



# CONSORZIO di BONIFICA dell' EMILIA CENTRALE

Corso Garibaldi n. 42 42121 Reggio Emilia - [www.emiliacentrale.it](http://www.emiliacentrale.it) - [protocollo@pec.emiliacentrale.it](mailto:protocollo@pec.emiliacentrale.it)  
Tel. 0522-443211 Fax. 0522-443254 C.F. 91149320359

M - PRG.  
18.01

Rev. 3  
del  
01.04.2019

**TITOLO:** Legge n°205/2017 art.1 comma 518. Primo Stralcio del Piano Nazionale degli interventi nel settore idrico – sezione "invasi"

## REALIZZAZIONE DI UNA CASSA DI ESPANSIONE PER LAMINAZIONE DELLE PIENE E ACCUMULO IDRICO A SCOPO IRRIGUO CAVO BONDENO IN COMUNE DI NOVELLARA (RE) - CODICE 518/5

**Importo:** €. 10.000.000,00

**Ente Finanziatore:**  
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Tipologia Progetto				Riferimento Legislativo	Comune
Fattibilità	Definitivo	Esecutivo	Contabilità	Legge n.205/2017 e Legge n. 145/2018	NOVELLARA (RE)
	X				

### ALLEGATI:

Allegato n.	TITOLO:
<b>1</b>	<b>RELAZIONE GENERALE</b>
Tavola:	Oggetto:
Scala:	

Il Progettista Generale:  
**Dott. Ing. Matteo Giovanardi**



Collaboratori alla Progettazione:

**Geom. Andrea Autunni**      **Dott. Ing. Elena Mocci**  
**Geom. Stefano Bernardi**      **Dott. Agr. Aronne Ruffini**  
**Geom. Riccardo Nicolini**      **Dott. Ing. Preti Valentina**  
**P.I. Mauro Bigliardi**      **Dott. Agr. Baricca Matteo**  
**P.I. Guido Ruini**      **Dott. Geol. Alessandro Fontanesi**  
**P.I. Roberto Pinotti**

Il Responsabile del Procedimento:

**Dott. Ing. Pietro Torri**



**Area Progettazione:**  
**SLPP**

**Codice Progetto:**  
**105/18/00**

**Codice CUP:**  
**G33H18000060001**

**Codice CIG:**

Redatto:	Verificato:	Nome File:	Note:

**Data Progetto Originale:** **16-12-2019**

**Data Aggiornamento:** **08-04-2020**

UNI EN ISO 9001:2015

UNI EN ISO 14001:2015

OHSAS 18001:2007



**a. Programmazione e finanziamento**

Primo stralcio del Piano Nazionale per gli interventi nel settore idrico – sezione Invasi - di cui alla Legge di bilancio n. 205 del 2017 art. 1 comma 518.

Il progetto ha codice di intervento 518/5.

**b. Descrizione sintetica del progetto**

Il progetto interessa il Cavo Bondeno che costituisce uno dei principali collettori di Acque Alte del comprensorio di bonifica dell'Emilia Centrale ed il cui bacino scolante ha una estensione di circa 8.000 Ha all'interno della provincia di Reggio Emilia.

Il Cavo Bondeno è anche uno dei principali adduttori irrigui del sistema sotteso dalla relativa derivazione sul Fiume Po a Boretto (RE), a servizio di un bacino agricolo dell'estensione di oltre 10.000 Ha.

Data l'importanza del cavo, il presente progetto si pone l'obiettivo di adeguare il corso d'acqua ad eventi di piena generati da piogge aventi tempo di ritorno 100 anni e contestualmente aumentarne la capacità di accumulo per volumi destinati all'utilizzo irriguo.

L'opera in progetto per raggiungere tali obiettivi consiste nella realizzazione di cassa di espansione che funziona sia come vasca di laminazione delle piene del cavo che di accumulo di volume idrico destinato all'irrigazione.

L'area della vasca si colloca in comune di Novellara in provincia di Reggio Emilia ed è posta a circa 3 km a Nord-Ovest del capoluogo comunale.

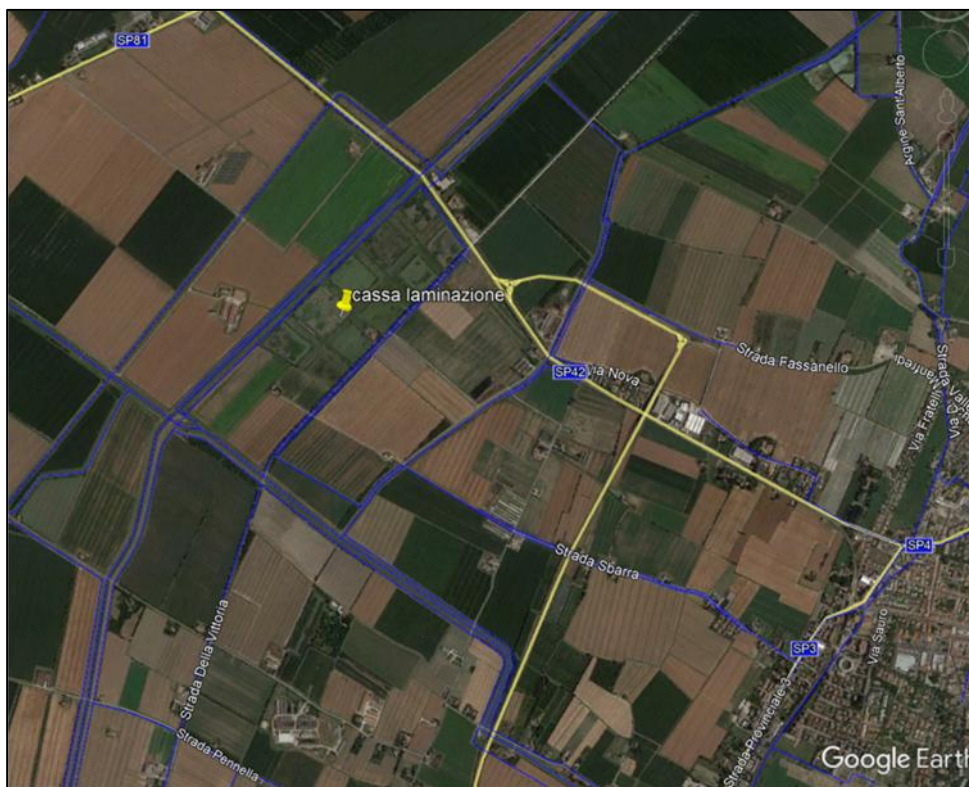
Il massimo volume di piena stoccabile nella cassa è di 1.000.000 di mc mentre la massima capacità di stoccaggio a fini irrigui è di circa 500.000 mc.

L'area avrà anche una funzione di tipo naturalistico grazie alla presenza già nello stato attuale di specchi d'acqua permanenti con vegetazione tipica degli ambienti umidi di pianura.

Per il funzionamento dell'opera come cassa di espansione e di accumulo irriguo, è necessario prevedere altri interventi su corsi d'acqua e manufatti consorziali esistenti che riguardano:

- la deviazione del Cavo Baciocca in corrispondenza del vertice Sud-Ovest della vasca verso il Collettore Acque Basse Reggiane, per disconnettere idraulicamente i sistemi di regolazione di portata lungo il Cavo Bondeno e la Baciocca stessa,
- il tombamento del Condotta Pennella tra Strada Pennella e la cassa di espansione al fine di veicolare portate destinate all'accumulo irriguo,
- il miglioramento sismico ed il restauro della casella o chiavica storica del Bondeno nella quale troveranno spazio i quadri elettrici generali di distribuzione ed i quadri delle apparecchiature di comando e movimentazione delle paratoie dei manufatti per il funzionamento della cassa.

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)



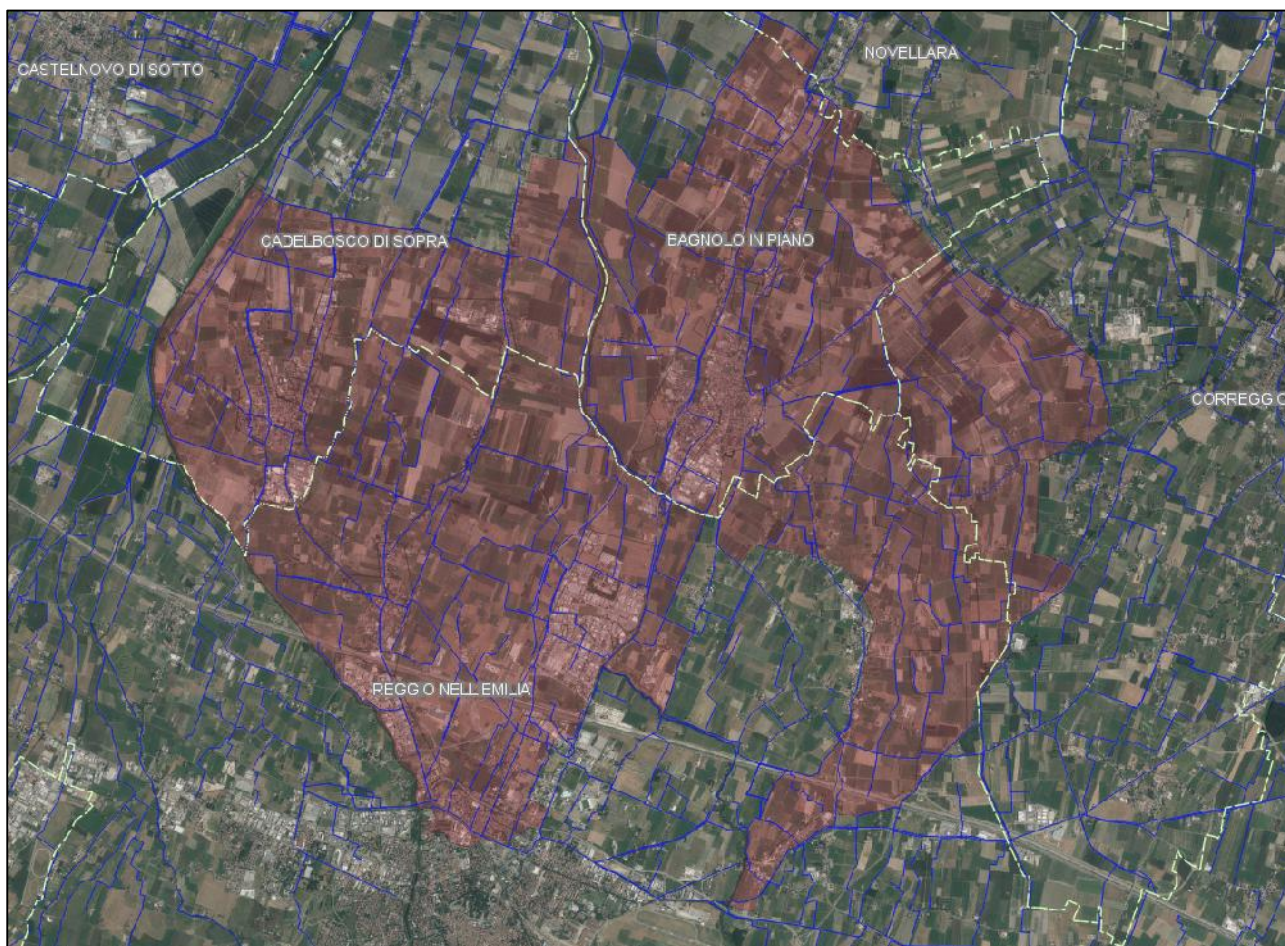


**c. Stato attuale del Cavo Bondeno relativo alla funzione scolante***Descrizione del Cavo Bondeno*

Il Cavo Bondeno, collettore di scolo principale del consorzio di bonifica, ha origine a Nord -Est dell'abitato di Reggio Emilia. Di lunghezza complessiva pari a 25 km circa e con un tracciato in direzione Nord-Ovest, scarica le portate idrologiche nel Cavo Parmigiana Moglia in comune di Reggio.

Il cavo sottende un bacino imbrifero di circa 8.000 Ha, di cui 1.300 Ha costituiti dall'area urbana ricadente in Provincia di Reggio Emilia nei comuni di Cadelbosco Sopra, Bagnolo in Piano e la zona Nord di Reggio Emilia.

A valle della confluenza dell'affluente Diversivo Bresciana, termina il bacino scolante del Cavo Bondeno che nel suo percorso di valle diviene arginato.

*Attuali criticità di tipo idraulico*

Il cavo, progettato negli anni '20 per il drenaggio aree sostanzialmente agricole, ha negli ultimi 50 anni, evidenziato un sottodimensionamento di tipo idraulico che ha causato allagamenti nel territorio circostante.



La principale causa di questo incremento della portata idraulica è da ricercare nell'aumento delle superfici impermeabili all'interno del bacino dovute agli effetti dell'urbanizzazione dal dopoguerra ad oggi.

Anche la recente pianificazione di bacino e studi condotti dallo Scrivente consorzio confermano tale sottodimensionamento.

Infatti, lo studio redatto nel 2005 dal Prof. Alberto Marinelli per conto del Consorzio, conferma, analizzando diversi eventi di piena realmente accaduti, la situazione critica del Cavo Bondeno nel tratto compreso tra l'ingresso del Diversivo Bresciana e lo scarico finale nel Cavo Parmigiana Moglia.

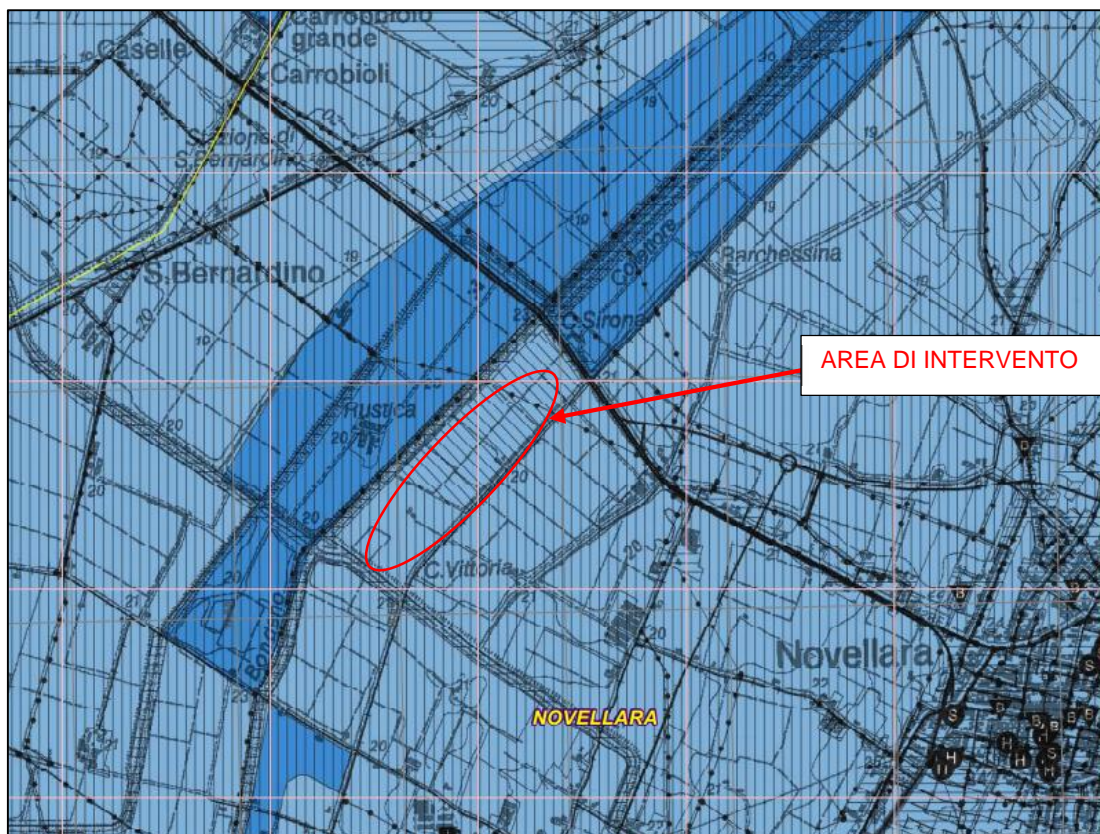
Il Piano Gestione Rischio Alluvioni del bacino del Fiume Po individua nella Regione Emilia-Romagna, e più specificamente per gli ambiti di pianura gestiti dai consorzi di bonifica, delle condizioni di rischio potenziale particolarmente significativi. Tali aree sono state denominate ARS (Aree a Rischio potenziale Significativo).

Il Piano, approvato nell'Ottobre del 2016, contiene la cartografia della pericolosità idraulica ed il rischio generati dal Reticolo Secondario di Pianura di cui i consorzi sono istituzionalmente competenti per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

La mappa specifica della pericolosità idraulica mostra in fregio al Cavo Bondeno la presenza di aree allagate con frequenza da 20 a 50 anni a partire da Via Levata fino allo sbocco nel Cavo Parmigiana Moglia a valle.

Anche la carta del rischio rileva nelle predette zone gradi medi ed elevati a seconda del bene esposti.

Si precisa che il presente progetto esamina la situazione dello stato di fatto più nel dettaglio rispetto al predetto studio del Prof. Marinelli e nella cartografia del P.G.R.A..



*Estratto di cartografia relativa alla pericolosità idraulica inserita nel P.G.R.A.*

*Analisi idrologica ed idraulica nello stato attuale*

Il modello idrologico (ed i relativi parametri del bacino imbrifero) è stato tarato con reali eventi di piena di cui si hanno le registrazioni sia di piogge cadute che di altezze idrometriche presso le stazioni di rilevamento.

Una volta calibrato il modello idrologico, si è proceduto a veicolare nell'asta del cavo le portate generate da eventi di pioggia sintetici ad intensità costante di diverse durate e tempi di ritorno.

Fatto questo si è appurato che il cavo, fino a piogge aventi tempo di ritorno 25 anni, riesce a veicolare lungo tutta l'asta dalla confluenza del Diversivo Bresciana allo scarico finale portate di piena senza fuoriuscite d'acqua.

Per tempi di accadimento di pioggia maggiori, pari cioè ad almeno 50 anni, il Cavo Bondeno, nella sua configurazione attuale ed in particolare in corrispondenza del tratto tra Via Boschi e la ferrovia Reggio-Guastalla parallela alla S.P. 42 Novellara Guastalla, non riesce a contenere i volumi di piena provocando allagamenti.

Le cause di questa insufficienza sono da ricercare 1) nell'aumento delle portate idrologiche che ha provocato il sottodimensionamento sia della sezione in terra che dei ponti di attraversamento, 2) nella diminuzione della pendenza di fondo a valle delle predette infrastrutture e 3) dal rigurgito dovuto alle quote del canale recettore finale Cavo Parmigiana Moglia.

Il rischio idraulico sotteso dal territorio è aggravato dalla pensilità dell'asta con dislivelli tra piano campagna e quota arginale variabile tra 2,00 e 3,00 m.

Le aree allagabili indicate nella cartografia di piano e confermate dalle modellazioni contenute nel progetto in oggetto, contengono elementi come infrastrutture viarie e ferroviarie, edifici a servizio all'attività di bonifica fondamentali per la gestione durante le piene, edifici residenziali e case coloniche, estesi terreni agricoli destinazioni a coltivazioni miste di cereali e altri seminativi nonché, in prossimità dello scarico finale, il SIC-ZPS delle *Valli di Novellara*.

Tali aree esigono una protezione idraulica notevolmente maggiore rispetto ai primi decenni del secolo scorso e di conseguenza è stato opportuno prevedere interventi che garantissero un grado di sicurezza compatibile con la vulnerabilità di quanto esposto.



*Foto di evento di piena lungo il Cavo Bondeno in corrispondenza del ponte sulla Ferrovia Reggio Emilia - Guastalla (08/06/2018)*



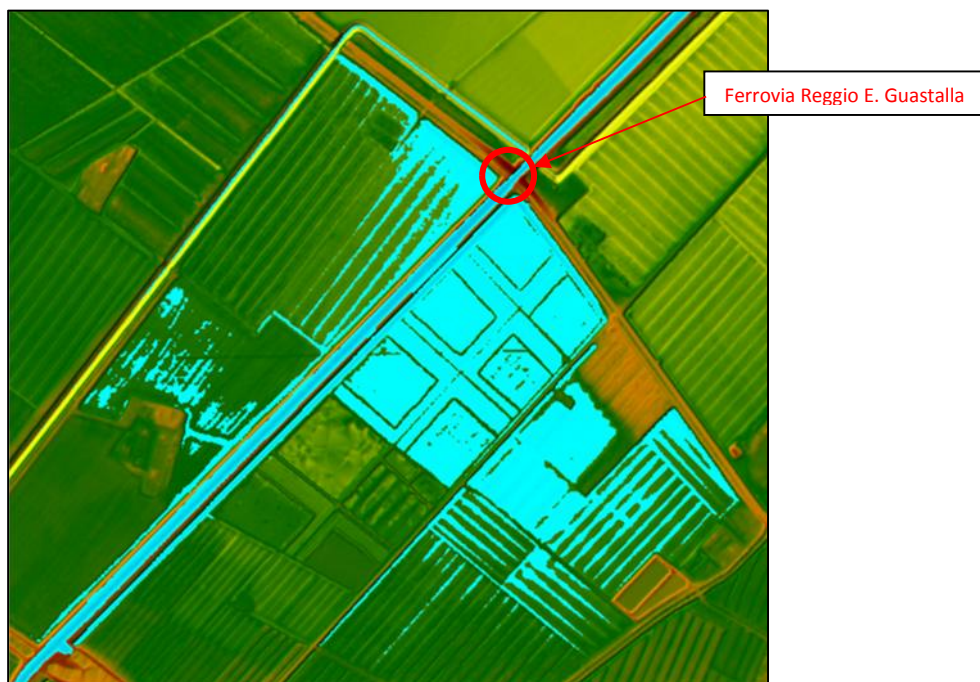
PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)



*Foto di recente evento recente di piena a monte del ponte sulla Ferrovia Reggio con allagamento in destra idraulica nell'area della futura cassa di espansione (17/11/2019)*



*Estensione delle aree allagate derivanti da modello idrologico – idraulico per tempi di ritorno pari a 100 anni nei pressi del ponte sulla ferrovia Ferrovia Reggio E. - Guastalla.*

Si fa presente che da simulazioni di andamento climatico condotte nell'ambito del Progetto Europeo EN-SEMBLES (2004-2009) mostrano un aumento di temperatura di circa 2° nel 2050. Per quanto attiene le precipitazioni, il progetto europeo, desume una generale riduzione delle precipitazioni nella stagione estiva ed un aumento delle piogge nella stagione invernale nell'Italia settentrionale anche a causa dei rialzi termici.

#### **d. Stato attuale relativo alla funzione irrigua del Cavo Bondeno**

Come ricordato nel punto a), il Cavo Bondeno svolge anche una primaria funzione di distribuzione irrigua a servizio di un comprensorio di circa 10.000 Ha.

Negli ultimi decenni è in atto un cambiamento climatico che si manifesta (vedi i recenti anni 2003, 2007 e 2017) con periodi siccitosi più frequenti e più duraturi di quanto accadesse in passato.

A causa di questa tendenza, si sono attivati numerosi piani sia a livello regionale che nazionale per il miglioramento dei sistemi irrigui e la realizzazione di invasi dove accumulare acqua durante il periodo autunnale - invernale per prevederne l'utilizzo durante la stagione irrigua che indicativamente è compresa tra Maggio e Settembre.

Il territorio agrario servito dal Cavo Bondeno è caratterizzato principalmente da colture a seminatoivo (in particolare il mais), alternate con foraggiere (medicai e prati stabili) e vigneti, indirizzi colturali tipici di quest'area di pianura reggiana. Le colture foraggiere e i prati stabili polifiti (colture pluridecennali) sono alla base dell'alimentazione delle bovine che producono latte destinato alla produzione di Parmigiano-Reggiano D.O.P.

Infine, si ricorda che lo stesso Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (2015), individua come problematiche ambientali del Distretto Padano, la carenza idrica e siccità e la perdita della biodiversità.



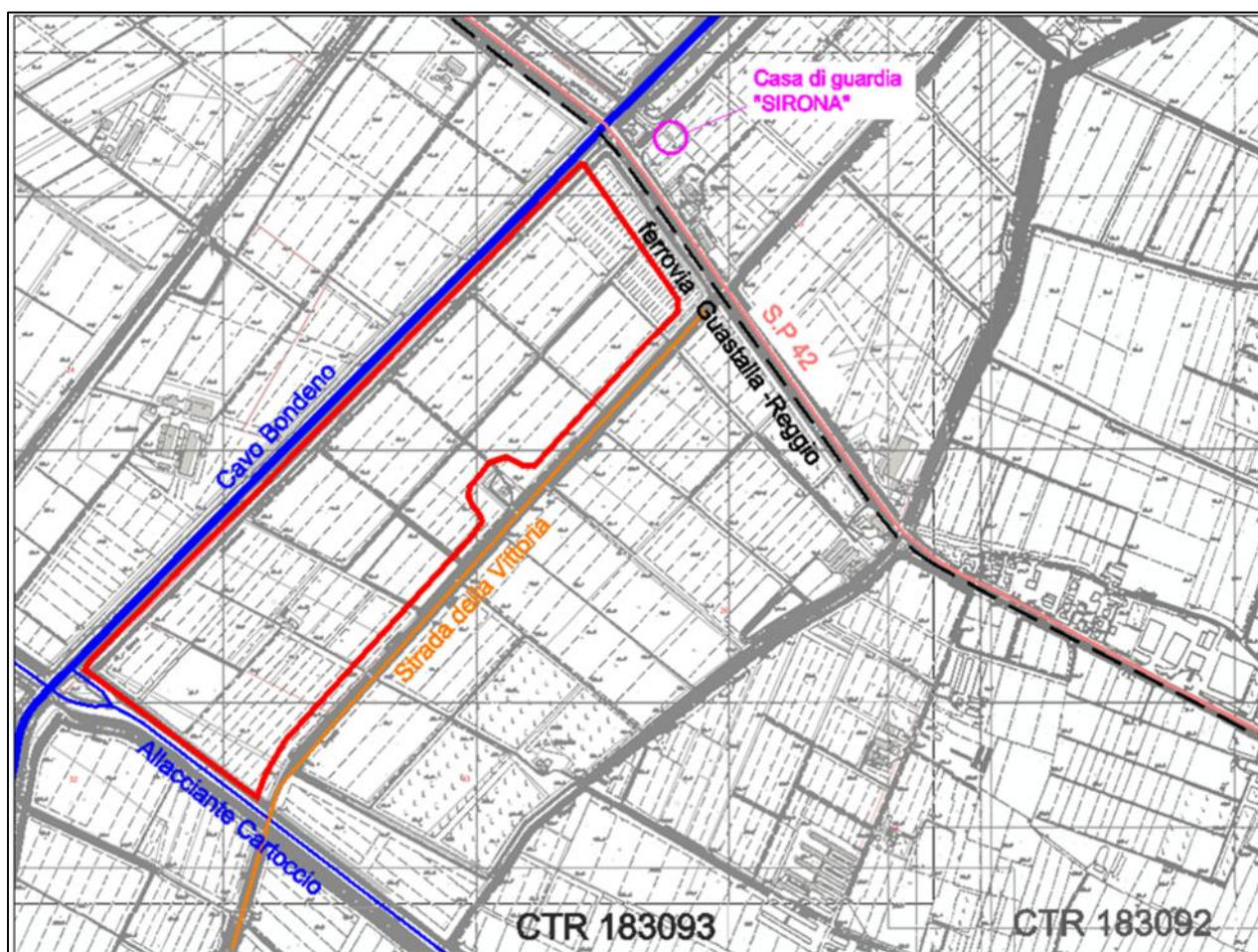
**e. Descrizione dello Stato di Progetto**

Le opere/interventi di progetto riguardano:

- la cassa di espansione in derivazione lungo Cavo Bondeno con funzione di protezione idraulica, accumulo irriguo e con valenza ambientale,
- la deviazione del Cavo Baciocca,
- Il tombamento del Condotto Pennella tra Strada Pennella e la cassa di espansione,
- il miglioramento sismico ed il restauro della casella o chiavica storica del Bondeno.

La scelta progettuale, per consentire la riduzione dell'attuale rischio idraulico e l'aumento della capacità di stoccaggio di acque destinata all'irrigazione, è ricaduta pertanto nella realizzazione di una cassa di espansione in derivazione ed in destra idraulica al Cavo Bondeno di estensione pari a 50 ha circa e compresa, a Nord dalla ferrovia Reggio-Guastalla, ad Est da Strada della Vittoria, a Sud dal canale irriguo denominato "Allacciante Cartoccio" ad Ovest dallo stesso Cavo Bondeno.

Attualmente nella superficie interessata dalla futura opera idraulica sono presenti per circa un due terzi dei laghetti o wetlands mentre la restante parte è destinata a coltivazione a seminativo.



La scelta di localizzare la cassa nella predetta area è dovuta da diverse ragioni sia di tipo 1) tecnico/strategico che 2) economico:

- 1) la cassa si insedia in un ambito territoriale già soggetto ad allagamenti causati dal cavo e nelle immediate vicinanze di beni ad alta vulnerabilità come infrastrutture viarie e ferroviarie e edifici a servizio all'attività di bonifica (tutti elementi fondamentali per le attività di protezione civile e la gestione della rete consorziale durante le piene).
- 2) il risparmio in termini economici deriva invece da almeno due opportunità specifiche:
  - il terreno prescelto è in parte destinato a coltivazioni a seminativo mentre l'altra porzione, di maggiore ampiezza, è area che si configura come area umida;
  - la cassa dovrà essere arginata e la terra utilizzata proviene dagli stessi scavi destinati all'accumulo a fini irrigui; ciò consente di non dovere trasportare terreno verso l'esterno;
  - lo scarico in questa configurazione morfologica avviene per gravità senza ricorrere all'ausilio di impianti di sollevamento.

I benefici derivanti dalla laminazione della piena mediante la riduzione del picco della portata di piena e del volume idrologico in transito, si traducono nella diminuzione delle velocità di deflusso tra l'Allacciante Cartoccio e lo scarico e l'aumento dei franchi di sicurezza non solo a valle della chiavica di invaso ma anche a monte fino a Via Levata.

Come detto in precedenza, la vasca sarà destinata allo stoccaggio di acqua per la distribuzione ai fondi agricoli durante la stagione estiva.

In ultimo, l'area avrà una terza funzione di tipo naturalistico grazie alla presenza di specchi d'acqua permanenti con vegetazione tipica degli ambienti umidi di pianura.

Nella relazione idrologica ed idraulica del Cavo Bondeno (all. 02.07) si sono definiti tutti gli interventi strutturali da eseguire lungo l'asta del cavo a valle della chiusura del bacino. Oltre alla cassa di espansione di cui al presente progetto, occorre anche prevedere dei rialzi arginali tra la confluenza del Diversivo Bresciana e Via Levata e in un tratto di circa 970 m. a monte di Strada Pennella.

Si precisa che nel presente progetto definitivo, si prevede la realizzazione della sola cassa di espansione.





▪ ***Cassa di espansione sul Cavo Bondeno - funzione idraulica/laminazione delle piene***

Per il contenimento della volumetria al fine di laminare le piene è necessario realizzare un nuovo rilevato arginale lungo i lati Nord e Est, mentre si utilizza il corpo arginale esistente nei restanti lati posti in fregio ai canali consorziali ovvero quello dell'Allacciante Cartoccio lungo il lato Sud e lo stesso Cavo Bondeno lungo il lato Ovest.

La morfologia del nuovo rilevato in terra è a sezione trapezia avente larghezza in sommità pari a 5 m., scarpate con pendenza 1 su 2,5 ed altezza media di 2,50 m.

Il massimo volume d'acqua che è possibile immagazzinare è pari a 1.000.000 mc.

Per invasare la cassa è necessario realizzare in destra idraulica e nello spigolo Sud-Ovest dell'area, un manufatto di invaso costituito da una chiavica in c.a. avente due luci, regolate da paratoie, di larghezza 2,50 ed altezza 4,10 m..

Il bacino è dimensionato per laminare le piene del Cavo Bondeno generate da piogge con tempo di ritorno 100 anni, rilasciando a valle del manufatto di invaso una portata "modulata" di circa 29 mc/s a fronte di una pari a 44 mc/s senza nessun intervento.

La predetta portata laminata è compatibile con la potenzialità idraulica del cavo di bonifica, veicolata con franchi di sicurezza a valle della cassa di circa 80 cm.

La laminazione della piena apporta un beneficio anche in termini di quote idrometriche massime a monte del manufatto di invaso e più precisamente fino a Via Levata.

Infatti, per tempo di ritorno pari a 100 anni, l'abbassamento del livello dovuto al funzionamento della vasca è variabile tra 10 cm presso Via Levata e 48 cm in corrispondenza della chiavica di invaso.

Questa riduzione di portata a valle dell'opera alleggerisce la rete di valle ed in particolare il Cavo Parmigiana Moglia e di tutti i suoi affluenti posti a valle dello sbocco del Bondeno.

Lo svuotamento della cassa artificiale avviene normalmente mediante un nuovo manufatto o chiavica di svaso posto nel vertice Nord-Ovest della cassa che rilascia le portate idriche nel Dugale della Vittoria, affluente del Collettore Acque Basse Reggiane ed all'occorrenza dalla tubazione in progetto per la deviazione del Cavo Baciocca (con recapito sempre nel C.A.B.R.) che verrà descritta in seguito.

Per la realizzazione dei rilevati perimetrali di contenimento ed interni, si utilizza totalmente la terra scavata nell'area di per un volume di circa 140.000 mc.

La litologia del materiale è generalmente di tipo argillosa-limosa secondo quanto indicato dalle indagini geognostiche.

Lo scavo avverrà in fregio al piede dell'argine in destra idraulica del Cavo Bondeno per una larghezza di 55 m. ed una profondità di 2,00 m rispetto all'attuale p.c..

Circa a metà dello sviluppo longitudinale della cassa sarà realizzato in senso Est-Ovest un argine avente quota di sommità pari a 20,20 m.s.l.m.; esso è funzionale allo stoccaggio di risorsa idrica a fini irrigui di cui si dirà successivamente.

## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)



- ARGINE PERIMETRALE ESISTENTE
- NUOVO ARGINE PERIMETRALE
- NUOVO ARGINE INTERNO ALLA CASSA
- ➡ MANUFATTO DI INVASO
- ➡ MANUFATTO DI SVASO

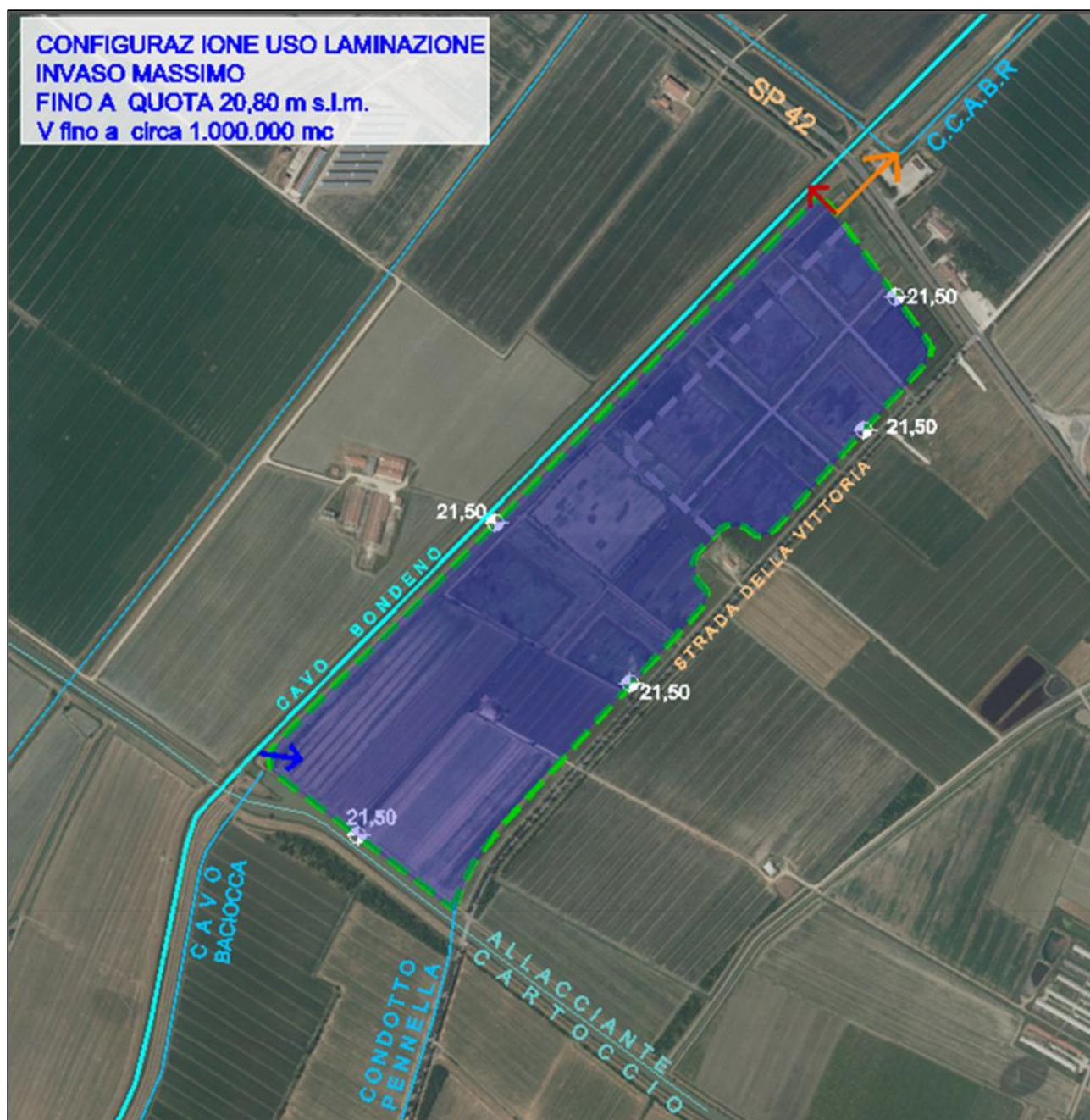


## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

La cassa si invasa in tre stadi successivi: il primo volume che si riempie di circa 140.000-150.000 mc è quello posto in fregio all'argine in destra del Cavo Bondeno fino al raggiungimento di una quota pari a circa 19 m.s.l.m. poi successivamente, viene interessata da Sud poco più di metà della superficie della vasca fino a quota 20,20 m.s.l.m. Superato il predetto livello anche la zona Nord della vasca verrà allagata nella sua interezza.



\*\*\*



*Foto inserimento (vista da Nord verso Sud) con la cassa di espansione ad invaso massimo. In basso il tracciato della SP n. 42 Novellara Guastalla e la ferrovia Reggio Emilia Guastalla.*

\*\*\*

▪ **Cassa di espansione sul Cavo Bondeno - funzione di accumulo per irrigazione**

L'area per l'accumulo delle acque destinate all'irrigazione è ricavata in prevalenza in un volume in fregio al cavo Bondeno, di larghezza 55 m. circa e profondità rispetto all'attuale piano campagna di 2,00 m. circa.

Per il completo immagazzinamento della volumetria di circa 500.000 mc è necessario interessare anche una porzione esterna al predetto scavo localizzata nella metà a Sud dell'area e di estensione pari a circa 300.000 mq.

Le acque irrigue che verranno immesse nella vasca di progetto saranno prelevate esclusivamente dalle derivazioni in essere a Boretto sul fiume Po (prevalentemente) ed a Castellarano sul fiume Secchia (solo saltuariamente) e già concessionate al Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale da parte della regione Emilia-Romagna.

La veicolazione della portata irrigua avviene in due modi: 1) a partire dal sostegno di Via Levata, attraverso il Cavo Baciocca ed il Condotto Pennella e 2) dal manufatto di invaso della cassa di espansione.

La quota massima di stoccaggio a fini irrigui è di 20,00 mslm, con la quale si rende disponibile un accumulo in cassa di circa di 500.000 mc. Per il contenimento del predetto volume, è realizzato a circa a metà dello sviluppo longitudinale della cassa ed in senso Est-Ovest, un argine in terra avente quota di sommità pari a 20,20 m.s.l.m.



## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

Il rilascio della risorsa irrigua all'interno della rete di distribuzione avverrà sia all'interno dello stesso Cavo Bondeno mediante sollevamento con impiantino di pompaggio dedicato, sia, a gravità, nella rete di scolo delle acque basse che in estate è promiscua grazie alla presenza di sbarramenti.

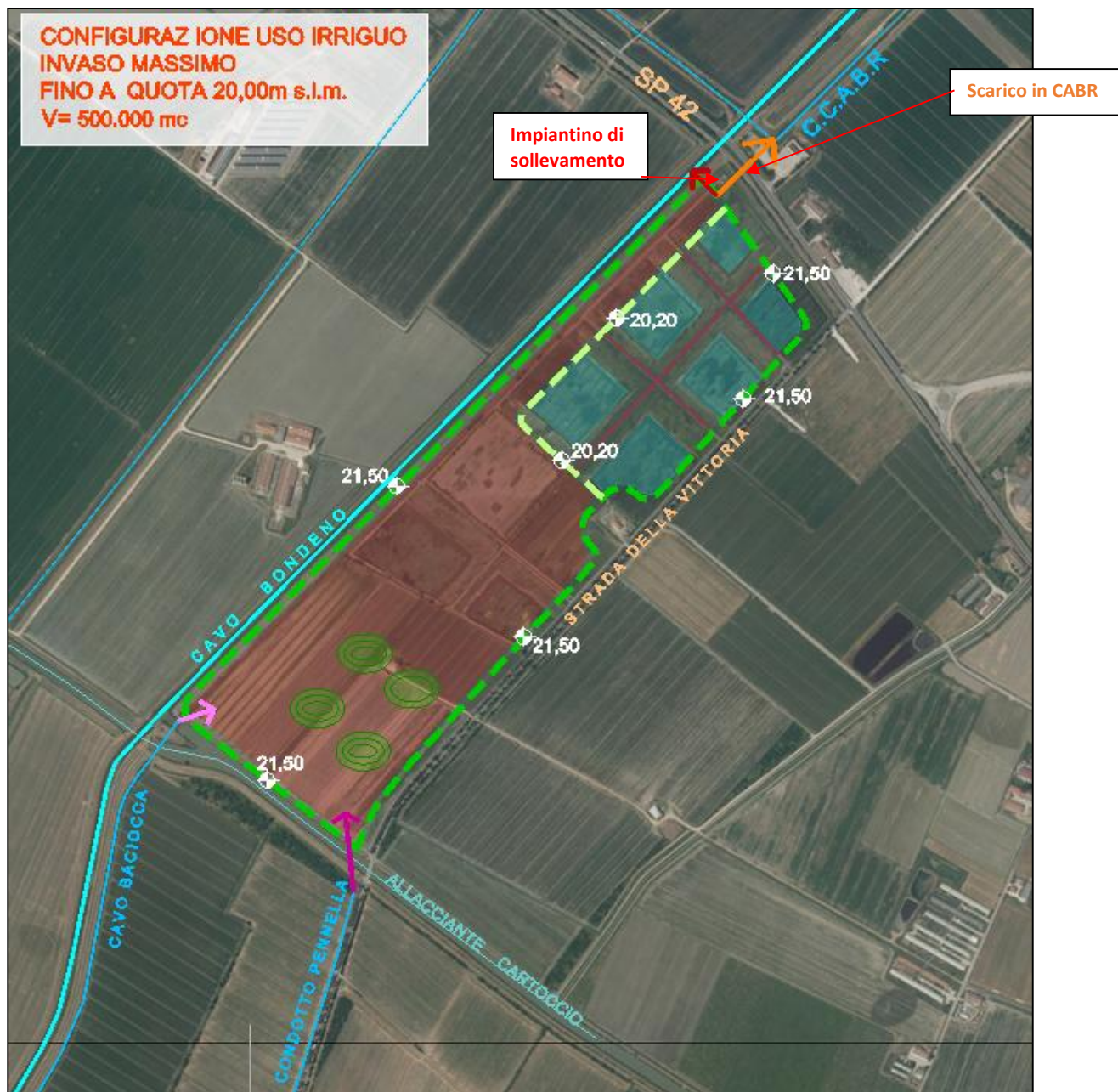




Foto inserimento (vista da Nord verso Sud) con la cassa di espansione ad accumulo massimo irriguo pari a 20,00 mslm. In basso il tracciato della SP n. 42 Novellara Guastalla e la ferrovia Reggio Emilia Guastalla.

\*\*\*

▪ **Cassa di espansione sul Cavo Bondeno - funzione di tutela ambientale**

Dal punto di vista naturalistico, la cassa di espansione rappresenterà un notevole esempio per la conservazione delle forme biotiche, presenti in forma sporadica o relittuale in pianura, ed amplificherà il campionario di diversità attraverso la ricostruzione di ecosistemi umidi in larga parte scomparsi.

L'idropaesaggio inteso come *“una reciproca determinazione tra la realizzazione dell'infrastruttura idraulica di laminazione e la tutela e conservazione dell'ambiente”* [Manfredi, 2008] avverrà mediante:

- 1) il mantenimento e creazione di aree depresse, allagate perennemente, che consentiranno lo sviluppo spontaneo di habitat di tipo umido attraverso la rapida colonizzazione spontanea da parte di associazioni a carice, cannuccia di palude e tifa o stiancia, la ricarica della falda superficiale e l'assorbimento dei raggi solari riducendo l'escursione termica tra notte e giorno,
- 2) la realizzazione di sistema naturale di fitodepurazione a flusso superficiale, proporzionato alle condizioni del flusso di acqua veicolabile in condizioni di magra all'interno del sistema,
- 3) la piantumazione di alberi e arbusti di provenienza locale (germoplasma locale) lungo i lati esterni arginali Est e Nord che consentirà un aumento della biodiversità naturale, la realizzazione di corridoi ecologici, la creazione di spazi naturali in un agro-ecosistema fortemente antropizzato e di opportunità per specie sia animali sia vegetali molto importanti in un corretto equilibrio eco-sistemico.



## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

\*\*\*

Si riportano di seguito i dati principali relativi all'opera **cassa di espansione e di accumulo irriguo:**

- Cavo di bonifica = Cavo Bondeno (reticolo di scolo delle acque alte),
- Area bacino imbrifero = 8.080 Ha,
- Tipo di cassa = in derivazione con scarico nel reticolo delle acque basse di bonifica,
- Volume massimo complessivo per laminazione delle piene 1.000.000 mc,
- Volume per lo stoccaggio/accumulo acqua a fine irriguo circa 500.000 mc,
- Estensione planimetrica = 50,1 Ha,
- Rilevati arginali di progetto lungo il lato Est e Nord con pendenza delle scarpate 2,5x1, larghezza in sommità 5 m., altezza variabile tra 2,00 e 2,50 m.,
- Quota arginale = 21,50 mslm,
- Quota massima per stoccaggio a fini irrigui = 20,00 mslm,
- Area destinata all'accumulo irriguo compresi gli argini = 35 Ha circa,
- Manufatto chiavica di invaso posta nel vertice Sud-Ovest con due luci nette di larghezza 2,50 m. e altezza 4,10 m.,
- Manufatto chiavica di svaso posta nel vertice Nord-Ovest con una luce di larghezza 2,50 m. ed altezza 5,50 m. con scarico nel Dugale Vittoria affluente del C.A.B.R.,
- Impianto irriguo - nel vertice Nord-Ovest, per l'immissione nel Cavo Bondeno di una portata di 200 l/s.
- Ingresso in vasca di 200 l/s di per accumulo acqua destinata all'irrigazione da Cavo Baciocca e di 100 l/s da Condotto Pennella.



\*\*\*

## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

Per il funzionamento dell'area, destinata a cassa di espansione e di stoccaggio irriguo, è necessario prevedere altri interventi su corsi d'acqua e manufatti consorziali che riguardano:

- *la deviazione verso Ovest del Cavo Baciocca,*
- *il tombamento del Condotto Pennella tra Strada Pennella e la cassa di espansione,*
- *il miglioramento sismico ed il restauro della casella o chiavica storica del Bondeno.*

▪ **La deviazione verso Ovest del Cavo Baciocca**

Attualmente all'interno dell'area destinata alla futura vasca di laminazione, scorre parallelamente e a fianco del Bondeno, il Cavo Baciocca che appartiene al reticolo delle acque basse.

Quest'ultima rete consorziale è preposta al drenaggio delle aree a Nord del comprensorio ed è separata da quella delle acque alte a cui il Bondeno appartiene.

La presenza di questa asta scolante all'interno della cassa non è ammissibile in quanto comporterebbe una pericolosa "unione o commistione" delle acque dal punto di vista idraulico. Tale mescolanza genera infatti un rischio di allagamento per i terreni drenati dalla Baciocca a causa delle portate del Bondeno scolmate nella cassa.

Di conseguenza, in corrispondenza del vertice Sud-Est della vasca, il Cavo Baciocca verrà deviato verso Ovest in tubazione per sboccare nel collettore Acque Basse Reggiane che dista circa 350 m.

Il "diversivo" è costituito da un collettore circolare di diametro nominale pari a 1.800 mm in PRFV (plastica rinforzata in fibra di vetro).

È necessario realizzare un sifone per l'attraversamento in sub-alveo del Cavo Bondeno mediante la tecnica del microtunnelling.

Nell'immagine sottostante la deviazione è rappresentata con la linea rosso a sinistra.

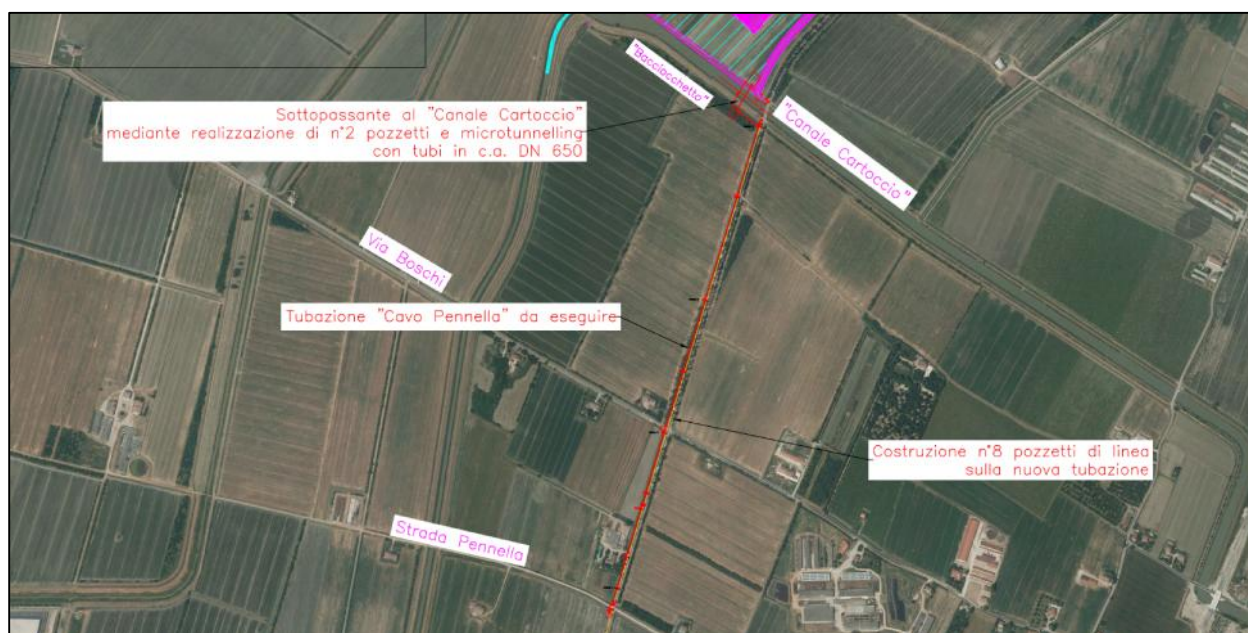




\*\*\*

**▪ Tombamento del Condotto Pennella tra Strada Pennella e la cassa di espansione**

La veicolazione della portata irrigua all'interno della cassa avviene, a partire dal sostegno di Via Levata, sia attraverso il Cavo Baciocca (per 200 l/s) che il Condotto Pennella (100 l/s); per quest'ultimo è previsto un adeguamento dell'attuale tombamento alla presa ed un prolungamento da Strada Pennella al Canale Allacciante Cartoccio. La tubazione adottata per la nuova copertura è di sezione circolare in PVC di diametro esterno 630 mm. Oltre al tombamento, per l'immissione della portata nel bacino, sarà necessario, in corrispondenza dell'Allacciante Cartoccio, realizzare una botte a sifone al di sotto del predetto canale.



\*\*\*

**▪ Miglioramento sismico e restauro della chiavica o casella idraulica del Cavo Bondeno**

E' presente un manufatto di connessione idraulica, realizzato negli anni '30, tra Cavo Bondeno e Allacciante Cartoccio. Tale struttura è denominata chiavica o casella idraulica del Cavo Bondeno.

Al di sotto della platea di fondazione, è posizionata la botte a sifone del Cavo Baciocca che, come cavo di acque basse, non interferisce con i predetti canali.

L'opera è composta da un edificio fuori terra a pianta rettangolare in muratura di laterizio e copertura realizzata con una soletta in c.a..

Al di sotto del piano di calpestio la struttura è completamente realizzata in c.a. ed è dotata di tre luci nel lato lungo, ciascuna dotata di paratoia in acciaio per la connessione precedentemente descritta. Una quarta luce è presente nel lato stretto e permette il collegamento tra l'Allacciante Cartoccio e la botte del Cavo Baciocca. Nel presente progetto, si è previsto di alloggiare all'interno della casella i quadri elettrici per la movimentazione delle paratoie della chiavica di invaso.

Vista la complessa funzione rappresentata dal manufatto e la previsione di ulteriore utilizzo sopra descritta, si è proceduto ad una verifica di sicurezza della vulnerabilità dell'edificio alle attuali azioni sismiche e non.

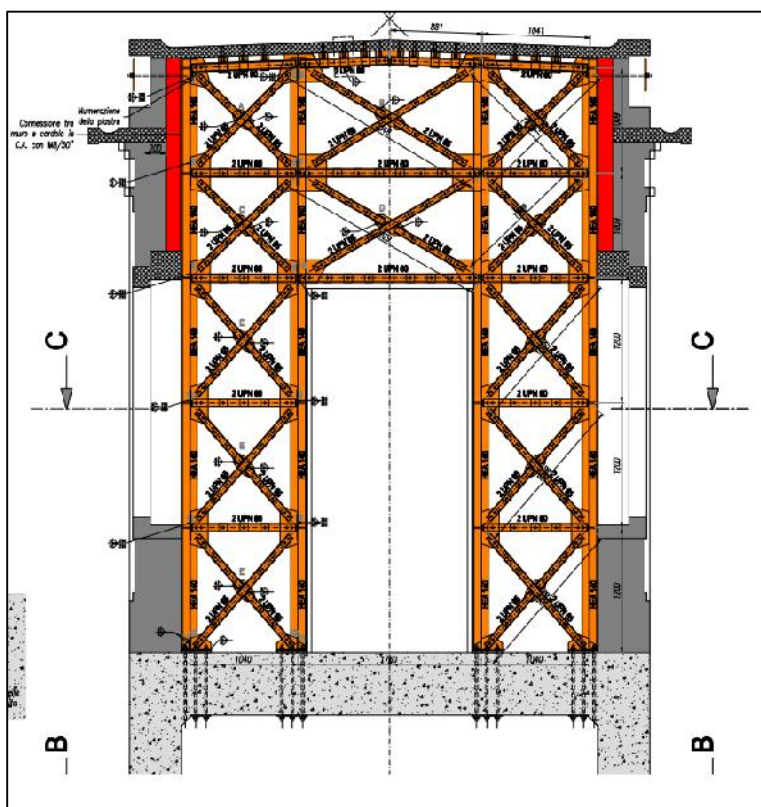
## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)



Da questa analisi ne è derivato un intervento di miglioramento sismico realizzato mediante la posa di un telaio di controventamento in acciaio posto sul lato della porta di ingresso (fissato alle pareti ed al piano di calpestio da barre) ed il raddoppio delle pareti in mattoni al di sopra delle finestre fino ad intradosso soletta di copertura mediante la posa di laterizi.





## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

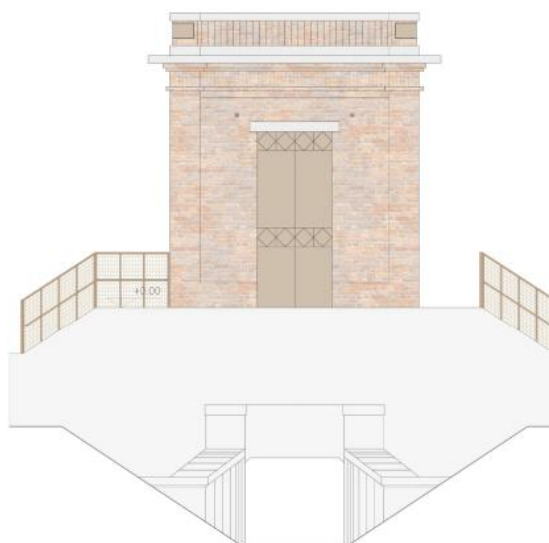
Relativamente all'aspetto architettonico della casella è previsto il rifacimento delle guaine di copertura, la pulizia dei paramenti esterni, la ricostruzione del copri ferro del calcestruzzo posto lungo il cornicione, il ripristino di lesioni, la rimozione di graffiti, il rifacimento del portone di ingresso, la rimozione dell'intonaco interno e tinteggiatura e posa di nuovo parapetto in acciaio zincato a caldo e pre-verniciato.

Relativamente alla progettazione del predetto parapetto, si prevederà una riquadratura principale con sezioni analoghe a quanto attualmente esistente, installando sul retro un grigliato metallico di colore chiaro tale da ridurre il passo tra gli elementi orizzontali.

Poiché la casella è stato oggetto di atti vandalici e tentativi di effrazione, saranno ripristinate le inferriate, utilizzando il disegno desunto dagli elaborati grafici degli anni '30, e si provvederà all'installazione, sotto il cornicione, di corpi illuminanti led utili a garantire una luce diffusa priva di "baffi" lungo tutto il perimetro dell'edificio.



PROSPETTO A MONTE\_Resa finale



PROSPETTO A MONTE DELLA BOTTE\_Resa finale

**f. Geologia dell'area e opere geotecniche di progetto**

I terreni interessati dall'opera risultano a prevalente natura coesiva denominate argille di piana alluvionale.

Le prove penetrometriche infatti fanno emergere la presenza un primo potente pacco alluvionale caratterizzato in prevalenza da sedimenti a tessitura fine argillosa con locali e radi orizzonti limo sabbiosi variamente distribuiti.

Le verifiche geotecniche, svolte nel rispetto delle NTC 2018 e circolare applicativa, hanno riguardato il nuovo corpo arginale, le fondazioni superficiali dei manufatti della cassa e della deviazione del Cavo Baciocca.

Il modello geotecnico adottato è quello definito nella relazione geologica; sono state condotte, per la determinazione del tipo di sottosuolo per l'analisi sismica, delle prove geofisiche di tipo MASW.

La fondazione per ogni tipo di manufatto in c.a. è di tipo superficiale ed a platea in c.a..

Le verifiche geotecniche hanno riguardato tutti gli argini nelle condizioni di fine lavori, a regime ed in presenza di sisma. Inoltre, sono state eseguite le verifiche idrauliche di sifonamento per quanto attiene allo svaso della cassa ed alla permanenza dell'acqua a fini scolanti ed irrigui.

Per la determinazione dell'azione sismica di progetto, si sono adottati i seguenti parametri di riferimento per le verifiche agli SLV e SLO:

Vita nominale $V_N$	Classe d'uso	Coefficiente d'uso $C_u$	Periodo di riferimento per l'azione sismica $V_R$	Verifiche di sicurezza agli stati limite sismici	Tempo di ritorno dell'azione sismica - $T_R$
100	III°	1,50	150 anni	SLV	1425 anni (SLV)
				SLO	90 anni (SLO)





## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

**g. Opere strutturali di progetto**

Ai sensi delle N.T.C. 2018, approvate con D.M. del 17/01/2018 e circolare applicativa, sono state dimensionate le strutture in c.a.

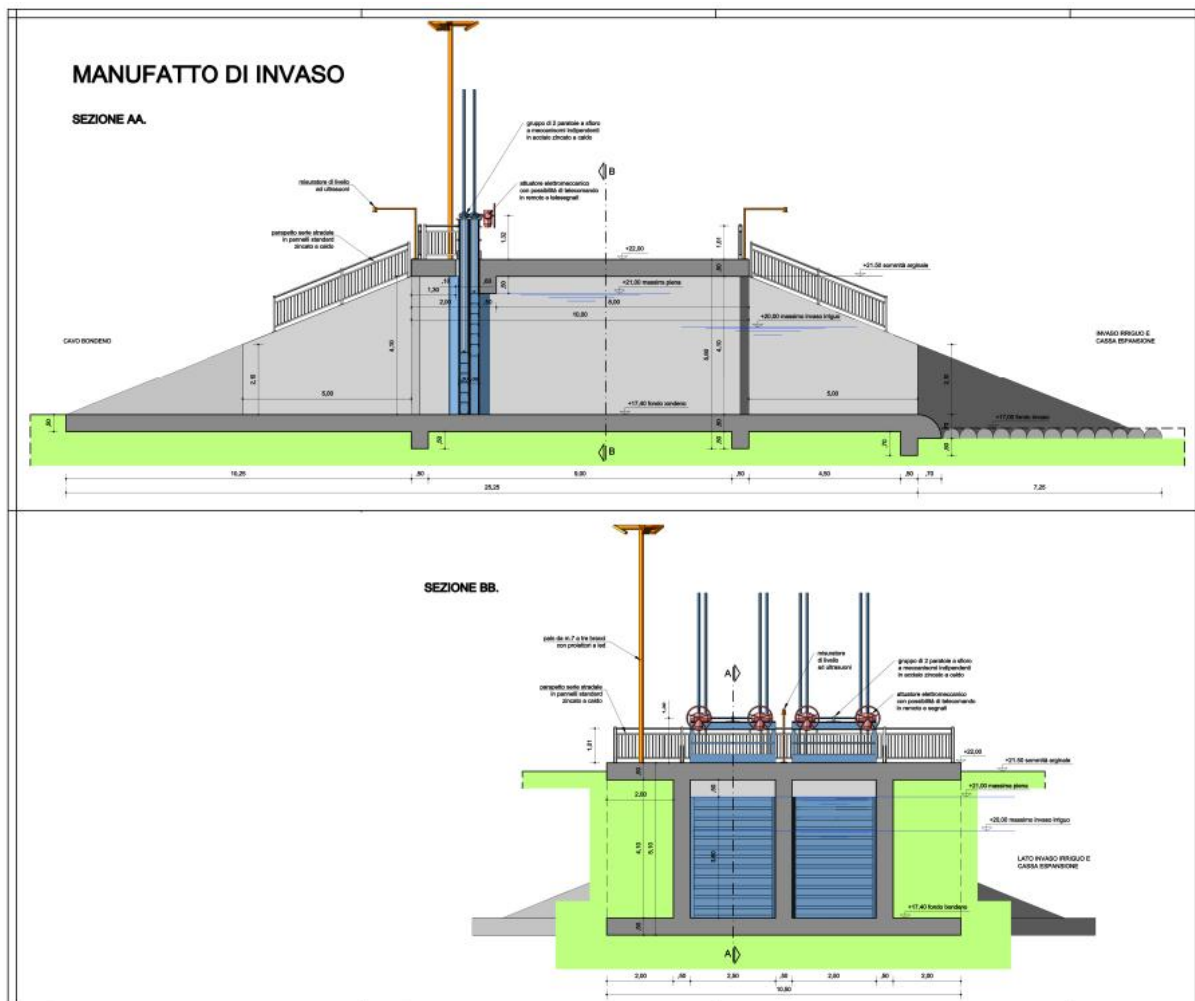
Tutti i manufatti in c.a. in opera si configurano come opere geotecniche ai sensi delle NTC 2018.

Essi sono relativi alle due chiaviche di invaso e svaso, ai pozzetti per la realizzazione dei sifoni al di sotto del Cavo Bondeno e dell'Allacciante Cartoccio, allo scatolare per lo scarico della cassa ed alla vasca di rivestimento scarpate del Dugale della Vittoria che accoglie le portate in uscita dalla cassa per veicolarle al di sotto della ferrovia.

L'azione sismica è stata calcolata assumendo una Vita Nominale delle strutture e degli argini di 100 anni e inserendo i predetti in Classe d'Uso III.

Il tipo di fondazione è superficiale ed a platea. Le strutture, data la loro elevata rigidezza, sono considerate di bassa duttilità.

Per ogni tipo di opera si sono state fatte scelte tecniche per assicurarne la durabilità, la robustezza e la duttilità. Nella loro progettazione si è tenuto in considerazione dei requisiti "gestionali" di ispezionabilità, manutenibilità, riparabilità, espandibilità/modularità ed eventuale rimovibilità.



**h. Opere elettromeccaniche in progetto**

Per quanto attiene al funzionamento dei manufatti di progetto ed esistenti relativi alla cassa di espansione compresa la deviazione del Cavo Baciocca e la sistemazione della Casella o Chiavica Bondeno è necessario prevedere la fornitura e posa dei seguenti manufatti in acciaio ed accessori:

- Manufatto di invaso della cassa
  - *n.2 paratoie in acciaio sdoppiabili di uguale dimensione,*
  - *parapetti in acciaio.*
- Manufatto di svaso
  - *n.1 paratoia di fondo in acciaio,*
  - *parapetti in acciaio,*
  - *grigliato ferma erba in acciaio,*
  - *elettro pompa ad elica per immissione di acqua a fini irrigui nel Cavo Bondeno.*
- Deviazione del Cavo Baciocca – pozzetto di monte
  - *n. 2 paratoie uguali ed 1 pancone in acciaio,*
  - *parapetti in acciaio,*
  - *recinzioni in acciaio,*
  - *scale in acciaio,*
  - *telaio per la manutenzione in luogo confinato.*
- Deviazione del Cavo Baciocca – pozzetto di valle
  - *n. 2 paratoie uguali ed 1 pancone in acciaio,*
  - *parapetti in acciaio,*
  - *grigliati in acciaio,*
  - *scale in acciaio,*
  - *telaio in acciaio per la manutenzione in luogo confinato.*
- Botte a sifone del Condotto Pennella - pozzetto di monte
  - *n. 1 paratoia in acciaio,*
  - *grigliati in acciaio,*
  - *telaio in acciaio per la manutenzione in luogo confinato,*
  - *parapetti in acciaio,*
  - *n.2 tubi in acciaio De 400 mm per scarico nel Cavo Baciocchetto.*
- Botte a sifone del Condotto Pennella - pozzetto di valle
  - *parapetti in acciaio,*
  - *n.1 tubo in acciaio De 650 mm per scarico nella cassa.*
- Casella o chiavica Bondeno
  - *n. 2 paratoie, di cui 1 lato Allacciante ed 1 lato Cavo Baciocca.*
- Condotto Pennella e Cavo Baciocca
  - *paratoie varie lungo il tombamento del condotto,*
  - *n.1 paratoia alla presa sul Cavo Bondeno.*

Inoltre, è prevista la realizzazione di diversi impianti e quadri elettrici:

- Impianti di ricezione e di alloggiamento delle nuove forniture di energia elettrica;
- Impianti di illuminazione interna ed esterna, ordinaria e d'emergenza;
- Impianti di forza motrice e prese di corrente;
- Impianti elettrici al servizio dei dispositivi elettromeccanici;
- Impianto di distribuzione e quadri elettrici a servizio delle utenze;



## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

- Impianti speciali (telecontrollo per il controllo e la gestione remota e/o la videosorveglianza per il monitoraggio delle opere /aree);
- Impianti di terra e di protezione delle strutture contro le scariche atmosferiche.

Gli impianti elettrici di alimentazione, dei manufatti di invaso e di svaso della nuova cassa hanno la loro origine dai nuovi punti di consegna dell'energia che verranno attivati dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale con il gestore pubblico dell'energia elettrica.

**i. Sistema di Monitoraggio e Telecontrollo**

Tutte le opere elettromeccaniche da realizzare dovranno essere connesse al sistema di telecontrollo del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Allo stato attuale infatti, anche i manufatti esistenti non sono serviti dal sistema di telecontrollo del consorzio, pertanto dovrà essere predisposto ed installato un sistema atto al ricevimento dei segnali e dei comandi (I/O) di tutte le apparecchiature di nuova installazione previste nel progetto.

Gli apparati periferici di telecontrollo sono 5:

- Remote Terminal Unit (RTU) presso il manufatto di invaso della cassa, da installare all'interno della casella Bondeno per il controllo, comando e gestione delle 8 paratoie oltre che segnali e allarmi provenienti dal manufatto invaso e relativi dispositivi installati;

- RTU presso la chiavica nuova di svaso, da installare all'interno del vano quadri elettrici per il controllo, comando e gestione di n°1 paratoia di svaso e la pompa per lo svuoto cassa, oltre che dei segnali e allarmi provenienti dal manufatto di svaso e relativi dispositivi installati;

- RTU presso Via Levata, da installare all'interno la casella consorziale esistente, per il monitoraggio e misura di livello idrometrico del Cavo Bondeno a monte della cassa di espansione;

- RTU in corrispondenza della chiusa Buenos Aires, da installare all'interno di un manufatto consorziale esistente, per il monitoraggio e misura di livello del Cavo Bondeno a monte della cassa;

- RTU in corrispondenza della Chiusa Bruschi, da installare all'interno di un manufatto consorziale esistente, per il monitoraggio e misura di livello del Cavo Bondeno a monte della vasca.

Le necessità di telecomando (manovre da remoto) sono relative a:

- manovre di apertura/chiusura di tutte le paratoie presenti nei due manufatti di invaso e di svaso della nuova cassa di espansione;

- possibilità di accendere e spegnere l'elettropompa presso il manufatto di svaso;

- possibilità di accendere e spegnere le luci interne ed esterne da remoto;

- possibilità di inserire disinserire i sistemi di antiintrusione e di video sorveglianza delle aree dei due nuovi manufatti.

---

PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

---

**j. Iter Autorizzativo**

Per quanto attiene all'iter autorizzativo, il presente progetto sarà soggetto a:

**1. Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR),**

Il Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale è disciplinato dagli articoli da 15 a 21 della L.R. n. 4/2018.

Si tratta di un provvedimento che comprende la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e tutti i titoli abilitativi necessari alla realizzazione e all'esercizio dei progetti sottoposti a VIA ai sensi dell'art. 27 bis del D.lgs. 152/06 e dell'articolo 4 della L.R. 4/2018.

Nello specifico si riportano nella tabella alla pagina successiva l'elenco delle autorizzazioni.



## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI	
DENOMINAZIONE	ENTE / AMMINISTRAZIONE
Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ( Titolo III del D.Lgs.152/2006 e Capo III della LR 4/2018)	Regione Emilia Romagna
Verifica preliminare dell'interesse archeologico (art 12. D. Lgs 42/2004 e art.25 D. Lgs 50/2016)	Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio
Autorizzazione per lavori sui beni culturali (art. 21 del D.Lgs 42/2004)	Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio
Autorizzazione Paesaggistica (art. 146 D.Lgs. 42/2004)	Comune di Novellara e Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio
Pre valutazione di incidenza (Pre- VInCA) (D.G.R. n. 1191 del 30-07-2007)	Regione Emilia Romagna
Valutazione previsionale di impatto acustico (VPIA) (Legge 447/1995, DPCM 14/11/1997 ,LR 15/2001, DGR 673/2004)	Comune di Novellara e ARPAE
Autorizzazione alla realizzazione dell'invaso (DPR 1363/1959, Cicolare Ministero dei LLPP 352/1987, D.Lgs 152/2006, DGR 1943/2007, DCR 3109/1990)	Servizio sicurezza territoriale e protezione civile di Reggio Emilia
Nulla osta idraulico (Testo Unico n. 523/1904 e Regio decreto n. 368/1904)	Servizio sicurezza territoriale e protezione civile di Reggio Emilia
Titolo abilitativo diretto-Permesso di Costruire (DPR 380 /2001 e LR 15/2013)	Comune di Novellara
Deposito sismico (art. 13 LR 19/20018 )	Comune di Novellara
Denuncia dei lavori (art.65 D.P.R. 380/2001)	Comune di Novellara
Parere inerente il piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti. (art. 24 DPR 120/2017)	ARPAE
AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE - per acque reflue di cantiere di tipo industriale (lavaggio ruote) e meteoriche di dilavamento ( DGR 1053/2003, DGR 286/2005, DGR 1860/2006 e DLgs 152/2006)	Provincia di Reggio Emilia con il parere tecnico di ARPAE
AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE - per acque reflue di cantiere assimilabili alle domestiche (DGR 1053/2003 e DLgs 152/2006)	Comune di Novellara con il parere tecnico di ARPAE
Richiesta allaccio alla rete idrica (per il cantiere)	IRETI
Concessione acque pubbliche ad uso extradomestico (Regolamento regionale 41/2001) <b>Nota:</b> per quanto riguarda la Concessione di acqua pubblica per uso extradomestico si ritiene che per il caso specifico non sia necessaria tale autorizzazione. Le motivazioni sono riportate nella relazione giustificativa allegata alla pratica e inserita in apposita cartella nominata "nota per concessione acqua pubblica". Si rimanda comunque all'Autorità Competente e all'Ente preposto al rilascio di tale concessione per la valutazione della sua necessità.	Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Arpae
Nulla osta per la realizzazione di opere nelle aree di rispetto ferroviario (per manufatto di scarico cassa) (D.P.R. 753/1980)	Ente gestore della linea ferroviaria Reggio Emilia-Guastalla

2. A seguito dell'emanazione del DL n.16.07.2020, n.76 convertito con modificazioni dalla L. 11 settembre 2020, n. 120, **non è prescritto sino al 31 dicembre 2021 l'acquisizione del parere della CTA del Provveditorato interregionale per le opere pubbliche** previsto nella convenzione tra Consorzio e Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti restando nelle responsabilità della Stazione Appaltante la verifica della congruità economica dei progetti.

### **Terre e rocce da scavo**

Ai sensi del d.lgs. n.152/2006, considerando che l'opera è soggetta a valutazione di impatto ambientale (VIA), è stato redatto il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Dall'esame delle prove a confronto con i limiti della Colonna A dell'Allegato 5 della Parte Quarta Titolo V del d.lgs. 152/2006 si è accertato che il sito non è contaminato e che i terreni sono idonei ad essere riutilizzati secondo quanto stabilito dalla lettera C comma 1 art. 185 del D.lgs. 152/2006.

Nel progetto in oggetto è possibile, per i materiali risultanti dalle attività di scavo, l'impiego totalmente in loco.

### **Valutazione del clima acustico e studio previsionale di impatto acustico**

Ai sensi della legge quadro n.447 del 26/10/1995 e della L.R. n.15 del 4/04/2001, è stata elaborata la Valutazione del clima acustico e studio previsionale di impatto acustico.

### **Verifica preliminare dell'interesse archeologico**

Per la verifica preliminare dell'interesse archeologico è stata redatto il documento di valutazione archeologica preventiva.

Tale documento conclude affermando che pur considerando le profondità massime previste dagli scavi (2,00 m per la cassa di laminazione, 3,50 m per la tubazione attraverso il Cavo Baciocca e 1,70 m. per il tombamento del Condotto Pennella), il progetto definitivo esprime un "rischio" archeologico inconsistente.

## **k. Gestione e monitoraggio del rischio residuo**

Per quanto attiene alla gestione del rischio residuo a seguito della realizzazione della cassa, si differenziano due diversi ambiti ovvero:

- 1) la cassa di espansione,
- 2) l'asta del Cavo Bondeno dal termine del suo bacino allo scarico finale nel Cavo Parmigiana Moglia.

Come detto al punto i), tutte le opere elettromeccaniche da realizzare dovranno essere connesse al sistema di telecontrollo del Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale.

Per quanto attiene alla cassa di espansione, i manufatti di invaso e svaso sono dotati di idrometri collegati al telecontrollo al fine di essere monitorati e gestiti da remoto.

Per quanto riguarda l'asta del Cavo Bondeno a monte della cassa, verranno installati degli idrometri presso il termine del bacino (chiusa denominate Buenos Aires e Bruschi) e in Via Levata; la trasmissione dei dati

## PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

registrati consentiranno di capire l'evolversi dell'evento di piena nel Cavo Bondeno per la decisione dell'eventuale messa in funzione della cassa.

Tale gestione e monitoraggio del rischio residuo in caso di eventi di piena del Cavo Bondeno permetterà anche di effettuare l'invaso irriguo del canale suddetto in condizioni di maggiore sicurezza idraulica; infatti, l'ottenimento preventivo delle informazioni derivanti dal telecontrollo, consentirà l'effettuazione in tempi limitati dello svaso del volume presente a fini irrigui in concomitanza con eventi di piena.

Il modello idrologico implementato per il presente progetto consentirà anche a partire dagli eventi pluviometrici reali ed in corso di accadimento di prevedere in "real time" la forma dell'idrogramma di piena in arrivo alla cassa.

Durante gli eventi di piena lungo il cavo e quando avviene il riempimento della cassa, il personale del consorzio, sorveglierà esternamente le scarpate arginali del corso d'acqua e della cassa per scoprire eventuali fuoriuscite d'acqua (fontanazzi).

\*\*\*

I predetti manufatti e le arginature sono progettati, ai sensi delle Norme Tecniche delle Costruzioni, per una vita nominale ( $V_N$ ) di 100 anni.

Le arginature della cassa saranno soggette a manutenzione ordinaria almeno due volte durante l'anno e di manutenzione straordinaria nel caso di frane o fontanazzi.

\*\*\*

Dal punto di vista non strutturale, per ogni trasformazione urbanistica del suolo all'interno del bacino del cavo, verrà rispettato il principio dell'invarianza idraulica.

## I. Cenni di storia

Il termine "Bondeno" deriva dal celtico "bonda" che significa conca. L'antico "Bondenus" era il torrente che scendeva dall'appennino e sicuramente era il responsabile dello stagno da cui ha derivato il suo nome e che si estendeva per vari chilometri verso Nord ovvero fino all'abitato di Gavassa in comune di Reggio Emilia.

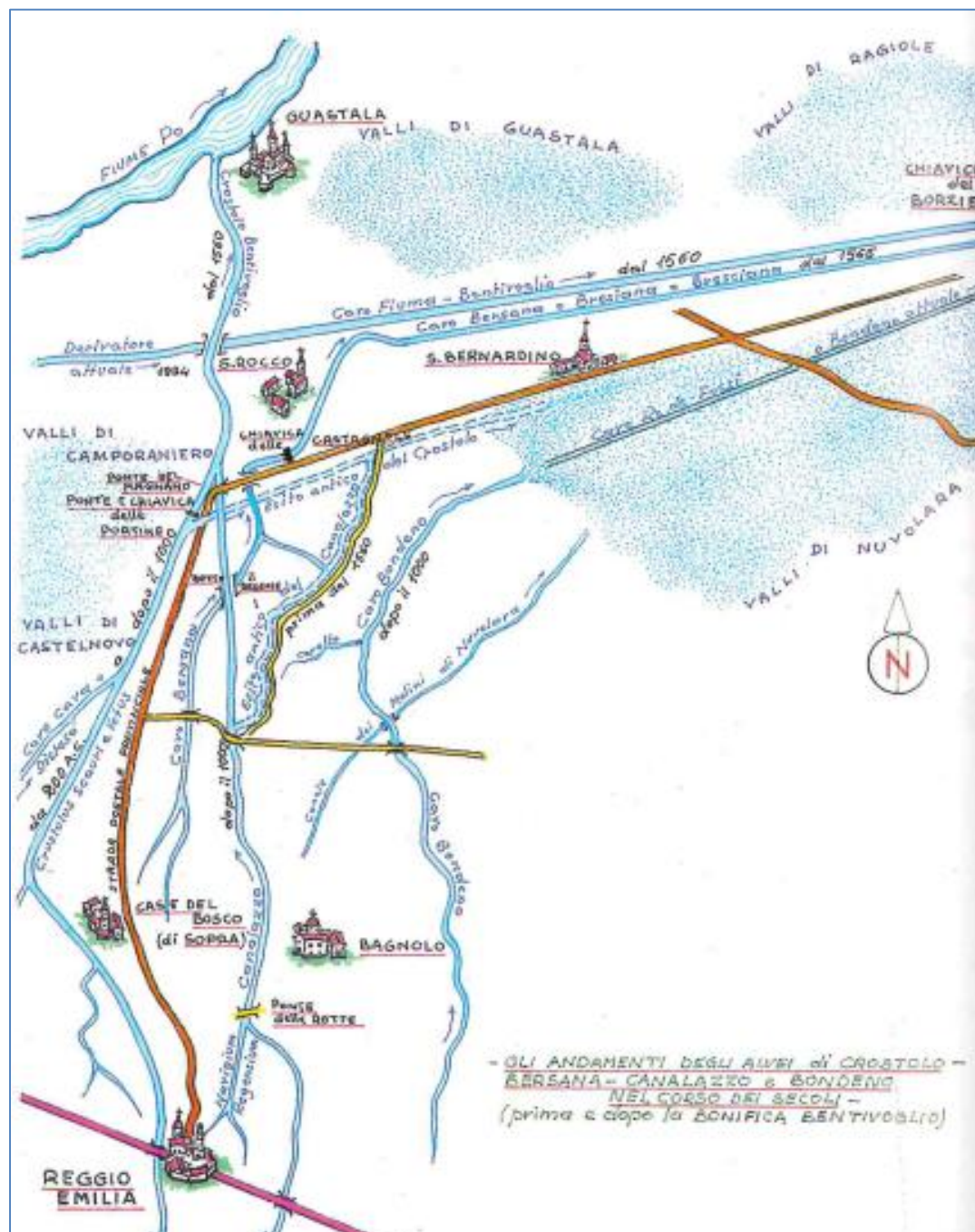
Il Bondenum altro non era che una arcaica laguna abbastanza profonda di estensione si presume di 8.000 Ha, dalla forma allungata nella direzione Sud-Nord e di lunghezza pari a circa 15 Km. Prosciugatosi lo stagno, il Cavo Bondeno continuerà il suo fluire in modo naturale per essere regimentato nel periodo romano e successivamente in quello rinascimentale. I lavori di bonifica organizzati nel 100 a.C. dal console romano Marco Emilio Scauro per arginare il Po fino a Brescello permisero di assegnare nuovi terreni ai coloni mediante il sistema della centuriazione. Importanti interventi saranno in seguito realizzati da Cornelio Bentivoglio, signore di Gualtieri, nel Cinquecento. In una mappa del 1559, si delinea con chiarezza la direzione del Bondeno nella complessa situazione idrografica del territorio reggiano.

Il cavo, vista la sua importanza, ha poi fatto parte del progetto delle opere complementari redatto nel 1927 dall'allora Consorzio di Bonifica in destra al Cavo Parmigiana Moglia.

In esso sono contenuti interventi di sistemazione delle arginature dell'asta principale e dei suoi affluenti.



Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)



---

PRIMO STRALCIO DEL PIANO NAZIONALE PER GLI INTERVENTI NEL SETTORE IDRICO – SEZIONE INVASI

Codice intervento 518/5

Realizzazione di una cassa di espansione per laminazione delle piene e accumulo idrico a scopo irriguo Cavo Bondeno  
Comune di Novellara (RE)

---

**m. Acquisizione delle aree**

Per la realizzazione della cassa di espansione si è proceduto all'acquisizione mediante compravendita dei terreni del Sig. Manicardi Guido e figli e si attiverà una procedura espropriativa per pubblica utilità dell'area di proprietà della Cooperativa CILA Soc. Coop..

**n. Servitù, danni e frutti pendenti**

Per quanto attiene invece alla posa della tubazione per la deviazione del Cavo Baciocca, verrà costituita una servitù coattiva di acquedotto su proprietà dell'Azienda Agricola San Bernardino srl.

Il tombamento del Condotto Pennella verrà eseguito su area demaniale e, solo nella porzione di tubazione parallela all'Allacciante Cartoccio, verrà costituita una servitù di acquedotto su proprietà Cooperativa CILA Soc. Coop..

A fine lavori verranno corrisposte le indennità ai privati per i mancati raccolti ed i danni eventualmente arrecati.

**o. Utilizzo dell'area**

L'area verrà destinata a cassa di espansione per le piene del Cavo Bondeno e per l'accumulo d'acqua a fini irrigui e di conseguenza si prevedono attività gestionali da parte del personale del consorzio di bonifica.

**p. Tempi di realizzazione dell'opera**

Per l'esecuzione dell'opera si prevedono 113 settimane.