- Zone residenziali disponibili per nuovi insediamenti
- Zone produttive esistenti
- Zone produttive disponibili per nuovi insediamenti
- Zone destinate a terziario esistenti
- Zone destinate a terziario disponibili per nuovi insediamenti
- Zone destinate a standard esistenti
- Zone destinate a standard previsti

Altre informazioni rappresentate

- Aste dei corpi idrici principali
- Limiti comunali
- Limiti provinciali
- Limiti regionali

- Ambito di recepimento delle indicazioni del PTC del Parco Adda Sud - LIV. PRESC. 4 - ART. 19.2

8 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 associati alla gerarchia dei canali che rappresentano invece l'assetto strutturale distributivo. 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 formano l'Utenza e a loro, oltre al costo dell'acqua, compete il mantenimento e gli oneri di esercizio dei canali lungo il percorso che porta l'acqua alla utilizzazione, cioè: dal vettore generale ovvero dall'impianto di sollevamento, sino al campo.

Il canale che eroga l'acqua direttamente all'utenza può appartenere a ordini diversi (dal 1° fino al 6° ordine ed anche oltre) ed analogamente anche l'utenza od il bacino sono di ordine corrispondente. Uno stesso utente può appartenere a più utenze in quanto titolare di portate che vengono convogliate alla proprietà da canali d'utenza diversi o da impianti diversi. Non è raro quindi che ad uno stesso utente competono i canoni e le quote parte delle manutenzioni per : "n" portate d'acqua che vengono vettoriali al suo terreno da "n" canali di "n" utenze distinte.

Nonostante l'indubbia apparenza "caotica" della descrizione, si assicura di aver cercato quanto più possibile di semplificare gli scenari dell'assetto irriguo, riducendo il tutto alle tipicità significative, con il fine di produrre una identificazione del comprensorio, tralasciando quindi alcune circostanze di utilizzo che comunque non sono rappresentative della situazione generale. La complessità resta tuttavia oggettivamente elevata e ciò, come più volte detto, dipende dalla stessa natura del sistema.

Può aiutare la comprensione riprendere l'argomento per esempi caratteristici illustrati nello schema grafico riportato a seguire dove sono state riprodotte tutte le più significative circostanze di derivazione e distribuzione irrigua che caratterizzano il territorio. Vengono indicate le fonti di approvvigionamento delle acque primarie (i fiumi) e delle acque secondarie (i colatori) da esse hanno origine i vettori primari che derivano le portate con sistemi a gravità (D.G. nei punti A ed E) o con sollevamento (D.S. nei punti C e D). Ogni vettore primario distribuisce le acque irrigue ramificandosi più volte nel territorio, sino al VI° ordine di suddivisione ed oltre. In particolare il vettore primario con percorso A-B (facilmente identificabile nel Muzza) si divide in più derivatori primari : $I^{\circ}_1, I^{\circ}_2, I^{\circ}_3, \dots, I^{\circ}_n$, che a loro volta si ramificano fino al canale che sottende l'utenza elementare che può essere costituita da una o più aziende. A sua volta la somma delle superfici delle utenze elementari costituiscono l'utenza gerarchicamente superiore e via dicendo sino a comporre l'utenza od il bacino irriguo sotteso dal vettore primario.

Affine classificazione vale per il bacino sotteso dall'impianto di sollevamento situato nel punto C. La somma delle portate derivate da D.G. in A e da D.S. in C e le relative superfici sottese determinano la portata complessiva delle acque "vive" utilizzate, la superficie complessiva e le dotazioni unitarie alla fonte (I/s_{ha}). In modo analogo le portate derivate da D.G. in E e da D.S. in D, con le relative superfici sottese, determinano la portata complessiva delle acque di colatura, la superficie complessiva e le dotazioni unitarie di riutilizzo. La classificazione, così come articolata è di fondamentale importanza per la regolazione e la programmazione degli interventi di manutenzione in esercizio ed in asciutta. Se, a titolo di esempio, dovesse verificarsi una

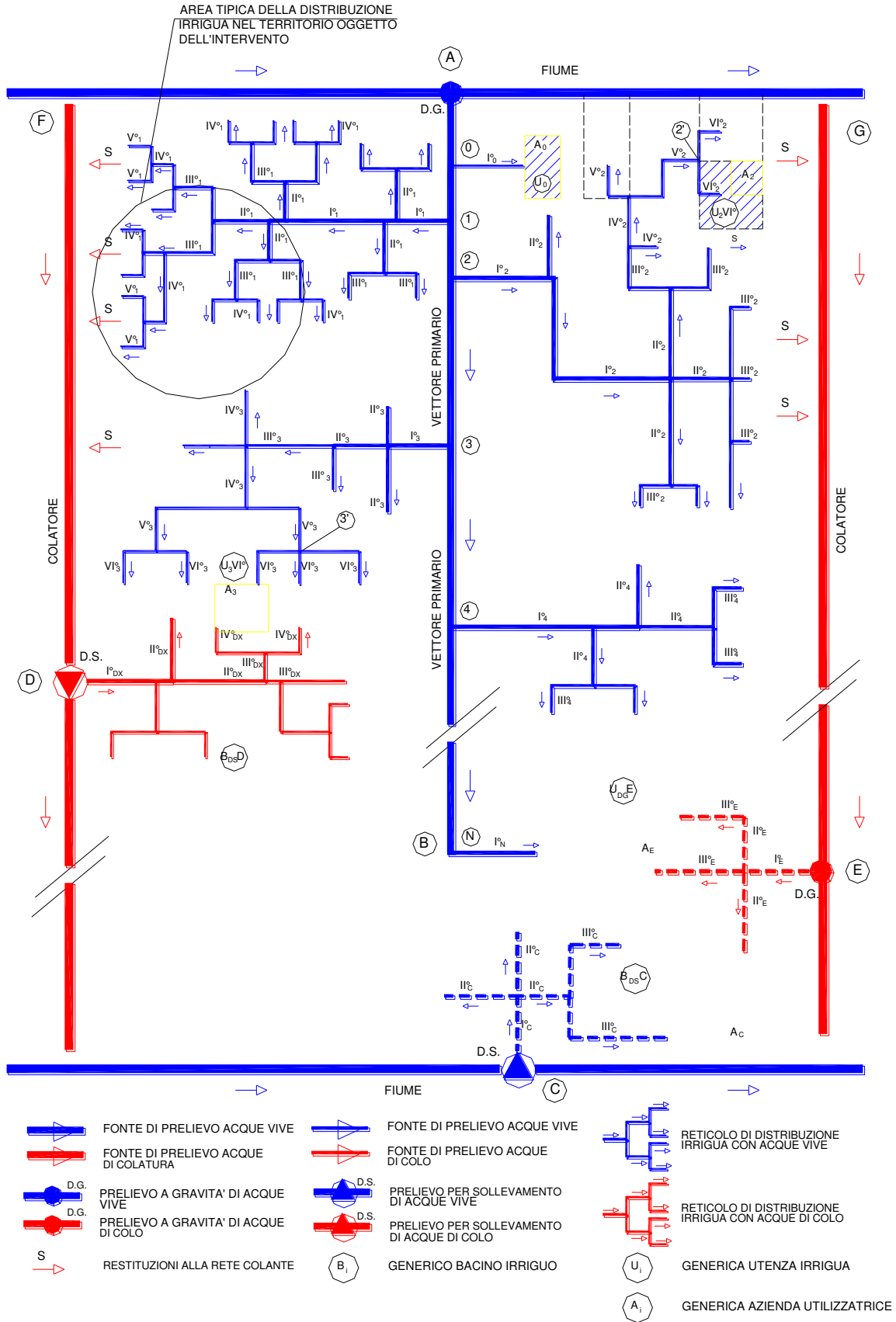
disfunzione nel tratto di I°_2 , si potrebbe anche decidere di ridurre la portata da A. Al contrario, la stessa manovra non sarebbe applicabile se si rendesse necessario interrompere i deflussi solo a partire dal ramo V°_2 e ciò per non interrompere i deflussi da tutta l'utenza di I°_2 , penalizzando quindi inutilmente aree maggiori del necessario; è pertanto fondamentale conoscere struttura, estensione d'utenza e relativa potenzialità idraulica, per distribuire provvisoriamente in modo razionale le portate negli altri rami, al fine di porre in asciutta o in riduzione solo le aree strettamente necessarie e provvedere agli interventi necessari, con doppio vantaggio di ridurre le superfici a cui si toglie l'acqua e mantenere a "regime" il sistema che, si è detto più volte, per la complessità intrinseca ha una grande inerzia idraulica.

Sempre con riferimento allo schema grafico citato, sono state individuate alcune tipicità comprensoriali d'utenza o di bacino irriguo (identificate con U_n) e delle corrispondenti aziende nello stesso ubicate (identificate con A_n). La simbologia corrisponde a quella dello schema precedente.

- L'utenza strutturalmente più semplice (U_0) è quella che si compone di una sola azienda (A_0) che è sottesa, tra l'altro, direttamente dal derivatore primario (I°_0). Nel comprensorio esistono non più di tre quattro tipicità con queste caratteristiche che godono sicuramente di situazioni di vantaggio sia per l'esercizio che per le manutenzioni: percorsi brevi, semplicità di regimazione, perdite ridotte quindi: maggior efficienza e minori costi.
- L'utenza che mediamente può rappresentare il comprensorio, nella distribuzione ottimale dell'acqua irrigua, è $U_{2VI^{\circ}}$; viene sottesa dal vettore primario che deriva a gravità dal fiume (il canale Muzza dall'Adda) e quindi dal derivatore primario I°_2 che si dirama sino al sesto grado. L'azienda A_2 appartiene al solo bacino $U_{2VI^{\circ}}$; i reflui d'irrigazione vengono fatti defluire, tramite la rete di colo aziendale con gli scarichi puntuali "S", al colatore consortile F-E. E' questa una dinamica classica, fondamentale per il riutilizzo delle acque.
- L'utenza $U_{3VI^{\circ}}$ pur essendo anch'essa sottesa dal vettore primario e quindi da un derivatore primario (I°_3) che si dirama sino al sesto grado, non è favorita come quella precedente; la sua posizione infatti è prospiciente al gradone naturale dove la regolazione è più difficoltosa ed i terreni, di natura decisamente più sciolta, abbisognano di maggiori quantità d'acqua. L'azienda tipica di questo bacino è A_3 che dipende in parte da $U_{3VI^{\circ}}$ ed in parte, per i terreni ubicati nel territorio basso, dal bacino irriguo $B_{DS}D$ (con un canale del IV° ordine) che preleva le acque per sollevamento (D.S. nel punto D) dal colatore F-D. L'azienda A_3 è, sotto l'aspetto dell'irrigazione, in posizione sicuramente meno favorevole di A_2 , in particolare per quanto riguarda il territorio sotteso dall'impianto di sollevamento di acque di colatura che, è noto, sono di disponibilità meno certa e di natura più difficilmente governabile.
- L'azienda A_E è ancor più in posizione di sfavore rispetto alla precedente A_3 . L'ubicazione e le circostanze sono analoghe all'esempio precedente; la differenza di rilievo sta nella dipendenza irrigua della campagne posizionate sull'alto piano, dalla derivazione a gravità (D.G. nel punto E) lungo il colatore G-E. Con il sistema a gravità infatti si dispone di un minor margine di derivazione, fortemente dipendente dai carichi idrici nel colatore, circostanza questa che determina nei territori sottesi una forte vulnerabilità nei confronti dei momenti di magra.
- Il bacino irriguo $B_{DS}C$ è l'ultimo esempio illustrato, è sotteso esclusivamente dall'impianto di sollevamento (D.S. nel punto C) ubicato sul fiume (il Po o l'Adda); deriva acque vive e, rispetto ad un attingimento da colatore, è meno dipendente dai periodi di magra. L'azienda A_C è totalmente all'interno del bacino $B_{DS}C$. Le problematiche, essendo sottesa da un impianto di sollevamento in genere di dimensioni ragguardevoli, proporzionate alla grandezza del fiume, sono quelle note dei costi di mantenimento ed esercizio dei gruppi di pompaggio e relativi immobili, oltre alla circostanza che i terreni da irrigare sono generalmente di tessitura fortemente sciolta.

Semplificando si può dire che, l'area oggetto degli interventi di esecuzione del nuovo tronco stradale, è analoga per caratteristiche di irrigazione e scolo a quella evidenziata nel citato schema che riporta il tessuto idrico tipico della pianura lodigiana. Per chiarire il quadro idrico di riferimento specifico della zona di Casalpusterlengo basta identificare il colatore FD ivi riportato come il Colatore Brembiolo.

Peraltro quanto sopra è stato riportato per evidenziare come l'uso dell'acqua, in questo territorio, sia di tipo polifunzionale e di come anche le attività di monte possano influire su quelle di valle. Nella fattispecie, l'interruzione dei deflussi da un corso d'acqua, ovvero la traslazione di una portata da un canale all'altro, può essere di pregiudizio sia alle utenze di monte che a quelle poste successivamente. Inoltre, essendo diverse le competenze amministrative sugli stessi corsi d'acqua è facile che azioni esercitate su un determinato canale, per esempio di bonifica e quindi controllato dal Consorzio, possano dare luogo ad effetti su altre rogge o colatori di competenza privata o pubblica. Inoltre, per la funzionalità promiscua della rete, può spesso verificarsi la circostanza di avere dei deflussi in un canale irriguo, anche al di fuori dei turni di distribuzione o della stagione di irrigazione.



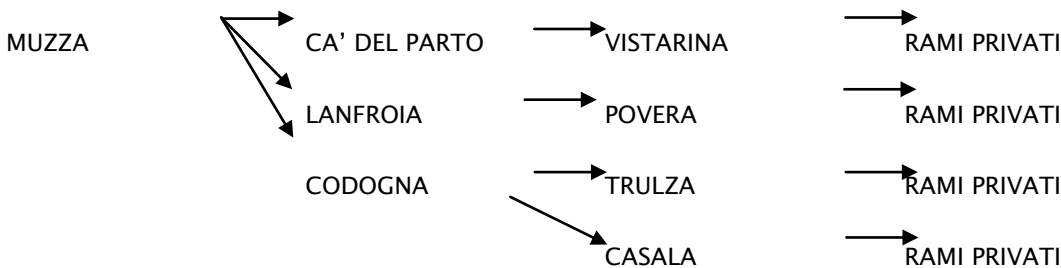
9 L'ASSETTO IDRICO TERRITORIALE INTERFERENTE CON LA NUOVA STRADA

Definite le caratteristiche generali del comprensorio ed introdotti i concetti di utenza, gerarchia dei canali, funzionalità ecc., è possibile ora condurre l'individuazione dell'assetto idrico territoriale specificatamente interferente con la nuova strada. Questa identificazione, di carattere generale ancorché già ristretta alla zona che sarà interessata dai lavori, è necessaria per individuare minuziosamente le possibili origini e destinazioni delle acque ovvero, prendendo come riferimento il tracciato della nuova strada: a monte da dove provengono e a valle dove corrivano. Secondo i principi esposti in precedenza, si distinguerà quindi tra provenienza e recapito.

a - provenienza delle acque

Le acque che pervengono alla sezione dei canali in corrispondenza con l'interferenza stradale sono, in larga prevalenza, di natura irrigua primaria (acque vive) ovvero riconducibili alla dotazione idrica estiva di concessione. A queste, nei casi di funzionalità promiscua vanno aggiunte quelle di drenaggio che possono essere di provenienza urbana o di provenienza rurale (puntuali o distribuiti); le prime si immettono solo sulla rete primaria, le seconde sono invece in gran parte drenate direttamente dal territorio posto nei pressi delle interferenze.

Tutte le acque vive provengono dal canale Muzza e sono vettorate alla zona che sarà oggetto dei lavori come dallo schema seguente:



Pertanto i rami secondari ed i terziari complessivamente danno luogo ad una cinquantina di ramificazioni (dal 3° al 6° ordine) che intersecano direttamente il tracciato stradale.

Lo scenario complessivo delle intersezioni è completato dal colatore naturale Brembiolo, pur svolgendo anche la funzione irrigua, nella parte meridionale del tracciato, non dispone di acque proprie, ma riceve immissioni dal bacino tributario di riferimento anche da alcuni colatori locali che drenano piccoli territori rurali.

b - recapito delle acque

Tutte le portate che intersecano il tracciato stradale defluiscono a seguito della pratica irrigua in generale nel Colatore Brembiolo e quindi vengono recapitate nel colatore primario di bonifica.

Nel caso in cui le medesime portate venissero mantenute nei rispettivi alvei irrigui, potrebbero essere integralmente recapitate nel medesimo Colatore Brembiolo a valle dell'abitato di Casalpusterlengo ed in altri colatori.

9.1 INDIVIDUAZIONE PUNTUALE DI OGNI SINGOLA INTERFERENZA IDRAULICA

Assunto come riferimento cartografico l'andamento planimetrico della nuova strada, come elaborato in fase di progetto definitivo e confermato in sede di progetto esecutivo, sono stati individuati tutti i corsi d'acqua interferenti con il tracciato. Ciascuna interferenza è stata numerata da monte verso valle con numerazione progressiva da 1 a 60, già in sede di progetto definitivo.

Ogni attraversamento viene inoltre identificato dal nome del canale, dalla provenienza gerarchica dei rami principali, dalla funzionalità ed infine dalla natura giuridica e gestionale.

Per funzionalità idrica vi sono quattro distinzioni:

- esclusivamente irrigua
- esclusivamente di colo
- promiscua prevalentemente irrigua
- promiscua prevalentemente di colo

Per natura giuridica tre distinzioni:

- consortile di bonifica
- consortile privata
- privata

Per competenza gestionale tre distinzioni :

- consortile di bonifica
- consortile privata
- privata

Le combinazioni possibili, rispetto alla natura giuridica e alle competenze gestionali sono:

- natura giuridica e gestione consortile di bonifica
- natura giuridica privata e gestione consortile di bonifica
- natura giuridica privata e gestione privata consortile
- natura giuridica e gestione privata

Di ogni corso d'acqua è stata rilevata, in corrispondenza dell'attraversamento stradale, la geometria dell'alveo, la quota di scorrimento, la pendenza del fondo, nonché le caratteristiche idrauliche del tratto interessato: altezze d'acqua, cadente motrice, manufatti di intercettazione e scarico e così via. In quasi tutte le circostanze viene anche riprodotta una immagine fotografica che, in qualche modo, cerca di evidenziare le caratteristiche del canale.

10 PERIODICIZZAZIONE DEI LAVORI IN RELAZIONE ALLA ATTUABILITÀ

Periodo 1: da metà giugno a metà agosto. E' il periodo sicuramente più sfavorevole per interventi di natura idraulica in quanto è in pieno corso di svolgimento l'esercizio irriguo estivo. Sono eventualmente possibili esecuzioni solo previa l'approntamento del by-pass di cui l'opera provvisoriale "a".

Periodo 2: da maggio a metà giugno e da metà agosto a tutto settembre. E' l'intervallo temporale che precede e segue il culmine dell'irrigazione (1); la pratica irrigua viene applicata con regolarità ma non intensamente come in P1. Sono maggiormente possibili i lavori con deviazioni "a,b" oppure "d" limitatamente ad un preciso tempo di interruzione dei deflussi per turnazione ciclica di irrigazione.

Periodo 3: mesi di aprile e novembre. Non è influenzato dalla pratica irrigua ma risente, statisticamente, di una alta probabilità di eventi pluviali consistenti che potrebbero, per la natura drenante o promiscua del reticolo, dare luogo ad afflussi improvvisi di una certa entità. In linea teorica le opere provvisoriale di tipo "c, d" sono, nella fattispecie, le più adeguate.

Periodo 4: mesi di dicembre, gennaio e febbraio. Salvo le circoscritte irrigazioni invernali dei prati marcitori, è un periodo abbastanza favorevole; gli afflussi di origine meteorica sono statisticamente scarsi ed i deflussi nel reticolo sono limitati. Alcuni canali e loro derivati potrebbero avere comunque acque nell'alveo dovute a deflussi pluviali, di scolo o risorgivi. Con le opere provvisoriale "b, c, d" ovvero senza alcuna opera provvisoriale è verosimilmente prevedibile una buona operatività.

Periodo 5: mesi di marzo ed ottobre. E' il periodo sicuramente più favorevole in quanto già destinato, nella programmazione di esercizio alla manutenzione straordinaria dei corsi d'acqua. I deflussi vengono quindi sospesi con una asciutta totale del reticolo. Alcuni canali e loro derivati potrebbero avere comunque acque nell'alveo dovute a deflussi pluviali, di scolo o risorgivi. Con le opere provvisoriale "b, c, d" ovvero senza alcuna opera provvisoriale è verosimilmente prevedibile una buona operatività.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 4 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 | | | |
| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |

11 CANTIERIZZAZIONE

Il progetto prevede la cantierizzazione della nuova rete idraulica dei canali minori, studiata in modo tale da creare la minima interferenza con le opere esistenti ed il loro esercizio.

Il progetto di cantierizzazione è stato elaborato con la priorità di conseguire i seguenti obiettivi:

- riduzione dei potenziali disturbi sul contesto territoriale ed ambiente interessato dai lavori
- conformità nei contenuti al DLgs 50/2016 smi e al DPR 207/2010 smi in riferimento alla sezione IV nonché alle indicazioni di ANAS
- recepimento delle indicazioni e prescrizioni espresse nei pareri autorizzativi del progetto riferite agli aspetti della cantierizzazione
- corretto processo di cantierizzazione che tenga conto delle esigenze realizzative dell'infrastruttura e nel contempo salvaguardi i caratteri ambientali del contesto territoriale interessato dai lavori.

È stata definita la nuova rete di canali, disposta in genere al piede del rilevato stradale, necessaria a ricostruire il reticolo dei canali, tagliati dalla nuova strada. Per ciascun canale è stata definita la portata, la sezione tipologica, le quote di scorrimento: tali verifiche sono riportate nella relazione idraulica di progetto.

Sono state individuate numerose intersezioni, ciascuna delle quali è stata caratterizzata sia da un punto di vista geografico, con l'individuazione dell'ubicazione cartografica e con uno specifico elaborato progettuale.

Nelle planimetrie idrauliche in scala 1:1.000 sono presenti le soluzioni progettuali, in tipologia e geometria, individuate per la risoluzione di ciascuna delle interferenze:

- sezione idraulica dei canali per ricollegare il reticolo irriguo - idraulico;
- dimensione dei tombini idraulici sottopassanti gli argini stradali.

Nella ricostruzione della rete dei canali, questi si collegano in vario modo ai canali esistenti, anche mediante tombini idraulici, attraversanti il corpo stradale.

Le opere di attraversamento sono state dimensionate rispettando le prescrizioni idrologiche indicate nella relazione idraulica relativa al reticolo idrografico, dove sono riportate le verifiche a moto permanente dei singoli tombini che interferiscono con l'asse principale e con le strade di svincolo.

Per l'asse principale sono stati individuati n. 15 attraversamenti, le cui dimensioni interne del manufatto sono state proposte in almeno 2.00 x 2.00m, per garantire l'ispezionabilità del manufatto.

Nei nodi di collegamento a più vie è stato necessario inserire manufatti in c.a., dove la testa dei canali è regolata da paratoie metalliche piane, la cui manovra consente di ripartire alla bisogna le portate verso un canale o l'altro.

Costruttivamente trattasi di manufatti di dimensioni medie interne di 5.00 x 5.00m (la larghezza è dettata dalle dimensioni dei canali in arrivo) ed altezza relativa alla quota di scorrimento, maggiorata di circa 1.00m sul piano campagna.

Il manufatto sarà protetto superficialmente da un grigliato tipo Keller, per evitare il rischio di caduta e consentire una facile manovra delle paratoie.

Il posizionamento dei manufatti è stato previsto disassato rispetto ai canali esistenti, al fine di facilitare la fase realizzativa, limitando l'interferenza ai soli collegamenti finali.

12 ALLEGATI PARERI IDRAULICI

5/03/2018

Riunione tecnica di valutazione del progetto esecutivo della Variante di Casalpusterlengo alla S.S.9 – Intesa stato regione ai sensi del D.P.R. 383/94

Sono presenti

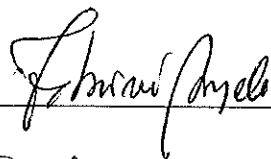
PROGETTISTA : Ing. Fabrizio Bajetti

CONSORZIO MUZZA: Ing. Marco Chiesa, Ing. Giuseppe Meazza, Geom. Davidi Ernesto, Geom. Francesco Davidi

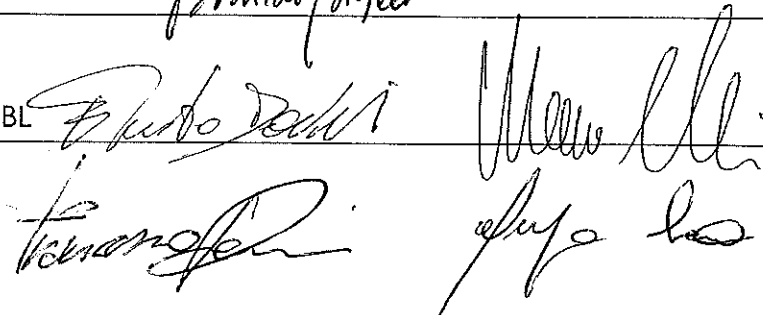
Viene effettuata la disanima del progetto esecutivo per quanto di competenza, in relazione agli aspetti idraulici afferenti alle interferenze con il reticolo gestito dal Consorzio:

- 1) Il Consorzio reputa non necessari i rivestimenti con manufatti Reno dei canali, in quanto incompatibili con le operazioni di manutenzione ordinaria, mentre conviene sulla realizzazione delle difese idrauliche da realizzarsi in entrata e uscita dai manufatti di intersezione (gli sviluppi sono indicati nella planimetria dei manufatti tipologici), attraversamento e ripartizione da realizzarsi con pietrame posato a secco e non intasato (pezzatura 30 – 50 cm)
- 2) La relazione idraulica di riferimento inerente la definizione delle geometrie dei nuovi canali va aggiornata con i calcoli di deflusso nei canali per scabrezza relativa ai canali in terra e non rivestiti, ne consegue che le stesse geometrie di realizzazione debbano essere modificate
- 3) I manufatti tipologici inseriti nel progetto esecutivo devono essere ridefiniti con riferimento ai manufatti tipologici del progetto definitivo (tav 0646)
- 4) Viene fornito dal Consorzio un elaborato con i particolari delle paratoie metalliche da inserire nei manufatti idraulici. La larghezza delle paratoie viene omogeneizzata a $b=1,20$ m, salvo casi particolari. Viene esclusa la possibilità di inserire riduttori motorizzati
- 5) Vengono fornite dal Consorzio copie degli elaborati del progetto esecutivo, con evidenziate le principali indicazioni sulle modifiche da effettuare al progetto esecutivo sugli andamenti dei canali interferiti e sui loro attraversamenti
- 6) I manufatti di attraversamento (tombini) che si trovano sotto le rampe devono essere rimodulati con sezione di riferimento avente altezza 1,50 m e larghezza 2,00 m
- 7) Inserire accesso ai canali, nelle aree intercluse, per poter provvedere alla manutenzione
- 8) Nel caso di canali paralleli, lasciare una pista di 4 m di larghezza, per poter effettuare manutenzione
- 9) In generale la profondità dei canali deve essere quella inserita nel progetto definitivo dal Consorzio (vedi schede allegato Elab. FB01)

I PROGETTISTI



CONSORZIO MBL



15/03/2018

Riunione tecnica di valutazione del progetto esecutivo della Variante di Casalpusterlengo alla S.S.9 – Intesa stato regione ai sensi del D.P.R. 383/94

Sono presenti

ANAS Ing. Marco Cairoli

PROGETTISTA : Ing. Fabrizio Bajetti

REGIONE LOMBARDIA: Ing. Carmela Sturiale e Arch. Enrico Sansotera

CONSORZIO MUZZA: Ing. Marco Chiesa, Ing. Giuseppe Meazza, Geom. Davidi Ernesto

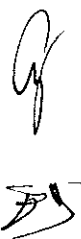
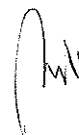
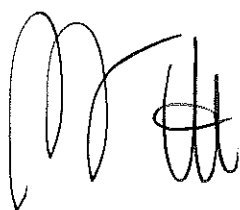
Viene effettuata la disanima del progetto esecutivo in relazione agli aspetti idraulici con particolare riferimento ai seguenti punti:

- 1) Interferenze dell'infrastruttura con il colatore Brembiolo: su indicazione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici le interferenze sono state riprogettate considerando una portata di progetto con tempo di ritorno di 200 anni e con una larghezza minima di 40 metri, mentre si prevederà alla realizzazione di difese spondali in pietrame in corrispondenza delle interferenze. Sono inoltre state aggiunte le rampe di accesso al corso d'acqua e la prescritta pista di manutenzione in fregio al colatore.
- 2) Manufatti interferenti al reticolo irriguo e di bonifica, il Consorzio eseguirà in concerto con i progettisti la verifica delle singole interferenze in termini geometrici, funzionali e di portate
- 3) Acque di piattaforma: nella conferenza dei servizi sul progetto definitivo era stata evidenziata l'incompatibilità degli scarichi diretti e indiretti delle acque di piattaforma nel colatore Brembiolo tanto che era stato prescritto *"Non è consentita l'immissione delle acque meteoriche provenienti dal manufatto stradale, in via diretta o vettoriata da altro corso d'acqua nel Brembiolo, in quanto incompatibili con la capacità idraulica del colatore"*.

Le analisi condotte per $T = 25$ anni nel progetto esecutivo confermano quanto rilevato sul progetto definitivo. Nel progetto esecutivo è stato calcolato un volume di invaso totale di circa 9420 mc a fronte di un volume delle acque di piattaforma di circa 12000 mc il cui tempo di immissione del Brembiolo è stato stimato in circa 2 ore, inferiore al tempo di traslazione della piena del Brembiolo, con aggravio del rischio idraulico in quanto gli apporti si sommano.

Dopo un confronto sulle possibili soluzioni si concorda:

- a) per quanto attiene le acque immesse nel reticolo di bonifica afferenti al colatore Brembiolo il Consorzio MBL valuterà la possibilità di effettuarne una



laminazione controllata con opportuni manufatti di intercettazione e regolazione

- b) per le immissioni nel colatore Brembiolo il progettista provvederà all'inserimento delle necessarie opere di laminazione a valle delle vasche di prima pioggia, in grado di ritardare l'immissione del Brembiolo per almeno 24 h

A margine della riunione Anas manifesta l'urgenza per l'espressione del parere degli enti preposti.

I PROGETTISTI

F. Minni Angelini

ANAS

M. Rossi

REGIONE LOMBARDIA

Carlo M. P.

Eric P.

CONSORZIO MBL

U. M.

Prof. Dr. Carlo P.

ING. FABRIZIO BAJETTI - DIREZIONE TECNICA I.T. S.r.l.

Da: Valerio Bajetti [valerio@valeriobajetti.com]
Inviato: 19 March 2018 16:00
A: direzionetecnica-itsrl@itingegneria.net
Oggetto: I: progetto variante tangenziale di Casalpusterlengo

Da: carmela_sturiale@regione.lombardia.it [mailto:carmela_sturiale@regione.lombardia.it]
Inviato: lunedì 19 marzo 2018 12:17
A: info@itingegneria.it
Cc: m.cairol@stradeanas.it; ufficio.tecnico@muzza.it
Oggetto: progetto variante tangenziale di Casalpusterlengo

c.a. Ing. Fabrizio Bajetti

Faccio seguito al colloquio telefonico di questa mattina, nel quale abbiamo concordato che, per quanto attiene le acque di piattaforma, le verifiche sull'invarianza e il dimensionamento delle opere di laminazione delle portate destinate al colatore Brembiolo, verranno eseguite considerando eventi pluviometrici con tempo di ritorno di 50 anni.

Le chiedo cortesemente riscontro.

Grazie e distinti saluti

Ing. Carmela Sturiale
Regione Lombardia - Presidenza
Area Relazioni Esterne, Territoriali, Internazionali e Comunicazione
U.O. Ufficio Territoriale Regionale Area Metropolitana - Sede di Lodi
Responsabile p.o. Sismica, Demanio Idrico e Tutela Ambientale
Tel. 0371 458258 -
E-mail: carmela_sturiale@regione.lombardia.it
Pec: cittametropolitanaregione@pec.regione.lombardia.it



Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

via Nino Dall'Oro 4 - 26900 LODI tel. 0371 - 420189 r.a. fax 0371 - 50393

email: cmuzza@muzza.it

Lodi, 7 Giugno 2018

Spett.le
ANAS
Gruppo FS Italiane
Via Mozambano, 10
00185 ROMA

c.a. ing. Vincenzo Marzi
c.a. ing. Federico Murrone
e p.c.

e p.c. Spett.le
U.T.R
Unità Territoriale Regione Lombardia
Via Hausmann 11
26900 LODI LO

c.a. ing. Carmela Sturiale
c.a. geom. Romeo Costantini

Prof. n. 1483/18/CM/gm

Oggetto: VALUTAZIONE TECNICA DELLA NUOVA SOLUZIONE PROGETTUALE PER IL SOLO RETICOLO INTERFERENTE DI COMPETENZA DEL CONSORZIO BONIFICA MUZZA BASSA LODIGIANA- S.S. 9 "VIA EMILIA". VARIANTE DI CASALPUSTERLENGO ED ELIMINAZIONE PASSAGGIO A LIVELLO SULLA S.P. 34. PROGETTO DEFINITIVO. VERBALE DELL'INCONTRO DEL 26/03/2018

Lo scrivente Consorzio, viste le soluzioni adottate per la risoluzione delle interferenze del reticolo di propria competenza con la variante "S.S.9 via emilia, variante di Casalpusterlengo ed eliminazione passaggio a livello sulla s.p. 34" previste negli elaborati del progetto aggiornati alle prescrizioni e alle richieste contenute nel verbale dell'incontro tenutosi il 26/03/2018 presso la sede del Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana, rileva che le opere sono state progettate nel rispetto delle prescrizioni e delle richieste impartite.

Altresì con riferimento all'opera in oggetto si rileva quanto segue:

- 1) Nelle tavole di progetto inerenti ai manufatti tipologici partitori (Tavola FB57-T00ID02IDRDT02_C), l'altezza delle paratoie previste risulta essere molto inferiore rispetto all'altezza dei muri del manufatto di alloggiamento (Sezione A-A', altezza paratoia 150 cm , altezza muro in

elevazione 210 cm), circostanza che indurrebbe problemi funzionali di regolazione con compromissione dell'esercizio irriguo. In generale l'altezza delle paratoie deve essere pari a quella dei muri in elevazione del manufatto, che a loro volta si devono allineare alla quota dell'argine più alto della sezione del canale a monte del manufatto.

- 2) Con riferimento alla tavola FB57-T00ID02IDRDT02_C, si specifica che le dimensioni del telaio di alloggiamento devono essere tali da garantire la massima apertura della paratoia per consentire, all'occorrenza, il massimo deflusso all'interno del tratto canalizzato. In generale il telaio e i gargami devono mantenere altezza doppia rispetto all'altezza della paratoia. (per paratoia di altezza 150 cm, l'altezza dei gargami e del telaio deve essere pari a 300 cm). Il meccanismo di manovra che si trova sopra il telaio della paratoia deve mantenersi a un'altezza di 120 cm dal piano di calpestio della passerella del manufatto al fine di migliorare le operazioni di movimentazione (nel caso di paratoia di altezza 150 cm, la quota del piano di calpestio della passerella si deve trovare 180 cm dal fondo del canale). I riduttori di sforzo per i meccanismi di manovra delle paratoie, devono avere un rapporto di riduzione massimo di 1/3.
- 3) Con riferimento al Regolamento di regione Lombardia 8 febbraio 2010 n.3 "*Regolamento di polizia idraulica*", la distanza minima che le nuove opere devono mantenere dai canali consorziali e dalle opere di bonifica deve essere di almeno 4 metri. Nella soluzione progettuale di risoluzione del reticolo interferente sono previsti canali con tratti in parallelo e canali in fregio alle opere di laminazione per i quali si richiede di attenersi alla norma suddetta. Si specifica che come previsto all'articolo 3 comma b del citato regolamento per distanza minima si intende quella dal ciglio superiore delle sponde dei canali o dalle zone di rispetto del piede interno ed esterno degli argini.
- 4) Con riferimento all'elaborato FB24-T00ID02IDRFP10_C, per la risoluzione dell'intersezione 9dx, il canale trapezio previsto con base 100 cm e altezza 150 cm deve essere modificato e realizzato con base 150 cm e altezza 150 cm
- 5) Con riferimento all'elaborato FB25-T00ID02IDRFP11_C, per la risoluzione dell'intersezione 10dx, il canale trapezio previsto con base 100 cm e altezza 150 cm deve essere modificato e realizzato con base 150 cm e altezza 150 cm
- 6) Con riferimento all'elaborato FB26-T00ID02IDRFP11_C, per la risoluzione dell'intersezione 10sx, il canale trapezio previsto con base 100 cm e altezza 150 cm deve essere modificato e realizzato con base 150 cm e altezza 150 cm
- 7) Con riferimento all'elaborato FB28-T00ID02IDRFP11_C, per la risoluzione dell'intersezione 14dx, il canale trapezio previsto con base 150 cm e altezza 150 cm deve essere modificato e realizzato con base 200 cm e altezza 200 cm
- 8) Con riferimento all'elaborato FB31-T00ID02IDRFP11_C, per la risoluzione dell'intersezione 17 asx, il canale trapezio previsto con base 100 cm e altezza 140 cm deve essere modificato e realizzato con base 200 cm e altezza 200 cm

- 9) Con riferimento all'elaborato FB31-T00ID02IDRFP11 C ,per la risoluzione dell'intersezione 17 bsx, il canale trapezio previsto con base 150 cm e altezza 140 cm deve essere modificato e realizzato con base 200 cm e altezza 200 cm
- 10) Con riferimento all'elaborato FB41-T00ID02IDRFP11 C ,per la risoluzione dell'intersezione asse 7 n°1, il manufatto in canalizzazione circolare di diametro 100 cm previsto deve essere modificato e realizzato con manufatto scatolare di base 150 cm e altezza 150 cm
- 11) Con riferimento all'elaborato FB31-T00ID02IDRFP11 C ,per la risoluzione dell'intersezione asse 25 n°3, il manufatto previsto con scatolare base 200 cm e altezza 150 cm deve essere modificato e realizzato con manufatto scatolare di base 200 cm e altezza 200 cm
- 12) Con riferimento all'elaborato FB43-T00ID02IDRFP11 C ,per la risoluzione dell'intersezione con strada di servizio alla progressiva 6+350 m, il manufatto in canalizzazione circolare di diametro 100 cm previsto deve essere modificato e realizzato con manufatto scatolare di base 200 cm e altezza 150 cm
- 13) Con riferimento all'elaborato FB49-T00ID02IDRFP11 C ,per la risoluzione dell'intersezione con strada di servizio alla progressiva 6+880 m, il manufatto in canalizzazione circolare di diametro 100 cm previsto deve essere modificato e realizzato con manufatto scatolare di base 150 cm e altezza 150 cm

In ragione di quanto sopra indicato, in pendenza dell'accoglimento delle ulteriori prescrizioni sopra esposte, si esprime preliminare **parere favorevole** alla nuova soluzione per la risoluzione delle interferenze con il reticolo di competenza del Consorzio Bonifica Muzza e Bassa Lodigiana.

Si rimane a disposizione per eventuali evenienze in merito e si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.



IL DIRETTORE TECNICO
Dott./Ing. Marco Chiesa



Regione Lombardia - Giunta
DIREZIONE GENERALE ENTI LOCALI, MONTAGNA E PICCOLI COMUNI
COORDINAMENTO DEGLI UFFICI TERRITORIALI REGIONALI
UFFICIO TERRITORIALE REGIONALE CITTA' METROPOLITANA

www.regione.lombardia.it
cittametropolitana@pec.regione.lombardia.it

Milano
20124 - Via F. Filzi, 22
Tel 02 67651

Lodi
26900 - Via Haussmann, 7
Tel. 0371 - 4581

Spett.le

Anas Spa
Via Monzambano 10
00185 Roma (RM)
Email: anas@postacert.stradeanas.it

e, p.c.

Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana
di Lodi
Via Nino Dall'oro 4
26900 LODI (LO)
Email:
consorzio.muzza@pec.regione.lombardia.it

DIREZIONE GENERALE TERRITORIO E
PROTEZIONE CIVILE
PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE E
URBANISTICA
FILIPPO DADONE

Comune di Codogno
Via Vittorio Emanuele II, 4
26845 Codogno (LO)
Email:
protocollo@pec.comune.codogno.lo.it

Comune di Casalpusterlengo
Piazza Del Popolo, 22
26841 Casalpusterlengo (LO)
Email:
comune.casalpusterlengo@pec.regione.lombardia.it

Comune di Somaglia
Via Giacomo Matteotti, 10
26867 Somaglia (LO)
Email: comune.somaglia@pacertificata.it

Oggetto : S.S. 9 "via Emilia", Variante di Casalpusterlengo ed eliminazione del passaggio a livello sulla sp. n° 234. Valutazione tecnica della soluzione progettuale per raccolta e smaltimento acque di piattaforma.

Richiamata la nota del 27/03/2018 prot. N° AE07.2018.0005096 con la quale si chiedeva alla società in indirizzo di adeguare il progetto della rete di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma, con il recapito nel colatore Brembiolo, alle prescrizioni riportate nel verbale dell'incontro del 15 marzo 2018.

Vista la comunicazione del 10/05/2018 prot. AE07.2018.0008264 con la quale è stata trasmessa la documentazione progettuale aggiornata secondo le prescrizioni di cui al punto precedente.

Esaminata la documentazione pervenuta si esprime **PARERE FAVOREVOLE** alla soluzione progettuale adottata fatte salve le seguenti prescrizioni:

1. I manufatti idraulici per la regolazione e restituzione della portata di acque meteoriche ammesse al recapito, i cui particolari non figurano fra gli elaborati del progetto trasmesso, dovranno essere costituiti da pozzetti a doppia camera, o comunque tali da consentire l'ispezionabilità. Il diametro del tubo di collegamento tra la vasca di laminazione e il relativo pozzetto di ispezione dovrà essere dimensionato in funzione della portata massima ammissibile per ogni tratto considerato coerentemente al limite di 20 l/s ha;

Si osserva infine che nella relazione idraulica di piattaforma, rete primaria (**elab. FC01**), a pag. 36 è riportato il calcolo dei volumi di laminazione riferito erroneamente alle vasche di prima pioggia anziché alle vasche di laminazione.

Distinti saluti

IL DIRIGENTE
SAURO COFFANI

13 SOTTOSCRIZIONE DELL'ELABORATO DA PARTE DEL R.T.P.

STUDIO CORONA S.r.l.

ECOPLAN S.r.l.

I.T. S.r.l.

E&G S.r.l.

CONSORZIO UNING

ARKE' INGEGNERIA S.r.l.

SETAC S.r.l.

ING. RENATO DEL PRETE

DOTT. DANILO GALLO
