

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

## COMUNE DI SOLERO

# REALIZZAZIONE CANALE SCOLMATORE A DIFESA DELL'ABITATO

Elaborato	Scala	Fase	Codice	Rev.	Data
11	-	PROGETTO DEFINITIVO	2154D20_0	0	Mag. 2011
				1	
				2	
				3	

Titolo elaborato

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO



Direttore tecnico:  
Dott. Ing. Livio MARTINA

Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI

Dott. For. Roberto CAGNA

Dott. Geol. Mauro BUGNANO

Il Committente

Il Responsabile del procedimento



POLITHEMA SOCIETÀ DI INGEGNERIA s.r.l.  
Via Cardinal Fossati, 7 - 10141 Torino  
Tel. 011 19506078-011 19507322 • Fax 011 19508302 • [polithema@polithema.net](mailto:polithema@polithema.net) • [www.polithema.net](http://www.polithema.net)  
C.F. - P. IVA 09812130012 • Capitale Sociale: € 10.000,00 • R.E.A.: TO-1082647

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI ALESSANDRIA

COMUNE DI SOLERO

## REALIZZAZIONE CANALE SCOLMATORE A DIFESA DELL'ABITATO

PROGETTO DEFINITIVO

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

Indice:

1	PREMESSA .....	2
2	INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO.....	2
2.1	Vincoli Territoriali ed Ambientali .....	2
2.2	Pianificazione sovracomunale .....	3
2.2.1	PIANIFICAZIONE COMUNALE.....	4
3	FINALITA' DELL'OPERA E STATO DI FATTO .....	4
4	CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	5
4.1	ALTERNATIVE DI PROGETTO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
4.2	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	10
4.3	SUDDIVISIONE IN LOTTI.....	10
5	INQUADRAMENTO AMBIENTALE .....	11
6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	15
7	INTERVENTI DI RECUPERO E MITIGAZIONE AMBIENTALE.....	19
8	CONCLUSIONI .....	21
9	ALLEGATI.....	23

## 1 PREMESSA

La presente sintesi in linguaggio non tecnico fa parte dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto dello scolmatore del Rio Mauro che prevede, come opera prioritaria ed indispensabile, la realizzazione del canale scolmatore dal Rio Mauro al Rio dei Fiori, nonché la sistemazione e manutenzione del Rio dei Fiori al fine di meglio accogliere le portate scolmate.

L'area in cui verrà realizzata l'opera idraulica è un'area di pianura ad intenso sfruttamento agricolo, posta a nord dell'autostrada Torino – Piacenza, nel comune di Solero.

La tipologia di intervento in progetto ricade nella fattispecie di cui alla L.R. 40/98 e s.m.i. "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione", Allegato B1 n° 13 "opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica idraulica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale, ad eccezione delle difese spondali con materiali impiegati secondo le tecniche di ingegneria naturalistica o con massi d'alveo o di cava non intasati con conglomerato cementizio e con altezza non superiore alla quota della sponda naturale".

La procedura di verifica di Compatibilità Ambientale, ai sensi dell'art. 10 della sopra citata legge, è stata avviata in data 7 luglio 2010 con la presentazione, da parte del comune di Solero, della relativa domanda.

In data 20 ottobre 2010 si è svolta la Conferenza dei Servizi relativa alla fase di verifica, conclusasi con la determina di assoggettamento del progetto alla fase di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 12 della L.R. 40/98 e s.m.i. (Regione Piemonte, Det. N. 3000/DB1407 del 12/11/2010).

## 2 INQUADRAMENTO PIANIFICATORIO E VINCOLISTICO

### 2.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

Le opere in progetto ricadono, seppur parzialmente, in territorio tutelato ai sensi del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio D.lgs 22 gennaio 2004 n° 42 nella fattispecie di cui all'art. 142 comma 1 lett. c):

- c) "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"

Infatti il rio Mauro, su cui insiste il manufatto di sfioro, è classificato acqua pubblica ed è quindi soggetto alla citata normativa.

Il territorio ove insistono le opere da realizzarsi non ricade in area soggetta a vincolo per scopi idrogeologici ex RD 3267/1923 e L.R. 8 Agosto 1989 n° 45.

Il territorio non ricade in area protetta né esistono SIC o SIR nell'area di intervento o nelle immediate vicinanze, tali da poter essere interessati dalle opere in progetto.

## 2.2 PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE

*La Giunta regionale con deliberazione n. 30-1375 del 14 novembre 2005 e n. 17-1760 del 13 dicembre 2005 ha approvato il documento programmatico "Per un nuovo Piano Territoriale Regionale", che contiene tutti gli elementi, sia istituzionali sia tecnici, per giungere alla redazione del nuovo strumento di governo del territorio regionale.*

*Nell'ambito del processo di ridefinizione della disciplina e degli strumenti per il governo del territorio è stato adottato, con D.G.R. 16-10273 del 16 dicembre 2008, pubblicata sul B.U.R. supplemento al n. 51 del 18 dicembre 2008, il nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) e pubblicato sul B.U.R. N. 51 del 18 dicembre 2008. Lo strumento interpreta la struttura del territorio, riconosce gli elementi caratterizzanti le varie parti del territorio (fisici, ecologici, paesaggistici, culturali, insediativi, infrastrutturali e urbanistici) e stabilisce le regole per la conservazione, riqualificazione e trasformazione.*

Il PTR classifica l'area oggetto di intervento tra i territori vocati allo sviluppo dell'agricoltura.

La Giunta regionale, con D.G.R. n. 53-11975 del 04 agosto 2009, ha adottato il Piano Paesaggistico Regionale.

*Nel quadro del processo di pianificazione territoriale avviato dalla Regione, il Ppr rappresenta lo strumento principale per fondare sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale. L'obiettivo centrale è perciò la tutela e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico, naturale e culturale, in vista non solo del miglioramento del quadro di vita delle popolazioni e della loro identità culturale, ma anche del rafforzamento dell'attrattività della regione e della sua competitività nelle reti di relazioni che si allargano a scala globale.*

L'area in oggetto, in merito a

- “componenti e sistemi naturalistici” ricade tra le aree di elevato interesse agronomico,
- “relazioni visive tra insediamento e contesto” ricade in area classificata “bordi di nuclei storici [...]”
- “aree rurali di specifico interesse paesaggistico” ricade parzialmente in area classificata “sistemi paesaggistici rurali di significativa varietà e specificità [...]”,
- “componenti morfologiche e insediative ricade in area classificata “aree rurali di pianura con edificato rado”.

Dal punto di vista della “Rete ecologica, storico culturale e fruitiva” l'area in oggetto non presenta criticità o rilevanze significative.

Il Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Alessandria è stato adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3 maggio 1999 ed approvato con deliberazione n° 223-5714 del 19 febbraio 2002; è stata, inoltre, approvata con D.C.R. n. 112-7663 del 20 febbraio 2007 la “I variante di adeguamento a normative sovraordinate”.

Le aree oggetto di intervento non ricadono in specifiche fattispecie di vincolo o di indirizzo, per il territorio in oggetto e la tipologia di opere da realizzarvi.



## **2.2.1 PIANIFICAZIONE COMUNALE**

### **Comune di Solero**

Lo strumento urbanistico vigente è stato adottato dal Consiglio Comunale di Solero il 23/06/86 con deliberazione n. 22 ed approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. 18/331 del 1990.

Il Piano Regolatore classifica l'area oggetto di intervento come "agricola". In base alle Norme Tecniche di Attuazione, non vi sono indicazioni particolari in merito al tipo di opere in oggetto, che sono quindi da ritenersi compatibili in quanto finalizzate al miglioramento delle condizioni di sicurezza del territorio.

Il tracciato del canale scolmatore non è riportato nella cartografia di piano.

### **Comune di Felizzano**

Lo strumento urbanistico vigente è il P.R.G.C., approvato con D.G.R. n. 76-7893 del 24/09/1986. L'ultima Variante Parziale è la n°5, del 2009.

Il Piano Regolatore classifica l'area oggetto di intervento come "agricola". In base alle Norme Tecniche di Attuazione, non vi sono indicazioni particolari in merito al tipo di opere in oggetto, che sono quindi da ritenersi compatibili in quanto finalizzate al miglioramento delle condizioni di sicurezza del territorio.

Allo stato attuale entrambi i comuni non sono dotati di studi geologici adeguati al P.A.I., questi sono in corso di realizzazione ma non ancora adottati o approvati e non rivestono, dunque, carattere di ufficialità.

Le opere in progetto non sono previste all'interno degli elaborati di piano dei comuni interessati. Al fine di poter procedere con le dichiarazioni di pubblica utilità e, quindi, alle necessarie procedure di esproprio, sono state predisposte, in questa fase, le tavole di proposta di variante urbanistica per i comuni di Solero e Felizzano.

## **3 FINALITA' DELL'OPERA E STATO DI FATTO**

L'area in cui verrà inserita l'opera idraulica è un'area di pianura a prevalente sfruttamento agricolo posta a nord dell'autostrada Torino – Piacenza, nel comune di Solero.

I due rii interessati dallo scolmatore sono rispettivamente il Rio Mauro e il rio Dei Fiori. Il primo si immette nel rio Molina il quale a sua volta attraversa il centro abitato del comune di Solero. Il secondo, dopo aver attraversato l'autostrada Torino-Piacenza, la S.S. n° 10 e la linea ferroviaria Asti-Alessandria sfocia nel fiume Tanaro.

L'analisi idraulica effettuata in sede di studio di fattibilità e riproposta nel presente progetto definitivo ha evidenziato come nelle attuali condizioni, in presenza di una portata di progetto di 70 mc/s, corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni (parametro di riferimento PAI), di fatto tutti gli attraversamenti presenti nell'abitato risultino insufficienti, provocando evidenti effetti di rigurgito e potenziale fuoriuscita dalle sponde.

A seguito degli studi idraulici di approfondimento, sviluppati nell'ambito del progetto definitivo, è stato individuato in 50 mc/s il valore massimo di portata in grado di transitare al di sotto dei manufatti senza interessamento degli impalcati (ad eccezione del ponte ferroviario, ubicato a valle dell'abitato, in cui si riscontra ancora in minima parte l'interessamento dell'intradosso, e in 40 mc/s un valore di portata in grado di garantire un franco adeguato (nella maggior parte dei casi) al di sotto dell'intradosso. Queste considerazioni hanno quindi conseguentemente individuato rispettivamente in 20 mc/s il valore minimo di portata di progetto e in 30 mc/s il valore "ideale" di dimensionamento per il canale scolmatore. Sulla base di tali valori è quindi stata progettata la sezione corrente del canale. Dai sopralluoghi effettuati si è inoltre riscontrato che:

- Il rio Mauro presenta una sezione trapezia in terra con sponde sub verticali, con una larghezza del fondo alveo di poco superiore a 2.0 m e in testa di circa 4.0 m. L'altezza delle sponde è variabile, ma nel tratto in cui verrà posto il manufatto di imbocco del canale scolmatore è di circa 3.5 m. A ridosso della sezione d'alveo è presente una fitta vegetazione spontanea.
- Il rio dei Fiori presenta anch'esso una sezione con sponde in terra sub verticali, con larghezza in testa variabile tra i 3.5 – 4.5 m. Le sponde sono fortemente vegetate e presentano erosioni localizzate.

## 4 CARATTERISTICHE PROGETTUALI

### 4.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

In termini di soluzione progettuale sono state prese in esame, come illustrato già in sede di studio di fattibilità e progetto preliminare, più soluzioni alternative, sia dal punto di vista del tracciato che della sezione tipologica.

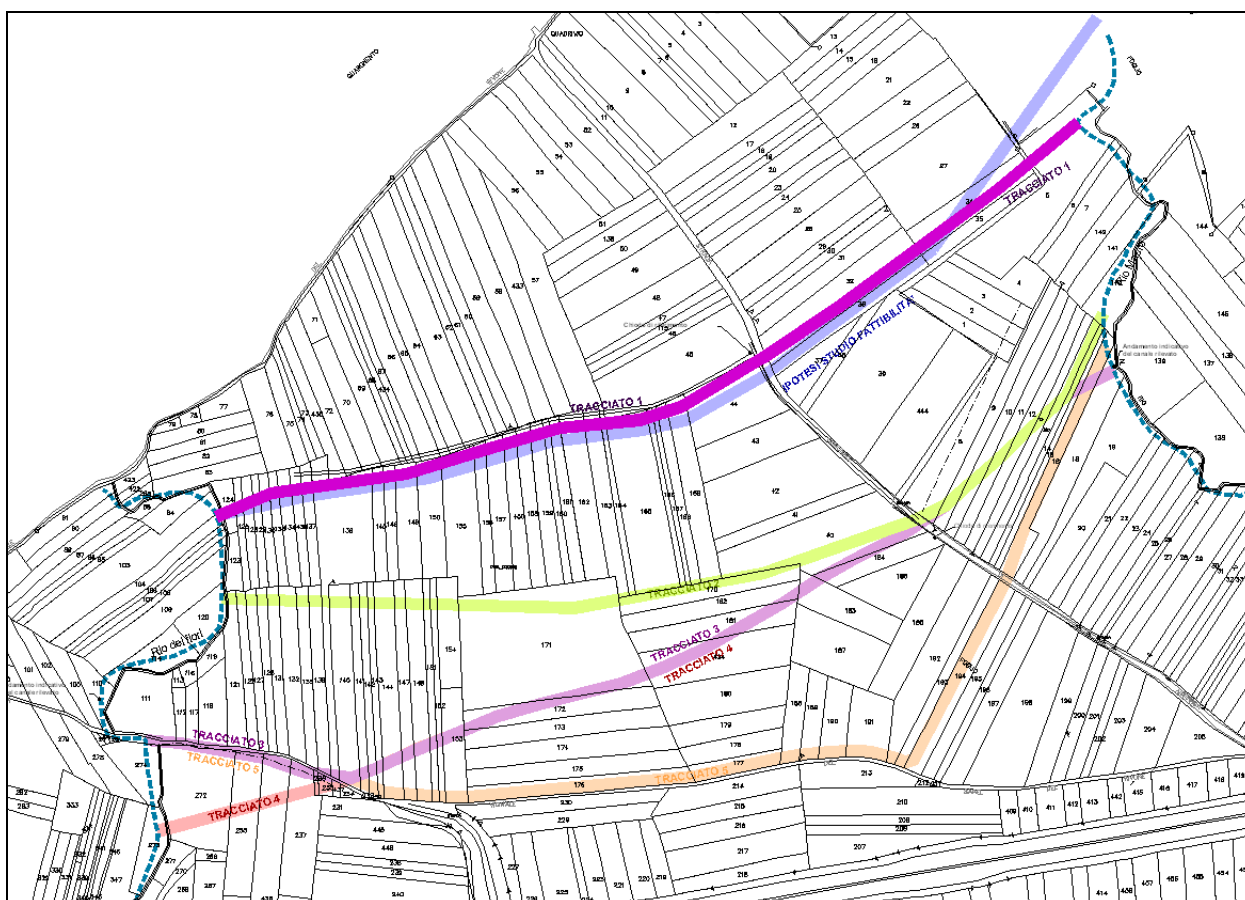
L'alternativa 0 era già stata scartata nell'ambito dello studio di fattibilità, in quanto non compatibile con gli obiettivi di sicurezza idraulica del territorio.

#### Alternative di tracciato

Sono quindi state analizzate in particolare cinque possibilità (figura 1), in alternativa al tracciato proposto nello Studio.

- *Ipotesi 1 (soluzione adottata):* Lunghezza scolmatore 860 m circa. Tale tracciato rappresenta di fatto una rettifica del tracciato proposto in sede di Studio di Fattibilità. Tale rettifica è stata dettata da considerazioni di carattere amministrativo e catastale, in quanto il tracciato inizialmente proposto veniva ad interessare anche il limitrofo Comune di Quargnento. Con la modifica proposta in questa sede l'opera interessa esclusivamente il territorio Comunale di Solero.
- *Ipotesi 2:* Lunghezza scolmatore 882 m circa. Intercetta le acque dal rio Mauro a valle della Cascina Gera e si colloca in un'area intermedia tra la strada interpoderale che si dirama da Strada Meleto e l'Autostrada. Tale tracciato pur essendo una valida alternativa in termini di lunghezza e pendenze di progetto, presenta problematiche di carattere catastale in quanto interesserebbe un numero elevato di ditte di proprietà.

- **Ipotesi 3:** Lunghezza scolmatore 963 m circa. Intercetta le acque dal rio Mauro a valle della Cascina Gera. Tale ipotesi pur essendo una valida alternativa in termini di lunghezze e pendenze di progetto, presenta anch'essa problematiche di carattere catastale. Inoltre la livelletta di progetto richiederebbe scavi elevati rispetto alle altre ipotesi di tracciato.
- **Ipotesi 4:** Lunghezza scolmatore 956 m circa. Tale tracciato ricalca l'ipotesi 3 nella parte iniziale, con la differenza che nel tratto finale attraversa la Strada Vicinale del Sapel del Rivone con l'esigenza quindi di realizzare un manufatto ad hoc per l'attraversamento.
- **Ipotesi 5:** Lunghezza scolmatore 1.1 km. Tale tracciato nella sua seconda metà segue l'andamento planimetrico della Strada Vicinale del Sapel del Rivone, diminuendo l'impatto dal punto di vista catastale, a discapito di un aumento considerevole della lunghezza dell'opera in progetto e quindi dei costi da sostenere per la sua realizzazione.



L'ipotesi 1 pertanto appare la più idonea in quanto rappresenta il giusto compromesso tra impatto catastale e lunghezza dell'opera in progetto.

### **Alternative tipologiche**

La sezione di progetto è stata individuata dopo un'attenta analisi di diverse alternative tra cui:

- Sezione in terra con scarpa di 28°, con parte inferiore e fondo rivestiti in massi e sponde consolidate con tecniche di ingegneria naturalistica. (soluzione adottata)
- Sezione in terra con scarpa 2/1, che presenta lo svantaggio di avere un'occupazione planimetrica importante rispetto ad altre soluzioni; inoltre l'assenza di rivestimento del fondo potrebbe causare fenomeni erosivi non compatibili in raffronto alle funzionalità dell'opera.
- Sezione in terra armata, non realizzabile per le scarse caratteristiche geotecniche del terreno derivante dagli scavi e quindi soluzione impraticabile per questioni di carattere economico.
- Sezione a gabbioni, con difficoltà nel reperire il materiale di idonea pezzatura utile per riempire i gabbioni, ed elevato costo con approvvigionamento esterno.
- Sezione composta da manufatto prefabbricato e sistemazione spondale con ingegneria naturalistica che permette un minor impatto catastale, ma con costi elevati.

### **Opere in progetto**

La soluzione proposta prevede la realizzazione dello scolmatore Rio Mauro, con percorso (ipotesi 1) che intercetta il rio in prossimità di Cascina Gera e prevede lo scavo e la realizzazione di un canale a sezione variabile con larghezza al fondo pari a 2.50 m, con parte inferiore rivestita con scogliere e platea in massi dello spessore di 80 cm, per un'altezza verticale dal fondo canale di 1.00 m. La sezione prosegue con scarpate inclinate di 28° circa (pendenza di stabilità) con scarpe rivestite, per un'ulteriore altezza da fondo canale di 1.50 m, con interventi di ingegneria naturalistica; in particolare per il primo tratto di sponda, potenzialmente ancora interessabile da eventi di piena di carattere eccezionale, è prevista la protezione spondale da realizzarsi mediante posa di rete metallica a doppia torsione e geotessile non tessuto fissato tramite l'infissione di pali in legno di larice o castagno del diametro pari a 20 cm e lunghi 1.50 m disposti a quinconce con interasse lineare pari a 3.00 m e disposti longitudinalmente ogni 1.50 m. Sui pali infissi saranno disposti pali in legno durabile correnti del diametro pari a 20 cm fissati ai primi mediante chiodatura. Al di sopra della porzione rivestita la sezione prosegue con la medesima inclinazione fino al raggiungimento del piano campagna. Per altezze superiori ai 4.00 m è prevista la realizzazione di banche intermedie di larghezza pari a 2.50 m, per limitare il fronte di scavo e inoltre per permettere l'accesso in alveo per manutenzione.

Le scarpate saranno infine rivestite con uno strato di terreno agrario dallo spessore minimo di 20 cm, e inerbite tramite semina a spaglio.

Nella parte sommitale della sezione è previsto l'inserimento di una fascia arbustiva di larghezza pari a 3.00 m, su entrambe le sponde. A protezione del canale si prevede la realizzazione di un "arginello" in terra di altezza massima di 50 cm.

L'altezza totale della sezione è variabile a seconda della livelletta di progetto, che da profilo longitudinale risulta avere una pendenza del 0.29 %, da un minimo di 2.60 m ad un massimo di 7.30 m. La scelta della sezione tipologica di progetto deriva anche da alcune considerazioni di carattere geologico/geotecnico ed in particolare sulla presenza di un acquifero confinato alla profondità di circa -9.00 dal piano campagna attuale. Infatti nei tratti in cui lo scavo risulta essere più approfondito verrebbe a diminuire lo spessore dello strato confinante a tetto e quindi

le sovrappressioni presenti nel momento in cui la falda risultasse carica potrebbero far refluire acqua all'interno del canale; il rivestimento del fondo alveo e della porzione inferiore delle sponde con massi consente di mantenere un adeguato spessore dello strato terminale, compensando la riduzione dello strato a tetto dell'acquifero; inoltre l'utilizzo di massi di cava sciolti consente lo sfogo delle eventuali sottopressioni.

In corrispondenza della strada sterrata del Meleto, poiché le condizioni di traffico lo richiedono, è prevista la realizzazione di un attraversamento con scatolare in c.a. gettato in opera con dimensioni interne 2.50 m (larghezza) x 4.00 m (altezza); inoltre viene mantenuta la viabilità interpodere di accesso ai campi oggi presente, con la realizzazione di una nuova pista di lunghezza circa di 500 m in sinistra orografica del canale scolmatore nel tratto compreso tra strada del Meleto e il rio dei Fiori.

Le opere in progetto si completano con la realizzazione dei seguenti interventi complementari e di finitura:

- Realizzazione di manufatto di imbocco sul rio Mauro, costituito da un tratto di alveo rivestito in muri e scogliera e realizzazione di due sezioni di controllo comandate con paratoie ad azionamento manuale (una sul rio Mauro e una sul nuovo canale scolmatore), aventi lo scopo di consentire una completa regolazione delle portate nei due alvei
- Realizzazione di manufatto di sbocco sul rio dei Fiori, costituito da platea in massi cementati e muri andatori di accompagnamento della sezione del canale scolmatore; in particolare la platea del tratto terminale di confluenza dello scolmatore nel rio dei Fiori sarà realizzata ad elevata scabrezza, in massi sporgenti rispetto al fondo alveo, con lo scopo di smorzare le velocità e quindi ridurre l'energia della corrente all'imbocco del rio dei Fiori
- Interventi di protezione della cascina a monte SS 10, costituiti da muro d'argine protetto al piede da scogliera in massi naturali di cava, e argine in terra di risvolto per il contenimento dei livelli in caso di esondazione a monte dell'edificio; la scogliera di protezione al piede verrà prolungata fino ad intestarsi in corrispondenza della curva a monte della zona della cascina, con lo scopo di evitare il rischio di fenomeni erosivi che potrebbero nel tempo instabilizzare le opere di arginatura
- Interventi manutentivi diffusi lungo il rio dei Fiori, che prevedono il taglio della vegetazione pericolante e la gestione di quella esistente e la rimozione di alcuni limitati e localizzati depositi presenti in alveo

### **Cantierizzazione**

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere di cui al presente progetto definitivo si individuano le seguenti aree di lavoro.

- realizzazione del manufatto di imbocco del nuovo canale scolmatore sul rio mauro in prossimità della cascina Gera al confine tra il comune di Solero e il comune di Quargento.
- Realizzazione del canale scolmatore vero e proprio compresa l'esecuzione del nuovo attraversamento di strada comunale del meleto in comune di Solero.

- Realizzazione degli interventi di sistemazione e di adeguamento del rio dei Fiori lungo il tratto di competenza compresa la realizzazione dello sbocco del canale scolmatore.
- Realizzazione delle opere di difesa dell'area della cascina a monte della ex ss 10 lungo il tratto finale del rio dei fiori.

Nell'ambito della presente progettazione definitiva si individua un'ampia area all'interno della quale saranno ubicati gli apprestamenti di cantiere relativi all'installazione delle baracche e dei servizi igienico assistenziali oltre che ad un'area per il deposito dei materiali ed ad un'area destinata al ricovero dei mezzi.

Tale area è stata individuata, in questa fase in corrispondenza del previsto nuovo attraversamento del canale scolmatore con la strada comunale del Meleto, in comune di Solero all'interno della particella N° 45 del foglio N° 1 del comune di Solero. L'area risulta raggiungibile dalla strada del Meleto e risulta essere posta in posizione centrale rispetto al tracciato del nuovo scolmatore.

La viabilità di accesso alle aree di cantiere sarà dunque la stessa strada comunale del Meleto la quale mette in comunicazione la ex SS 10 che collega Felizzano a Solero. Tale percorso permette dunque il raggiungimento delle aree di cantiere da parte dei mezzi esterni senza che essi debbano transitare all'interno dei centri abitati.

Le opere relative allo scolmatore saranno realizzate a partire da valle verso monte secondo uno schema di avanzamento in continuo che può schematizzarsi come segue:

- esecuzione dello scortico e dello scavo
- esecuzione della sezione centrale da realizzarsi in massi
- sistemazione delle sponde rinforzate
- sistemazione a verde delle scarpate.

L'attraversamento di strada del Meleto, ed il manufatto di imbocco potranno essere eseguiti successivamente.

Si ricorda che la sezione tipo del canale scolmatore prevede la realizzazione di piste di servizio che corrono in fregio allo stesso e, localmente, di piste che garantiscono l'accesso in alveo. La realizzazione dell'opera in continuo permette, una volta realizzata, ai mezzi e alle maestranze di ritornare all'area di cantiere senza interessare le aree esterne ed all'interno dell'area di occupazione prevista.

Per quanto riguarda invece la realizzazione delle opere in località Cascina a monte della ex SS 10 esse necessitano dell'individuazione di una seconda area di deposito dei materiali che si individua all'interno della particella n° 97 Foglio 19 del Comune di Felizzano a ridosso della cascina.

In quest'area saranno depositati i materiali ed eventualmente ricoverati i mezzi d'opera necessari alla realizzazione delle opere di sostegno lungo la sponda destra del rio dei Fiori.

L'accesso a tale area è possibile direttamente dall'accesso privato della cascina direttamente dalla ex Ss 10 senza interessamento dei centri abitati.

A partire da questa area saranno eseguite le opere di sistemazione dell'area cascina e risalendo verso monte, si eseguiranno le opere di sistemazione previste lungo il rivo tramite

l'esecuzione di percorsi in alveo o in fregio alle sponde a seconda della conformazione e della stabilità delle sponde stesse.

## **4.2 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

A seguito della caratterizzazione del substrato è emerso che il materiale che risulta dallo scavo ha un valore di mercato, potendo, pertanto, essere venduto come materia prima per la produzione di laterizi.

A fronte dello scavo di 81.680 mc si è quindi definito di vendere all'Impresa 72.000 mc , i restanti 9.680 mc verranno riutilizzati in cantiere.

Dai contatti intercorsi con il Settore Attività Industriali ed Estrattive della Regione Piemonte è emerso che, poiché il materiale deriva dallo scavo per la realizzazione di un'opera pubblica, l'attività non si configura come "apertura di cava" e quindi non è soggetto alla disciplina di cui alla L.R. 69/78.

In applicazione dei disposti dell'Allegato B della DGR 15/2/2010 n° 24-13302 "Linee guida per la gestione di terre e rocce da scavo", il materiale di scavo, destinato ad essere acquistato da parte dell'Impresa, non provenendo da siti contaminati e non risultando, allo stato attuale, sussistere fonti di inquinamento potrà essere riutilizzato in processi industriali in sostituzione di materiali di cava.

## **4.3 SUDDIVISIONE IN LOTTI**

La suddivisione in lotti si è resa necessaria in relazione all'entità del finanziamento disponibile, e le lavorazioni da effettuare nei due lotti sono state concordate con la committenza in seguito all'analisi di 3 diverse ipotesi di risparmio sul primo lotto.

- IPOTESI 1: riduzione al minimo delle opere connesse con il manufatto di sbocco del nuovo canale scolmatore. In sintesi il canale e l'arginatura saranno ultimati, eccezion fatta per la fascia arbustiva, mentre i lavori riguardanti i manufatti di imbocco e sbocco saranno realizzati parzialmente, ma in misura tale da garantire, comunque, l'efficacia del sistema. Tale ipotesi (risultata poi la prescelta) presentava i seguenti vantaggi:
  - Realizzazione completa del nuovo canale scolmatore nella sua configurazione finale;
  - I massi utilizzati per la realizzazione della platea provvisoria possono essere totalmente reimpiegati nella realizzazione delle opere previste nel secondo lotto.
- IPOTESI 2: Realizzazione del primo tratto di 150 m del nuovo canale scolmatore senza protezione spondale con ingegneria naturalistica. Tale ipotesi presentava il vantaggio di procurare un maggior risparmio sul primo lotto, che però avrebbe leso proprio i primi 150 m del canale che rappresentano il tratto più critico in quanto prossimo al manufatto di imbocco. Inoltre, nell'ambito delle lavorazioni del secondo lotto si sarebbe dovuto intervenire su scarpate già sistemate (sia pur in terra), anche con scavo per il fondo e la riprofilatura e movimentazione di materiale, con tutti i rischi connessi a tali operazioni.
- IPOTESI 3: Tali ipotesi avrebbe interessato il canale scolmatore, prevedendo di rimandare totalmente al secondo lotto la sistemazione in ingegneria naturalistica delle

scarpate prevista al di sopra della scogliera. Il vantaggio fondamentale di questa soluzione era sostanzialmente un risparmio maggiore sul primo lotto, a discapito però della non realizzazione secondo la configurazione finale del nuovo canale scolmatore.

## **5 INQUADRAMENTO AMBIENTALE**

Nel presente paragrafo si intende sintetizzare l'analisi delle componenti ambientali, focalizzandosi sugli ambiti maggiormente interferiti, al fine di permettere una miglior comprensione della valutazione degli impatti.

### **Vegetazione**

Dal punto di vista vegetazionale di area vasta la superficie coperta da formazioni a vario titolo assimilabili a colture agricole occupa quasi il 92% del totale ed all'interno di questo i seminativi costituiscono la parte prevalente, ed in particolare coltivazioni di pieno campo di frumento, mais e colza. Le superfici sterili e l'urbanizzato risultano essere estremamente marginali così come le formazioni arboree, relegate a filari o a ristrette fasce (20-40 m) intorno ai rii principali.

Le uniche formazioni arboree che caratterizzano l'area di intervento sono costituite dalle fasce perfluviali dei rii principali, il rio Mauro ed il rio dei Fiori, e da alcuni filari campestri, prevalentemente di noce. In merito alle fasce perfluviali, che costituiscono anche le uniche superfici dotate di valenza ecologica dell'area, queste sono caratterizzate da una estrema variabilità, sia in termini di estensione che di composizione specifica.

La formazione che si sviluppa lungo il rio Mauro si presenta di estensione limitata e costituita essenzialmente da un robinieto con sottobosco dominato da specie nitrofile e di scarso valore floristico, a causa della stretta contiguità con ampie superfici coltivate.

La formazione presente lungo il rio dei Fiori è di estensione superiore, e può raggiungere i 50-80 m di ampiezza, occupando sia aree depresse rispetto al piano campagna circostante, che costituiscono vere e proprie golene, sia le scarpate fluviali vere e proprie. Ove la fascia è più ampia, e si possono riscontrare due situazioni differenti, spesso sfumate, in cui si può parlare di un bosco propriamente detto:

Una situazione in cui lo strato arboreo è costituito da Pioppo nero, con diametri fino a 60 cm ed altezze fino a 30 m, farnia e robinia. Lo strato arbustivo è caratterizzato da olmo, frassino, ciliegio selvatico, biancospino, sambuco e corniolo. Il sottobosco è dominato da rovo e specie nitrofile, principalmente a causa dei notevoli apporti di fertilizzanti provenienti dalle colture agricole.

Una seconda situazione in cui il bosco è costituito essenzialmente da un ceduo di robinia, con sottobosco semplificato e quasi totale assenza di latifoglie di pregio.

Caratteristica comune è la mancanza di formazioni ecotonali, che le separino dai campi coltivati, e la presenza di esemplari, anche di grosse dimensioni, in fregio alla sponda o gravanti direttamente su di essa, in situazione di potenziale dissesto.

### **Fauna**

La zona interessata dagli interventi attraversa superfici agrarie continue, intervallate da limitati filari, macchie arboree e zone di incolto. Ciò non consente l'insediarsi di una componente



faunistica abbondante e diversificata, ma di una popolazione di tipo sinantropico, cioè legata alle attività umane, o legata all'attività venatoria.

La fauna terrestre presente nel territorio oggetto di intervento, a causa della banalizzazione dello stesso dovuta dalle pratiche agricole intensive, si presenta limitata, come numero di specie, a quelle di maggior interesse venatorio, quali cinghiale, coniglio selvatico, lepre e minilepre; è inoltre probabile la presenza di mammiferi particolarmente adatti ai territori agricoli ed alla presenza dell'uomo, quali la volpe, le arvicole ed altri micro mammiferi. In merito all'avifauna si riscontra la presenza di 37 specie nidificanti, di cui solo 4 risultano di particolare interesse naturalistico e, quindi, oggetto di tutela. L'ittiofauna dei rii collinari dell'area, quali sono il rio Mauro ed il rio dei Fiori, risulta fortemente condizionata e limitata dalla secca estiva e dalla scarsa superficie dei bacini sottesi.

### **Ecosistemi**

Il territorio oggetto di intervento presenta una scarsa naturalità complessiva, relegata per lo più alle strette fasce di vegetazione riparia che fiancheggiano i rii minori ed il Tanaro, fungendo da corridoio ecologico. La matrice ecosistemica risulta infatti alquanto banalizzata dalla scarsa varietà delle tessere e della ristrettezza dei corridoi ecologici, per lo più frammentati o di ampiezza insufficiente per svolgere la funzione di un vero e proprio corridoio ecologico. Di seguito vengono descritti i principali ecosistemi interferiti dal progetto.

Agroecosistema: è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola, sovrapponendosi quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.). Nell'agroecosistema si possono però identificare alcune fondamentali differenze rispetto ad un sistema naturale, quali la semplificazione della diversità ambientale, finalizzata a favorire e a massimizzare come estensione le colture in grado di fornire reddito, la necessità di apporti di energia e materia dall'esterno, l'asportazione della biomassa prodotta, sottratta quindi al bilancio energetico. Le diversità strutturali e funzionali dell'agroecosistema rispetto ad un sistema naturale ne determinano la fragilità dell'equilibrio ecologico. A differenza di un ecosistema, in grado di adattarsi a condizioni sfavorevoli e ad oscillazioni delle popolazioni nocive, l'agroecosistema manca della capacità di autoregolazione (nel ciclo degli elementi nutritivi, nella conservazione della fertilità, nella regolazione degli agenti dannosi). In altre parole, si tratta di un sistema instabile, il cui funzionamento dipende dall'intervento antropico. L'agroecosistema può essere distinto in base al grado di intervento umano, da cui consegue un maggior o minor distanza dalle condizioni naturali.

Ecosistema fluviale: l'ecosistema si presenta estremamente ridotto come estensione ed impoverito dal punto di vista della diversità sia faunistica che floristica. Le ridotte dimensioni e la mancanza di ecotoni, a causa dell'espansione delle aree agricole, sono tali da rischiare di comprometterne la funzionalità dal punto di vista ecologico.

Come si evince dagli stralci cartografici la biodiversità potenziale e la connettività ecologica sono estremamente bassi in corrispondenza delle aree agricole mentre aumentano fino a livelli elevati lungo le fasce di vegetazione riparia. Le aree agricole, infatti, offrono minori risorse in termini di nutrimento e rifugio, rispetto alle formazioni boscate. Evidente è inoltre l'influenza negativa causata da infrastrutture e centri abitati sulle potenzialità del territorio; questo non unicamente per l'area effettivamente occupata, ma per un intorno relativamente esteso.

## **Acque**

Nel contesto territoriale oggetto di studio il reticolo idrografico superficiale rappresenta un elemento importante sotto notevoli punti di vista: paesaggistico, ecologico, economico.

Dal punto di vista qualitativo, dalla cartografia del Piano di Tutela delle Acque del Basso Tanaro si evince che i rii oggetto di opere, il Rio Mauro ed il Rio dei Fiori, nel tratto a monte dell'abitato di Solero, non sono oggetto di scarichi civili. Il depuratore di Solero, infatti, rilascia a valle dell'abitato nel Rio Molina, dopo la confluenza con il Rio Mauro. Si tratta di un impianto di trattamento secondario, dimensionato per 2.192 abitanti equivalenti. Sempre in base al PTA risulta che i rii a monte di Solero presentano condizioni di inquinamento dovuti a prodotti fitosanitari e nitrati, a causa dell'intensa attività agricola che vi si sviluppa all'intorno, attraversata, inoltre, da una fitta rete irrigua.

Dal punto di vista della conformazione e delle caratteristiche del reticolo idrografico, l'abitato di Solero è attraversato dal rio Molina, che intercetta l'autostrada A21 a monte dell'abitato stesso mentre a valle attraversa il rilevato ferroviario della linea Asti – Alessandria per poi confluire nel fiume Tanaro. Poco a monte dell'abitato di Solero il rio Molina riceve in destra l'apporto del rio Mauro, che risulta esserne il maggiore affluente. Il rio Mauro a sua volta riceve le acque di un affluente minore, il rio Vallara poco prima dell'immissione nel Molina.

Il rio Molina, nel tratto in cui attraversa il concentrico, risulta essere caratterizzato da sezioni idrauliche insufficienti a smaltire le portate di piena, da cui la necessità dell'intervento in progetto, ovvero la realizzazione di un canale scolmatore, che trasferisca parte delle portate verso il rio dei Fiori.

Il rio dei Fiori è un affluente del rio Sabbionaro in cui si immette, in sinistra idrografica, poco a monte del rilevato ferroviario della linea Asti-Alessandria e immediatamente a valle del rilevato della ex strada statale N°10 che collega gli abitati di Solero e Felizzano. A valle del rilevato ferroviario il rio Sabbionaro si immette nel fiume Tanaro.

Dal punto di vista morfologico ed idraulico il rio dei Fiori risulta un'incisione di ridotte dimensioni che scorre nella porzione più depressa di una vallecchia a prevalente attività agricola; di fatto la sezione corrente del corso d'acqua risulta costituita da un largo "fosso" (di sezione trapezia di circa 2-3 alla base e 4-5 in sommità, con sponde alte 1,5-2 m); tale incisione solca una porzione golenale, generalmente vegetata da bosco di gaggie e/o pioppi e arbusti, evidentemente interessata già in condizioni di piena ordinaria dal deflusso; a valle dell'autostrada la sezione del rio tende ad essere a tratti maggiormente incisa, con scarpate, in particolare in sponda orografica sinistra alte anche fino a 3-4 m.

Nel tratto in esame sono presenti 3 attraversamenti (Autostrada, SP e ferrovia) e una cascina, quest'ultima in sponda orografica destra a monte della SP, inoltre i livelli idrometrici del rio dei Fiori sono fortemente connessi nel tratto terminale (fino a monte della SP) con i livelli di Tanaro, come evidenziato nelle verifiche effettuate.

Discorso a parte è invece da elaborare in corrispondenza della cascina presente a monte della SP; le verifiche effettuate dimostrano come l'edificio sia ubicato in posizione depressa, e soggetto ad esondazione già in presenza della sola portata di calcolo del rio dei Fiori; oltre alle evidenze del modello matematico, le testimonianze rilevate segnalano infatti tiranti idrometrici nel cortile della cascina di quasi 1 metro; pertanto risulta indispensabile proporre un intervento di protezione dell'edificio e delle sue pertinenze, come riportato nelle tavole progettuali.

### **Suolo e sottosuolo**

I suoli interferiti dalle opere in progetto sono costituiti da due unità ben diversificate, inceptisuoli lungo il corso dei due rii, il rio dei fiori ed il rio mauro, ed alfisuoli nell'area agricola interessata dal tracciato dello scolmatore. Entrambi afferiscono alla seconda classe di capacità d'uso, sottoclasse s4, limitazioni di fertilità. Gli Inceptisuoli sono suoli "immaturi" tipici dei primi stadi dello sviluppo pedologico che, tuttavia, presentano evidenti segni del fenomeno evolutivo in atto. Gli alfisuoli, invece, sono suoli antichi e profondi, con orizzonti ben sviluppati e ottime potenzialità dal punto di vista agricolo.

Dal punto di vista geologico, l'area di previsto intervento è compresa all'interno del cosiddetto "Bacino Terziario Piemontese", successione sedimentaria oligo-miocenica sulla quale sono impostati i depositi più recenti marini e continentali plio-quadernari.

La piana su cui sorge Solero è, nel dettaglio, costituita da depositi quadernari essenzialmente di natura alluvionale con locali eteropie di facies con sedimenti lacustri, di bacino chiuso.

Allontanandosi dal corso del Fiume Tanaro si incontrano via via depositi alluvionali più antichi ed alterati con una maggiore frazione fine sabbioso-siltoso-argillosa.

A scala locale, la caratterizzazione litostratigrafica del sito ottenuta a partire dai risultati di due sondaggi geognostici appositamente realizzati, ha permesso di individuare la presenza di facies prevalentemente limose o limoso-argillose fino ad una profondità di circa 9 metri dal piano campagna, seguite da facies più grossolane sabbioso-ghiaiose fortemente alterate e con matrice limosa.

L'assetto geomorfologico del Comune di Solero è sostanzialmente legato all'evoluzione piano altimetrica della pianura fluviale del Tanaro a sua volta funzione degli episodi deposizionali ed erosivi, con numerose fasi di terrazzamento. In sinistra idrografica del F. Tanaro la morfologia della piana alluvionale risulta essere piuttosto uniforme e le principali irregolarità sono rappresentate dalle tracce di tronchi di meandro abbandonati, legati alla tendenza del corso d'acqua alla divagazione, in conseguenza della modesta pendenza del fondo alveo in questo settore. Allontanandosi dal Tanaro, anche la morfologia risulta via via meno legata alla dinamica fluviale di quest'ultimo e maggiormente dominata dalla presenza di un fitto reticolato idrografico minore, con lembi di terrazzi relitti e locali dissesti lineari.

Dal punto di vista idrogeologico, all'interno dell'architettura sedimentaria a granulometria sostanzialmente limoso-argillosa, i livelli produttivi sono rappresentati dalle intercalazioni sabbiose perlopiù sottili presenti. La falda superficiale si imposta infatti nei livelli sabbioso-ghiaiosi che seguono in profondità i depositi più fini superficiali, ed ha pertanto carattere di falda semiconfinata, con andamento grossomodo NW-SE.

### **Paesaggio**

L'area in oggetto rientra tra i paesaggi dell'alta pianura, un insieme ambientale che caratterizza vaste estensioni di terre pianeggianti poco distali dal rilievo alpino e a questo raccordate da una larga fascia pedemontana. Gli spazi visuali, generalmente ampi, lasciano intravedere pendenze e dislivelli apprezzabili su larghe distanze. La cerealicoltura autunno-vernina domina ed uniforma vaste aree pianeggianti di questo ambito. Terre assolate d'estate, da sempre afflitte dalla mancanza d'acqua, solo in parte rivalutate dove si può attingere alle falde (pozzi) della rete fluviale che solca questo territorio (Tanaro, Bormida, Orba).

In dettaglio l'area oggetto di intervento risulta essere caratterizzata da estese colture di pieno campo, inframmezzate da rari filari e tratti di viabilità interpoderale. La morfologia si presenta ondulata, con dislivelli relativamente importanti per un settore di pianura. L'edificato è costituito, oltre che dai concentrici principali, da una rete di cascine sparse sul territorio. I principali elementi lineari che attraversano la uniforme matrice agricola sono, lungo l'asse nord-sud, i principali rii che scendono dai settori collinari, mentre in direzione ortogonale, est ovest, sono presenti importanti infrastrutture in successione, l'autostrada A21, la SS n°10, la ferrovia Asti-Alessandria ed il Tanaro.

## 6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

In questo paragrafo si intende fornire una descrizione sintetica degli impatti a carico delle principali componenti, antropiche ed ambientali, precedentemente descritte.

### Vegetazione

A carico della componente arborea l'impatto negativo si manifesterà in fase di cantiere e permarrà, per la massima parte anche a regime. La vegetazione arborea interferita riguarda esclusivamente la fascia di vegetazione del Rio Mauro e del rio dei Fiori, in corrispondenza dei manufatti e dell'argine della zona cascina. In questi ambiti il popolamento dominante è il ceduo di robinia, con turni di utilizzazione, a giudicare dai diametri, brevi. Complessivamente si stima che saranno abbattuti 350 tra polloni ed esemplari arborei, per la massima parte robinie di classe uguale o inferiore al 15.

Oltre al mero taglio di vegetazione finalizzato alla realizzazione delle opere, il trasferimento di portata nel rio dei Fiori porterà un potenziale impatto negativo a causa della variazione dei livelli idrici durante gli eventi di piena e quindi della porzione di sponda bagnata e del livello del pelo libero dell'acqua. Gli effetti saranno differenti in base alla tipologia vegetazionale ed alla morfologia delle sponde. Essendo la variazione dei livelli di breve durata l'impatto non sarà causato da fenomeni di asfissia radicale ma dall'effetto meccanico dell'acqua sulla vegetazione spondale.

In merito alla vegetazione erbacea, tra cui si comprendono anche i seminativi, l'impatto negativo si manifesterà, per ciò che riguarda la fase di cantiere, sulle aree e le piste di cantiere, sostanzialmente a fianco del tracciato del canale, tale impatto terminerà col ripristino delle superfici alle condizioni ante operam. A regime, invece, l'impatto definitivo interesserà le superfici, attualmente a prato o coltivo, su cui insisterà il sedime del canale e le sponde. Complessivamente le superfici interessate saranno 1,8 ha per la fase di cantiere e 2,8 ha per la fase a regime. Come opera di mitigazione saranno inerbiti 1,9 ha di sponda e rilevato arginale, oltre al ripristino allo stato ante operam di tutte le aree interessate dal cantiere e rilasciate al termine delle lavorazioni, pari a 1,8 ha.

### Fauna

L'impatto negativo interesserà, durante le fasi di cantiere, a causa della presenza di uomini e mezzi operanti sul territorio, le aree immediatamente adiacenti al tracciato delle opere. In questo caso l'impatto interesserà unicamente teriofauna ed avifauna; non si ravvisano, invece, impatti sull'ittiofauna, viste le caratteristiche dell'opera e dei corsi d'acqua. Si tratta di una interferenza lieve e reversibile, in quanto le lavorazioni saranno assimilabili alle normali operazioni legate all'agricoltura che caratterizzano il territorio in oggetto.

## **Ecosistemi**

Le linee di impatto evidenziate a carico della componente riguardano essenzialmente la fase a regime ed in particolare frammentazione della continuità ecologica complessiva nell'ambiente terrestre coinvolto, a causa della realizzazione del canale che potrà causare, con il suo sviluppo lineare, l'interruzione della continuità dell'agroecosistema ed a causa degli interventi sul rio Mauro e sul rio dei Fiori che potranno comprimere parte dell'ecosistema fluviale. La realizzazione del canale comporterà, infatti, l'inserimento, all'interno dell'agroecosistema, di un elemento di discontinuità costituito dal canale scolmatore stesso. Tuttavia, vista la debole pendenza delle sponde e la mancanza di elementi artificiali di intralcio, si ritiene che ciò non andrà a compromettere, in misura significativa, la continuità ecologica di un territorio già fortemente condizionato dall'intervento antropico. A carico dei corridoi ecologici del rio Mauro e del rio dei Fiori, il taglio di vegetazione necessario alla realizzazione dei manufatti di imbocco e sbocco nonché dell'argine presso la cascina a monte del ponte della statale, comporterà un restringimento del corridoio ma non la sua interruzione, infatti operando su una sola sponda verrà mantenuta la continuità delle chiome, inoltre si procederà alla messa a dimora di alberi ed arbusti sulle aree disponibili al fine di ricucire le eventuali discontinuità.

L'impatto sarà mitigato attraverso la creazione di nuovi elementi con funzioni di riequilibrio ecosistemico, quali la realizzazione di una doppia fascia arbustiva, dell'ampiezza di 3 m lungo tutto il corso del canale, la messa a dimora di talee di salice in corrispondenza dei manufatti e l'inerbimento delle superfici.

## **Acque e assetto idraulico del territorio**

In merito alla qualità delle acque superficiali, gli impatti saranno legati alla necessità di operare all'interno dell'alveo del rio dei Fiori e del rio Mauro per realizzare i manufatti di imbocco e sbocco del canale. Di conseguenza sarà necessario deviarne, temporaneamente, il corso e quindi il regime delle acque; inoltre a causa delle operazioni in alveo si avrà il rischio di intorbidimento delle acque e di inquinamento a causa di sversamenti accidentali. Tuttavia si ritiene che dal momento che i rii in oggetto non svolgono funzioni legate all'irrigazione delle colture ed operando in periodi di magra, quando il corso d'acqua è praticamente asciutto, questi impatti saranno trascurabili. In fase esecutiva, infatti, verranno adottate tutte le cautele e gli accorgimenti tecnici necessari a minimizzare i rischi ed a contenere eventuali danni.

Da un punto di vista idraulico e del dissesto, reale punto focale dello studio, infatti, la sintesi dei criteri di dimensionamento e dei risultati delle verifiche risulta il seguente:

- Attualmente il rio Molina defluisce in Solero in condizioni di massima piena in condizioni di criticità, che si evidenziano in particolare in corrispondenza degli attraversamenti
- L'analisi in moto permanente individua in 15 mc/sec il valore di portata teorico che transita nel concentrico nel rispetto del franco idraulico di 1.00 m; per ottenere tale condizione sarebbe necessario scolmare 55 mc/sec;
- Si individuano inoltre in 50 mc/sec il valore massimo di portata transitabile nell'abitato di Solero senza che vengano interessati gli impalcati del concentrico (ad eccezione del ponte ferroviario ubicato alcune centinaia di metri a valle dell'abitato), e in 40 mc/sec il valore di portata transitante nell'abitato in grado di garantire un franco "accettabile" rispetto all'intradosso dei ponti.
- Tali considerazioni individuano quindi la necessità di scolmare un valore di portata "ottimale" di 30 mc/sec e un valore di portata comunque "non inferiore" a 20 mc/sec.

- Le verifiche lungo il rio dei Fiori inoltre consentono di far ritenere tali incrementi di portata compatibili con l'attuale assetto idraulico dello stesso; infatti incremento di portata fino a 30 mc/sec rispetto ai valori attuali consentono il transito dei deflussi al di sotto degli attraversamenti esistenti e senza provocare modifiche significative delle attuali condizioni di sicurezza; inoltre tali incrementi, pur provocando un aumento delle aree esondabili in termini planimetrici; rimangono comunque contenuti all'interno dell'area morfologicamente di pertinenza del coso d'acqua.
- La fascia di esondazione nelle condizioni di progetto ricalca quella nelle condizioni di rilievo, con ampliamenti limitati che, come detto, sono contenuti nella porzione di pertinenza morfologica del rio; interessa inoltre esclusivamente aree agricole, ad eccezione dell'area di pertinenza della cascina a monte della SS 10. peraltro storicamente già esondatata (prevalentemente a causa del rigurgito dal Tanaro)
- Pertanto, in definitiva, il progetto prevede il dimensionamento del canale scolmatore per portate di 20 e 30 mc/sec, che risultano contenuti nella sezione rivestita dello stesso; prevede inoltre i necessari interventi di regolazione all'imbocco e di scarico allo sbocco; infine prevede alcuni interventi di adeguamento delle sezioni lungo il rio dei Fiori ed in particolare la realizzazione degli interventi di protezione delle aree insediate in corrispondenza della cascina a monte della ex SS 10.

In definitiva quindi si può concludere che l'intervento in progetto, che consente di ridurre in modo significativo le attuali condizioni di rischio presenti all'interno dell'abitato di Solero, trasferendo in parte la portata in transito verso il rio dei fiori, che scorre in zona agricola, sia da ritenersi migliorativo sotto il profilo della compatibilità idraulica, alla luce di tutte le verifiche effettuate e delle scelte progettuali adottate.

### **Suolo e sottosuolo**

L'impatto negativo sui suoli, in massima parte agricoli, si manifesterà sia in fase di cantiere che a regime, a causa della presenza delle opere. In fase di cantiere saranno interessate le piste, i depositi temporanei e tutte le aree, attualmente a prato seminativo, in cui per esigenze realizzative transiteranno e opereranno uomini e mezzi; si tratta di un impatto reversibile. La presenza delle opere comporterà sottrazione definitiva di suolo in corrispondenza del sedime del canale, dei manufatti e delle opere di difesa spondale.

Si stima che, a fronte di una sottrazione di superfici agricole pari a 2,9 ha, verranno recuperati 1,9 ha di suolo mediante la ridistesa del terreno di scotico ed il rinverdimento. La superficie occupata temporaneamente per le fasi di cantiere ed in seguito ripristinata sarà pari ad 1.8 ha. Dal punto di vista dei volumi di materiale interessato dagli scavi, complessivamente si prevede di ottenere 81680 mc di materiale proveniente dagli scavi, di cui 9680 mc impiegati nell'ambito del cantiere e per opere in progetto (ridistesa dello scotico, arginature, intasamento scogliere, recuperi e reinterri ecc.) ed 72000 mc venduti in quanto aventi caratteristiche idonee

Dal punto di vista delle acque sotterranee, il progetto tende a garantire il permanere delle condizioni di semiconfinamento della falda idrica, per cui risultano comunque possibili lievi fenomeni di interferenza con i fenomeni di risalita della falda stessa. In ogni caso l'interferenza con la superficie piezometrica avviene solo stagionalmente in concomitanza di periodi particolarmente piovosi, per cui si tende ad escludere, sulla base delle conoscenze finora acquisite, una sostanziale perturbazione dell'assetto idrogeologico naturale.

## **Paesaggio**

In merito al paesaggio, l'interferenza principale sarà dovuta all'intrusione nel contesto di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico-percettivo. L'impatto negativo sarà legato alla realizzazione ed alla persistenza delle opere in progetto sul territorio ed interesserà il tracciato del canale scolmatore e l'argine a protezione della cascina.

In particolare, analizzando i singoli manufatti e tratti si evidenziano i seguenti elementi interferenti:

Manufatto di imbocco sul rio Mauro: sarà costituito da un tratto di alveo rivestito in muri e scogliera e dalla realizzazione di due sezioni di controllo comandate con paratoie ad azionamento manuale. Dal punto di vista percettivo il manufatto stesso risulterà posizionato al di sotto o, al più, a filo del piano campagna, per cui non sarà visibile se non da un osservatore posto nelle immediate vicinanze. L'impatto principale dovuto a questo elemento sarà, invece, l'eliminazione di un tratto della fascia di vegetazione spondale del rio, seppur già ridotta ad un doppio filare di robinia, che costituisce in un contesto pianeggiante ed uniforme, un elemento di pregio.

Manufatto di sbocco: sarà costituito da una platea in massi cementati e muri andatori di accompagnamento della sezione del canale scolmatore. Analogamente al caso precedente l'impatto sarà dovuto all'eliminazione di una parte della fascia di vegetazione spondale del rio dei Fiori, in questo caso più varia e di valore naturalistico superiore. In entrambi i casi gli impatti saranno mitigati mediante la messa a dimora di alberi ed arbusti, al fine di ricucire i varchi aperti in fase di realizzazione.

Canale: Il canale vero e proprio attraversa l'intero settore subpianeggiante tra i due rii, andando a creare un nuovo elemento lineare di frattura, relativamente ampio, nell'ambito della matrice agraria continua. L'ambito risulta già attraversato e compartimentato da una fitta rete di canali, rii e viabilità interpodereale, per cui l'elemento, seppur significativo, non risulta appartenere ad una tipologia "estranea". L'inerbimento completo della parte superiore delle sponde e la messa a dimora di una doppia fascia arbustiva fungono da mitigazione e mascheramento dell'opera, andando, inoltre, a creare un elemento di pregio, il filare appunto, di elevato valore in un ambiente agricolo banalizzato dalle lavorazioni intensive.

Difese spondali presso la cascina: Gli interventi di protezione della cascina a monte SS 10, saranno costituiti da muro d'argine protetto al piede da scogliera in massi naturali di cava, e argine in terra di risvolto per il contenimento dei livelli in caso di esondazione a monte dell'edificio. L'area in cui verranno realizzati gli interventi non presentano, dal punto di vista paesaggistico ed ambientale, elementi di pregio, si tratta infatti di un'area limitrofa alla strada provinciale, in corrispondenza dell'attraversamento del rio dei Fiori, contornata da aree agricole. Rispetto all'intorno l'area si presenta, inoltre, depressa per cui le opere risulteranno scarsamente visibili e parzialmente mascherate dalla vegetazione spondale del rio dei fiori.

Interventi di manutenzione lungo il rio dei fiori: si tratta di interventi riguardanti esclusivamente il taglio di vegetazione pericolante e limitate rimozioni di sedimenti, per cui non andranno ad influire in maniera significativa sull'aspetto e sullo stato dei luoghi.

L'intervento non interferisce direttamente con beni architettonici tutelati, né con percorsi naturalistici o simbolici.

### **Aria e rumore**

In merito all'atmosfera si ritiene che gli impatti dovuti al sollevamento delle polveri saranno limitati alla fase di cantiere, per un ristretto intorno dell'opera. Mancano, inoltre, recettori sensibili e le operazioni svolte produrranno effetti non difforni dalle lavorazioni agricole tipiche dell'area. Medesimo discorso è valido per le emissioni rumorose. Entrambi gli impatti, oltretutto, saranno assimilabili alle normali operazioni legate all'agricoltura che caratterizzano il territorio in oggetto.

## **7 INTERVENTI DI RECUPERO E MITIGAZIONE AMBIENTALE**

Si tratta di interventi necessari a mitigare le interferenze ambientali ed a favorire l'inserimento paesaggistico ed ambientale delle opere in progetto e del loro esercizio.

### **Accantonamento del terreno di scotico**

Considerate le caratteristiche pedologiche dei suoli ove si interviene, si ritiene fondamentale procedere all'asportazione ed accantonamento del terreno di scotico in corrispondenza del sedime del canale, delle eventuali piste e delle aree di cantiere e comunque di tutte quelle aree che potranno essere interessate da operazioni di cantiere e in cui sia presente uno strato pedologico propriamente detto.

Lo scotico interesserà lo strato di suolo fertile, indicativamente 50 cm, la cui potenza dovrà essere verificata in fase di esecuzione delle opere. Il terreno di scotico andrà accantonato e conservato separatamente rispetto a quelli degli orizzonti sottostanti. Il suolo dovrà essere deposto in cumuli di altezza non superiore a 2 m, normalmente conformato a duna di sezione trapezoidale, inerbita in superficie, al fine di preservare le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche. L'inerbimento può essere effettuato mediante semina a spaglio con un miscuglio misto di graminacee e leguminose; in condizioni di siccità i cumuli dovranno essere irrigati.

Una volta terminate le lavorazioni, si procederà all'accurata pulizia delle aree di cantiere e alla ridistesa del terreno di scotico rispettando l'originaria sequenza degli orizzonti pedologici. Successivamente il suolo dovrà essere ripristinato all'uso originario mediante le normali lavorazioni agricole.

Qualora l'area fosse un seminativo si procederà alla rippatura del terreno, alla concimazione di fondo con letame e al successivo interrimento dello stesso. La semina sarà preceduta dall'affinamento del terreno mediante fresatura.

### **Inerbimento delle sponde e del rilevato arginale**

Le superfici interessate dai cantieri e quelle di raccordo tra le strutture e il terreno circostante dovranno essere inerbite dopo la ridistesa del terreno di scotico e le lavorazioni preliminari di livellamento ed affinamento dello strato superficiale di suolo.

La semina avverrà con la tecnica a spaglio, impiegando un miscuglio di sementi idoneo al sito di impiego. La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche floristiche e vegetazionali della stazione.

% in peso

*Festuca pratensis*

20



<i>Anthoxanthum odoratum</i>	15
<i>Poa trivialis</i>	15
<i>Arrhenatherum elatius</i>	20
<i>Lolium perenne</i>	15
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Trifolium repens</i>	5

I periodi di semina è quello primaverile-estivo e estivo-autunnale: il primo è più favorevole alle leguminose, il secondo alle graminacee. Dovrà in ogni caso essere stabilito in funzione dell'andamento stagionale.

Non si prevede l'impiego di concimi e/o ammendanti in aggiunta in quanto il terreno impiegato, proveniente da superfici agricole in attualità di coltura, è ritenuto sufficientemente fertile.

La dose di semente da impiegare sarà pari a 40 g/mq.

La miscela di sementi deve essere accompagnata da certificazione riguardante: origine specie, composizione della miscela, grado di purezza, grado di germinabilità

#### **Messa a dimora di talee**

Nell'ambito dei recuperi delle superfici interessate dalla realizzazione dei manufatti di imbocco e sbocco si procederà alla messa a dimora, sulle superfici pianeggianti, di talee di salice a chiodo.

Le specie da impiegare saranno *Salix alba* e *Salix viminalis*, in quanto adatte all'impiego nel piano basale ed adatte a terreni a granulometria fine.

#### **Realizzazione di una fascia arbustiva lungo il canale**

Lungo il tracciato del canale si procederà ad impiantare, su entrambe le sponde, una fascia arbustiva, al fine di mascherare l'intervento e migliorare le condizioni di connettività ecologica dell'area in generale.

Gli arbusti dovranno essere posti fra loro ad una distanza massima di un metro e minima di 0.5 metri, in modo da creare un ambiente favorevole al rifugio dalla fauna selvatica, per una densità complessiva di 1,5 piante/mq. Gli arbusti utilizzati devono essere scelti fra le seguenti specie: Biancospino (*Crataegus oxyantha*), Rosa selvatica (*Rosa canina*), Ligustrello (*Ligustrum vulgare*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Sanguinello (*Cornus sanguinea*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Spino cervino (*Rhamnus cathartica*), Frangola (*Frangula alnus*), Berretta da prete (*Evonymus europaeus*), Lantana (*Viburnum lantana*), Pallon di maggio (*Viburnum opulus*), Nocciolo (*Corylus avellana*). Le specie sopra citate dovranno essere inserite con una buona mescolanza all'interno del filare.

## 8 CONCLUSIONI

In sintesi, gli impatti sulle componenti biotiche risultano essere limitati principalmente alla fase di cantiere, sotto forma di disturbi temporanei a carico della flora e della fauna locale mentre il maggior impatto, a livello territoriale, risulta essere la sottrazione di suolo fertile all'interno dell'area agricola, sia sotto forma di superfici destinate a coltura che di volumi di materiale asportato. Per tutti gli impatti sono stati proposti e sviluppati interventi di mitigazione e compensazione, sia a livello di cantierizzazione sia sotto forma di opere di recupero ed a verde.

Discorso a parte meritano le aree che, a seguito della realizzazione delle opere, subiranno un incremento del rischio di carattere idraulico a causa dell'innalzamento dei tiranti idrici in caso di piena. Si tratta, tuttavia, come precedentemente evidenziato, di aree agricole, ricomprese nella zona golenale della porzione inferiore della vallecola. Per ciò che riguarda la cascina, invece, il progetto comprende gli interventi di difesa necessari a neutralizzare tale rischio andando a migliorare le attuali condizioni di sicurezza dell'area.

Di contro le opere in progetto garantiscono un miglioramento delle condizioni di sicurezza, sia di aree urbanizzate che di importanti infrastrutture, andando ad aumentare il "valore" del territorio nelle funzioni che svolge in merito alla presenza dell'uomo ed alle attività antropiche.

Da un punto di vista idraulico, reale punto focale dello studio, infatti, la sintesi dei criteri di dimensionamento e dei risultati delle verifiche risulta il seguente:

- Attualmente il rio Molina defluisce in Solero in condizioni di massima piena in condizioni di criticità, che si evidenziano in particolare in corrispondenza degli attraversamenti
- L'analisi in moto permanente individua in 15 mc/sec il valore di portata teorico che transita nel concentrico nel rispetto del franco idraulico di 1.00 m; per ottenere tale condizione sarebbe necessario scolmare 55 mc/sec;
- Si individuano inoltre in 50 mc/sec il valore massimo di portata transitabile nell'abitato di Solero senza che vengano interessati gli impalcati del concentrico (ad eccezione del ponte ferroviario ubicato alcune centinaia di metri a valle dell'abitato), e in 40 mc/sec il valore di portata transitante nell'abitato in grado di garantire un franco "accettabile" rispetto all'intradosso dei ponti.
- Tali considerazioni individuano quindi la necessità di scolmare un valore di portata "ottimale" di 30 mc/sec e un valore di portata comunque "non inferiore" a 20 mc/sec.
- Le verifiche lungo il rio dei Fiori inoltre consentono di far ritenere tali incrementi di portata compatibili con l'attuale assetto idraulico dello stesso; infatti incremento di portata fino a 30 mc/sec rispetto ai valori attuali consentono il transito dei deflussi al di sotto degli attraversamenti esistenti e senza provocare modifiche significative delle attuali condizioni di sicurezza; inoltre tali incrementi, pur provocando un aumento delle aree esondabili in termini planimetrici; rimangono comunque contenuti all'interno dell'area morfologicamente di pertinenza del coso d'acqua.
- La fascia di esondazione nelle condizioni di progetto ricalca quella nelle condizioni di rilievo, con ampliamenti limitati che, come detto, sono contenuti nella porzione di pertinenza morfologica del rio; interessa inoltre esclusivamente aree agricole, ad eccezione dell'area di

pertinenza della cascina a monte della SS 10. peraltro storicamente già esondatata (prevalentemente a causa del rigurgito dal Tanaro)

- Pertanto, in definitiva, il progetto preveder il dimensionamento del canale scolmatore per portate di 20 e 30 mc/sec, che risultano contenuti nella sezione rivestita dello stesso; prevede inoltre i necessario interventi di regolazione all'imbocco e di scarico allo sbocco; infine prevede alcuni interventi di adeguamento delle sezioni lungo il rio dei Fiori ed in particolare la realizzazione degli interventi di protezione delle aree insediate in corrispondenza della cascina a monte della ex SS 10.

In definitiva quindi si può concludere che l'intervento in progetto, che consente di ridurre in modo significativo le attuali condizioni di rischio presenti all'interno dell'abitato di Solero, trasferendo in parte la portata in transito verso il rio dei fiori, che scorre in zona agricola, sia da ritenersi migliorativo sotto il profilo della compatibilità idraulica, alla luce di tutte le verifiche effettuate e delle scelte progettuali adottate.

Come si evince dalle matrici allegate, a livello di quantificazione e di bilancio degli impatti positivi e negativi, l'opera risulta ampiamente compatibile con l'ambito territoriale considerato, portando ad un buon incremento della qualità del territorio nel suo complesso.

In merito alla suddivisione in lotti, non si ritiene che questa comporti un maggior impatto sul contesto ambientale in quanto è stata studiata in modo da limitare al massimo di reintervenire su opere già realizzate nel primo lotto e da garantire il corretto e pieno funzionamento del sistema già con il primo lotto. Unici limitati aggravi saranno l'aumento dei giorni totali necessari alla realizzazione delle opere e la realizzazione di parte delle opere a verde, in particolare la fascia arbustiva, in un secondo tempo.

Le opere in progetto dovranno essere recepite all'interno degli strumenti urbanistici dei comuni di Solero e Felizzano, a tal fine sono state predisposte le tavole di proposta di variante al P.R.G.C.

A livello di strumenti di pianificazione, inoltre, non si ravvisano elementi di incompatibilità. Il tracciato del canale scolmatore dovrà essere recepito all'interno dello strumento urbanistico di Solero.

## **9 ALLEGATI**

**ALLEGATO 1: INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

**ALLEGATO 2: COROGRAFIA**

**ALLEGATO 3: INDIVIDUAZIONE DELLE OPERE SU ORTOFOTO**

**ALLEGATO 4: CARTA DEI VINCOLI TERRITORIALI E AMBIENTALI**

**ALLEGATO 5: CARTA DELLE UNITA' PEDOLOGICHE**

**ALLEGATO 6: CARTA DELL'USO DEL SUOLO E DEI TIPI FORESTALI**

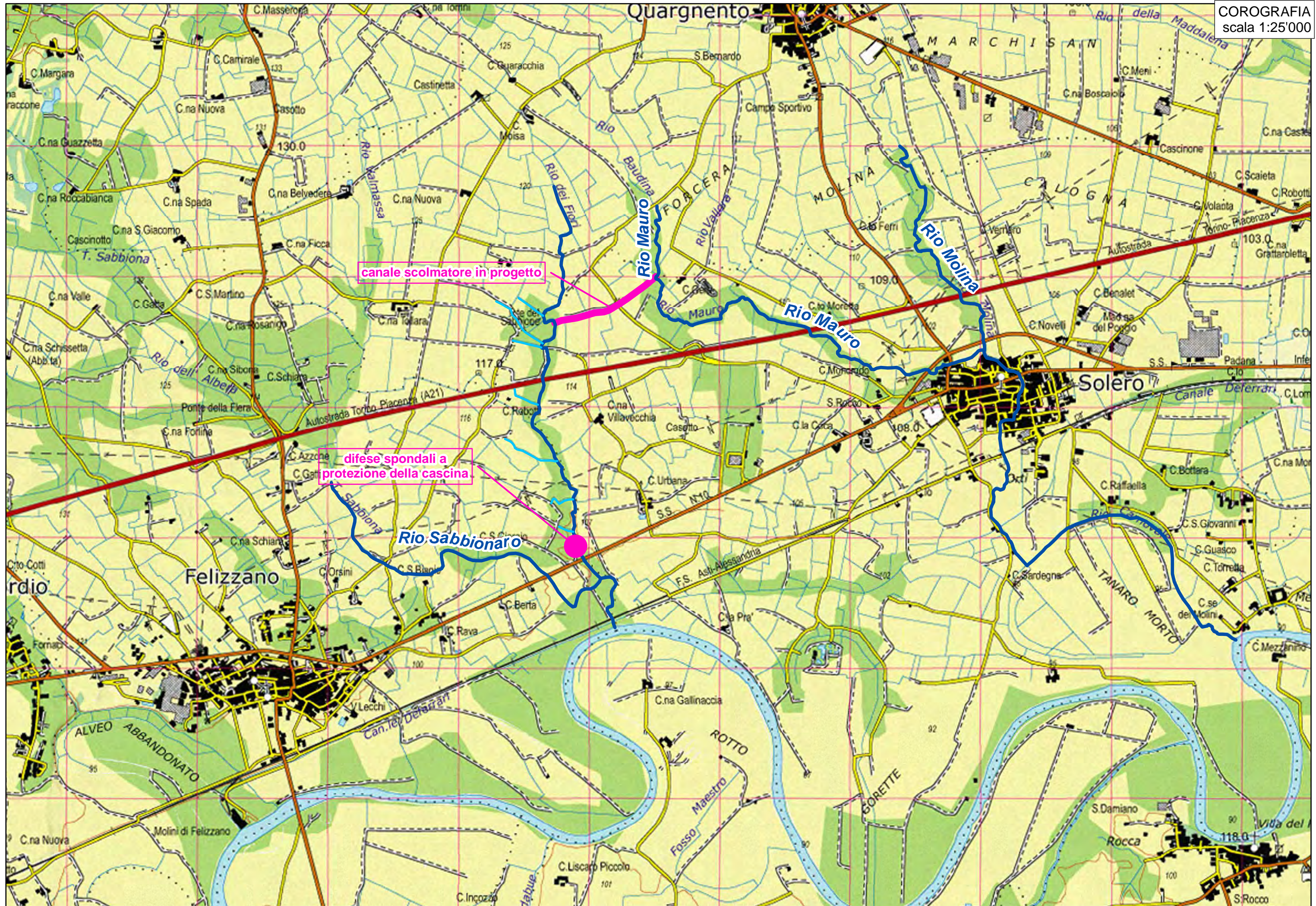
**ALLEGATO 7a: CARTA DEGLI ECOSISTEMI – MODELLO BIOMOD**

**ALLEGATO 7b: CARTA DEGLI ECOSISTEMI – MODELLO FRAGM**

**ALLEGATO 7c: CARTA DEGLI ECOSISTEMI – RETE ECOLOGICA**

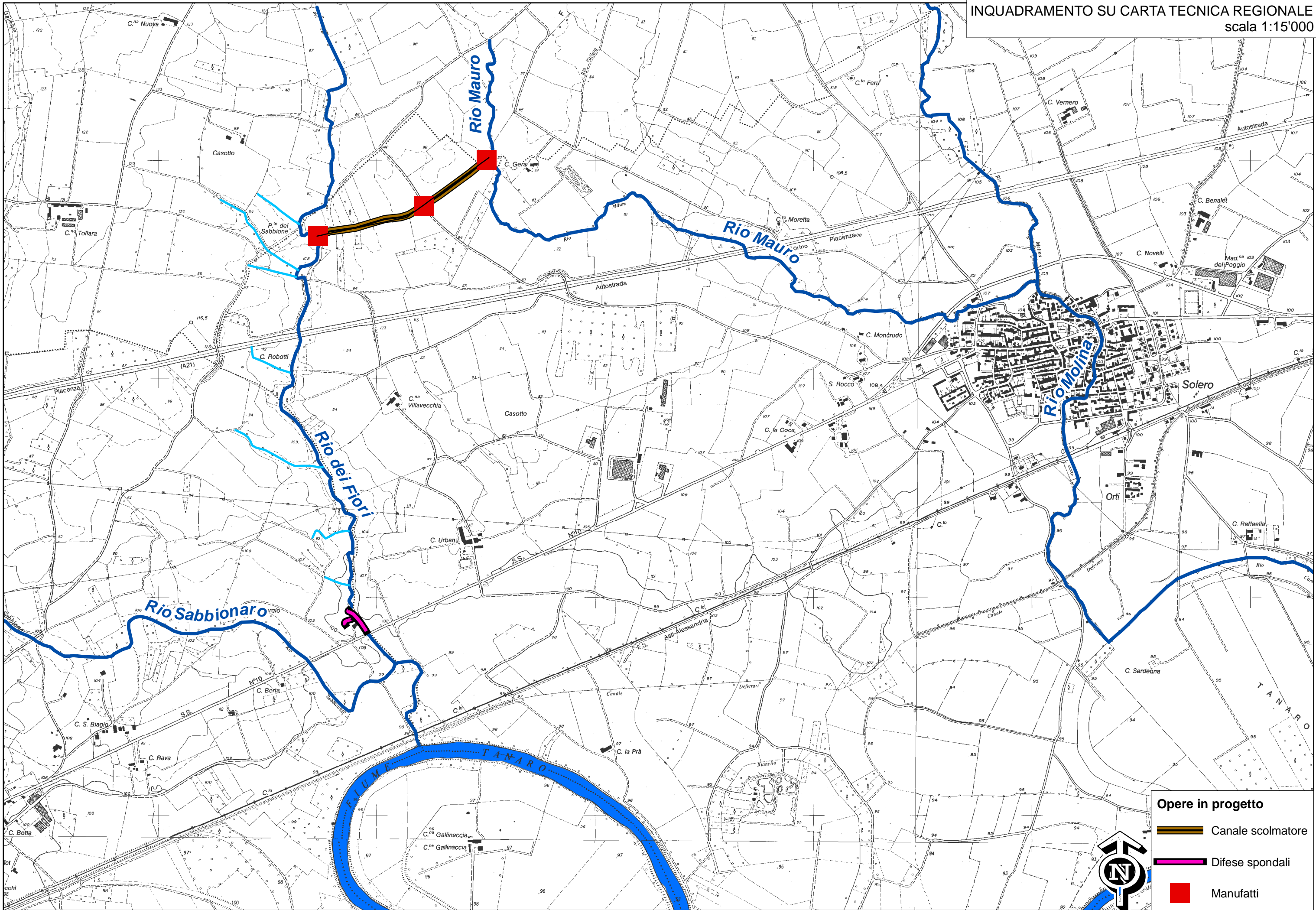
**ALLEGATO 8: CARTA DELLE UNITA' DI PAESAGGIO E DEI BENI STORICI E ARCHITETTONICI**








INQUADRAMENTO SU CARTA TECNICA REGIONALE  
scala 1:15'000



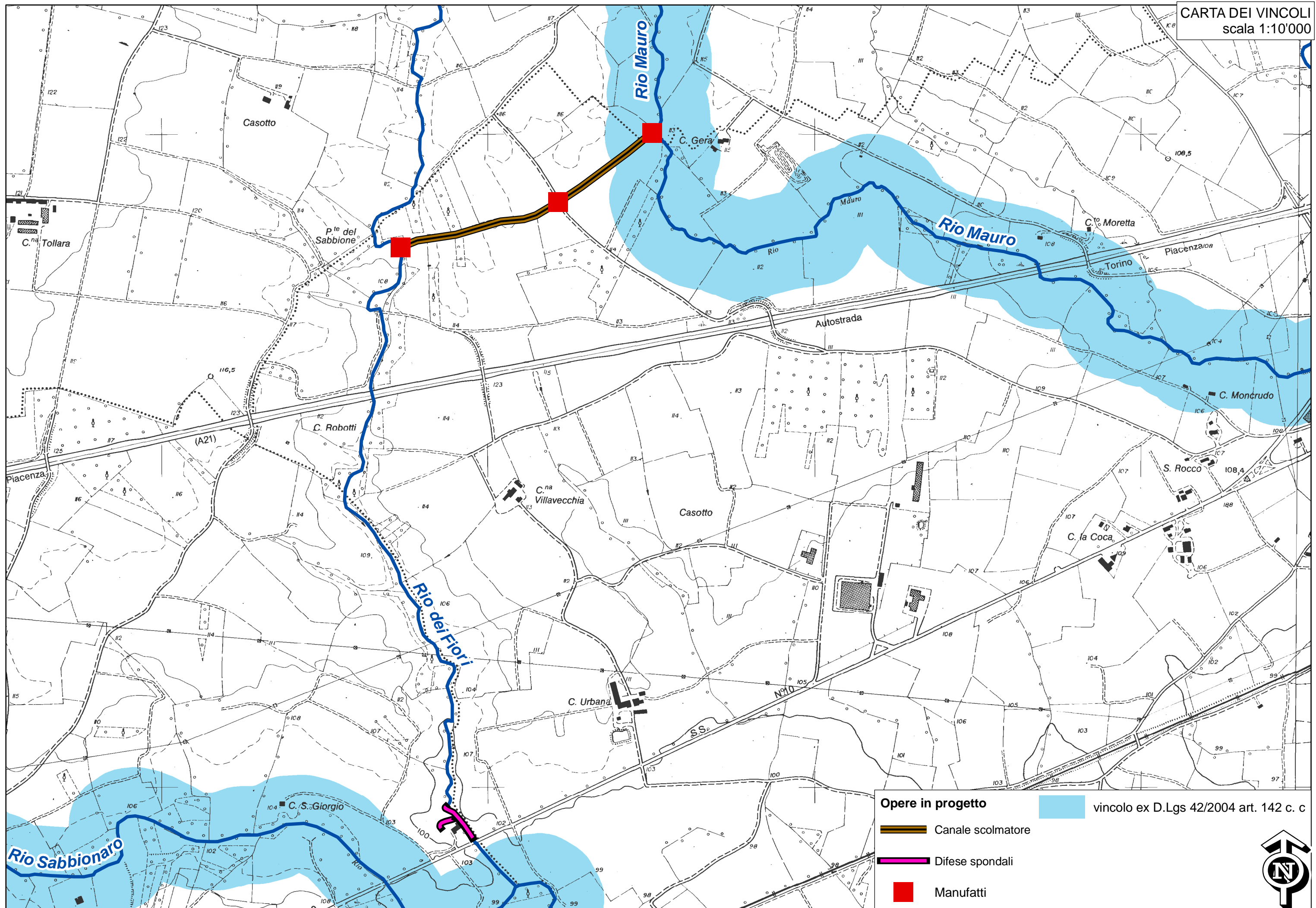




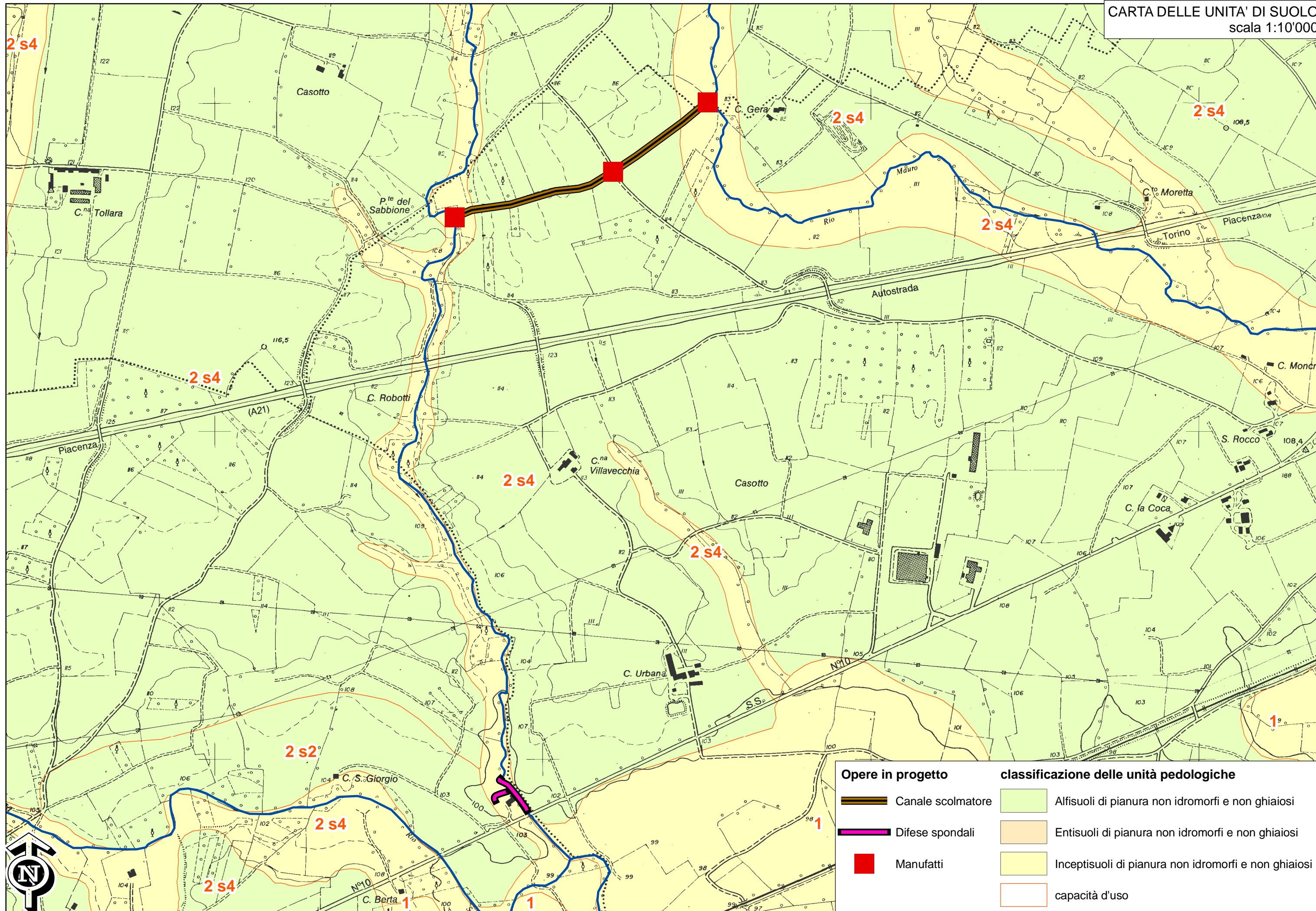
**Opere in progetto**

-  Canale scolmatore
-  Difese spondali
-  Manufatti









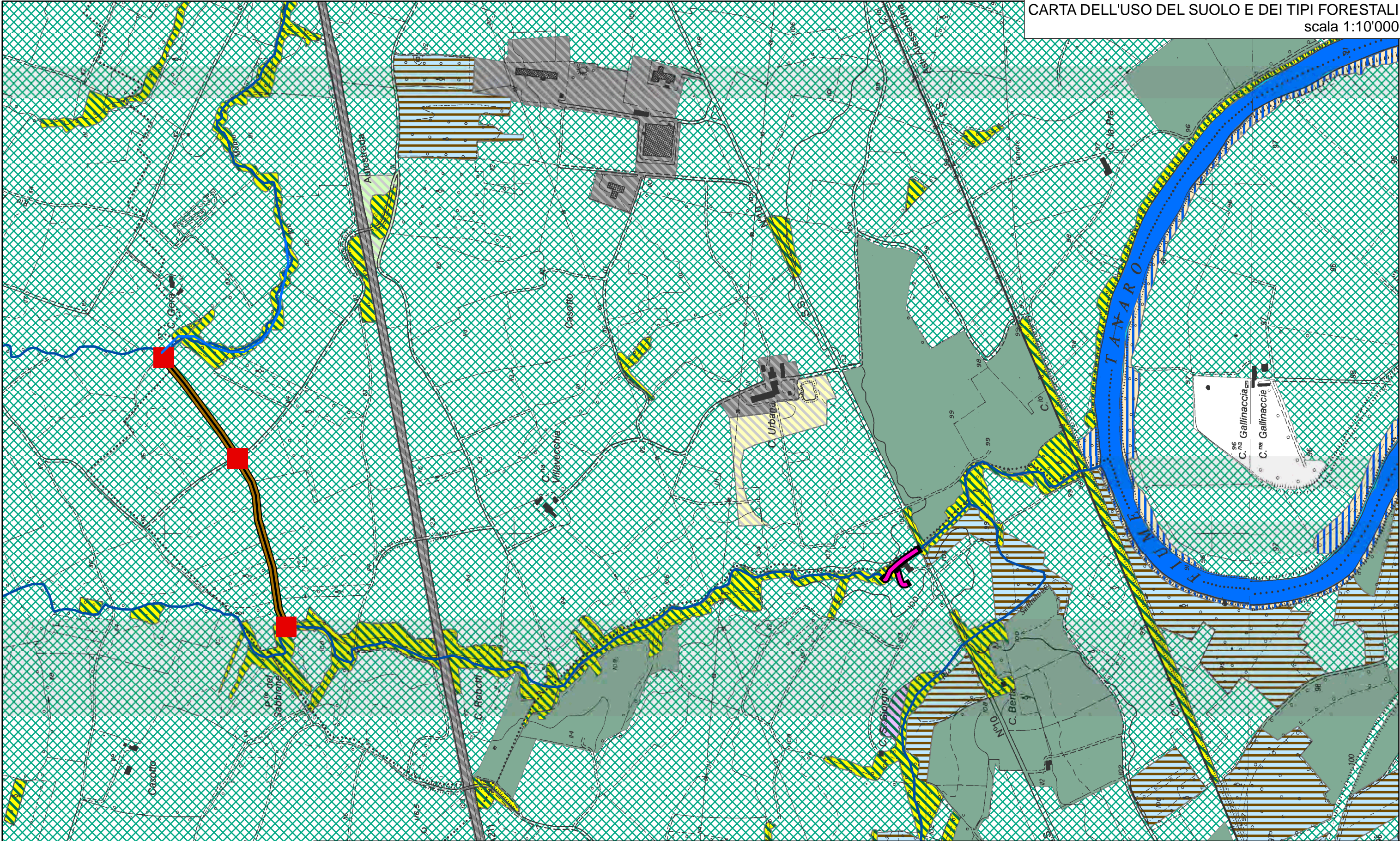
Opere in progetto

- Canale scolmatore
- Difese spondali
- Manufatti

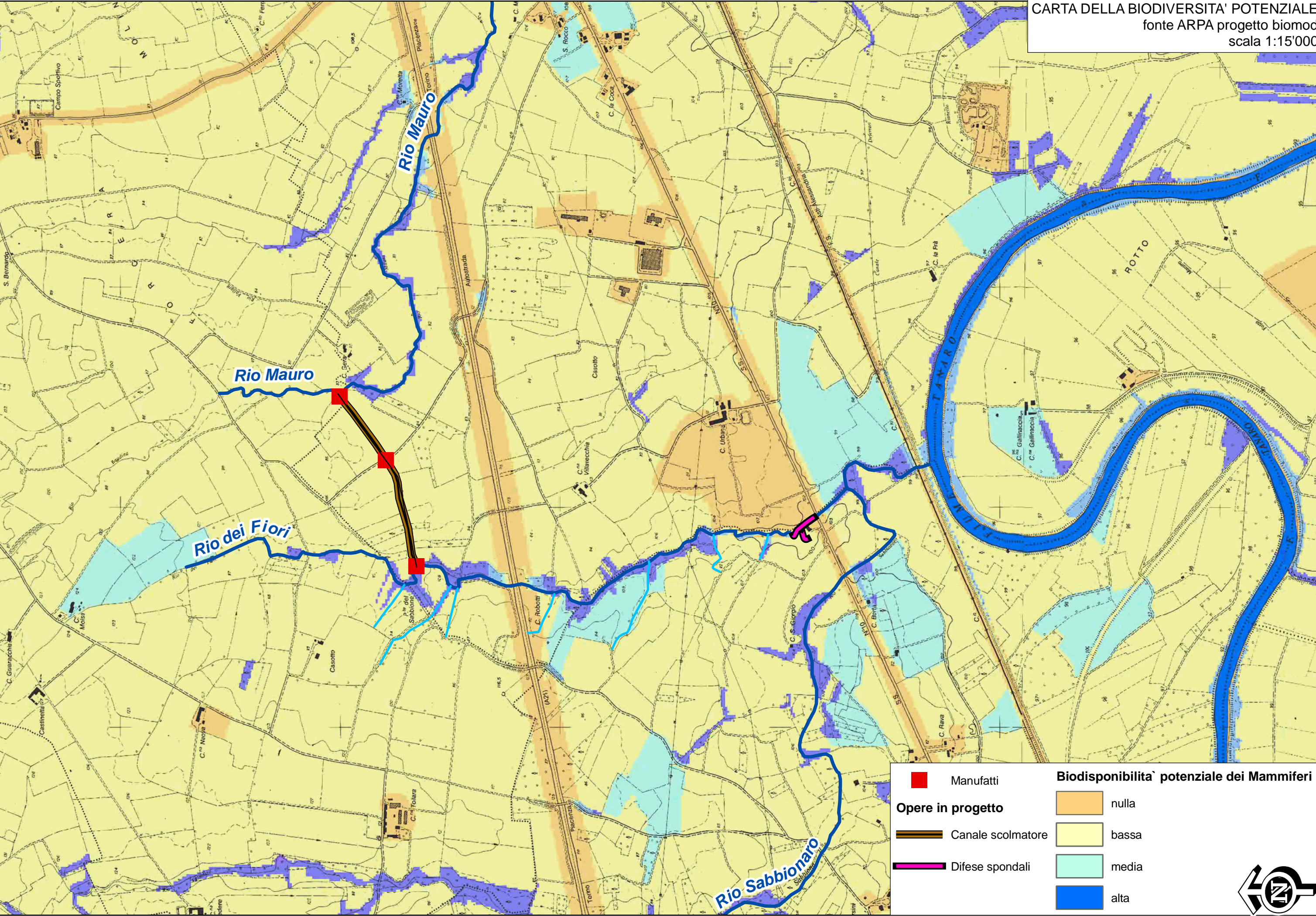
classificazione delle unità pedologiche

- Alfisoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi
- Entisoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi
- Inceptisoli di pianura non idromorfi e non ghiaiosi
- capacità d'uso

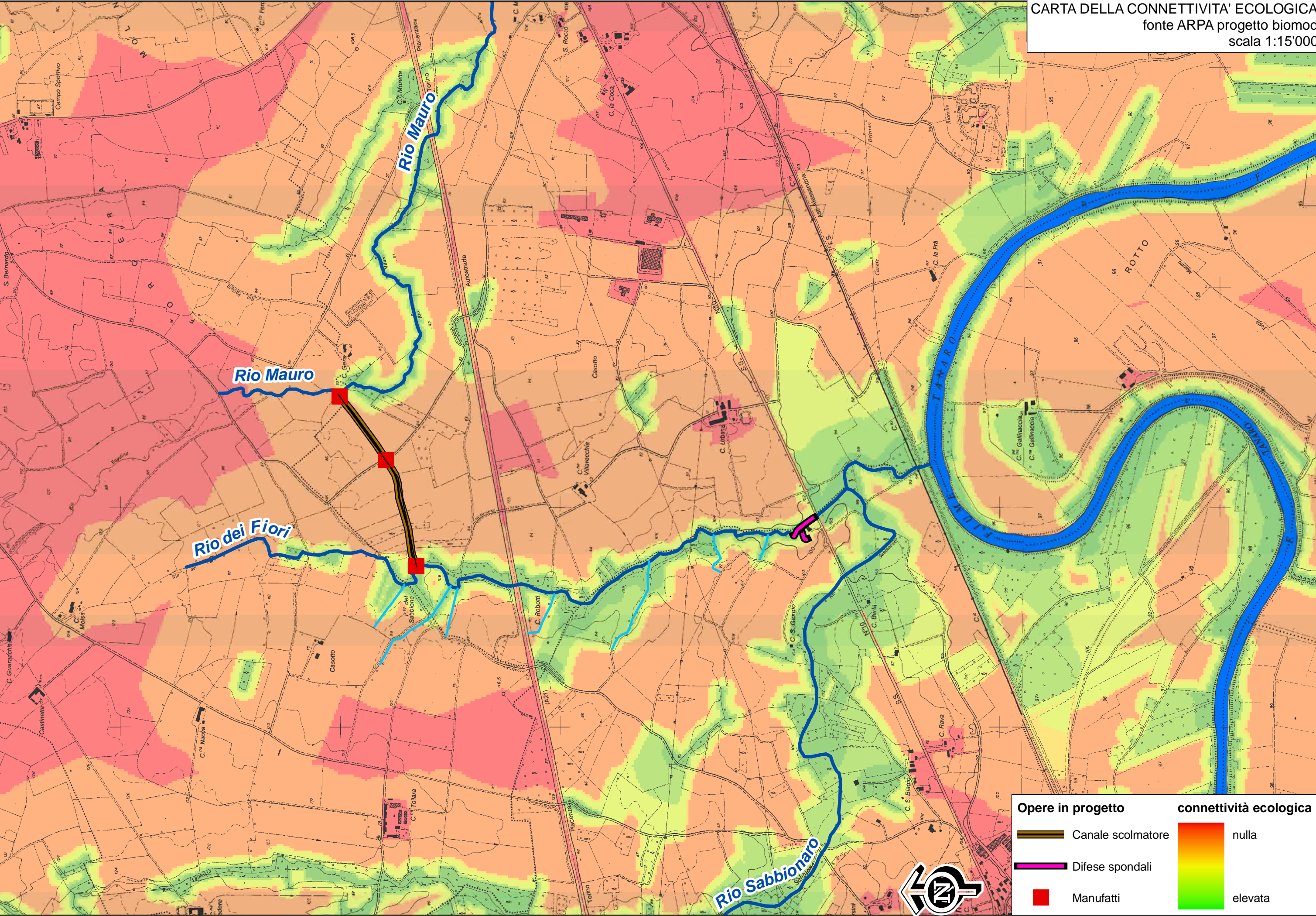






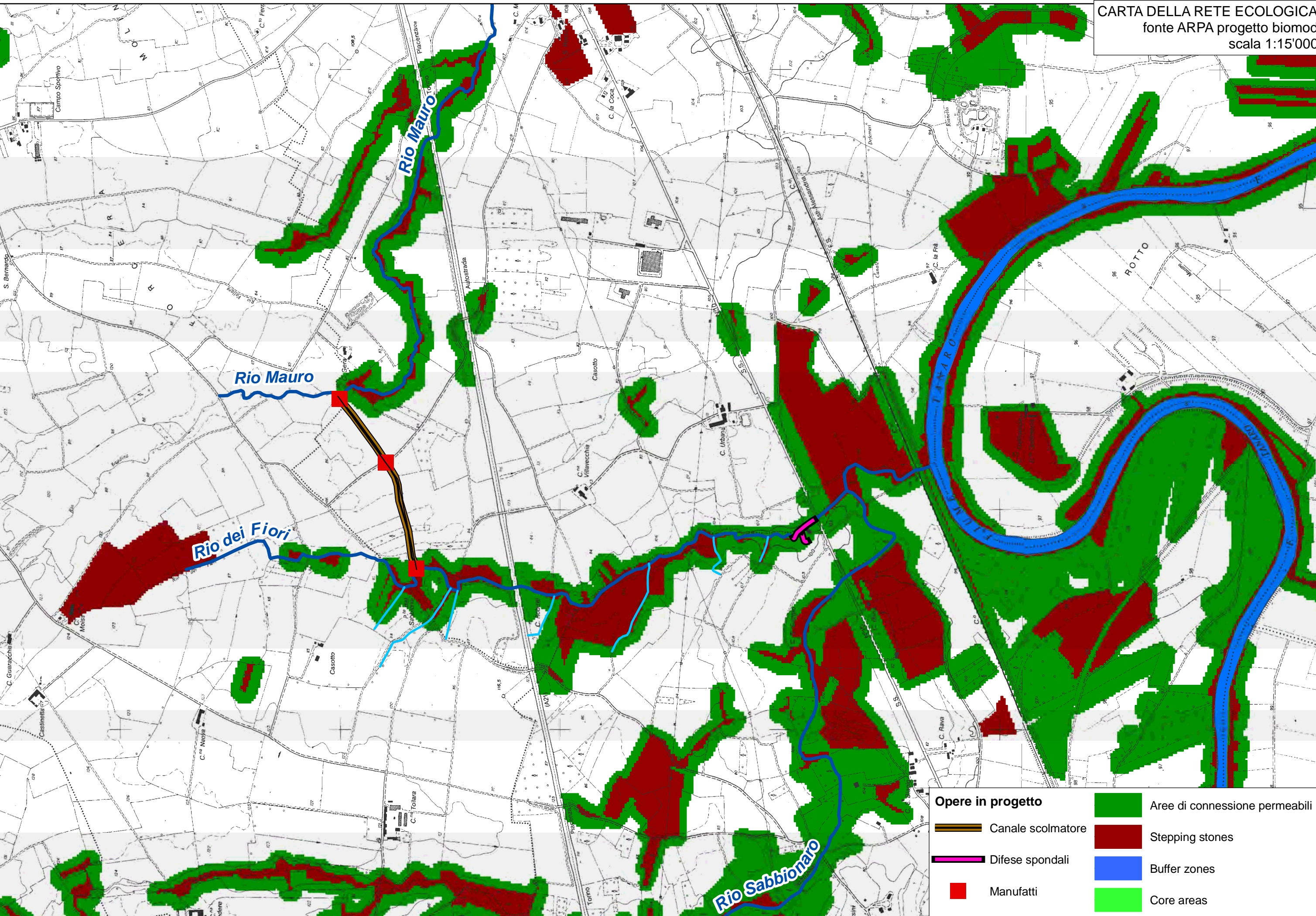






Opere in progetto		connettività ecologica	
	Canale scolmatore		nulla
	Difese spondali		
	Manufatti		elevata





Opere in progetto	
	Canale scolmatore
	Difese spondali
	Manufatti
	Aree di connessione permeabili
	Stepping stones
	Buffer zones
	Core areas



