

Committente:

COMUNE DI TORTONA

Oggetto:

**INTERVENTI DIFESA IDROGEOLOGICA TORRENTE
GRUE NELL'AREA A MONTE DELL'AREA ARTIGIANALE
(CUP progetto J34J18000420002)**

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione generale e documentazione fotografica

SCALA:

-

DATA:

Dicembre 2022

Identificazione elaborato	Ambito	Tipologia		Commessa	n° elaborato
IDPE1351-1	ID	P	E	1351	

1

Dati Progettisti:

Studio ANSELMO Associati
Via Vittorio Emanuele n°14
10023 CHIERI (TO)
Tel./Fax 011 9415835
e-mail: info@anselmoassociati.it

Dott. Ing. Virgilio Anselmo
Dott. For. Fulvio Anselmo
Collaboratori:
Dott. For. Davide Spada
Dott. Ing. Donato Vittore

Rev.	Redatto	Controllato	Approvato	Data	Timbri e Firme
0	Ing. L. Petrolo	Ing. V. Anselmo	Ing. V. Anselmo	12-2022	

Il Responsabile del procedimento: Ing. Laura Lucotti

FIRMA

File :

Sommario

1	PREMESSA.....	3
1.1	L'evento del 2014, le indagini e le proposte conseguenti.....	3
1.2	Il primo progetto di presidio.....	7
1.3	Il PEC del parco commerciale.....	9
1.4	Il progetto proposto.....	10
2	LA DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	11
3	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA.....	11
4	LA MODELLAZIONE IDRAULICA.....	13
4.1	Risultati.....	13
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	19
5.1	Gli interventi in progetto.....	19
5.1.1	manufatto di contenimento.....	20
5.1.2	sopraelevazione strada montemerla.....	22
5.1.3	abbassamento strada montemerla.....	23
6	DISTINTA SCAVI E RIPORTI.....	24
7	FATTIBILITA' AMBIENTALE.....	25
8	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	26
9	QUADRO ECONOMICO.....	26
10	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	27
11	ELENCO ELABORATI.....	29
12	RIFERIMENTI.....	30
	APPENDICE - A - Volume del tronco di piramide.....	31
	Allegato - 1 Relazione di fattibilità ambientale.....	33
A.1.1	Premessa.....	35
A.1.2	Elementi utili per la fattibilità dal punto di vista ambientale.....	38
A.1.3	L'ambito di proprietà.....	38
A.1.4	Il contesto e i vincoli presenti nell'area oggetto di intervento in ambito ambientale o paesaggistico.....	38
A.1.5	I prevedibili effetti della realizzazione dell'opera e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini.....	44
A.1.6	Illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito.....	46
A.1.7	La determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori..	47
A.1.8	l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento.....	47
A.1.9	conclusioni.....	48

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1 PREMESSA

L'area industriale di Tortona, allineata fra la ex SS 10 (ora SR 10) e la ferrovia Milano-Genova in Località Villoria fu coinvolta dagli allagamenti verificatisi nel corso dell'evento alluvionale del 13 ottobre 2014, in cui le acque del T. Grue, straripate sia a monte che a valle del ponte della S.P. 99 per Viguzzolo, inondata la ex cava Euroter, sono giunte alla S.R.10 e, dopo averla sormontata, hanno interessato l'area industriale ⁽¹⁾; nel frattempo, il livello delle acque di inondazione superava la strada che porta alla C.na Montemerla, le acque defluirono nell'area della ex cava Perseghini e, tagliato il setto che la delimitava ad oriente, sono entrate nel bacino della cava Montemerla. Le caratteristiche della cava limitarono la permanenza delle acque a pochi giorni.

Le aree inondate e le profondità raggiunte sono indicate nella planimetria ripresa dallo studio promosso dalla Regione Piemonte nel 2016, di seguito citato. La situazione attuale è di poco diversa ed è mostrata nella Figura 1-3, ripresa dalla Relazione idraulica (Elaborato 2).

La porzione di territorio in argomento riveste rilevante importanza per il Comune di Tortona in quanto sede anche di una importante area commerciale compresa fra il piede della collina (percorso dal Corso Piloti) e la SP 99. Pertanto merita proporre le considerazioni che seguono ad illustrazione del processo logico che ha portato alla progettazione delle opere proposte.

1.1 L'evento del 2014, le indagini e le proposte conseguenti

All'evento dell'ottobre 2014 (ripetutosi con caratteristiche poco diverse il 17 novembre in cui però la regione Villoria non fu più inondata), l'ARPA, nel suo rapporto di evento, esordisce (ARPA, 2014; pag. 2) affermando che

Le piogge del 13 ottobre sono state localmente eccezionali con una probabilità di accadimento stimata in 200 anni in termini di tempo di ritorno: in 3 ore sono caduti a Lavagnina Lago (comune di Casaleggio Boiro) 254.2 mm ed in 12 ore la stazione di Gavi ha totalizzato 420.6 mm.

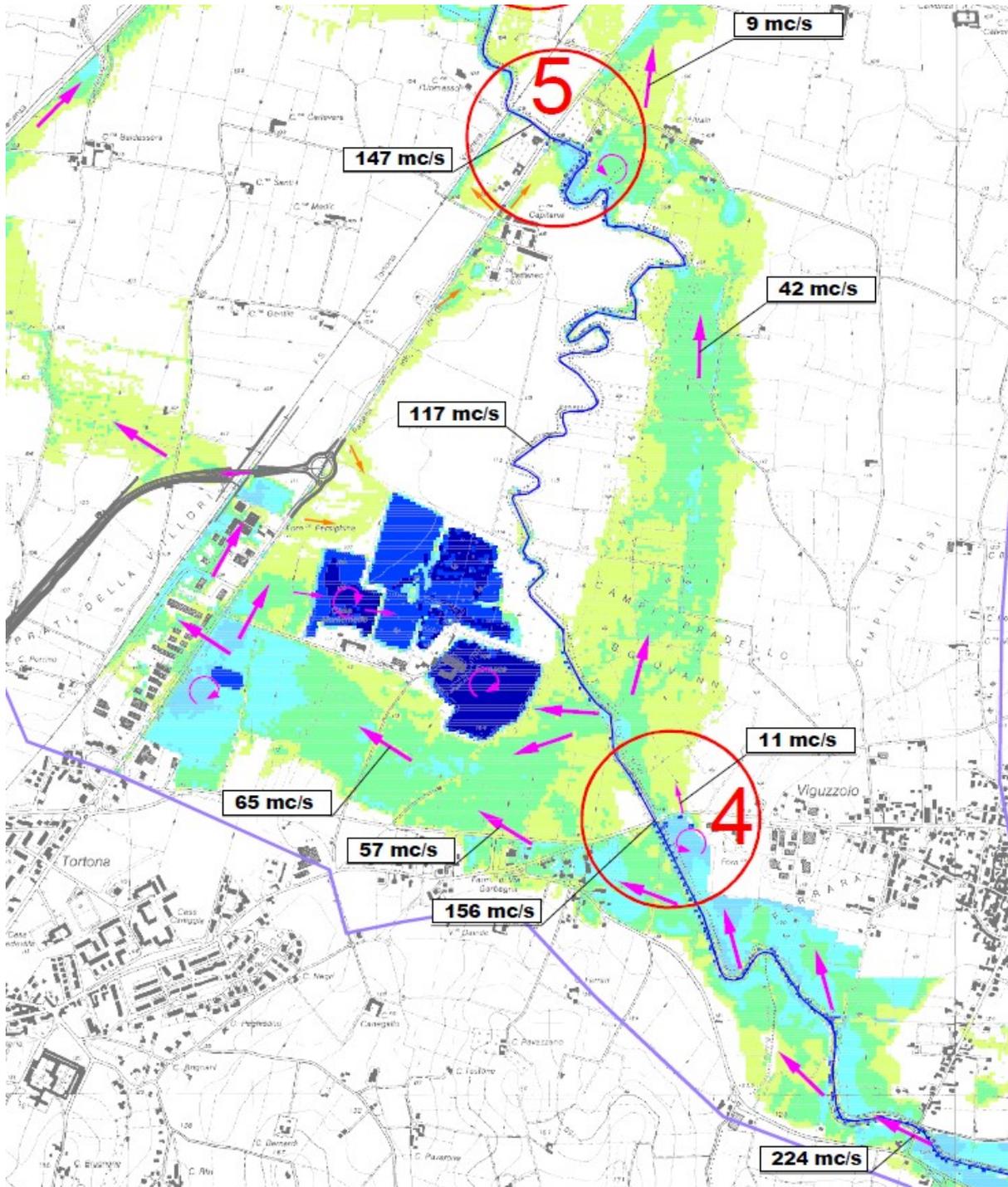
L'attribuzione del tempo di ritorno di 200 anni ha determinato la cartografia del PGRA, in cui l'area in parola è classificata come area a pericolosità elevata EbA (ovvero inondabile per tr 200 anni) e, di conseguenza, nella Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica allegata al PRG vigente, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n°9 del 29.03.2022 (Elaborato 2.1.11 delle Prescrizioni geologico-tecniche), l'area della Villoria è collocata in Classe IIIb2/4, in cui sono previsti interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente. Gli interventi previsti sono

¹⁾ Nonostante il fatto che il T. Grue si diriga verso Nord, il settore di territorio posto alla sua sinistra è inclinato verso Scrivia, come chiaramente indicato nella sezione tratta dal rilievo disponibile e mostrata nella Figura 3-1

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

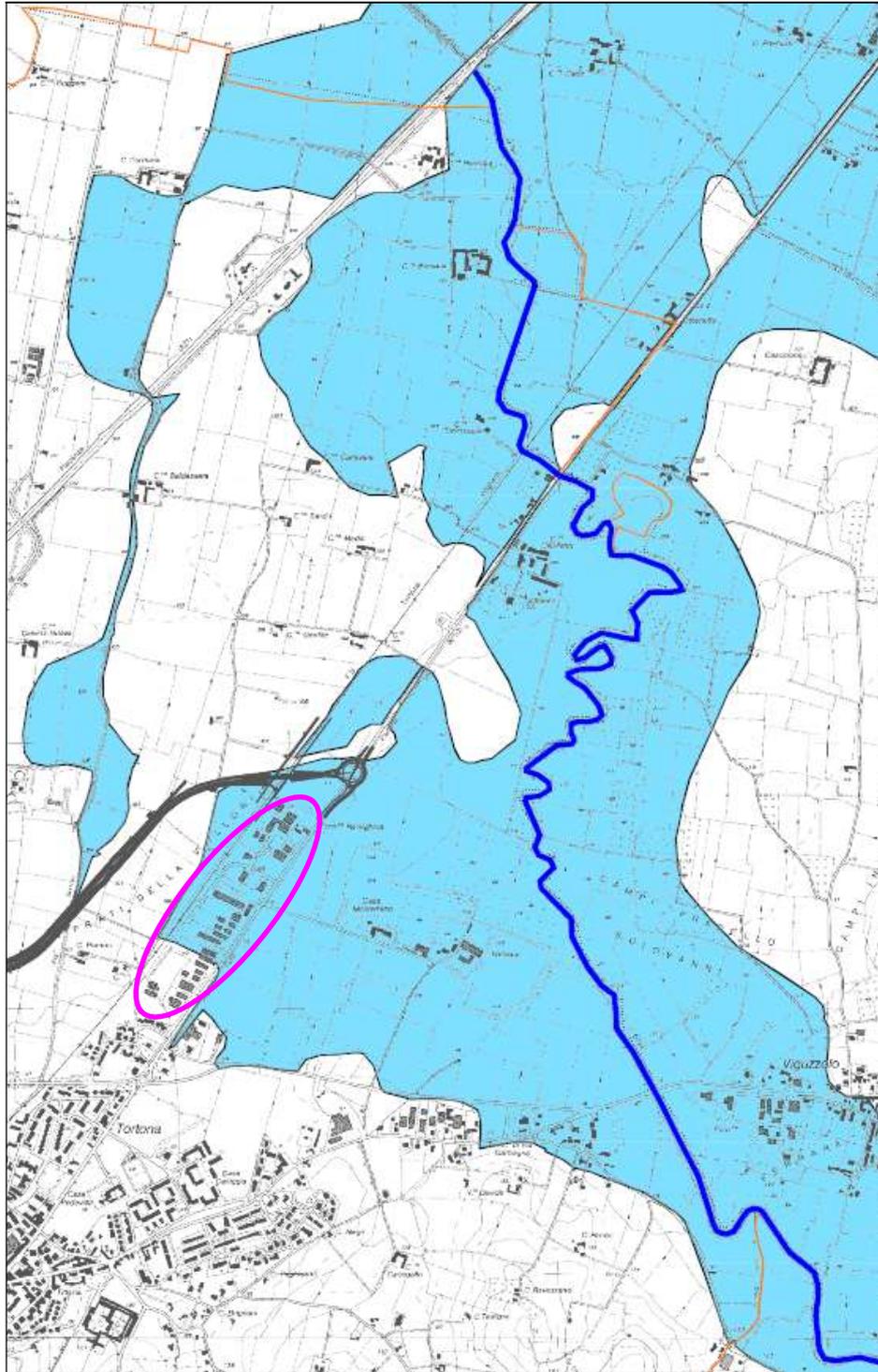
genericamente individuati come "opere di difesa e regimazione idraulica e/o contenimento delle piene" (rif. Tabella 5 delle citate Prescrizioni).

Il problema è stato oggetto di approfondimenti che hanno portato a definire le condizioni di convogliamento e di esondazione lungo il corso d'acqua e ad individuare gli interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica per l'area di interesse.



COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Figura 1-1 – Campo di inondazione conseguente alle precipitazioni registrate in occasione dell'evento dell'ottobre 2014 (estratto dall'Elaborato 3.2 dello *Studio* del 2016), che tiene già conto degli interventi a protezione dell'area industriale di Viguzzolo e della regione Punta di Garbagna



COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Figura 1-2 – Il PGRA (Direttiva Alluvioni) attuale riferimento per la pericolosità dell'area. In azzurro lo scenario di alluvione con probabilità media tr 200 (M - poco frequente) riportato nella Tavola 177NE (versione febbraio-maggio 2016) che considera anche l'apporto delle rogge minori, in blu il T. Grue, in magenta l'area industriale della Villoria.

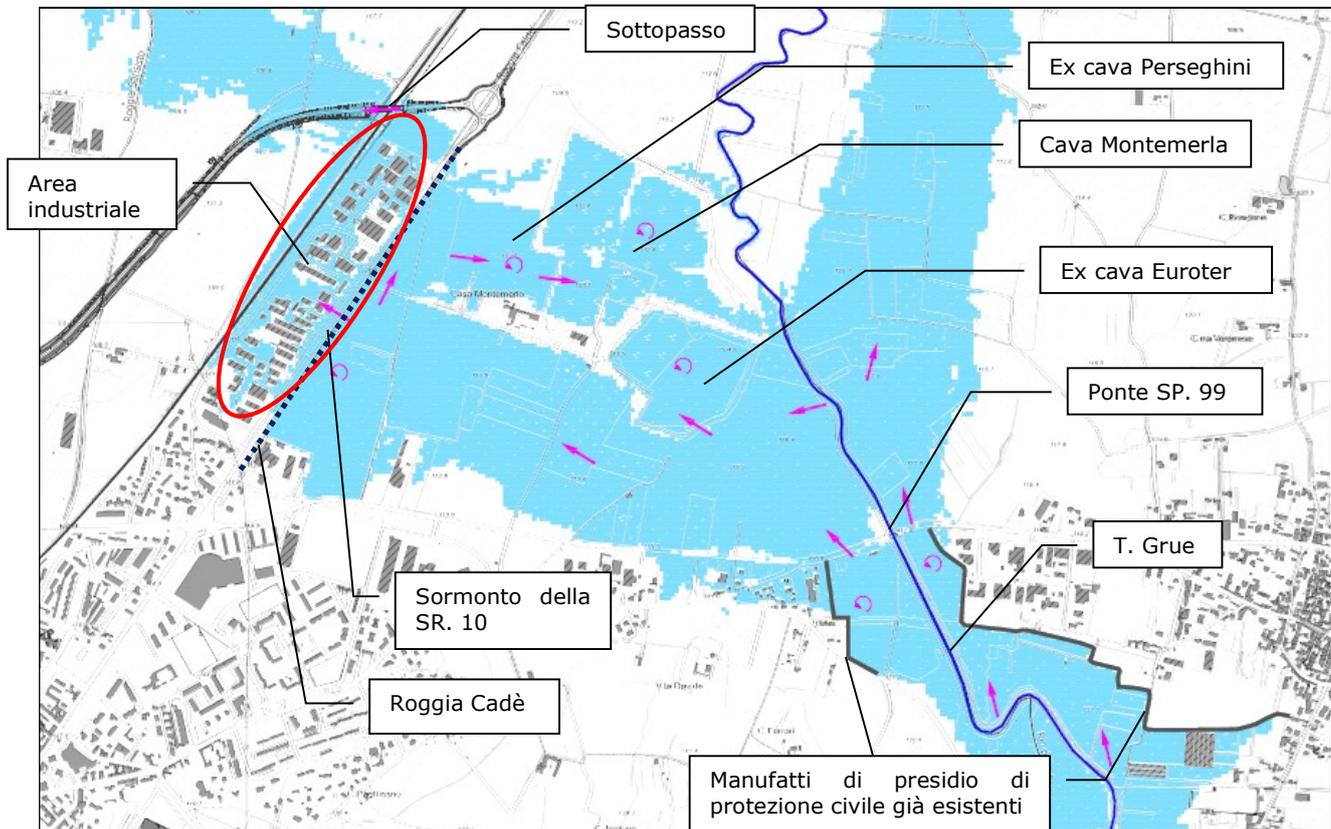


Figura 1-3 - La circolazione delle acque a cavallo del ponte della S.P. 99. In colore magenta, la direzione prevalente dell'acqua; in azzurro l'area allagata. La figura mostra i due interventi di presidio (a destra, in basso della figura) realizzati dopo il 2014, ossia la protezione dell'area industriale e della periferia Sud di Viguzzolo ed il presidio realizzato ad oriente della frazione Punta di Garbagna, che spegne l'intrusione delle acque nella frazione

La Regione Piemonte finanziò una indagine a titolo "Studio idraulico dell'intero bacino del Torrente Grue" affidandone la gestione al Comune di Viguzzolo quale capofila degli undici comuni ricadenti nel bacino idrografico chiuso allo sbocco in Scrivia. Lo studio (COMUNE DI VIGUZZOLO, 2017) fu concluso nel 2017 con la definizione degli interventi di riduzione della pericolosità. L'elenco degli interventi fu oggetto di una ulteriore analisi di approfondimento, conclusasi in un rapporto allestito a fine 2018, con lo scopo di rimodulare la proposta iniziale allestendo una suddivisione in gruppi degli interventi strutturali e non, atti a mitigare le criticità idrauliche (COMUNE DI TORTONA, 2018). La suddivisione prese in esame settori di bacino

individuati a norma della determinazione n. 933 del 05.11.2018 del settore Lavori pubblici, Territorio e Ambiente del Comune di Tortona, posto a capofila dei comuni coinvolti nell'iniziativa, nella maniera seguente:

- a) Zona bassa (da Castelnuovo a Sarezzano)
- b) Zona mediana per invasi di laminazione (da Cerreto Grue ad Avolasca)
- c) Interventi puntuali (Avolasca, Casasco, Montegioco, Viguzzolo, Sarezzano)
- d) Testata con briglie di trattenuta (Garbagna, Dernice, Avolasca)

Nella premessa della nuova indagine, si sottolineava che, con gli interventi realizzati fino al 2018, si poteva ritenere che le situazioni critiche, eliminabili con gli interventi puntuali citati nel precedente punto c) della suddivisione, fossero risolte con particolare riferimento al tronco intermedio di Grue da Sarezzano ad Avolasca.

Con riferimento all'area di pianura in territorio di Tortona, quindi all'area compresa fra il corso del Grue, la SP 99 e la SR 10, fiancheggiata ad Ovest dalla linea ferroviaria Genova-Milano oggetto della trasformazione in linea ad alta capacità, si osservava che l'area in argomento è sede di due fonti di criticità essendo:

- i.) Recapito delle acque, che, per eventi con tempi di ritorno pari o superiore a 50 anni, straripano dalla sponda sinistra del Grue a partire dalla Via Nuova di Viguzzolo. La modellazione numerica mostra che le acque proseguono fino a raggiungere la SR 10 rifluendo poi, superata la strada Montemerla, verso la cava omonima. L'evento con tempo di ritorno di 200 anni, che fu associato all'evento del 2014, comporta il superamento della SR 10 con il coinvolgimento dell'area industriale e della ferrovia;
- ii.) Recapito delle acque provenienti dalla porzione di versante collinare, che sono convogliate verso la Roggia Cadé da una rete di fossi. L'eventuale superamento della capacità di convogliamento della roggia comporterebbe l'interessamento della sede stradale della SR10 e dell'area industriale.

per cui il campo di inondazione nell'area si presenta come nella Figura 1-3.

1.2 Il primo progetto di presidio

La sopra citata analisi di approfondimento del 2018 incluse la protezione dell'area industriale della Villoria proponendo un manufatto di contenimento allineato lungo la SR 10 dalle cantine Volpi fino al limite Nord dell'area industriale. Nella formulazione allora proposta, si proponevano tre alternative:

- 1) la realizzazione di una barriera corrente lungo il ciglio orientale della SR 10 con spostamento e adeguamento della Roggia Cadé per un importo lavori stimato in 770

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

mila euro (intervento 4a; soluzione 1). Questa soluzione proponeva una sostanziale revisione dell'iniziale proposta contenuta nello studio del 2017;

- 2) la realizzazione della barriera lungo il lato orientale della Roggia Cadé, che doveva essere adeguata al convogliamento delle portate teoricamente recapitatevi dalla collina (intervento 4a; soluzione 2) per un importo lavori di 370 mila euro. L'evacuazione delle acque provenienti dalla porzione orientale della collina convogliate attraverso l'area commerciale richiedeva però la collocazione di una chiavica di controllo in fregio alla strada Montemerla nonché l'adeguamento della capacità di convogliamento della Roggia Cadé dalla strada in parola fino allo sbocco nel Grue.
- 3) l'arretramento della linea di difesa alla strada che dalla SP 99 arriva alla Strada Montemerla (intervento 4c) con notevole riduzione del volume invasabile e necessità di intervenire sul setto di separazione fra la Cava Euroter e la Cava Montemerla (per un importo lavori di 350 mila euro). La soluzione richiedeva l'accurata verifica, all'altezza della frazione Punta di Garbagna, delle quote della SP 99 di cui è previsto il superamento da parte delle acque straripate in sinistra del Grue solo parzialmente contenute con l'introduzione del presidio (mostrato nella Figura 1-3).

In sostanza, l'approfondimento riprendeva con la Soluzione 2, le previsioni fatte nello studio del 2017. L'importo dei lavori era stimato in 441432.00 euro.

Il Comune di Tortona, con Delibera CIPE n. 99/2017 nell'ambito del Piano operativo Ambiente FSC 2014-2020, riceveva un finanziamento di 446 mila euro confrontabile con l'importo dei soli lavori stimati nell'intervento P02TR.

Dal punto di vista operativo, a fronte delle considerazioni svolte in merito alla soluzione 2 dell'intervento sopra citato ⁽²⁾, si è optato per realizzare la barriera ad occidente della Roggia Cadé, quindi accogliere lo schema della Soluzione 1 ma, data la limitatezza del finanziamento, con due inconvenienti:

- i.) mancato spostamento verso oriente della Roggia Cadé, quindi collocazione del manufatto della barriera in fregio alla SR 10 e impossibilità di realizzare opere di mitigazione dell'impatto visivo, secondo quanto proposto nella Soluzione 1;
- ii.) impossibilità di garantire il metro di franco sulla piena di riferimento per l'intera struttura, che comporterebbe il prolungamento della barriera intorno all'area Volpi e

²⁾ Punto debole della soluzione era la necessità di introdurre una paratoia in corrispondenza dell'immissione nella Roggia Cadé del fosso proveniente dal settore collinare

fino al limite Nord dell'area industriale con un manufatto non più interessato dalle acque, ma tale da realizzare il previsto franco per tutta l'area.

Il punto ii) comporta la necessità di avviare le procedure per ottenere il finanziamento di un secondo lotto di lavori. Infatti, il metro di franco permette, una volta collaudata l'opera, di liberare l'area dal divieto di nuove realizzazioni o cambiamenti di destinazione discendente dalla collocazione dell'area in Classe IIIb2/4 nel PRGC in fase di approvazione; in sua assenza, il manufatto acquisterebbe il significato di semplice presidio a protezione dall'inondazione.

Il Comune ha provveduto comunque ad approvare il progetto a titolo "Interventi di difesa idrogeologica del Torrente Grue a monte dell'area artigianale" con Determinazione n. 327/2021 per un importo lavori di 325.543,52 euro e alla successiva aggiudicazione con Determinazione n. 1064/2021.

1.3 Il PEC del parco commerciale

Nelle more dell'affidamento dei lavori, si è inserita l'attivazione di un Piano Esecutivo Convenzionato (zona L2 SP 99) con la presentazione di un progetto a titolo "Realizzazione di Parco Commerciale tipologia G-CC2". Merita, in proposito, segnalare che in fregio alla S.P. 99 si colloca una importante area commerciale.

Nell'ambito del PEC in parola, emerge la proposta di ottimizzare la canalizzazione oltre la SP 99 delle acque che attraversano l'attuale area commerciale in un condotto sotterraneo, sottopassano la SP 99 e proseguono nel settore di campagna fino a raggiungere la strada Montemerla dove piegano verso Ovest e confluiscono nella Roggia Cadè determinando il punto critico oggetto della nota (¹).

Lo schema funzionale iniziale è rappresentato nella figura tratta dalla Figura 3 della Relazione idrologico-idraulica allegata al progetto originario del settembre 2021. Nella figura si osserva l'alveo in arrivo (dal basso a destra della figura) dal settore collinare e la prosecuzione verso Nord secondo due direttrici: un fosso autonomo (linea verde) e l'afflusso verso la Roggia Cadé (linea arancione, a sinistra della figura)

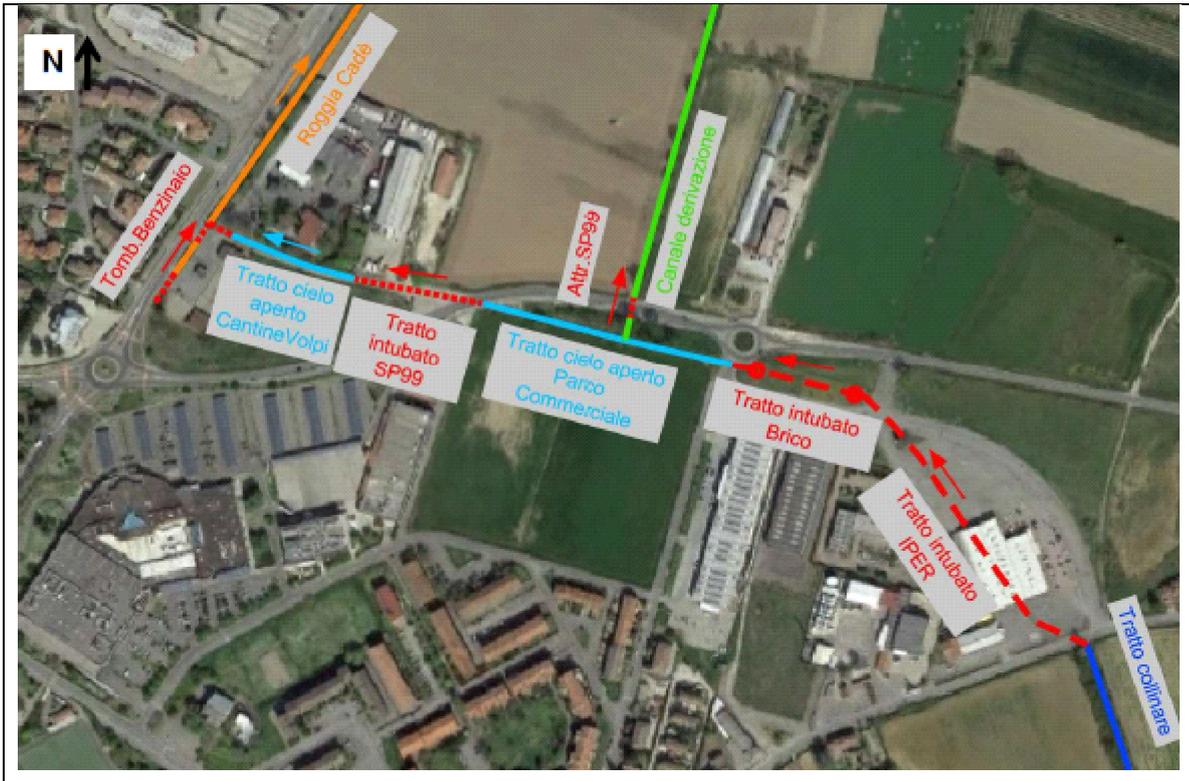


Figura 1-4 – Schema della rete idrografica minore proveniente dalla collina a Sud della SP 99 e convogliata attraverso l'attuale area commerciale fino a raggiungere, con due diversi percorsi, la Roggia Cadé (dalla figura 3 della relazione idrologico-idraulica allegata al progetto del settembre 2021).

1.4 Il progetto proposto

Nel corso dell'esame del progetto del citato PEC, è sembrato opportuno rivedere la collocazione del presidio di protezione dell'area della Villoria arretrandone la collocazione in fregio al canale oggetto di adeguamento (la linea verde verso Nord nella Figura 1-4) e formulando un diverso sviluppo della rete idrografica.

La nuova proposta è apparsa condivisibile a fronte degli sviluppi succedutisi negli ultimi mesi in merito alla destinazione, in particolare, della ex cava Montemerla. Infatti, l'ufficio tecnico comunale ha proposto di recapitare alla cava in argomento le acque convogliate dal canale ottenendo il risultato di non aggravare l'apporto alla Roggia Cadé ed evitando quindi anche gli adeguamenti di sezione della stessa lungo il percorso (non ultimo, l'aggravamento delle condizioni di convogliamento del Grue al ponte della SR 10).

L'intervento mantiene il titolo "Interventi di difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale" (CUP J34J18000420002).

La relazione anticipa gli approfondimenti idraulici a corredo della progettazione definitiva ed esecutiva dell'opera. La modellazione idraulica è stata effettuata con codice di calcolo bidimensionale allestita su base topografica di dettaglio.

2 LA DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

La valutazione del campo di inondazione del T. Grue e l'individuazione degli interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica per l'area di interesse sono stati oggetto di indagine, in particolare, predisposti a seguito dell'evento alluvionale dell'ottobre 2014.

Ai fini della redazione del presente progetto, si assumono i seguenti riferimenti:

- COMUNE DI TORTONA (2010): Progetto Preliminare della Variante al PRG di adeguamento al PAI: *"Allegato 4 - Verifica idraulica per progetto di discarica in loc. Montemerla (T. Grue)"*.
- COMUNE DI TORTONA (2016): *"Interventi di mitigazione del rischio idraulico. Realizzazione di un manufatto di presidio di protezione civile in Località Punta di Garbagna"*.
- COMUNI DI VIGUZZOLO (CAPOFILA) DERNICE, GARBAGNA, AVOLASCA, CASASCO, MONTEMARZINO, MONTEGIOCO, CERRETO GRUE, SAREZZANO, TORTONA, CASTELNUOVO SCRIVIA (2016): *"Studio idraulico dell'intero bacino del Torrente Grue"*.
- COMUNE DI TORTONA (2018): *"Valutazione del campo di inondazione del torrente Grue per evento con tempo di ritorno 50 anni - Relazione idrologico-idraulica"*.
- COMUNI DI TORTONA (CAPOFILA) DERNICE, GARBAGNA, AVOLASCA, CASASCO, MONTEMARZINO, MONTEGIOCO, CERRETO GRUE, SAREZZANO, VIGUZZOLO, CASTELNUOVO SCRIVIA (2018): *"Studio idraulico dell'intero bacino del Torrente Grue - Rimodulazione della proposta di intervento"*.

3 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

L'area industriale di Tortona è allineata fra la S.P. 10 e la ferrovia Milano-Genova in Loc. Villoria (riferimenti in Figura 5-1). In particolare, si segnala che il tronco stradale in oggetto (ex S.S. 10) è stato dismesso a competenza comunale.

Il territorio circostante è caratterizzato dall'essere in pendenza nella direzione che va dal T. Grue (posto a quote maggiori) al T. Scrivia. La strada per Voghera (ex SS 10 poi SR 10, dismessa a competenza comunale) rappresenta una importante discontinuità morfologica in quanto "interrompe" il piano campagna (riferimenti in Figura 3-1).

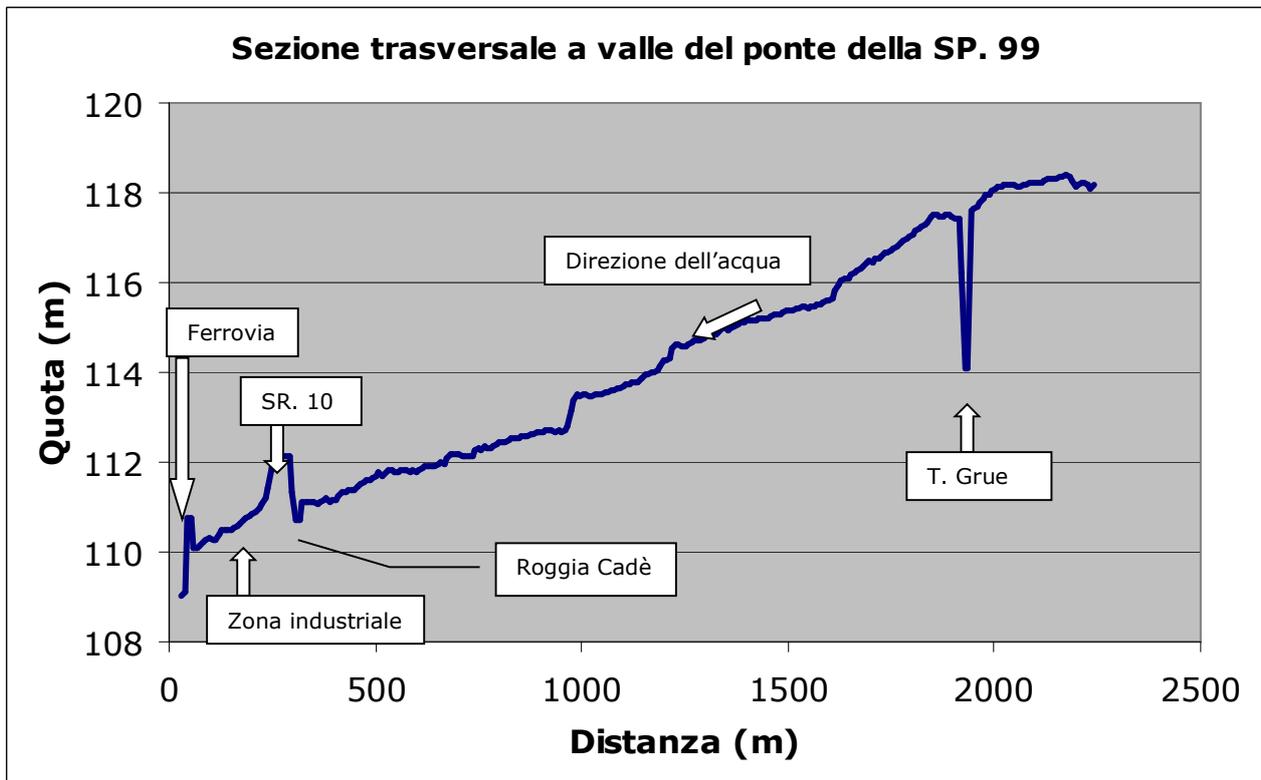


Figura 3-1. Vista da monte verso valle della sezione trasversale del piano campagna a valle del ponte della S.P. 99 (traccia della sezione è riportata in Figura 5-1. Risulta evidente la pendenza verso la S.R.10 per Voghera e la zona industriale.

Lungo il lato di monte del ciglio stradale corre la Roggia Cadè, in cui convergono le acque provenienti dalla rete di fossi irrigui raccolti sulla porzione di collina retrostante (il ricevitore finale è rappresentato dal T. Grue in corrispondenza del ponte sulla stessa S.R. 10 posto più a valle).

Dal punto di vista idrogeologico l'area risulta vulnerabile in quanto:

- 1) Nel caso di evento di piena del T. Grue con tempo di ritorno dell'ordine di grandezza di 200 anni, le acque che straripano dal T. Grue giungono alla S.P. 10 seguendo la naturale pendenza delle superfici. In occasione degli eventi più gravosi, in cui l'onda di piena è costituita da alcuni milioni di metri cubi d'acqua, le acque si accumulano a tergo del rilevato stradale fino a sormontarla, sia in direzione dell'area industriale che nell'area delle cave Perseghini e Montemerla (tale dinamica si è resa particolarmente evidente in occasione dell'evento dell'ottobre 2014).
- 2) Nel caso di eventi di notevole intensità circoscritti alla collina, le acque vengono convogliate alla Roggia Cadè posta lungo la S.P. 10. Quando la capacità di

convogliamento della Roggia viene superata, le acque possono sormontare la sede stradale e coinvolgere l'area di interesse.

Il progetto, così come pervenuto all'attuale proposta, interviene sui due fronti: evitare che le acque del Grue pervengano a sormontare la SR 10 coinvolgendo l'area della Villoria e dirottare le acque provenienti dalla collina non più verso la Cedé, ma verso le ex cave.

4 LA MODELLAZIONE IDRAULICA

La modellazione idraulica riportata nell'Elaborato 4 è finalizzata alla individuazione degli effetti degli interventi in progetto, nonché delle grandezze idrauliche necessarie alla progettazione definitiva ed esecutiva delle opere (in particolare la quota del pelo libero che determinerà il coronamento del manufatto).

Lo studio predisposto, condotto secondo i criteri dell'analisi idraulica approfondita ai sensi della D.G.R. 64-7417 del 07/07/2014, viene effettuato con codice di calcolo bidimensionale (2D) allestito su base topografica di dettaglio.

Si evidenzia che, al fine di mantenere la congruenza con la documentazione di riferimento, viene impiegato lo stesso pacchetto software già utilizzato per la redazione degli studi citati a cui si rimanda per eventuali approfondimenti metodologici (COMUNE DI VIGUZZOLO – CAPOFILA 2016, COMUNE DI TORTONA - CAPOFILA 2018).

4.1 Risultati

Per brevità si riportano solo i risultati della modellazione idraulica, riferita ad un evento di piena con tr 200 anni, è finalizzata al dimensionamento ed alla verifica degli interventi di difesa idrogeologica a monte dell'area artigianale, a corredo della progettazione definitiva ed esecutiva dell'opera.

I risultati esposti sono riferiti ai seguenti aspetti:

- 1) **Dinamica dell'esondazione e planimetria delle aree inondate.**
 - a) SCENARIO 1: condizione attuale (ante intervento). I risultati della modellazione idraulica sono riportati in Elaborato 4-1 in cui viene rappresentata la profondità della corrente sul piano campagna al transito della portata al colmo in tutte le aree coinvolte (iniluppo della condizione peggiore). L'indagine mostra quanto segue (sintesi in Figura 4-1):
 - Nel tronco compreso tra il ponte di Via Nuova ed il ponte della S.P. 99, l'alveo del T. Grue è in grado di convogliare una portata non superiore a 160 m³/s a fronte di una portata al colmo di circa 270 m³/s. In questo tratto si verificano allagamenti diffusi in entrambe le sponde del Torrente Grue. Le acque esondate proseguono sul piano campagna con percorsi indipendenti, sia in destra (verso Viguzzolo) che in sinistra

(verso Tortona). Il ponte della S.P. 99, pur non avendo una luce adeguata al convogliamento della portata, non risulta direttamente sormontato in quanto viene aggirato (le acque sono in grado di rientrare in alveo, in prossimità dell'impalcato del ponte, solo in fase di esaurimento della piena). In sinistra idrografica (lato Tortona) la lama d'acqua proveniente da monte interessa l'abitato di Loc. Punta di Garbagna. Una volta sormontata la SP. 99, l'acqua si dirige verso la S.P. 10 per Voghera.

- Nel tronco d'alveo a valle del ponte della S.P. 99, la capacità di convogliamento dell'alveo è per lo più limitata a circa 120 m³/s, pertanto si verificano ulteriori fuoriuscite da entrambe le sponde. Il flusso delle acque percorre il piano campagna in direzione della S.P. 10 per Voghera, verso l'area industriale, interessando dapprima l'area della Cava Euroter. Proseguendo nel suo percorso si evidenzia quanto segue:
- parte dell'acqua viene intercettata al piede della S.P. 10 dalla Roggia Cadé;
 - una porzione delle acque sormonta la S.P. 10, con una lama d'acqua di profondità compresa entro 0.5 m, e prosegue verso Est, in direzione della zona industriale, interessando le aree comprese tra la S.P. 10 ed il rilevato ferroviario, per proseguire in direzione dell'autostrada A21 attraverso il sottopasso della variante esterna ora completata. Il battente idrico che interessa l'area industriale, generalmente compreso entro 1 m, non è uniforme in quanto dipende dalla morfologia dei singoli lotti/capannoni.
 - una porzione supera la strada vicinale della cava Montemerla, in direzione Nord-Ovest, dirigendosi verso l'area della ex cava Perseghini e, attraverso la breccia aperta nel setto di separazione tra le cave, di Cava Montemerla (si segnala che, qualora il volume dell'evento sia confrontabile con quello dell'evento dell'ottobre 2014, l'acqua sarebbe comunque in grado di sormontare il setto di separazione ed interessare l'area di Cava Montemerla).

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

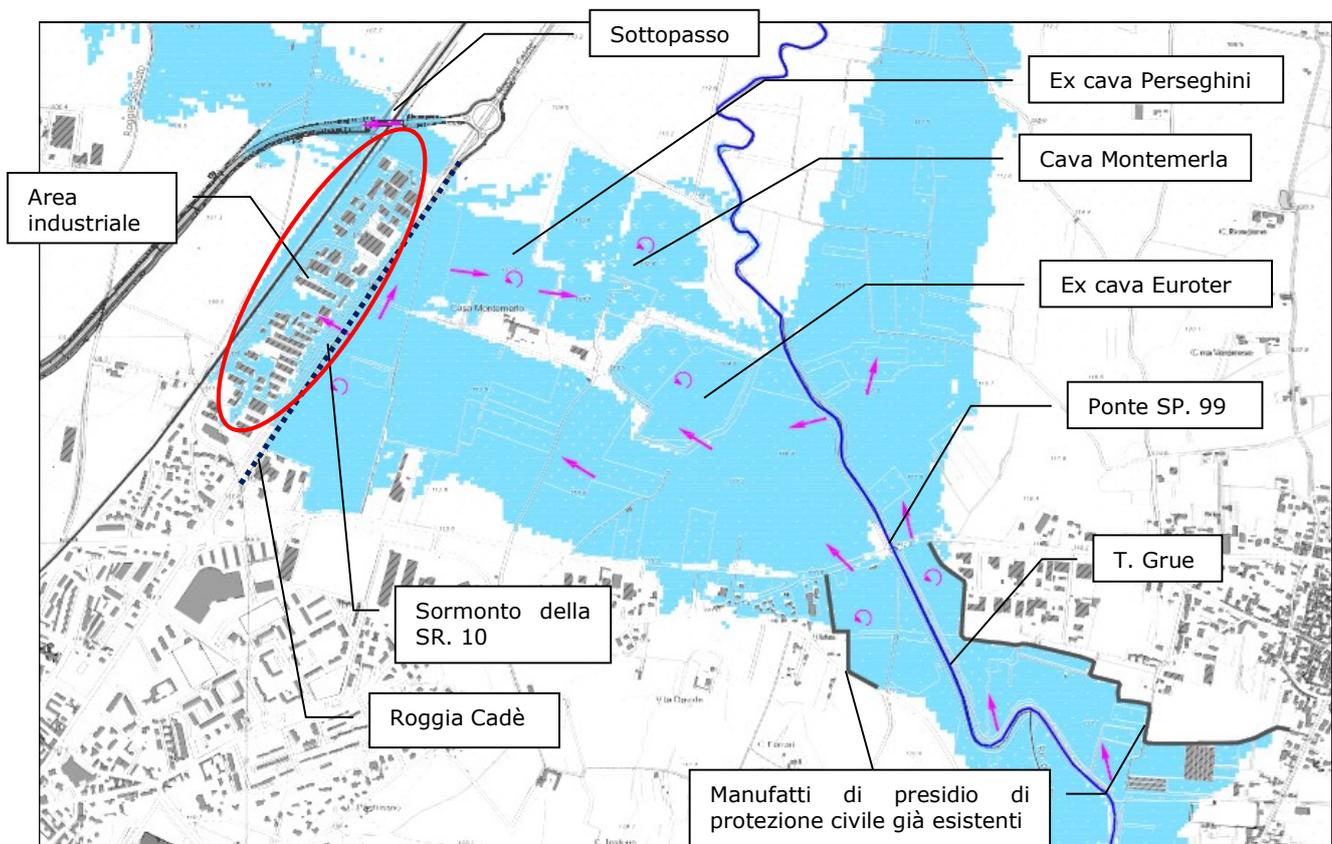


Figura 4-1. SCENARIO 1 - condizione attuale (ante intervento): schema di circolazione delle acque a cavallo del ponte della S.P. 99. In colore magenta, la direzione prevalente dell'acqua; in azzurro l'area allagata.

- b) SCENARIO 2: condizione di progetto (post intervento). Si considerano gli effetti della realizzazione degli interventi richiamati al par. 4. Analogamente al punto precedente, i risultati della modellazione idraulica sono riportati in Elaborato 4-2 (sintesi in Figura 4-2). Con riferimento all'area di interesse, l'indagine mostra che, in presenza delle opere in progetto, le acque provenienti dal T. Grue che si dirigono verso la S.P. 10 si adagiano al manufatto, senza giungere all'area industriale. Le acque si accumulano a tergo del rilevato stradale e proseguono poi verso l'area della ex cava Perseghini e di cava Montemerla in direzione Nord-Ovest, oltre la strada vicinale di cava Montemerla, seguendo la pendenza naturale del terreno.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

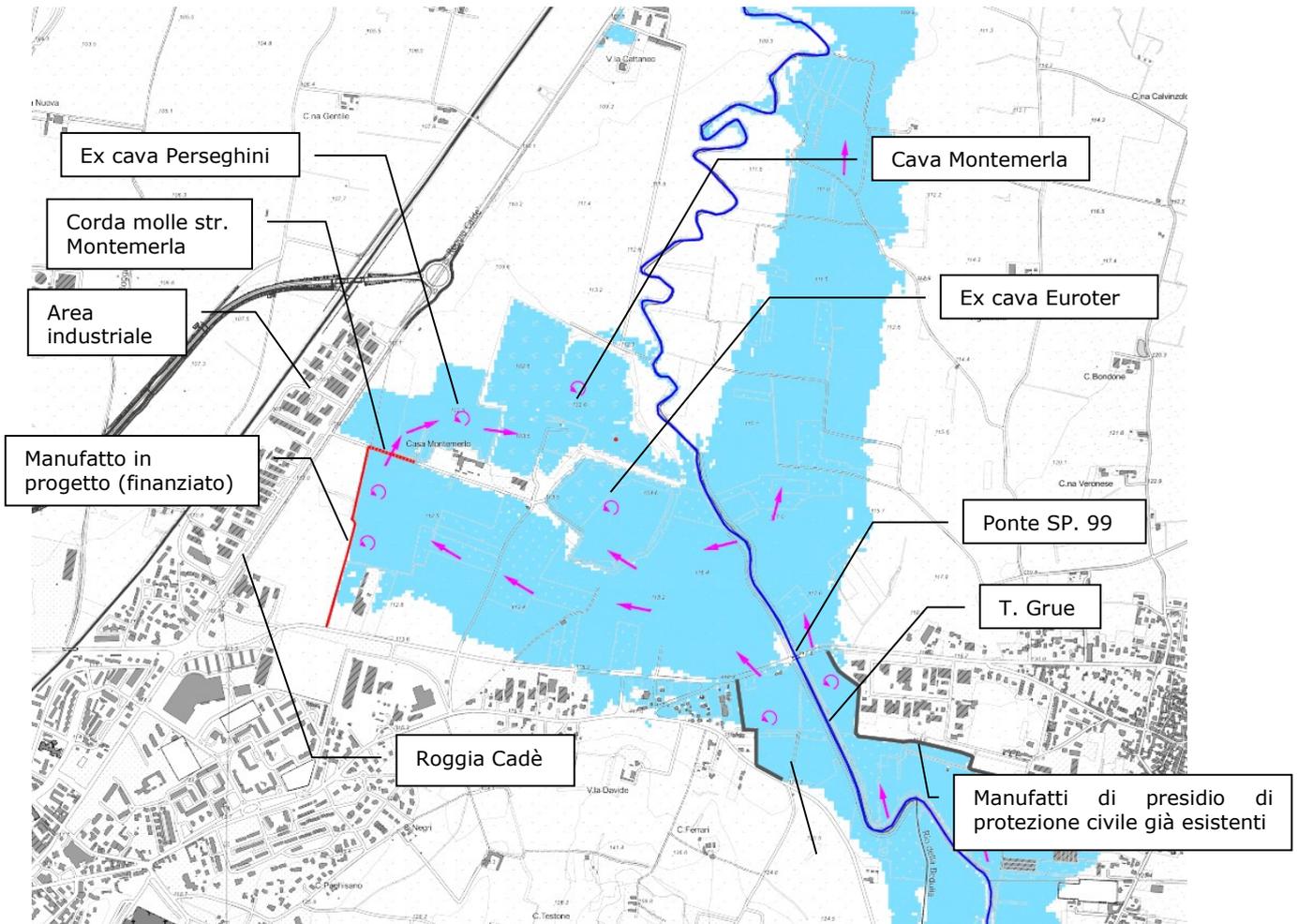


Figura 4-2. SCENARIO 2 - condizione di progetto (post intervento): schema di circolazione delle acque a cavallo del ponte della S.P. 99. Le frecce indicano la direzione prevalente dell'acqua; in azzurro l'area allagata; in rosso gli interventi in progetto.

- 2) **Livelli idrometrici e profilo dell'opera.** Il progetto prevede che il manufatto di contenimento sia realizzato con il franco idraulico di 1 m rispetto al pelo libero dell'evento con tr 200 anni di tempo medio di ritorno. Stando ai calcoli effettuati, la quota assoluta del coronamento del rilevato del manufatto è a 113.50 m s.l.m. La sopraelevazione del rilevato della Strada Montemerla coinvolge un tratto di circa 10 m a ridosso dell'attacco dell'argine come descritto in precedenza; quindi, il piano stradale viene abbassato per uno sviluppo di circa 60 m ⁽³⁾ e poi riportato alla sua quota attuale.

³⁾ L'abbassamento del piano stradale è correlato alla necessità di consentire il convogliamento delle acque provenienti dal Grue. In argomento, è stata indagata la possibilità di ottenere il risultato non con l'abbassamento del piano viabile, ma attraverso una batteria di luci con correlato innalzamento del piano stradale. I manufatti necessari non rientrano nell'attuale
ANSELMO associati
Via Vittorio Emanuele, 14 10023 CHIERI (Torino)
Tel./ Fax 011-941 58 35 e-mail: info@anselmoassociati.it

3) **Quantificazione delle possibili interferenze tra gli interventi in progetto e le condizioni di allagamento dei territori circostanti, rispetto alle condizioni idrauliche e fisiche attuali.** Gli effetti della realizzazione delle opere in progetto sono nel seguito sintetizzati (riferimenti in Figura 4-3):

- In merito alle aree inondabili si osserva quanto segue:
 - La porzione di territorio a cavallo della SR 10 non viene più interessata dagli allagamenti provenienti dal T. Grue. L'area artigianale risulta quindi protetta e il sottopasso della variante esterna non viene più interessato. Si segnala che i territori a valle del sottopasso rimangono comunque vulnerabili in caso di piene della rete idrografica secondaria costituita da fossi e rogge.
 - L'estensione degli allagamenti nell'area in fregio alla SP 99 rimane pressoché invariata rispetto alla condizione attuale.
- In merito ai livelli idrometrici si osserva quanto segue:
 - Nel settore a monte della S.P. 10 la realizzazione delle opere in progetto comporta un aumento modesto pari a circa 0.05 m.
 - Nel settore delle aree di ex-cava l'aumento del livello idrometrico è quantificabile in circa 0.85 m (a fronte di una profondità d'acqua che nella condizione *ante operam*, per la piena duecentennale, è quantificata in circa 2.5 m sul fondo della cava).

In sintesi le modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto sono riconducibili ad una effettiva protezione per l'area industriale. Le condizioni di allagamento dei settori circostanti posti in fregio al lato di monte della S.P. 10 rimangono pressoché invariate, ovvero non vengono interessate aree diverse rispetto alla condizione ante intervento. Nelle aree che già attualmente possono essere allagate, l'incremento dell'altezza dell'acqua è trascurabile.

finanziamento. Nell'elaborato 6 sono stati realizzati dei dettagli nel quale viene contemplato l'intervento sopra descritto.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

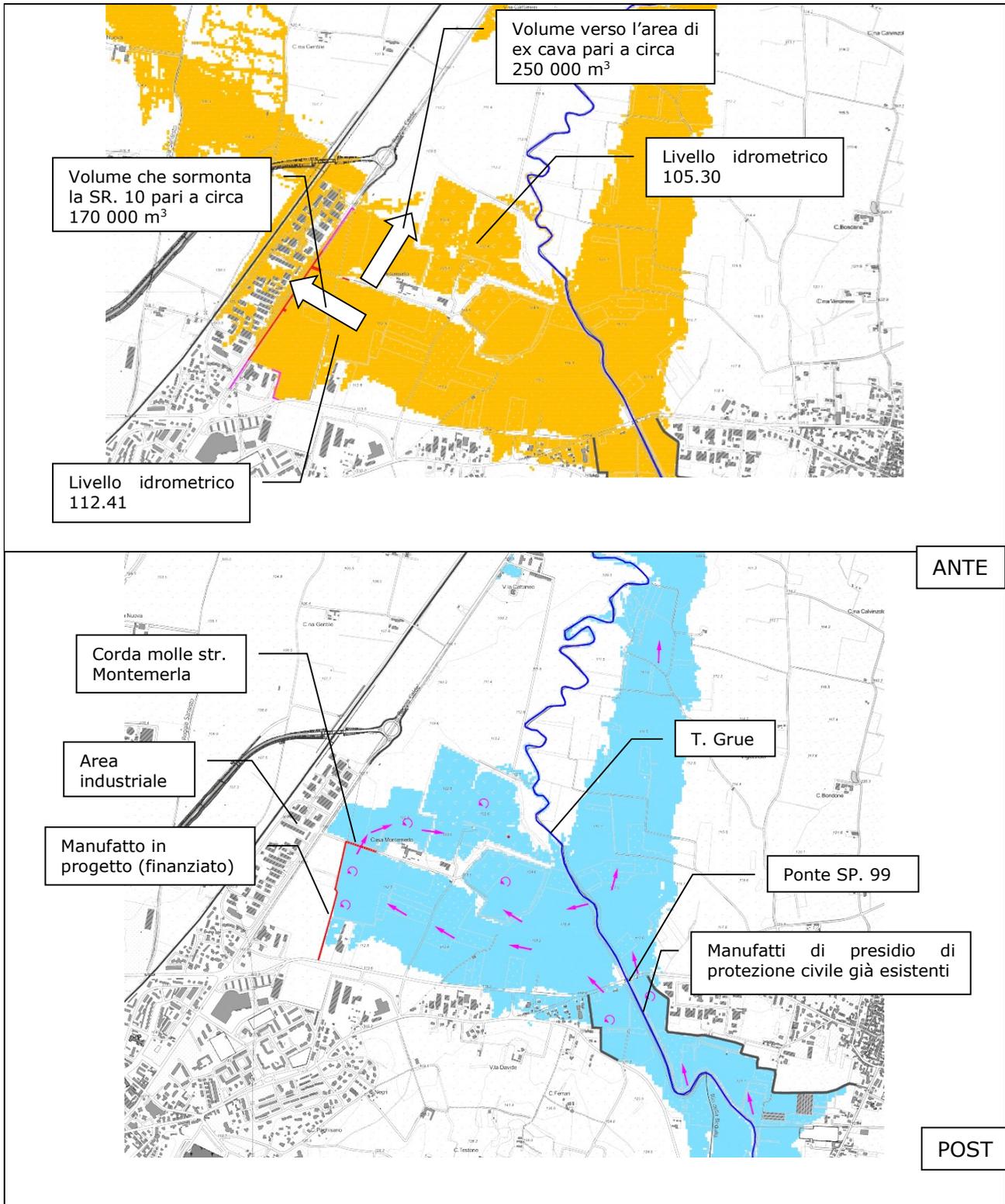


Figura 4-3. Sintesi degli effetti degli interventi in progetto. In rosso gli interventi in progetto, in arancione le aree inondabili nella condizione attuale, in azzurro le aree allagate nella condizione di progetto.

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Sulla base di quanto emerso nell'ambito degli approfondimenti citati, l'area industriale risulta difendibile impedendo il superamento della S.P. 10 mediante la realizzazione di un rilevato, allineato al bordo del fosso proveniente dal settore collinare del quale il progetto correlato alla realizzazione del PEC citato in premessa prevede l'adeguamento ed il prolungamento oltre la strada Montemerla fino a raggiungere l'ex cava Montemerla.

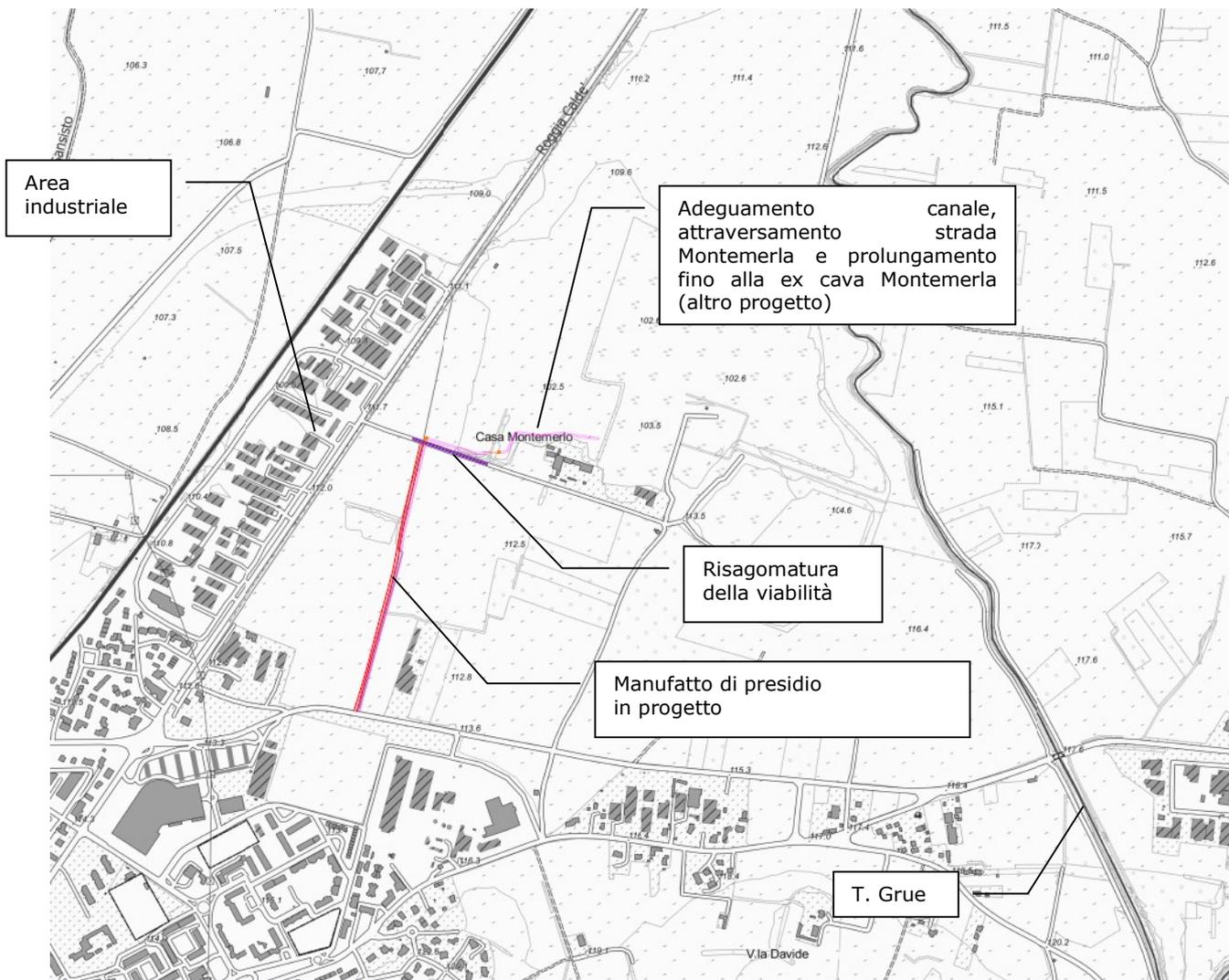


Figura 5-1. Corografia dell'area di interesse.

5.1 Gli interventi in progetto

Il progetto prevede di realizzare, con adeguato franco idraulico di 1 m rispetto al pelo libero dell'evento con tr 200 anni di tempo di ritorno, quanto segue (riferimenti in Figura 5-1):

- 1) Un manufatto di contenimento dell'allagamento realizzato mediante un setto impermeabile inserito in un rilevato in materiali sciolti. Il rilevato viene realizzato preliminarmente realizzando lo scavo in cui inserire una palancola in PVC di altezza tale da raggiungere la quota di progetto, quindi addossando materiale sciolto sui cui viene riportato uno strato di terreno agrario utile per l'impianto di una copertura erbacea ed arbustiva. Il manufatto si sviluppa per circa 600 m, fino a Strada Montemerla. Per le dimensioni delle sagome e le lunghezze si faccia riferimento agli elaborati progettuali. In particolare, nell'elaborato 5 e 6, viene dettagliata la posizione e lo sviluppo delle opere.
- 2) La sopraelevazione della viabilità di strada Montemerla in adiacenza all'attacco del rilevato di protezione, con il raggiungimento della quota sommitale di questo (4).
- 3) La risagomatura della viabilità per Cascina Montemerla con la realizzazione di una "corda molle" allo scopo di consentire l'evacuazione delle portate di piena. Tale abbassamento, rispetto al piano stradale attuale, è di circa 0.85 m e riguarda un tratto di circa 60 m. In corrispondenza dell'abbassamento si provvederà a interrare, per una lunghezza di 170 m, l'attuale linea telefonica a servizio della Cascina Montemerla. L'intervento comporta la rimozione di n°4 pali che sarà a carico di Telecom (la quale invierà preventivo), mentre la posa del condotto passacavo è compresa nell'ambito dei lavori.

L'insieme degli interventi descritti ai punti 2 e 3 di questo paragrafo comportano una modifica del tratto di strada attuale di circa 120 m compresi gli opportuni raccordi altimetrici predisposti.

5.1.1 MANUFATTO DI CONTENIMENTO

Preliminarmente alla realizzazione dell'opera, si dovrà decespugliare e abbattere la vegetazione interferente con le attività.

A questo punto si dovrà procedere alla formazione della pista di cantiere della larghezza di circa 5 m, tendenzialmente parallela all'asse del futuro rilevato, nonché sul lato sinistro, con il materiale reperibile in sito con l'impiego di idonei mezzi di movimenti terra. La compattazione della pista avviene conseguentemente al transito dei mezzi di costituzione della stessa.

Si attua lo scotico dello strato di terreno agrario superficiale per uno spessore di 30 cm e per una larghezza necessaria alla formazione del successivo rilevato. Il materiale di risulta servirà

⁴) Merita precisare che la Strada Montemerla, nel suo percorso fino alla cascina omonima, risulta strettamente non sommergibile dalla piena di progetto. La sopraelevazione sopra riferita dipende dal fatto che il rilevato proposta presenta un metro di franco rispetto alla piena.

in parte per la colmatare delle depressioni del terreno nelle vicinanze dell'opera e la restante parte accantonato ai margini del cantiere nelle aree individuate dalla DL.

Si procede dunque all'infissione delle palancole (la loro funzione è quella di tagliare per il controllo del fenomeno di sifonamento nei terreni sottostanti le opere idrauliche), previo tracciamento del percorso da seguire in presenza della Direzione lavori. L'altezza delle palancole, la lunghezza e la tipologia da impiegarsi vengono desunte dagli elaborati grafici di progetto. L'operazione dovrà essere affidata a impresa specializzata o effettuata in presenza di personale della ditta fornitrice. L'infissione potrà essere realizzata secondo due metodologie esecutive differenti:

la prima mediante infissione con vibratura ottenuta con vibratore idraulico ad alta frequenza (1800 - 2400 cicli/min) accoppiando la palancola in PVC ad una palancola madre in acciaio; quest'ultima dovrà essere sfilata raggiunta la profondità di infissione di progetto lasciando sul posto quella in PVC;

la seconda mediante lo scavo di una trincea della larghezza di circa 50 cm fino alla profondità di progetto, il materiale estratto servirà per il futuro ricoprimento del rilevato con terreno agrario e temporaneamente dovrà essere accantonato ai margini del cantiere nelle aree individuate dalla DL, posa dall'alto delle palancole in PVC sul fondo dello scavo, rinfianco ben costipato della parte interrata delle palancole con aggregati di riciclo (vedere apposito articolo) da fornire in cantiere.

In entrambi i casi, per la palancolata (dell'altezza di 3,50 m) si farà uso di elementi con profilo GW270/5.5 per i primi 210 m e con profilo GW610/6.4 per la restante lunghezza (370 m).

Segue la formazione del corpo del rilevato secondo le sagome di progetto, con l'impiego in parte di aggregati di riciclo da fornire in cantiere e in parte dagli scavi del rifacimento di strada Montemerla, procedendo per strati dello spessore non superiore a 30 cm opportunamente costipati. Prestare attenzione a non danneggiare le palancole che dovranno essere inglobate nel costruendo rilevato.

Ricoprimento di tutto il corpo del rilevato mediante la formazione di uno strato dello spessore di 30 cm di terreno agrario, proveniente dagli scotici e dall'eventuale scavo della trincea delle palancole.

Profilatura finale delle scarpate secondo le sagome di progetto.

Si procede alla posa del geotessile antierosivo in fibra naturale sulla superficie.

A questo punto viene effettuato il rinverdimento del rilevato con la messa a dimora degli arbusti e conclusiva l'idrosemina.

A lavori ultimati si dovrà rimuovere la pista di cantiere per il ripristino dello stato dei luoghi ante-opera, procedendo all'erpatura con idonei mezzi meccanici.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

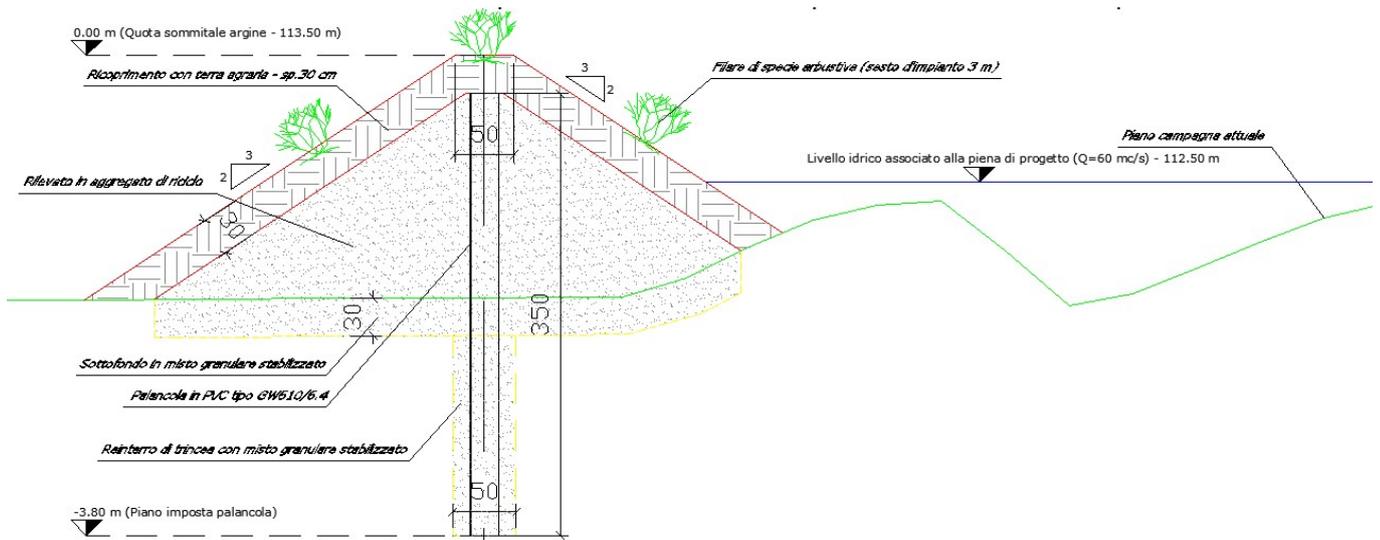


Figura 5-2: Schema di progetto del rilevato di presidio con palancaola

5.1.2 SOPRAELEVAZIONE STRADA MONTEMERLA

La sopraelevazione di strada Montemerla comporta la formazione di un tratto in rilevato rispetto alle attuali quote altimetriche.

Per quanto riguarda il tratto in rilevato (AG - si veda elaborato 6, sezione 14) si dovrà procedere con le seguenti operazioni:

- scavo di sbancamento del rilevato stradale esistente (compresa la pavimentazione in conglomerato bituminoso) secondo i piani e sagome di progetto;
- trasporto del materiale di risulta al sito di formazione del corpo rilevato;
- formazione dei piani di fondazione per le gabbionate metalliche. L'inclinazione finale verso monte (verso il terrapieno) del paramento delle opere di sostegno dovrà essere non inferiore al 10% rispetto alla verticale;
- realizzazione dei materassi tipo RENO riempiuti con ciottoli (le dimensioni sono indicate negli elaborati grafici);
- realizzazione delle gabbionate metalliche riempiuti con ciottoli di contenimento del rilevato;
- formazione dello strato di sottofondazione stradale in aggregati provenienti dalle demolizioni secondo la geometria prevista in progetto realizzando l'andamento altimetrico previsto dal progetto;
- formazione dello strato di sottofondo di spessore 25 cm uniforme mediante misto frantumato stabilizzato a cemento;

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- getto di strato di magrone di spessore 15 cm, armato con un foglio di rete elettrosaldada (tondini diam. 6 mm, maglia 15x15 cm) annegata all'interno. Per la scelta del calcestruzzo far riferimento a quanto prescritto nell'articolo specifico;
- stesa di emulsione bituminosa per la giunzione tra il sottofondo in cemento armato e la pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Stesa e formazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di 4 cm a costituire il tappeto d'usura della nuova strada.

Tutti gli strati del corpo del rilevato e dei riempimenti devono essere posati secondo strati successivi di spessore non superiore a 30 cm e compattati mediante idonei macchinari per raggiungere gli spessori prescritti in progetto.

Al termine della formazione della nuova strada si procede alla riprofilatura delle banchine laterali con terreno agrario di risulta dalle lavorazioni precedenti e relativo inerbimento a spaglio.

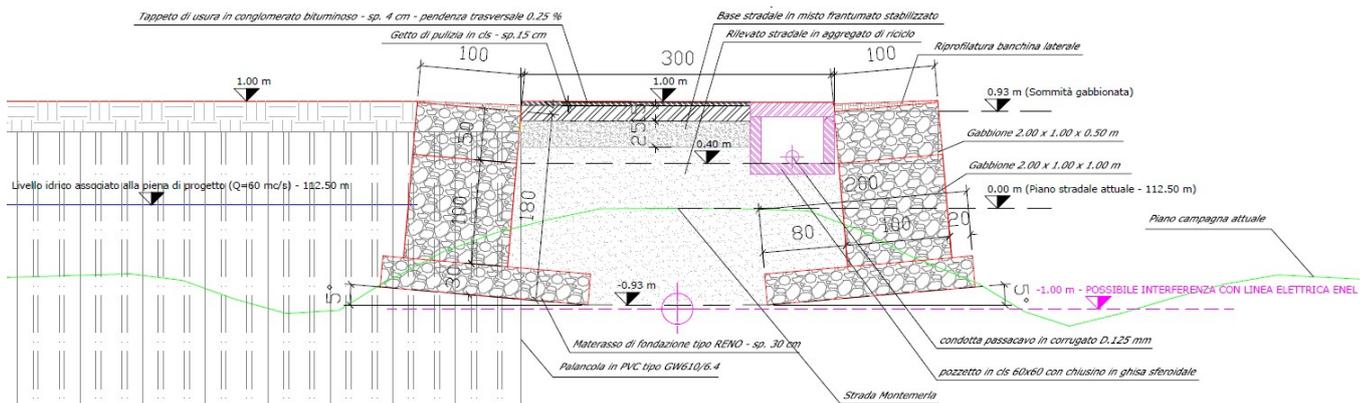


Figura 5-3: Sezione tipo del rilevato stradale

5.1.3 ABBASSAMENTO STRADA MONTEMERLA

Per quanto riguarda il tratto ribassato (GN) si dovrà procedere con le seguenti operazioni:

- scavo di sbancamento del rilevato stradale esistente (compresa la pavimentazione in conglomerato bituminoso) secondo i piani e sagome di progetto;
- trasporto del materiale di risulta al sito di formazione del corpo rilevato;
- formazione dello strato di sottofondo di spessore 25 cm uniforme mediante misto frantumato stabilizzato a cemento;
- getto di strato di magrone di spessore 15 cm, armato con un foglio di rete elettrosaldada (tondini diam. 6 mm, maglia 15x15 cm) annegata all'interno. Per la scelta del calcestruzzo far riferimento a quanto prescritto nell'articolo specifico;

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- stesa di emulsione bituminosa per la giunzione tra il sottofondo in cemento armato e la pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Stesa e formazione di pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di 4 cm a costituire il tappeto d'usura della nuova strada.

Lo strato di sottofondo in mista frantumato stabilizzato dovrà essere opportunamente compattato mediante idonei macchinari per raggiungere lo spessore prescritto in progetto.

Al termine della formazione della nuova strada si procede alla riprofilatura delle banchine laterali con terreno agrario di risulta dalle lavorazioni precedenti e relativo inerbimento a spaglio.

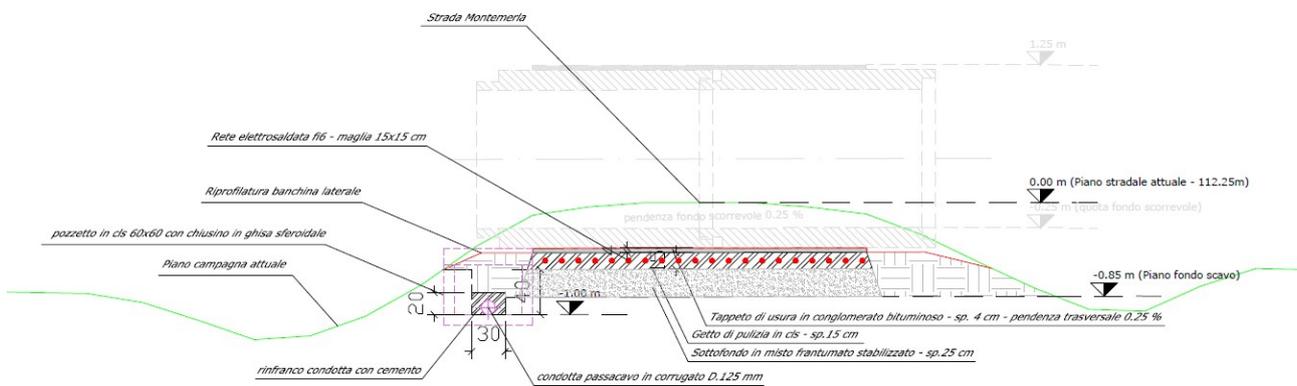


Figura 5-4: Sezione tipo del tratto di strada Montemerla da ribassare

Come si può vedere nell'immagine sopra, il piano stradale di strada Montemerla può fungere da appoggio per le condotte scatolari prevedibili in interventi successivi al momento non finanziati che migliorerebbero la fruibilità della strada durante la piena.

6 DISTINTA SCAVI E RIPORTI

Ai fini della determinazione dei volumi e delle superfici da inserire all'interno del computo metrico, si riportano i calcoli effettuati sulla base delle superfici determinate, sezione per sezione, all'interno dell'elaborato n°6.

I volumi e le aree sono stati ottenuti mediante le formule di volume e superficie del tronco di piramide. Si veda a tal proposito l'appendice A.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

RILEVATO DI PROTEZIONE - DISTINTA SCAVI E RIPORTI						
SEZIONI	DISTANZA	VOLUME PROGRESSIVO SCOTICO	VOLUME PROGRESSIVO RIPORTO	VOLUME PROGRESSIVO RILEVATO	VOLUME PROGRESSIVO RICOPRIMENTO	AREA CUMULATA INERBIMENTO
	A	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ²]
1	50	10.50	0.00	13.17	14.67	86
2	50	50.20	0.00	81.49	68.12	290
3	50	98.95	0.00	115.99	131.87	527
4	50	151.89	0.00	228.86	201.30	782.75
5	50	214.31	0.00	292.52	282.22	1076
6	50	283.31	0.00	498.10	370.47	1394.75
7	50	349.02	0.00	555.10	454.15	1699.75
8	50	405.18	19.50	690.67	531.15	1987.75
9	50	442.42	29.50	748.67	612.10	2294.25
10	50	478.75	56.70	927.65	700.34	2622.75
11	50	530.23	71.20	992.81	791.34	2958.5
12	50	590.62	113.95	1188.81	884.58	3301.5

Figura 6-1: Distinta scavi e riporti

Si riporta inoltre il riepilogo generale dei calcoli effettuati.

RILEVATO DEL PRESIDIO DI PROTEZIONE	
VOLUME DI SCOTICO [m ³]	590.62
VOLUME DEL RILEVATO [m ³]	1188.81
FABBISOGNO RICICLATO [m ³]	1779.43
VOLUME DI RIPORTO TOMBATURA [m ³]	113.95
VOLUME DI RICOPRITURA RILEVATO [m ³]	884.58
VOLUME SCAVO TRINCEA PALANCOLA [m ³]	490.85
FABBISOGNO TERRA AGRARIA [m ³]	998.54
VOLUME DI RISULTA SCAVO+SCOTICO [m ³]	1081.47

Figura 6-2: Riepilogo distinta scavi e riporti

7 FATTIBILITA' AMBIENTALE

Ai fini della fattibilità ambientale, si veda Allegato - 1 dove si riporta per intero l'elaborato n°3 presentato in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica del progetto a titolo "Interventi difesa idrogeologica Torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale" datato Ottobre 2022.

8 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Si rimanda agli appositi elaborati progettuali per la risoluzione delle interferenze.

9 QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico per l'intervento è riportato nello specchio seguente secondo le indicazioni pervenute dal committente in ossequio al decreto commissariale no. 1-POA del 29.06.2020 a cui sono state apportate integrazioni indispensabili.

Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale		IMPORTO
Importo lavori soggetto a ribasso d'asta	€ 288,581.99	
Oneri della sicurezza	€ 5,958.84	
Importo lavori		€ 294,540.83
Somme a disposizione:		
IVA lavori (22%)	€ 64,798.98	
fondo incentivante art. 113 D.Lgs 50/2016	€ 4,712.65	
spese tecniche progettazione, DL e coord. Sic. oneri previdenziali compresi	€ 32,790.69	
spese tecniche connesse agli espropri/cessioni volontarie	€ 3,887.00	
IVA spese tecniche (22%)	€ 7,213.95	
Spese ANAC e oneri gara vari	€ 450.00	
Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 14,000.00	
Accantonamento supporto tecnico-amministrativo (3% del finanziamento di € 446.000)	€ 13,380.00	
Indennizzo per revoca aggiudicazione	€ 185.81	
Spostamento impianto telefonico strada Montemerla	€ 3,006.37	
Ulteriori lavorazioni oneri compresi	€ 7,033.71	
Sommano	€ 151,459.17	€ 151,459.17
IMPORTO COMPLESSIVO		€ 446,000.00

Figura 9-1: Quadro economico del progetto

10 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

La documentazione fotografica fa riferimento al primo lotto funzionale.



Figura 10-1. Zona di ingresso, strada provinciale SP99.



Figura 10-2. Zona di ingresso, strada provinciale SP99. Le linee rosse materializzano il rilevato del manufatto di protezione in progetto

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 10-3. Strada Montemerla vista in direzione della SR10.

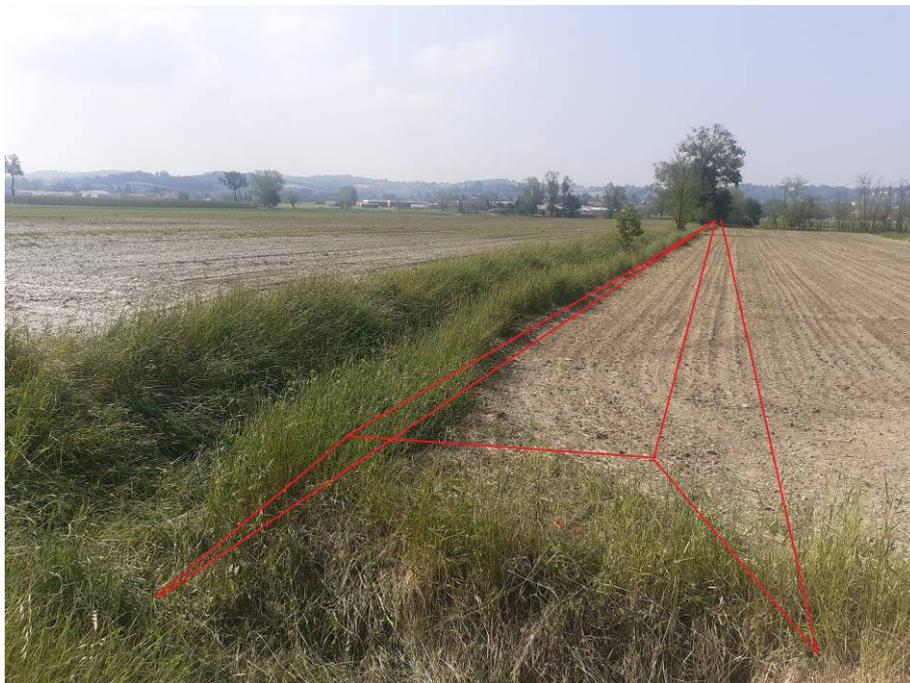


Figura 10-4. Strada Montemerla, zona di attacco del manufatto in progetto. Le linee rosse materializzano il rilevato del manufatto di protezione in progetto

11 ELENCO ELABORATI

Elaborato 1. Relazione illustrativa e documentazione fotografica.

Elaborato 2. Relazione idraulica.

Elaborato 3. Relazione geotecnica e calcolo delle strutture.

Elaborato 4-1. Risultati delle verifiche idrauliche in moto vario bidimensionale. Caratterizzazione dell'evento di riferimento (ottobre 2014) per il tronco in oggetto di studio. Profondità della corrente al transito della portata al colmo: STATO ATTUALE.

Elaborato 4-2. Risultati delle verifiche idrauliche in moto vario bidimensionale. Caratterizzazione dell'evento di riferimento (ottobre 2014) per il tronco in oggetto di studio. Profondità della corrente al transito della portata al colmo: NUOVA IPOTESI IN PROGETTO.

Elaborato 5. Planimetria generale, corografia e inserimento urbanistico.

Elaborato 6. Sezioni di progetto.

Elaborato 7. Piano particellare d'esproprio.

Elaborato 8. Piano di sicurezza e coordinamento.

Elaborato 9. Fascicolo PSC.

Elaborato 10. Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze.

Elaborato 10-1. Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze – elaborato grafico.

Elaborato 11. Elenco prezzi unitari e analisi prezzi

Elaborato 12. Computo metrico estimativo.

Elaborato 13. Quadro di incidenza della manodopera.

Elaborato 14. Capitolato speciale d'appalto.

Elaborato 15. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Elaborato 16. Cronoprogramma.

Elaborato 17. Stima dei costi della sicurezza.

Elaborato 18. Quadro economico.

12 RIFERIMENTI

ARPA (2014): *Analisi evento 9-13 ottobre 2014*

COMUNE DI VIGUZZOLO (2015): *Interventi di messa in sicurezza dell'abitato di Viguzzolo dal Torrente Grue a seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2014 – Relazione tecnica e illustrativa.*

COMUNE DI TORTONA (2014): *Alluvione 2014: censimento danni da alluvione*, sito internet del Comune.

COMUNE DI TORTONA (2010): *Progetto Preliminare della Variante al PRG di adeguamento al PAI: "Allegato 4 – Verifica idraulica per progetto di discarica in loc. Montemerla (T. Grue)".*

COMUNE DI TORTONA (2016): *Interventi di mitigazione del rischio idraulico. Realizzazione di un manufatto di presidio di protezione civile in Località Punta di Garbagna.*

COMUNE DI VIGUZZOLO (2015): *Interventi di messa in sicurezza dell'abitato di Viguzzolo dal Torrente Grue a seguito degli eventi alluvionali dell'autunno 2014 – Relazione tecnica e illustrativa*, sito internet del Comune.

COMUNI DI VIGUZZOLO (CAPOFILA) DERNICE, GARBAGNA, AVOLASCA, CASASCO, MONTEMARZINO, MONTEGIOCO, CERRETO GRUE, SAREZZANO, TORTONA, CASTELNUOVO SCRIVIA (2016): *"Studio idraulico dell'intero bacino del Torrente Grue"*.

COMUNITÀ MONTANA VALLI CURONE GRUE OSSONA (2003): *Verifica di compatibilità idraulica per l'adeguamento del P.R.G.C. al Piano Stralcio PAI*, inedito.

COMUNE DI TORTONA (2018): *"Valutazione del campo di inondazione del torrente Grue per evento con tempo di ritorno 50 anni – Relazione idrologico-idraulica"*.

COMUNI DI TORTONA (CAPOFILA) DERNICE, GARBAGNA, AVOLASCA, CASASCO, MONTEMARZINO, MONTEGIOCO, CERRETO GRUE, SAREZZANO, VIGUZZOLO, CASTELNUOVO SCRIVIA (2018): *"Studio idraulico dell'intero bacino del Torrente Grue - Rimodulazione della proposta di intervento"*.

COLOMBO G. (1968): *Manuale dell'Ingegnere* – Hoepli, Milan

APPENDICE - A - VOLUME DEL TRONCO DI PIRAMIDE

Per la determinazione dei volumi di sterro e di riporto (rif. § 4) si è ricorso alla seguente formulazione:

$$V = \frac{1}{3} h (B + B' + \sqrt{B B'})$$

Con $B > B'$

Essendo:

B: l'area della base superiore del tronco di piramide

B': l'area della base inferiore del tronco di piramide

h: la distanza tra le basi

In questo specifico caso particolare, le aree B e B' rappresentano il valore in metri quadrati delle aree di sterro (o di riporto) tra due sezioni successive.

Per la determinazione delle superfici di inerbimento (rif. § 4) si è ricorso alla seguente formulazione:

$$A = \frac{1}{2} h (b + b')$$

Essendo:

b: la lunghezza della base superiore della superficie del tronco di piramide

b': la lunghezza della base inferiore della superficie del tronco di piramide

h: la distanza tra le basi

In questo specifico caso particolare, le aree b e b' rappresentano il valore in metri delle porzioni di sponda al di sopra delle gabbionate da inerbire tra due sezioni successive.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Allegato - 1 Relazione di fattibilità ambientale

Si riporta per intero l'elaborato n°3 presentato in sede di progetto di fattibilità tecnica ed economica del progetto a titolo "Interventi difesa idrogeologica Torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale" datato Ottobre 2022.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A.1.1 Premessa

Il presente documento è parte del Progetto: "Interventi di difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale" nel territorio del Comune di Tortona (AL).

Esso fa riferimento a quanto previsto nel DPR n. 207 del 05/10/2010 (cfr. in particolare artt. 17 e 20) per il quale un progetto sin dalle prime fasi della sua stesura (progetto preliminare) necessita di uno studio di "Prefattibilità Ambientale *"allo scopo di ricercare le condizioni che consentano la salvaguardia nonché un miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale"*.

Con tale analisi si vuole tracciare un primo inquadramento delle problematiche ambientali, attraverso una verifica preliminare di compatibilità rispetto agli scenari programmatici e agli strumenti per la tutela delle risorse naturali e paesistico-territoriali.

A tale lavoro spetta quindi essenzialmente il compito di costruire un quadro di riferimento per i successivi necessari approfondimenti.

L'area industriale di Tortona, allineata fra la ex SS 10, ora provinciale, e la ferrovia Milano-Genova in Località Villoria, risulta vulnerabile nei confronti degli eventi di piena del T. Grue con tempo di ritorno dell'ordine di grandezza di 200 anni. Il fenomeno si è reso particolarmente evidente in occasione dell'evento di piena del 13 ottobre 2014, in cui le acque straripate dal T. Grue (sia a monte che a valle del ponte della SP. 99 per Viguzzolo) sono giunte alla S.P. 10 e, dopo averla sormontata, hanno interessato l'area industriale (una parte consistente delle acque esondate inoltre, oltrepassando la strada vicinale che porta a C.na Montemerla, si è indirizzata nell'area delle cave Perseghini e Montemerla).

Nell'ambito della Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica allegata alla al PRG vigente (Elaborato 2.1.11 delle Prescrizioni geologico-tecniche), l'area in parola è classificata come area a pericolosità elevata EbA (ovvero inondabile per tr 200 anni), in cui sono previsti interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio urbanistico esistente (IIIb2/4). Gli interventi previsti sono genericamente individuati come *"opere di difesa e regimazione idraulica e/o contenimento delle piene"* (rif. Tabella 5 delle citate prescrizioni).

Il problema è stato oggetto di approfondimenti che hanno portato a definire le condizioni di convogliamento e di esondazione lungo il corso d'acqua e ad individuare gli interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica per l'area di interesse (dettagli in par. 2).

Sulla base di quanto emerso nell'ambito degli approfondimenti citati, l'area industriale risulta difendibile impedendo il superamento della S.P. 10 mediante la realizzazione di un'opera di

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

presidio di protezione civile, in adiacenza alla sponda sinistra di un canale che si trova a circa m 120 dalla SR10.

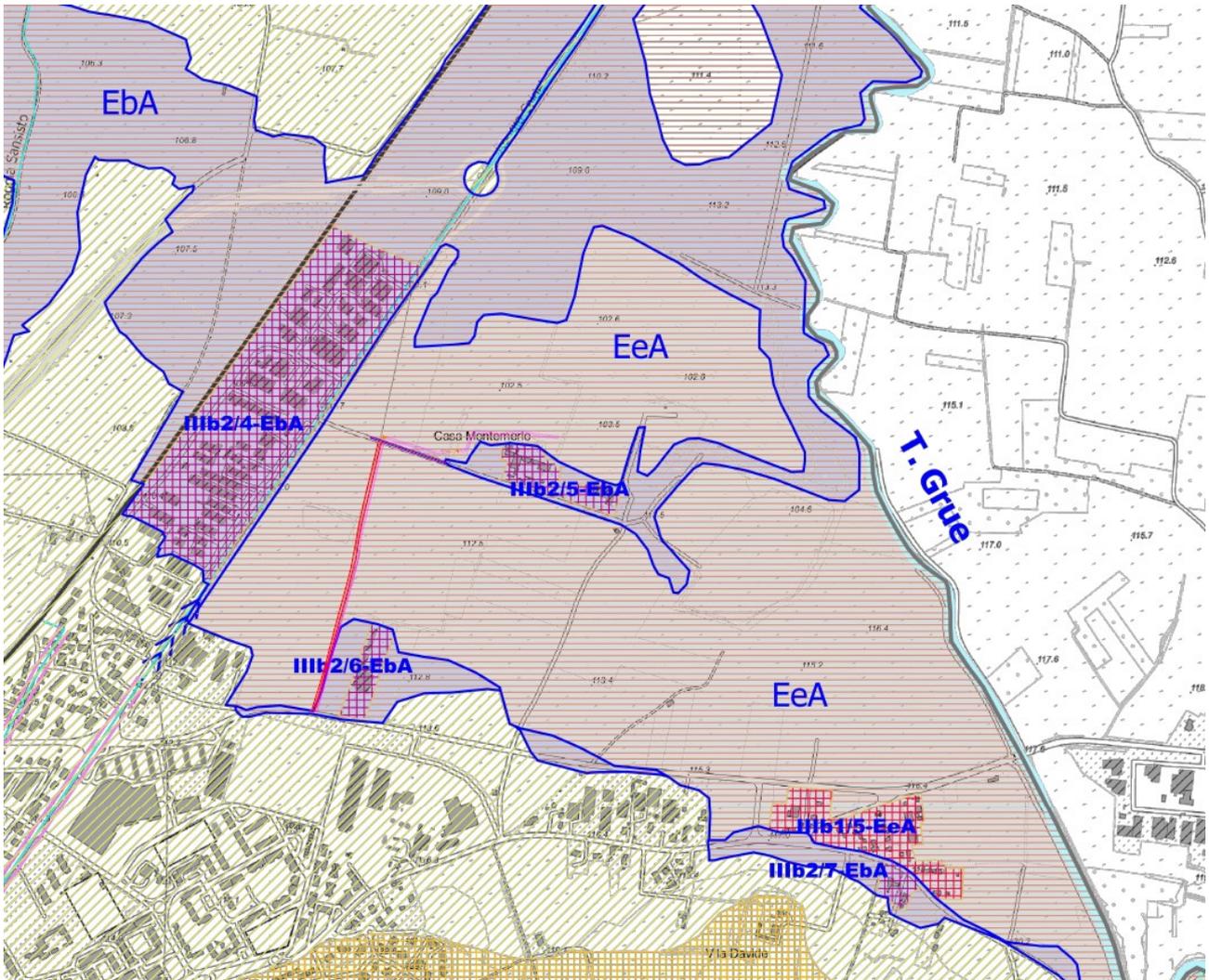


Figura 12-1: Planimetria dell'intervento sovrapposta alla Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica (Elaborato 2.1.11). La linea rossa mostra la posizione dell'opera.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

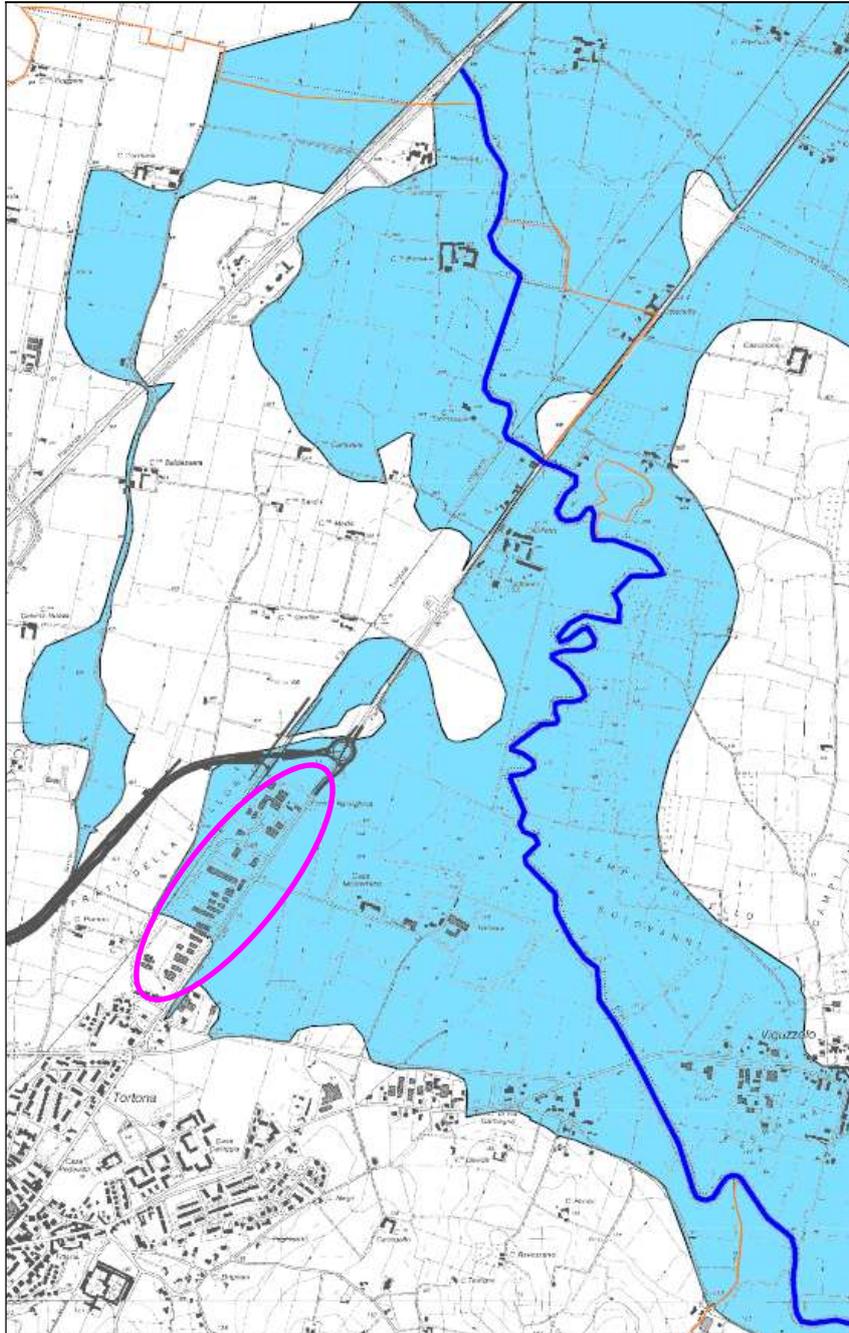


Figura 12-2. In merito alle conoscenze degli effetti al suolo dell'evento dell'ottobre 2014, allo stato attuale, non risulta disponibile un rapporto di evento ufficiale che riporti le aree interessate, le direzioni di flusso ed i tiranti che hanno caratterizzato l'evento. La figura riporta una sintesi dei contenuti delle mappe allegate alla Direttiva Alluvioni che, stando alle indicazioni degli Uffici regionali, può essere preso come riferimento. In azzurro lo scenario di alluvione con probabilità media tr 200 (M - poco frequente) riportato nella Carta della pericolosità da alluvione (Tavola 177NE versione febbraio-maggio 2016) che considera anche l'apporto delle rogge minori, in arancione i limiti comunali, in blu il T. Grue, in magenta l'area industriale. L'ovale fucsia mostra il sito d'interesse.

A.1.2 Elementi utili per la fattibilità dal punto di vista ambientale

La fattibilità ambientale prende in considerazione:

- L'ambito di proprietà
- I vincoli presenti nell'area oggetto di intervento in ambito ambientale o paesaggistico;
- Le tipologie delle opere proposte;

A.1.3 L'ambito di proprietà

L'intervento sarà realizzato su terreno privato oggetto di esproprio per pubblica utilità tranne il tratto di pertinenza di modifica della Strada Comunale Monte Merla e dell'interessamento del rilevato della Strada Provinciale n. 99 per la stretta sagoma di competenza dell'opera in progetto dove la proprietà risulta essere già pubblica.

A.1.4 Il contesto e i vincoli presenti nell'area oggetto di intervento in ambito ambientale o paesaggistico

Il sito d'intervento è nella pianura tortonese a ridosso dell'area industriale per Voghera e nelle vicinanze di ex siti estrattivi (Cava Montemerla). Il contesto è prettamente agrario a matrice intensiva. L'intervento non interessa superfici forestali o naturali, al contrario interessa campi coltivati a colture annuali e un fosso privato di gestione delle acque.

L'area in oggetto e quella limitrofa non è interessata dal:

- Vincolo idrogeologico;
- Vincolo paesaggistico;
- Vincolo archeologico;

L'area in oggetto non è all'interno e nelle vicinanze di siti Rete Natura 2000 o aree protette (riserve naturali, parchi ecc.) e pertanto non sono presenti vincoli naturalistici. Le aree naturalistiche più vicine sono: la riserva naturale di Castelnuovo Scivia a circa 4.5 km di distanza e il Sic del greto dello Scivia a circa 3.5 km.

Le opere in progetto interessano terreni di II classe di capacità d'uso ai sensi del Piano Paesaggistico Regionale all'art.20 delle Norme di attuazione (riportato di seguito), l'intervento risulta essere coerente con quanto indicato nelle direttive in quanto è un'opera di interesse pubblico con posizione dell'opera non altrimenti localizzabile. Il suolo è, inoltre, preservato in quanto riutilizzato per le opere a verde e per gli interventi di ricucitura in situ. Il citato articolo del Ppr non presenta prescrizioni da assolvere.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Art. 20. Aree di elevato interesse agronomico

- [1]. Il Ppr riconosce le aree a elevato interesse agronomico come componenti rilevanti del paesaggio agrario e risorsa insostituibile per lo sviluppo sostenibile della Regione; esse sono costituite dai territori riconosciuti come appartenenti alla I e II classe nella "Carta della capacità d'uso dei suoli del Piemonte", adottata con DGR n. 75-1148 del 30 novembre 2010, individuati nella Tavola P4 limitatamente ai territori ancora liberi, e da quelli riconosciuti dai disciplinari relativi ai prodotti che hanno acquisito una Denominazione di Origine.
- [2]. Il Ppr nelle aree a elevato interesse agronomico di cui al comma 1 persegue, in comune con il Ptr, gli obiettivi del quadro strategico di cui all'articolo 8 e in particolare:
- a. la salvaguardia attiva dello specifico valore agronomico;
 - b. la protezione del suolo dall'impermeabilizzazione, dall'erosione, da forme di degrado legate alle modalità colturali;
 - c. il mantenimento dell'uso agrario delle terre, secondo tecniche agronomiche adeguate a garantire la peculiarità delle produzioni e, nel contempo, la conservazione del paesaggio;
 - d. la salvaguardia della risorsa suolo attraverso il contenimento della crescita di insediamenti preesistenti e della creazione di nuovi nuclei insediativi, nonché della frammentazione fondiaria;
 - e. la promozione delle buone pratiche agricole, la tutela e la valorizzazione degli elementi rurali tradizionali (siepi, filari, canalizzazioni).

Indirizzi

- [3]. Oltre ai territori di cui al comma 1, gli strumenti di governo del territorio, alle diverse scale possono individuare le aree di interesse agronomico anche in relazione ad altri parametri, quali ad esempio la presenza di territori ricadenti in III classe di capacità d'uso del suolo, qualora nel territorio di riferimento, i terreni in I classe siano assenti o inferiori al 10%.
- [4]. Nelle aree di elevato interesse agronomico i piani locali prevedono che le eventuali nuove edificazioni siano finalizzate alla promozione delle attività agricole e alle funzioni ad esse connesse; la realizzazione di nuove edificazioni è subordinata alla dimostrazione del rispetto dei caratteri paesaggistici della zona interessata.

Direttive

- [5]. In sede di adeguamento al Ppr ai sensi dell'articolo 46, comma 2, i piani locali, anche in relazione a quanto contenuto al comma 3, specificano alla scala di dettaglio le aree di interesse agronomico rappresentate nella Tavola P4.
- [6]. Eventuali modifiche dell'attribuzione della classe di capacità d'uso dei suoli rispetto a quanto indicato nella "Carta della capacità d'uso dei suoli del Piemonte" devono avvenire nel rispetto delle indicazioni della DGR n. 88-13271 dell' 8 febbraio 2010 "Approvazione dei Manuali Operativo e di campagna e della Scheda da utilizzare per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale".
- [7]. Per i territori inseriti all'interno dei disciplinari dei prodotti a denominazione di origine, i piani settoriali e i piani locali:
- a. riportano in cartografia le perimetrazioni dei vigneti e delle risaie a Denominazione di Origine; possono inoltre perimetrare, all'interno delle aree agricole in cui si producono le materie prime (compresi i foraggi) finalizzate ad altre produzioni a Denominazioni di Origine, anche sulla base delle specificità agronomiche contenute nei disciplinari dei prodotti a D.O., le zone nei confronti delle quali svolgere azioni di salvaguardia attiva di cui al comma 2. Sono escluse dalla perimetrazione le aree riferite ai prodotti a Denominazione di Origine che interessano, come zona di produzione e di trasformazione, l'intero territorio regionale, così come indicato negli appositi disciplinari;

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- b. all'interno delle aree perimetrate di cui al punto a. individuano gli specifici ambiti in cui è vietata ogni trasformazione, nonché gli usi diversi da quello agricolo;
 - c. incentivano le mitigazioni degli impatti pregressi;
 - d. promuovono gli aspetti culturali e storico-tradizionali, al fine di assicurare la manutenzione del territorio e degli assetti idrogeologici e paesaggistici, valorizzando le risorse locali e le specificità naturalistiche e culturali.
- [8]. Nelle aree di interesse agronomico come delimitate ai sensi del comma 5 e della lettera a. del comma 7, in coerenza con quanto disciplinato al comma 4, i piani locali possono prevedere eventuali nuovi impegni di suolo a fini edificatori diversi da quelli agricoli solo quando sia dimostrata l'inesistenza di alternative di riuso e di riorganizzazione delle attività esistenti; per le attività estrattive, qualora siano dimostrati i presupposti sopra citati, i relativi piani di settore definiscono i criteri e la disciplina delle modalità di intervento per rendere compatibili, anche attraverso la realizzazione di opere di mitigazione, recupero e compensazione, gli insediamenti estrattivi con la qualificazione ambientale e paesaggistica, al fine di ridurre l'impatto sul suolo e di evitare estesi interventi di sistemazione fondiaria, con asportazione di materiali inerti, che possono alterare in modo significativo l'assetto morfologico e il paesaggio.
- [9]. Nelle aree di interesse agronomico, fermo restando quanto specificato al comma 7, lettera b., la realizzazione di impianti di produzione dell'energia, compresi quelli da fonti rinnovabili, deve essere coerente, oltre che con le previsioni delle presenti norme, con i criteri localizzativi e qualitativi definiti a livello nazionale e regionale.

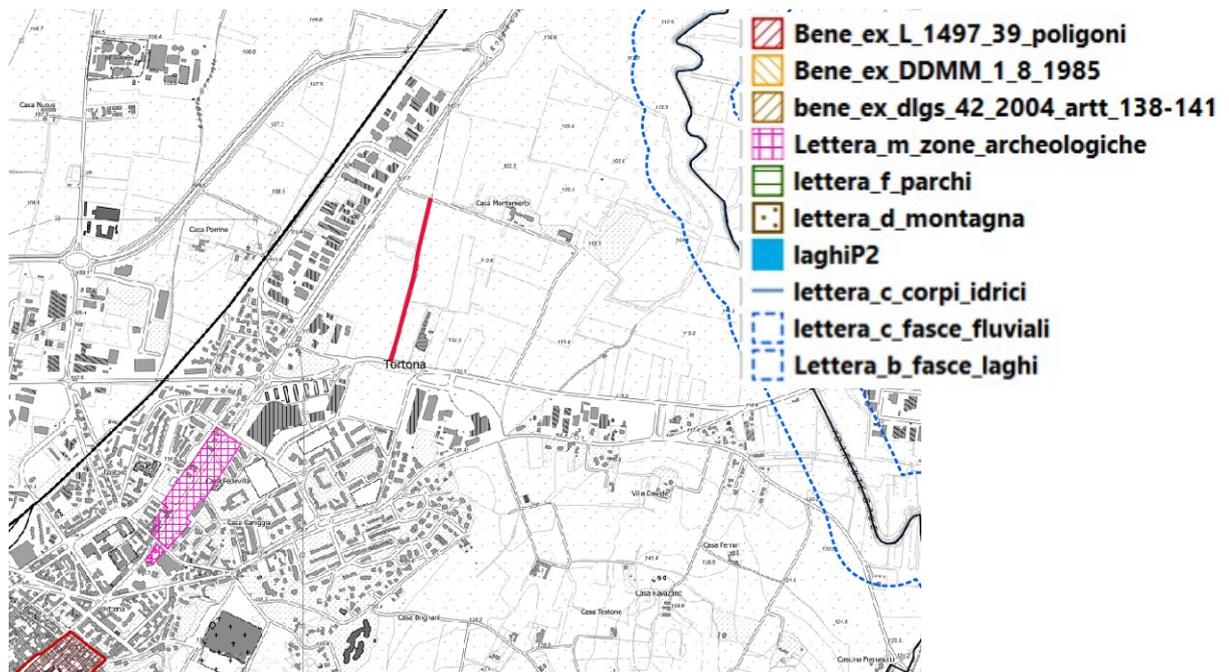


Figura 12-3 - Elaborazione GIS della Tavola 2 – beni paesaggistici del Ppr (Piano Paesaggistico Regionale). La linea rossa mostra lo sviluppo dell'intervento e si evince che non interessa beni d'interesse paesaggistico.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

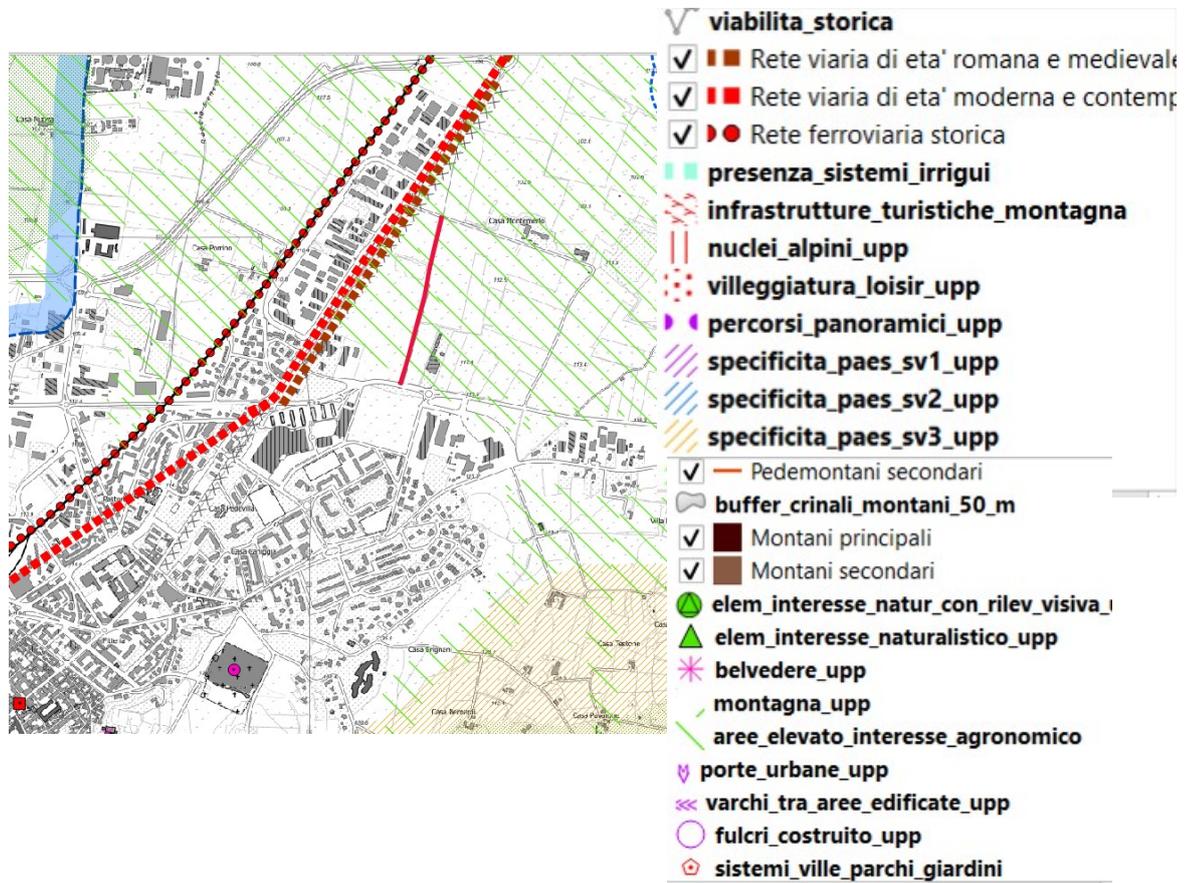


Figura 12-4 - Elaborazione GIS della Tavola 4 – componenti paesaggistiche del Ppr (Piano Paesaggistico Regionale). La linea rossa mostra lo sviluppo dell'intervento e si evince che all'interno di aree a elevato interesse agronomico (terreni di II classe di capacità d'uso agrario, inoltre la Statale SR10-per Voghera è una viabilità storica di età romana.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 12-5 – Estratto della Tavola 6 area a tutela paesistica e ambientale art.64 del Prgc – mappa 8. Il rettangolo rosso mostra l'area d'interesse e non sono presenti vincoli

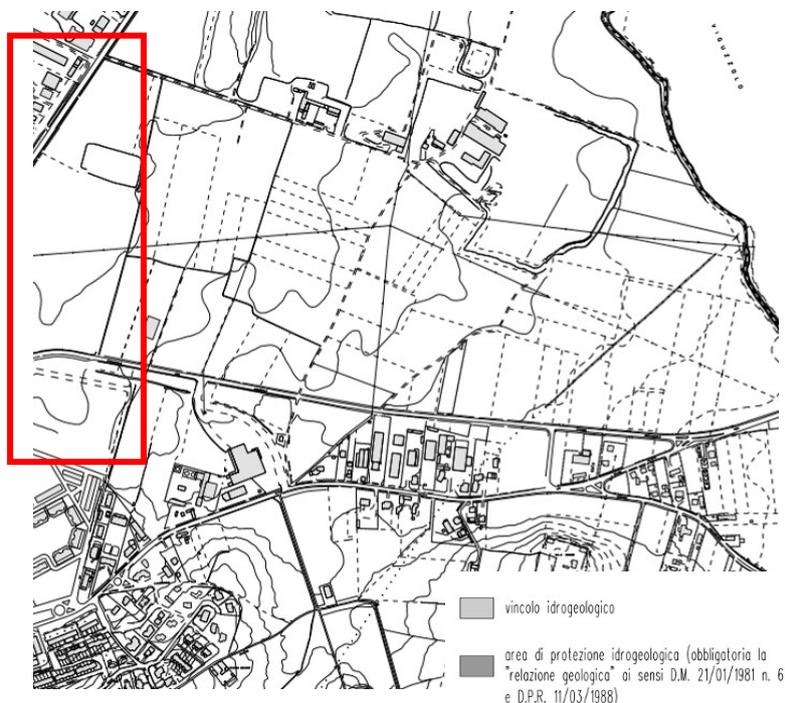


Figura 12-6 – Estratto della Tavola 8 Tutela naturalistica art. 67 del Prgc – mappa 8. Il rettangolo rosso mostra l'area d'interesse e non sono presenti vincoli

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

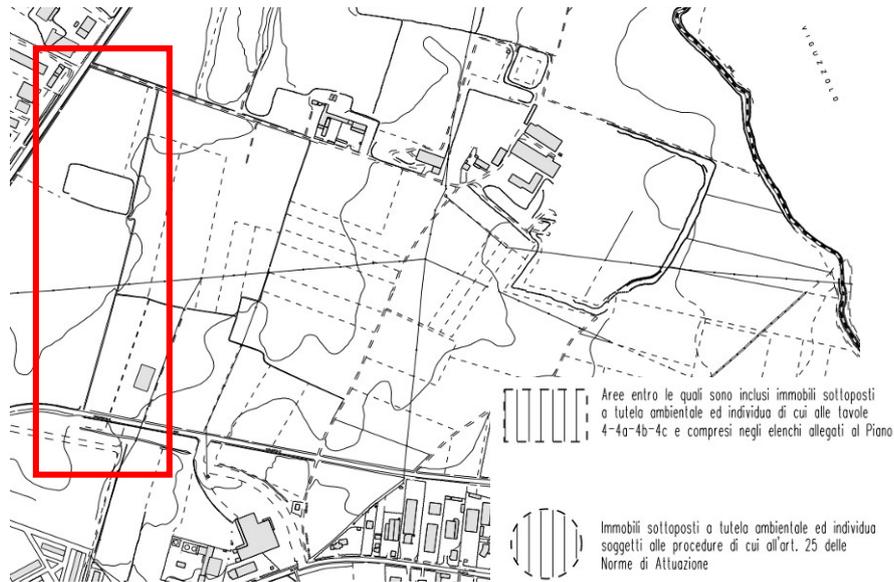


Figura 12-7 - Estratto della Tavola 5 Complessi edilizi sottoposti a tutela ambientale del Prgc – mappa 8. Il rettangolo rosso mostra l'area d'interesse e non sono presenti vincoli

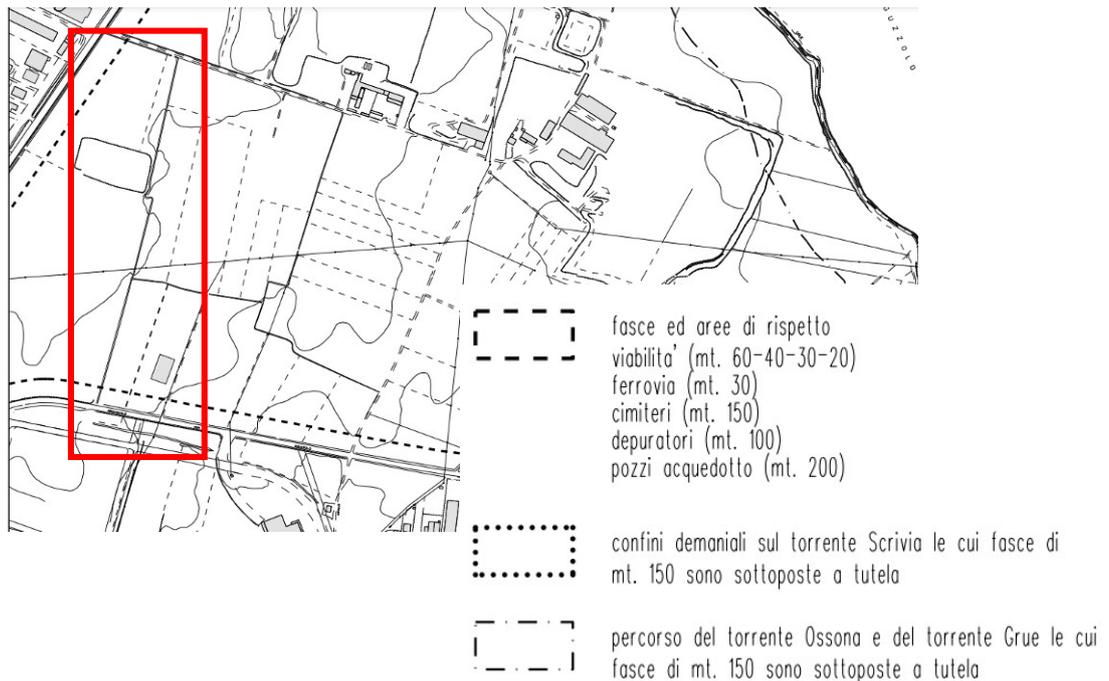


Figura 12-8 Estratto della Tavola 9 Fasce di rispetto art. 61 del Prgc – mappa 8. Il rettangolo rosso mostra l'area d'interesse e non sono presenti vincoli tranne la fascia di rispetto della Strada Provinciale n. 99.

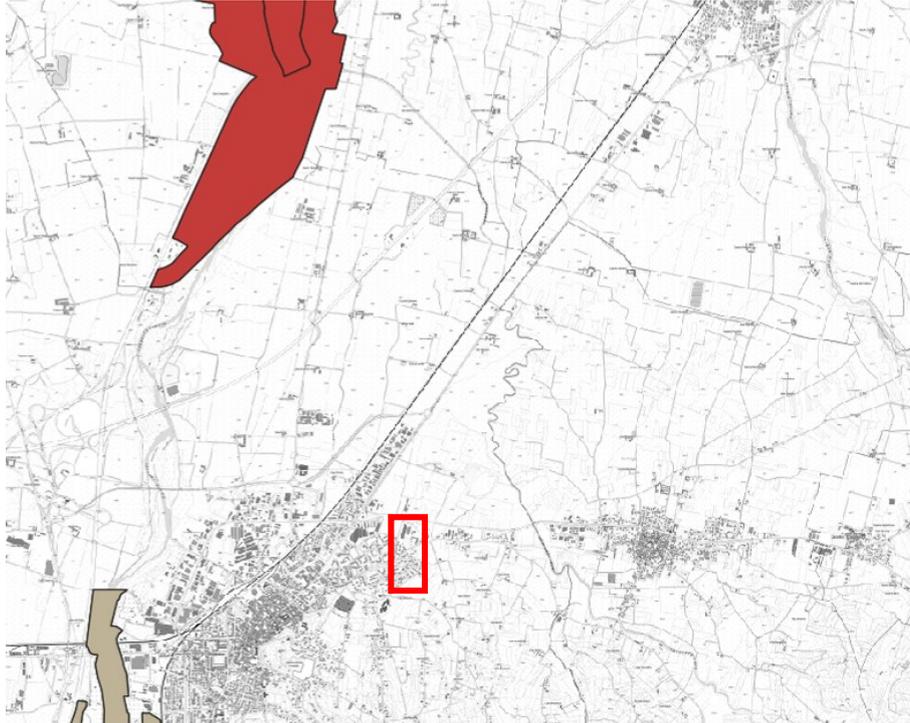


Figura 12-9 – Elaborazione gis delle aree protette (fonte Geoportale Regione Piemonte), le aree protette più vicine all'area in oggetto sono: la riserva naturale di Castelnuovo Scrivia e il Sic del greto dello Scrivia.

A.1.5 I prevedibili effetti della realizzazione dell'opera e del suo esercizio sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini

Gli effetti della realizzazione delle opere in progetto sono nel seguito sintetizzati (riferimenti in Figura 4-3):

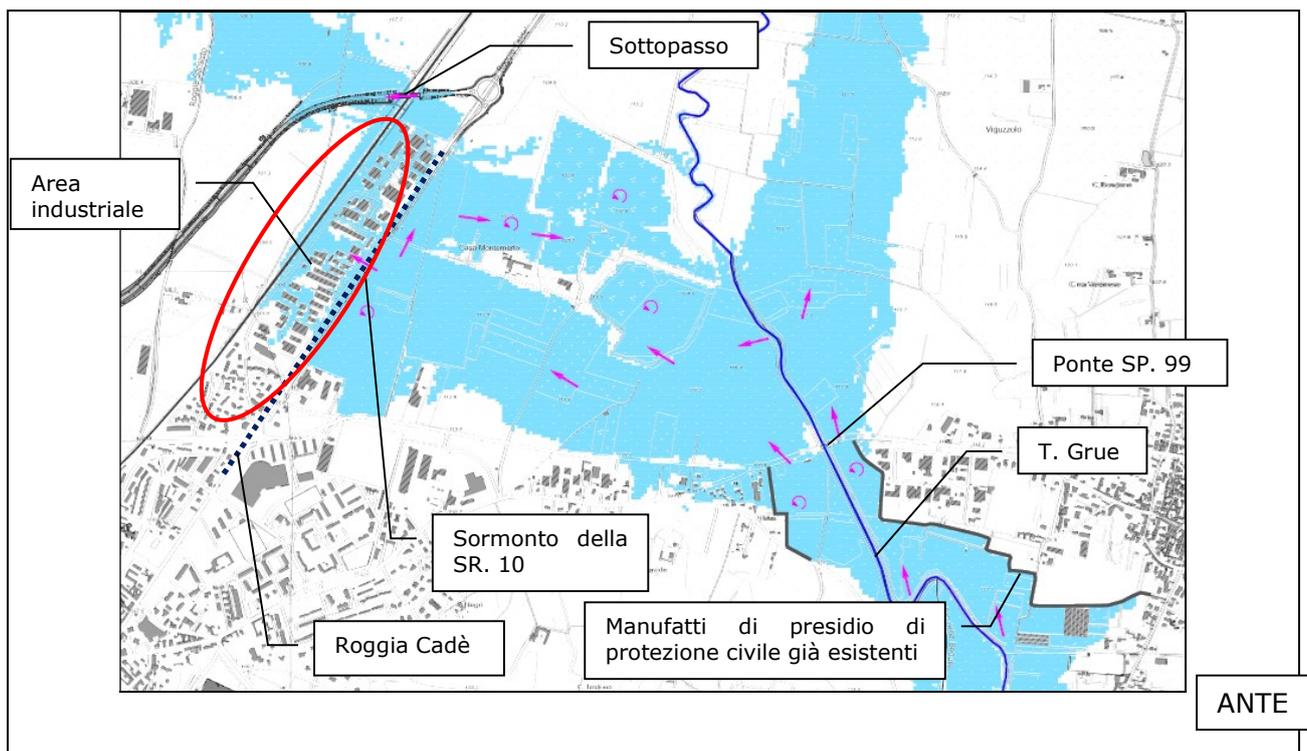
- In merito alle aree inondabili si osserva quanto segue:
 - La porzione di territorio a cavallo della SR 10 non viene più interessata dagli allagamenti provenienti dal T. Grue. L'area artigianale risulta quindi protetta e il sottopasso della variante esterna non viene più interessato. Si segnala che i territori a valle del sottopasso rimangono comunque vulnerabili in caso di piene della rete idrografica secondaria costituita da fossi e rogge.
 - L'estensione degli allagamenti nell'area in fregio alla SP 99 rimane pressoché invariata rispetto alla condizione attuale.
- In merito ai livelli idrometrici si osserva quanto segue:
 - Nel settore a monte della S.P. 10 la realizzazione delle opere in progetto comporta un aumento modesto pari a circa 0.05 m.

COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

- Nel settore delle aree di ex-cava l'aumento del livello idrometrico è quantificabile in circa 0.85 m (a fronte di una profondità d'acqua che nella condizione *ante operam*, per la piena duecentennale, è quantificata in circa 2.5 m sul fondo della cava).

In sintesi le modifiche indotte dalla realizzazione delle opere in progetto sono riconducibili ad una effettiva protezione per l'area industriale. Le condizioni di allagamento dei settori circostanti posti in fregio al lato di monte della S.P. 10 rimangono pressoché invariate, ovvero non vengono interessate aree diverse rispetto alla condizione ante intervento. Nelle aree che già attualmente possono essere allagate, l'incremento dell'altezza dell'acqua è trascurabile.

Infine non vi sono siti di interesse naturalistico o ambientalmente rilevanti che vengono interessate dalle modifiche apportate dalle modifiche del campo di inondazione.



COMUNE DI TORTONA
Interventi difesa idrogeologica torrente Grue nell'area a monte dell'area artigianale
Progetto Esecutivo
RELAZIONE GENERALE E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

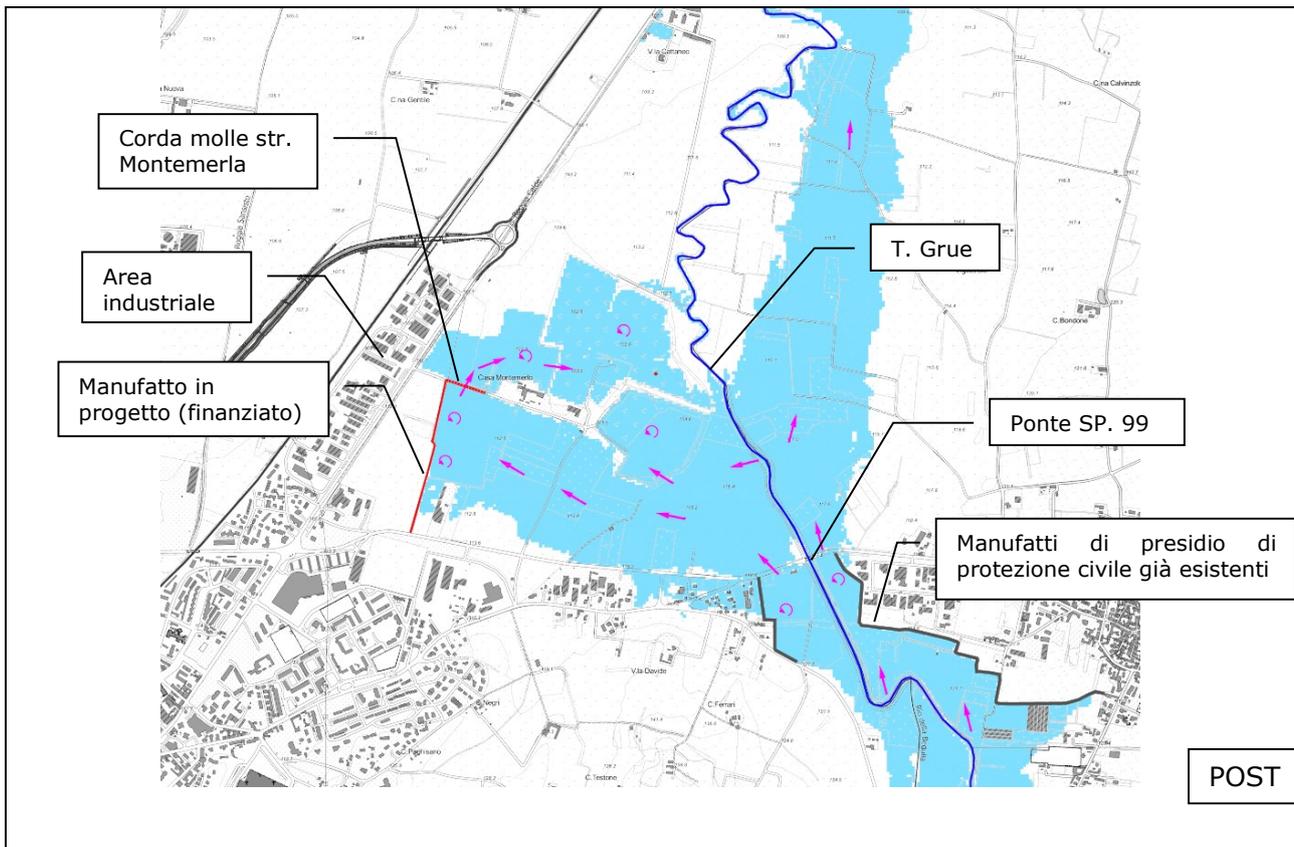


Figura 12-10. Sintesi degli effetti degli interventi in progetto. In rosso gli interventi in progetto, in arancione le aree inondabili nella condizione attuale, in azzurro le aree allagate nella condizione di progetto.

A livello strettamente ambientale non si hanno modifiche significative in quanto gli eventi di piena contenuti sono eventi estremi (eventi con tempi di ritorno prossimi a 200 anni). L'opera è al di fuori della regione fluviale del Torrente Grue, l'opera non modifica la dinamica fluviale del corso d'acqua a tal punto che l'intervento di difesa non è un'opera arginale, ma un presidio di protezione civile.

A livello di salute umana l'opera permette di aumentare la sicurezza dell'area industriale di Tortona, pertanto l'impatto dell'opera risulta significativamente positivo.

A.1.6 Illustrazione, in funzione della minimizzazione dell'impatto ambientale, delle ragioni della scelta del sito

Le ragioni della scelta del sito sono strettamente idrauliche e pertanto non è, dal punto di vista ambientale, vista anche la ridotta impronta dell'opera in progetto (larghezza media 5 m, ridotta altezza altimetrica). L'impatto ambientale risulta trascurabile in quanto non sono presenti habitat protetti ad eccezione del suolo (II classe di capacità d'uso), il quale viene riutilizzato per le ricuciture paesaggistiche e il rinverdimento della stessa opera, l'opera infatti

risulta completamente rinverdita in modo tale da minimizzare sia l'impatto ambientale sia quello paesaggistico.

A.1.7 La determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli eventuali interventi di ripristino con la stima dei relativi costi da inserire nei piani finanziari dei lavori

Non sono previste opere compensative in senso stretto, ma vi sono interventi di inserimento paesaggistico dell'opera nel contesto territoriale. L'opera risulta, infatti, completamente rinverdita mediante idrosemina di un miscuglio polifita a buona rusticità ed effetto coprente oltre alla messa a dimora di 600 arbusti tipici dei luoghi (*Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus cataricus*, *Cornus max*) distribuiti a gruppi irregolari di dimensione variabile da 12 a 36 piante con sestini di impianto di 1.5 m.

Il costo delle opere a verde compreso il riutilizzo del terreno di scotico è di circa 33000 € (Importo lavori).

A.1.8 l'indicazione delle norme di tutela ambientale che si applicano all'intervento

L'opera non è soggetta a procedimenti di valutazione o assoggettabilità a impatto ambientale ai sensi della D.leg. 152/2006 e L.R. 40/98 anche ai sensi della Dgr del 30 ottobre 2020 n.6-2173.

Non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica e a svincolo idrogeologico.

Non è soggetta ad autorizzazione idraulica.

Non è soggetta a valutazione di incidenza o autorizzazione di interventi in aree protette.

L'opera è soggetta ad autorizzazione Comunale per trasformazione dei luoghi.

L'applicazione delle norme sarà assolta mediante il controllo della Direzione lavori e del RUP del Comune di Tortona.

Si riporta un elenco della principale normativa comunitaria, nazionale e regionale in campo ambientale e paesistico:

- Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 - Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani (vincolo idrogeologico);
- Direttiva Comunitaria "Uccelli" 49/409/CEE del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (ZPS: Zone di Protezione Speciale);
- DD.MM. 1 agosto 1985 - Dichiarazioni di notevole interesse pubblico (decreti Galassini);
- Legge ordinaria del Parlamento n. 431 del 08/08/1985 - disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale; abrogata, ma recepita dal Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137";

- L. R. n. 45 del 09/08/1989 - Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - abrogazione L.R. 12 /08/1981, n. 27;
- Legge Regionale n. 12 del 22/03/1990 - Nuove norme in materia di aree protette (parchi naturali, riserve naturali, aree attrezzate, zone di parco, zone di salvaguardia);
- L. n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette;
- L. R. n. 36 del 21 luglio 1992 - Adeguamento delle norme regionali in materia di aree protette alla legge 8 giugno 1990, n. 142 ed alla legge 6/12/1991, n. 394;
- Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43/CEE del 21/05/1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Legge Regionale n. 20 del 21 giugno 1994 - Modifica agli articoli 9 e 11 della L.R. 22 marzo 1990, n. 12 e successive modifiche ed integrazioni in materia di aree protette;
- L.R. n. 47 del 3 aprile 1995 - Norme per la tutela dei biotopi;
- L.R. n. 23 del 30/04/1996 - Modifica alla legge regionale 3 aprile 1989, n. 20 - Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici;
- Decreto Legislativo del Governo n. 42 del 22/01/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 - Norma in materia ambientale.

A.1.9 conclusioni

Il presente studio di prefattibilità ambientale ha evidenziato come l'area oggetto dell'intervento coinvolge un'area agricola a contatto con un'area industriale.

Il progetto prevede la realizzazione di un presidio di protezione civile atto a impedire a eventi di allagamento con tempi di ritorno estremi di raggiungere la SR10 e inondare successivamente la frazione Villoria dove è ubicata la suddetta area industriale. L'opera risulta essere completamente inerbita e piantumata in contesto prettamente agricolo determinando un ottimale inserimento paesaggistico visto anche le relative ridotte dimensioni.

L'area su cui è prevista l'opera non ha vincoli ambientali o paesaggistici e non sono presenti habitat o elementi di pregio a eccezione del suolo che dovrà essere rimosso, ma che sarà riutilizzato in toto per le opere a verde.

In conclusione l'opera non è soggetta a procedimenti autorizzativi ambientali o paesaggistici ma semplicemente di modifica dello stato dei luoghi.