



**COMUNE DI CROTONE**

**POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE AFFERENTI  
AL TRATTO INTUBATO DEL c.d. TORRENTE PIGNATARO E I SUOI AFFLUENTI**

**CIG - A0097F9A3C CUP - F18H22001200001**



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

<b>AMBITO PROGETTO:</b>	<b>B - AMBIENTE</b>																
<b>ELABORATO N.</b>	<b>B00_RE00</b>																
<b>TITOLO:</b>	<b>Studio preliminare ambientale</b>																
<b>R.U.P.</b> Ing. Vincenzo Durante	<table border="1"><thead><tr><th>REV</th><th>DATA</th><th>NOME FILE</th><th>OGGETTO</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>-</td><td></td><td>-</td></tr></tbody></table>	REV	DATA	NOME FILE	OGGETTO	1	-		-	2	-		-				
REV	DATA	NOME FILE	OGGETTO														
1	-		-														
2	-		-														
<b>PROGETTISTA</b> MEA Engineering S.R.L.	<table border="1"><thead><tr><th>DATA EMISSIONE</th><th>SCALA</th><th>FILE</th><th>NOTE</th></tr></thead><tbody><tr><td>OTTOBRE 2024</td><td></td><td>PF_B00_RE00_0_studio_preliminare_ambientale</td><td></td></tr><tr><td>REDAZIONE</td><td>DISEGNO</td><td>VERIFICA</td><td>APPROVAZIONE</td></tr><tr><td>MEA Engineering S.R.L.</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></tbody></table>	DATA EMISSIONE	SCALA	FILE	NOTE	OTTOBRE 2024		PF_B00_RE00_0_studio_preliminare_ambientale		REDAZIONE	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE	MEA Engineering S.R.L.	-	-	-
DATA EMISSIONE	SCALA	FILE	NOTE														
OTTOBRE 2024		PF_B00_RE00_0_studio_preliminare_ambientale															
REDAZIONE	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE														
MEA Engineering S.R.L.	-	-	-														

**COMUNE DI CROTONE**

**PROVINCIA DI CROTONE**

***Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al  
tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti***

**CUP - F18H22001200001**

**PROGETTO PRELIMINARE**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

**Ottobre 2024**

**Il Progettista**

## Indice generale

1 - PREMESSA.....	4
2 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
2.1 - - Intervento 1 - Sistemazione e adeguamento vasca 01.....	8
2.2 - - Intervento 2 - Sistemazione reticolo idrografico che nasce dal troppo pieno della vasca 01.....	11
2.3 - - Intervento 3 – Realizzazione vasca 02 con scarico di fondo su via XXV Aprile e troppo pieno verso il Pignataro tramite il collettore di Viale Matteotti.....	12
2.4 - Dimensione e concezione del progetto.....	17
2.4.1 - Cumulo con altri progetti.....	22
2.4.2 - Produzione di rifiuti.....	22
2.4.3 - Inquinamento e disturbi ambientali.....	24
2.4.4 - Rischi di gravi incidenti e di calamità.....	24
2.4.5 - Rischi per la salute umana.....	24
2.5 - DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO DI LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	25
2.5.1 - Utilizzazione del territorio dell'area di intervento.....	25
2.5.2 - Risorse naturali presenti.....	30
2.5.3 - Capacità di carico dell'ambiente naturale.....	32
2.5.3.1 - Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi.....	32
2.5.3.2 - Zone costiere e ambiente marino.....	32
2.5.3.3 - Zone montuose e forestali.....	32
2.5.3.4 - Aree Protette.....	32
2.5.3.5 - Zone a rischio idraulico e frana.....	34
2.5.3.6 - Zone a forte densità demografica.....	36
3 - DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE.....	37
3.1.1 - Popolazione e salute umana.....	37
3.1.2 - Biodiversità.....	37
3.1.3 - Territorio, suolo, acqua, aria e clima.....	37
3.1.4 - Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio.....	37
4 - DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	38
5 - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO.....	40
5.1 - Misure di Mitigazione.....	40
5.2 - Monitoraggio.....	40

## 1 - PREMESSA

Il presente elaborato rappresenta lo Studio Preliminare Ambientale del progetto di sistemazione idraulica denominato “*Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti*”, a corredo dell'OCDPC n. 767 del 09 Aprile 2021 – TERZO ADEMPIMENTO – Ricognizione dei fabbisogni per il ripristino delle strutture e delle infrastrutture pubbliche, nonché dei danni subiti dai beni culturali e paesaggistici e dal patrimonio edilizio.

La città di Crotona, nei giorni compresi tra il 21 e 23 Novembre 2020, è stata investita da un importante evento pluviometrico caratterizzato da un elevato tempo di ritorno che ha provocato diverse criticità idrauliche su tutto il territorio comunale e provinciale. A seguito degli eventi sopra citati il Centro Regionale Funzionale Multirischi Sicurezza del Territorio dell'ARPACAL ha redatto uno specifico e dettagliato rapporto di evento con la pubblicazione delle principali caratteristiche pluviometriche dell'evento. Dall'analisi di tali dati, per la zona in cui ricade l'intervento in oggetto, scaturisce che nel territorio comunale di Crotona sono stati registrati alla stazione pluviometrica “Crotona” valori di precipitazione giornaliera pari a 263 mm nel giorno del 21/11/2020, 68 mm nel giorno del 22/11/2020 e 7.6 mm nel giorno del 23/11/2020.

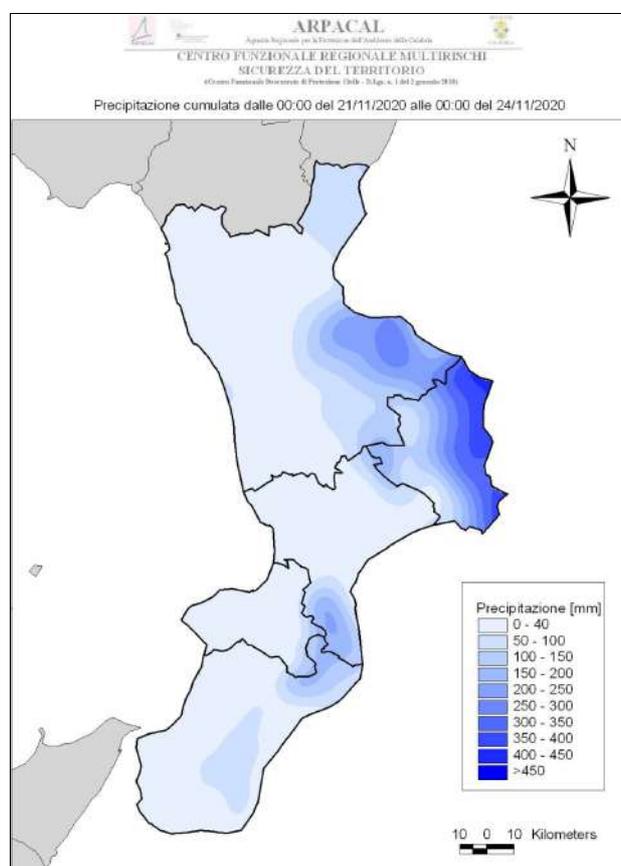


Fig. 1: Mappa delle precipitazione cumulate

Analizzando le massime precipitazioni di breve durata riportate nel medesimo rapporto dell'ARPACAL si riportano di seguito i massimi valori registrati (in mm) per le durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore, vedi tabella 1.

Stazione	Max_1_ora	Max_3_ore	Max_6_ore	Max_12_ore	Max_24_ore
Crotone	80.4	123.8	186.0	205.2	263.8

Tabella 1: Massime precipitazioni di breve durata (mm)

Dall'analisi condotta dall'ARPACAL è stato confermato che si sia trattato di piogge intense e persistenti. I valori più elevati, sia come intensità che come cumulata totale sono stati registrati nelle stazioni di Crotone, Crucoli, Cirò Marina (Punta Alice) e Cirò Superiore.

Per le precipitazioni di breve durata più significative è stata effettuata la valutazione del tempo di ritorno T utilizzando la distribuzione di Gumbel, metodo dei momenti, e la TCEV 1° livello di regionalizzazione.

Stazioni	max 1 ora	T (Gumbel)	T (TCEV)
Crotone	80,4	> 100	71
Cirò Marina_Punta Alice	77,6	43	20
Cirò Superiore	33,4	1	1

Stazioni	max 3 ore	T (Gumbel)	T (TCEV)
Crotone	123,8	> 300	92
Cirò Marina_Punta Alice	125,2	17	22
Cirò Superiore	63	2	2

Stazioni	max 6 ore	T (Gumbel)	T (TCEV)
Crotone	186	> 300	189
Cirò Marina_Punta Alice	164,4	23	26
Cirò Superiore	103	4	5

Stazioni	max 12 ore	T (Gumbel)	T (TCEV)
Crotone	205,2	> 300	121
Cirò Marina_Punta Alice	196	26	18
Cirò Superiore	166,4	11	10

Stazioni	max 24 ore	T (Gumbel)	T (TCEV)
Crotone	263,8	> 300	171
Cirò Marina_Punta Alice	292,2	> 150	56
Cirò Superiore	285,8	> 100	51

Tabella 2: Tempi di ritorno per le diverse durate

Dalla tabella sopra riportata è possibile notare come il tempo di ritorno calcolato con la distribuzione TCEV per le diverse durate di precipitazione varia da un minimo di 71 anni per la durata di 1 ora a un massimo di quasi 200 anni (189) per la durata di 6 ore.

Tale evento, data la sua intensità, ha generato diverse criticità idraulica su tutto il territorio comunale nonché su quello provinciale, generando allagamenti diffusi e insufficienze idrauliche del reticolo idraulico minore che non risulta adeguato a smaltire i deflussi di piena.

Le criticità principali verificatisi in occasione dell'evento alluvionale del Novembre 2020 hanno riguardato in particolare le aree di monte, dove le acque provenienti dai versanti collinari non sono correttamente intercettate e collettate nel canale, oltre che il quartiere Marinella posto in prossimità della foce del Pignataro. In quest'ultima zona in particolare si sono verificati allagamenti con battenti superiori a 1.00 m che hanno provocato gravi danni agli autoveicoli parcheggiati in strada oltre che agli esercizi commerciali ed alle abitazioni poste a piano terra, vedi Fig.2.



*Fig. 2: Zona interessata dagli allagamenti (sito n.7)*

Pertanto gli interventi che si prevede di realizzare per migliorare la funzionalità idraulica del corso d'acqua sono nello specifico:

1. sistemazione ed adeguamento vasca 01;
2. sistemazione reticolo idrografico che nasce dal troppo pieno della vasca 01;
3. realizzazione della vasca 02 con scarico di fondo su via XXV Aprile e troppo pieno verso il Pignataro tramite il collettore di Viale Matteotti.

## 2 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli allagamenti diffusi verificatisi nel corso dell'evento alluvionale del Novembre 2020 sono dovuti a due fattori principali:

- difficoltà di smaltimento da parte del Fosso Pignataro per la ridotta pendenza dell'ultimo tratto;
- insufficienza della rete minore di drenaggio delle acque piovane che dalle colline soprastanti il centro abitato drena nel Pignataro;

Allo stato attuale quando si verificano eventi pluviometrici più importanti, le acque di pioggia dilavano le colline ormai quasi completamente spoglie di vegetazione, e trasportano molto materiale fine (limo e argilla), tali deflussi spesso non sono smaltiti dal reticolo artificiale, realizzato negli ultimi anni al posto di quello naturale, per cui si verificano esondazioni generalizzate che vanno ad interessare la viabilità e le abitazioni più a valle causando danni e disagi alla popolazione.

Il trasporto solido va inoltre ad intasare il reticolo artificiale diminuendone l'efficienza idraulica.

Considerando che il reticolo idrografico artificiale esistente non è adeguabile in quanto attraversa zone fortemente antropizzate, si ritiene opportuno prevedere la sistemazione del bacino idrografico di monte al fine di laminare i deflussi con la realizzazione di opere di sistemazione idraulica forestale e soprattutto con vasche di laminazione.

Gli interventi che si prevede di realizzare sono nello specifico:

1. sistemazione ed adeguamento vasca 01;
2. sistemazione reticolo idrografico che nasce dal troppo pieno della vasca 01;
3. realizzazione della vasca 02 con scarico di fondo su via XXV Aprile e troppo pieno verso il Pignataro tramite il collettore di Viale Matteotti.

Le vasche saranno dotate di bocca tarata, allo scopo di massimizzare l'effetto della laminazione, e di uno sfioratore superficiale di sicurezza. Esse saranno realizzate prevalentemente in terra per migliorare il loro inserimento ambientale. Allo stesso modo si prevede la realizzazione di una serie di briglie in gabbioni a monte delle vasche per stabilizzare le sponde e le pendenze del corso d'acqua in modo da limitare il trasporto solido che potrebbe andare ad intasare il volume delle vasche di laminazione poste più a valle. In questo modo le opere in progetto nel suo complesso avranno un benefico effetto in termini di laminazione dei deflussi, abbattendo il colmo di piena, sia sui deflussi solidi che si depositeranno a monte e nelle vasche, senza andare ad intasare il reticolo artificiale di valle.

Gli interventi previsti permetteranno di mitigare il rischio idraulico nel centro cittadino sulle principali vie comunali che rappresentano uno snodo fondamentale per la viabilità dell'intera città.

Di seguito si riportano per ciascun intervento previsto le descrizioni di dettaglio.

## **2.1 - - Intervento 1 - Sistemazione e adeguamento vasca 01**

---

Il presente intervento consiste nella realizzazione immediatamente a valle di una vasca esistente localizzata nei pressi di Via Pio La torre. L'intervento consiste nella sistemazione e adeguamento della vasca esistente al fine di aumentare la capacità di invaso della stessa portandola ad un valore di circa 770 mc.

Per l'adeguamento le opere previste nel suddetto intervento sono le seguenti:

- realizzazione di un rilevato in terra caratterizzato da una quota di coronamento pari a 51.50 m slm e la quota di fondo della vasca è pari a circa 47.15 m, l'altezza del rilevato è pertanto pari a circa 4.35 m e la pendenza delle sponde è pari di 3:2.
- realizzazione di uno scarico di superficie in gabbioni inglobato all'interno del rilevato in terra. L'opera in gabbioni consiste in un canale, caratterizzato nel primo tratto da un primo tratto piano con quota di scorrimento a 51.50 m slm, larghezza pari a circa 4.00 m e altezza pari a circa 1.00 m. il secondo tratto è caratterizzato da 7 salti in gabbioni dell'altezza di 1 m con il piano di scorrimento delle acque rivestito in gabbioni, nella realizzazione dei salti in gabbioni, questi saranno opportunamente ammortati al rilevato tramite la stesa di una rete a doppia torsione e il compattamento a strati del rilevato stesso. Il terzo tratto corrisponde alla vasca di calma caratterizzato da una lunghezza di 8.00 m. le protezioni di sponda del canale sono anch'essa realizzate in gabbioni e nella prima parte sono rivestite con una soletta in calcestruzzo. A valle dello scarico di superficie parte il canale troppo pieno relativo all'intervento n. 2.
- in corrispondenza della vasca esistente, dotata di scarico di fondo alla quota di 46.00 m slm saranno effettuate interventi di pulizia.

In figura 4 sono illustrate le opere descritte, nello specifico, il terrapieno, lo scarico di superficie e la vasca esistente.



Fig. 3: Planimetria Intervento 01

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti

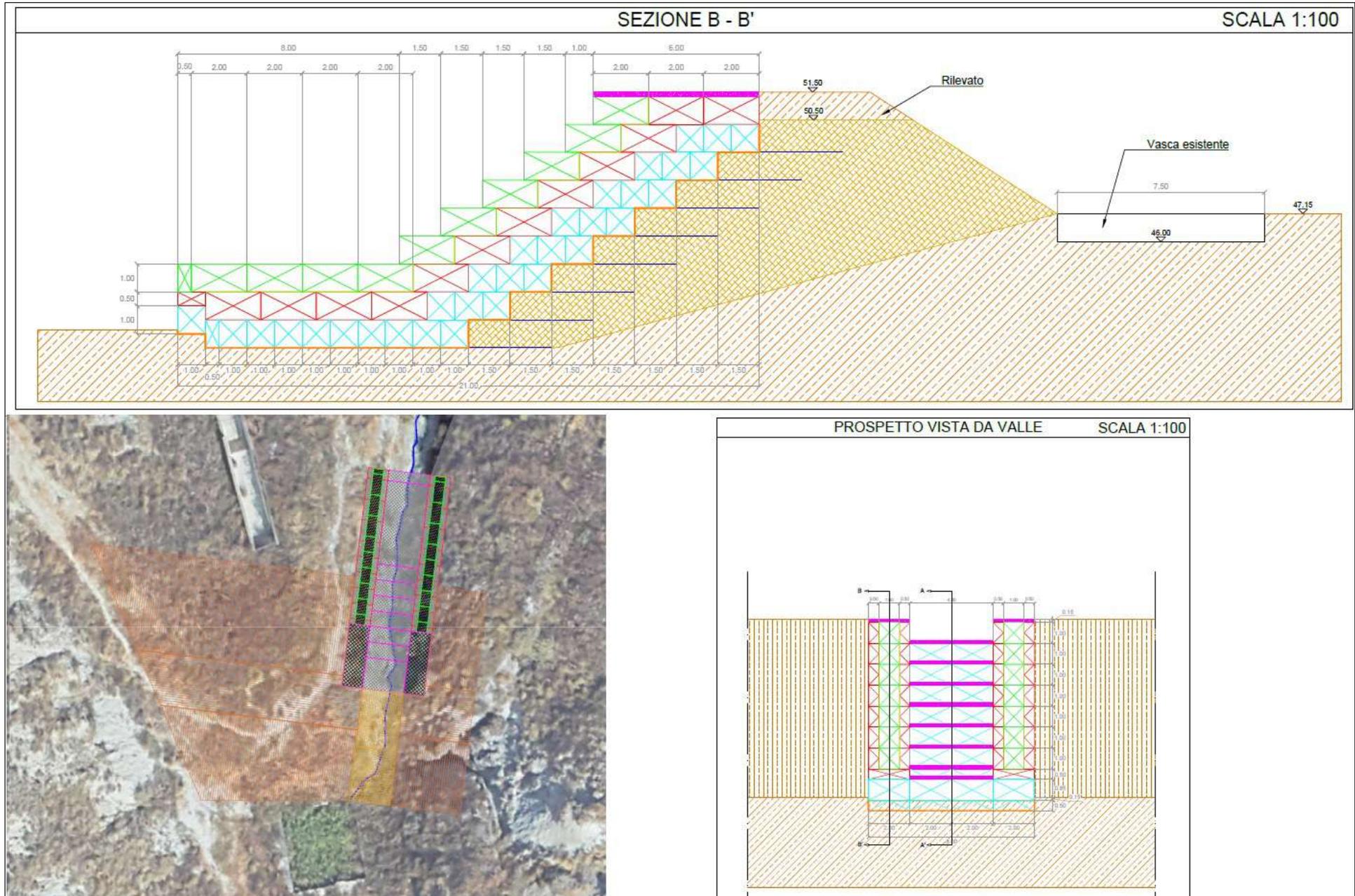


Fig. 4: Terrapieno, Scarico di superficie e vasca esistente.

## 2.2 - - Intervento 2 - Sistemazione reticolo idrografico che nasce dal troppo pieno della vasca 01

L'intervento 2 prevede la adeguamento in terra delle sezioni del fosso esistente a monte dell'Istituto scolastico Pertini della larghezza di circa 4.50 m e lunghezza di circa 340 m con la funzione di collegare lo sfioratore di troppo pieno della vasca 01 alla vasca 02, realizzata allo scopo di laminare ulteriormente i deflussi provenienti dalle colline di monte. Al fine di stabilizzare il fondo del canale e dissipare l'energia della corrente per evitare l'insorgere di fenomeni erosivi si prevede la realizzazione di salti di fondo dell'altezza di circa un metro. Il generico salto è caratterizzato dalla presenza di un bacino di dissipazione che ha la funzione di contenere il risalto idraulico che verrà a crearsi a seguito dell'impatto della corrente proveniente dal salto di fondo inoltre, per migliorare la durabilità dell'opera si prevede il rivestimento del salto di fondo con una soletta in cemento c.a., in destra idraulica del canali si prevede la sistemazione con interventi di ingegneria naturalistica. In figura 5 è illustrato il tracciato plano altimetrico del canale in progetto e le sezioni dei salti.

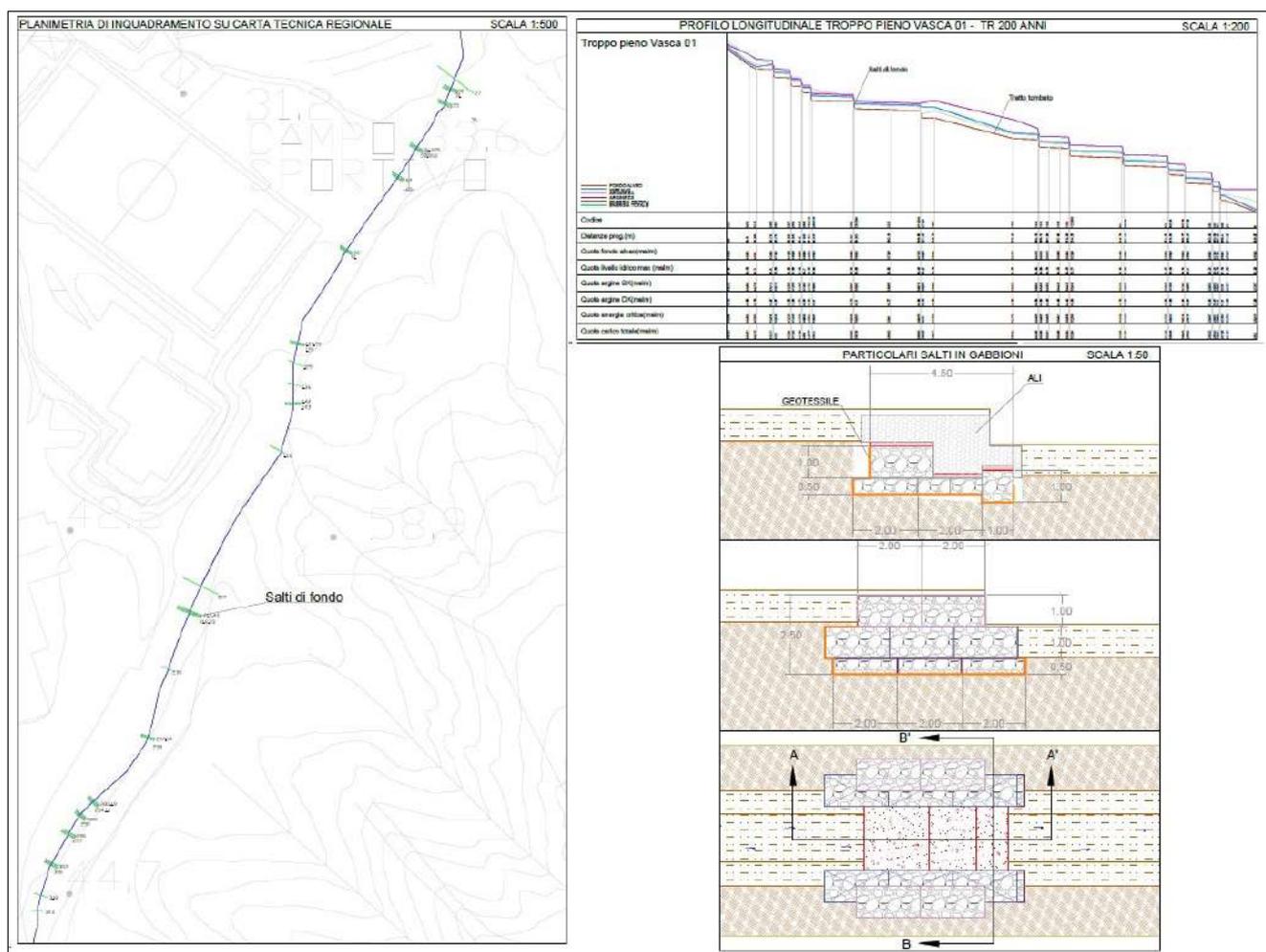


Fig. 5: Intervento 2 - Sistemazione reticolo idrografico che nasce dal troppo pieno della vasca 01

### **2.3 - - Intervento 3 – Realizzazione vasca 02 con scarico di fondo su via XXV Aprile e troppo pieno verso il Pignataro tramite il collettore di Viale Matteotti.**

L'intervento 3 è ubicato a monte dell'Istituto di Istruzione Superiore S. Pertini ed ha l'obiettivo di intercettare le acque provenienti dai versanti prospicienti l'area che dai quali provengono le acque che sempre più spesso arrecano danni e disagi a tutta l'area. L'intervento inoltre intercetta le acque provenienti dall'intervento 2 producendo un'ulteriore effetto di laminazione che permette un ulteriore alleggerimento alla rete di smaltimento delle acque bianche su cui questi deflussi allo stato attuale gravano. Nello specifico l'intervento consiste nella realizzazione di un'area di invaso caratterizzata da una capacità di circa 2000 mc che permette di ottenere una laminazione delle portate e un abbattimento del colmo di piena per come illustrato nella parte relativa al dimensionamento idrologico idraulico. Nell'ambito dell'intervento le opere previste sono le seguenti.

1. realizzazione di un rilevato in terra caratterizzato da una quota di coronamento pari a 28.50 m slm e la quota di fondo della vasca è pari a circa 24.50 m slm, l'altezza del rilevato è pertanto pari a circa 4.00 m. la realizzazione del terrapieno consentirà di ottenere una capacità di invaso di circa 2000 mc.
2. lo scarico di fondo della vasca è posto a quota 24.50 m slm ed è posto in corrispondenza del canale dell'intervento n. 2, la massima portata relativa al tempo di ritorno di 200 anni esitabile dallo scarico è pari circa a 1.16 mc/s e si immette nei collettori delle rete di smaltimento delle acque bianche di via XXV aprile.
3. Lo scarico di superficie/troppo pieno è caratterizzato da una quota di imbocco di circa 27.00 m slm. L'imbocco è posto in fregio al terrapieno ed è protetto da un manufatto in calcestruzzo dal quale parte una tubazione in calcestruzzo del diametro interno di 1.00 m.
4. Il troppo pieno termina in corrispondenza di un canale realizzato in terra di sezione trapezia largo alla base 1.50 m, altezza 1.00 m , largo in testa 4.50 m e pendenza delle sponde 3:2. il canale è caratterizzato da 7 salti in gabbioni che hanno la funzione di dissipare l'energia cinetica della corrente e favorire il deposito del materiale solido sospeso prima che raggiunga la rete di collettori delle acque bianche. Il generico salto è caratterizzato dalla presenza di un bacino di dissipazione che ha la funzione di contenere il risalto idraulico che verrà a crearsi a seguito dell'impatto della corrente proveniente dal salto di fondo inoltre, per migliorare la durabilità dell'opera si prevede il rivestimento del salto di fondo con una soletta in c.a.
5. il canale in terra si collega ad una vasca di sedimentazione in c.a. che ha la funzione di arrestare il materiale solido trasportato dalla corrente e pertanto facilitare le operazione di manutenzione della rete. La vasca ha lunghezza 12.00 m, larghezza 5.10 m e profondità 2.50 m. all'interno della vasca è presente un setto dotato di un scarico di fondo per consentire il

deflusso delle portate minime e lo svuotamento della stessa e di una lama stramazzone che permette il deflusso delle acque scariche di materiale solido. Le acque scariche stramazzone successivamente a valle del setto a partire dal quale i deflussi si immettono in una tubazione di diametro interno pari a circa 1.00 m che si immette nel torrente Pignataro.

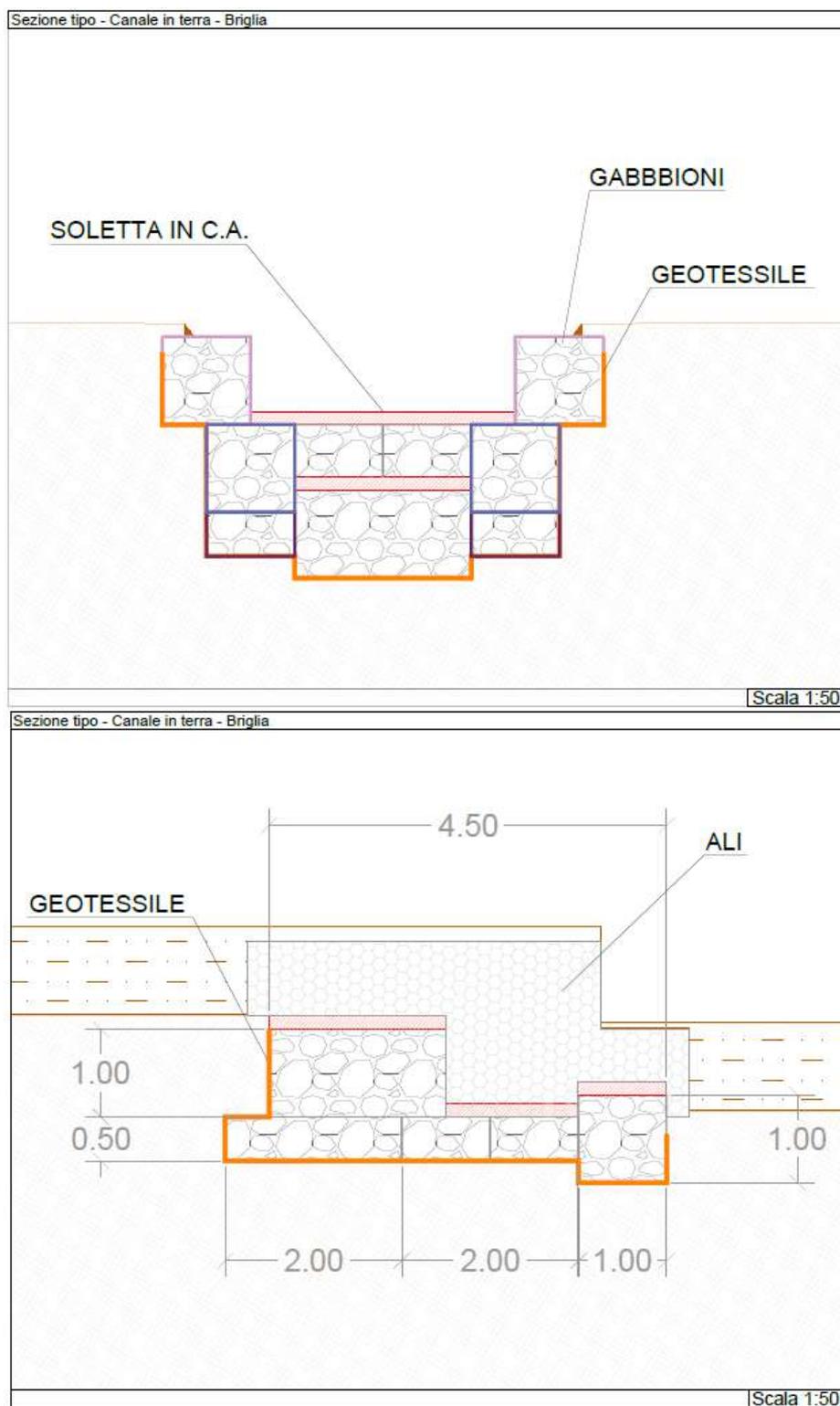


Fig. 6: Particolari costruttivi briglia intervento 03

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti

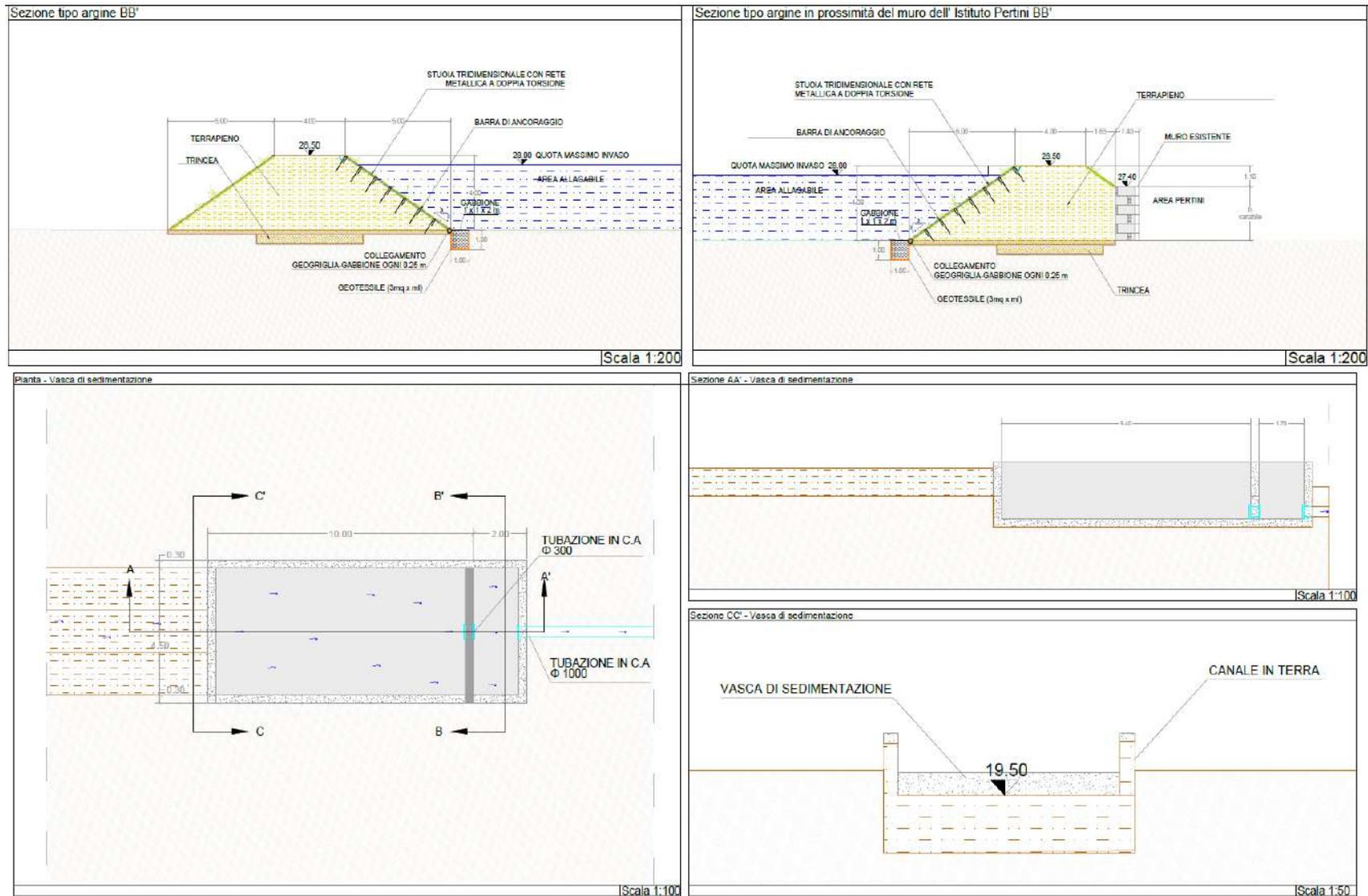


Fig. 7: Particolari costruttivi intervento 03

# STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti

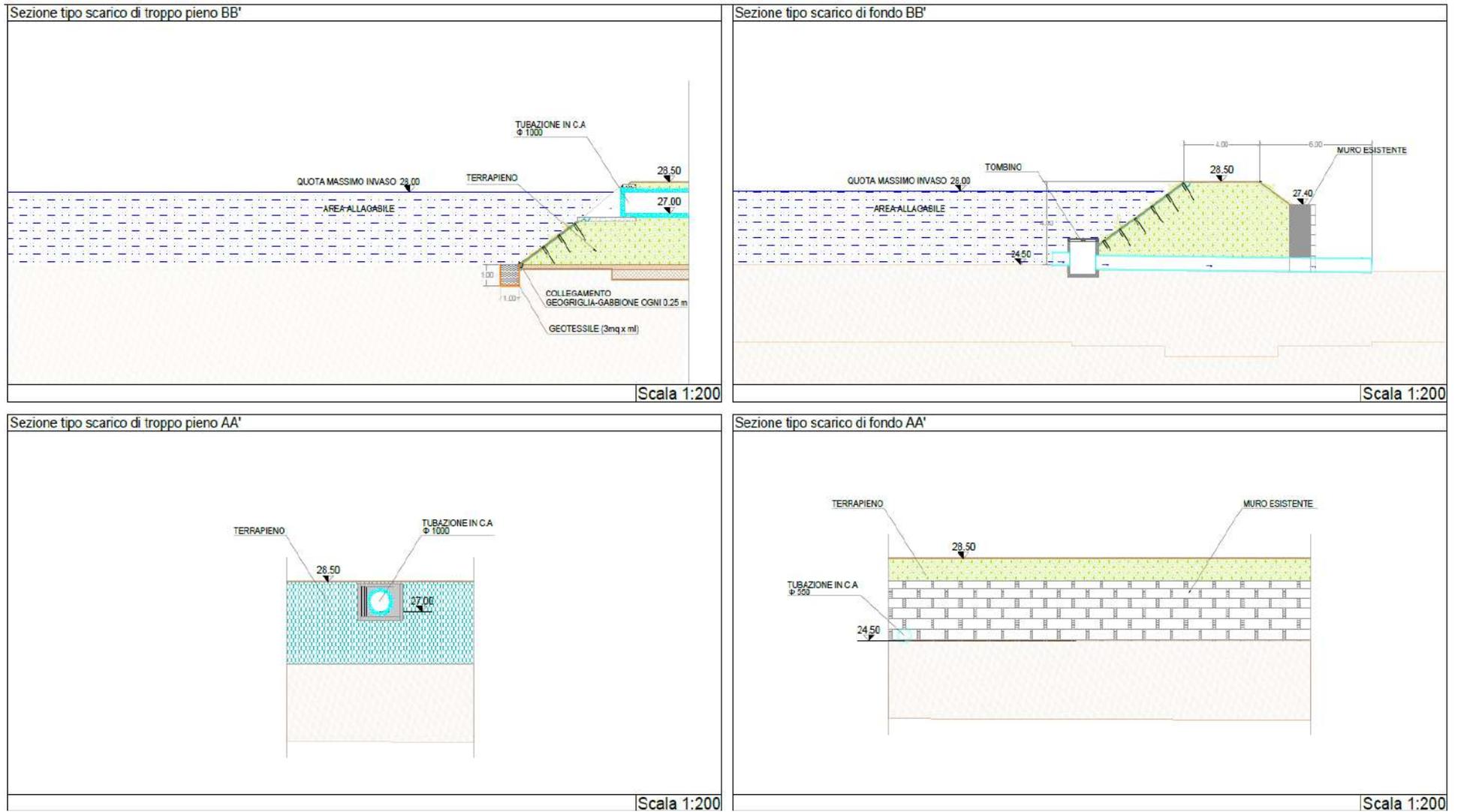


Fig. 8: Particolari costruttivi scarico di troppo pieno intervento 03

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti

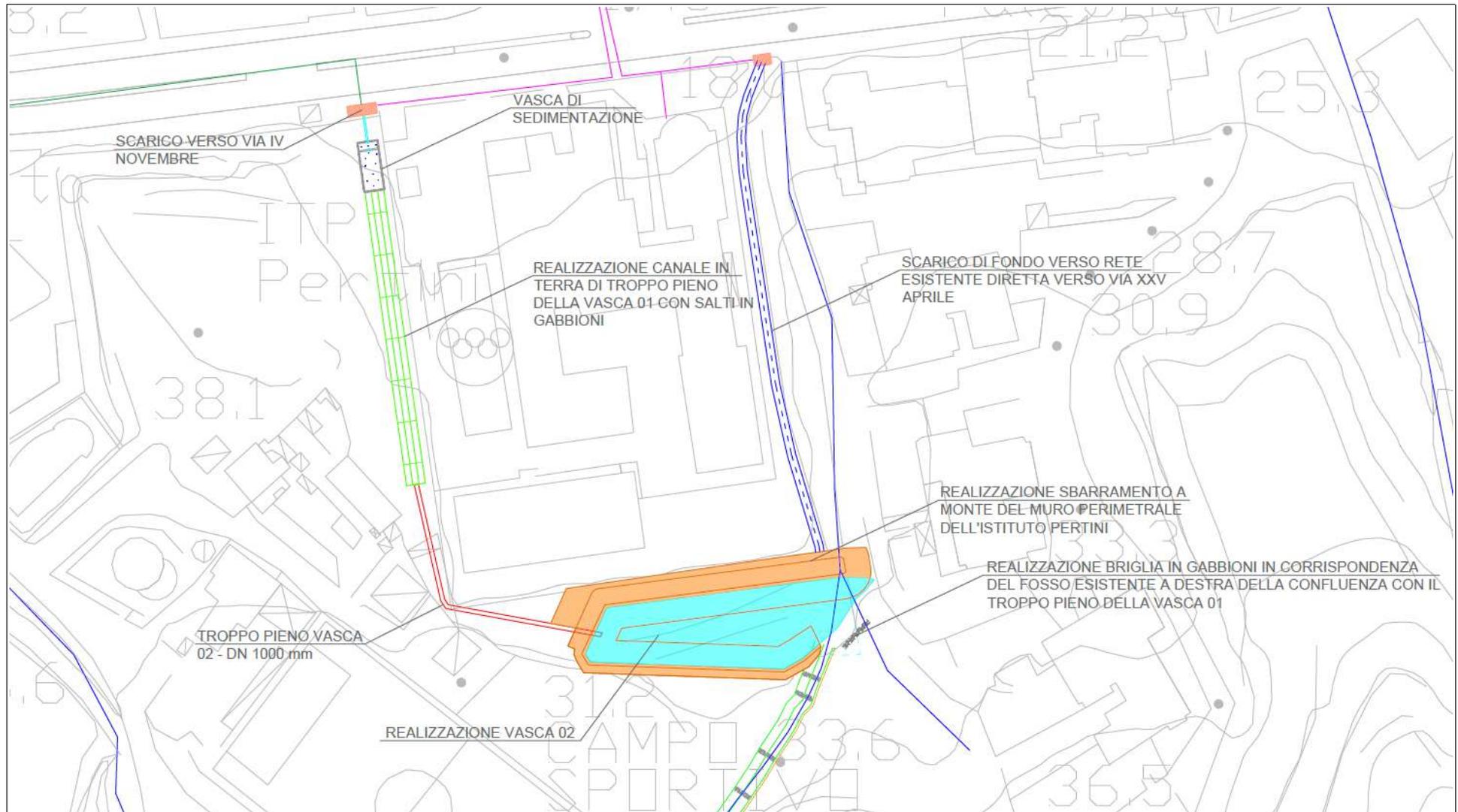


Fig. 9: Planimetria Intervento 03

## 2.4 - Dimensione e concezione del progetto

Le criticità principali verificatisi in occasione dell'evento alluvionale del Novembre 2020 hanno riguardato in particolare le aree di monte, dove le acque provenienti dai versanti collinari non sono correttamente intercettate e collettate nel canale, oltre che il quartiere Marinella posto in prossimità della foce del Pignataro. In quest'ultima zona in particolare si sono verificati allagamenti con battenti superiori a 1.00 m che hanno provocato gravi danni agli autoveicoli parcheggiati in strada oltre che agli esercizi commerciali ed alle abitazioni poste a piano terra, vedi figure 10, 11, 13 e 15 dove sono riportati alcuni reperti fotografici dell'evento.



Fig. 10: Zona interessata dagli allagamenti (sito n.7)

A seguito del suddetto evento alluvionale il Comune di Crotona ha ricevuto una serie di finanziamenti per risolvere alcune delle criticità idrauliche evidenziate durante lo stesso evento alluvionale ma già emerse negli anni precedenti, sia pure con minori effetti al suolo. Alcune di queste criticità hanno riguardato la zona sud-ovest di Crotona, in particolare i quartieri di Tufolo e Farina, che rappresentano le zone in cui l'espansione del centro urbano è stata maggiore negli ultimi decenni. Altre criticità hanno riguardato la zona ovest del centro abitato di Crotona, che si sviluppa lungo il tracciato della SS 106, soprattutto nei quartieri di Poggio Pudano, San Giorgio e il Papaniciaro. In questo caso i problemi maggiori sono derivati dal deflusso incontrollato delle acque provenienti dalle colline, che non adeguatamente regimentati hanno provocato allagamenti e danni nelle aree urbanizzate di pianura. Infine altre criticità si sono manifestate nel centro storico di Crotona, che è drenato dal Fosso Pignataro, canale ormai completamente tombato che nasce nei pressi

dell'Ospedale e sfocia a mare all'interno del porto nuovo. Il bacino collinare del Pignataro è costituito da una serie di impluvi nelle aree argillose che bordano tutto il centro abitato. Negli ultimi decenni queste colline sono state interessate da un'intensa attività edilizia che non sempre è stata rispettosa della morfologia dei luoghi e del reticolo idrografico esistente.



*Fig. 11: Allagamento in via dei Cappuccini*



*Fig. 12: Allagamento in via dei Cappuccini*



Fig. 13: Allagamento del quartiere Marinella

Per i motivi sopra accennati è emersa la necessità di raccordare i vari interventi, finanziati nell'ambito della ordinanza *n.767 del 09 Aprile 2021 – Terzo adempimento – Ricognizione dei fabbisogni per il ripristino delle strutture e delle infrastrutture pubbliche, nonché dei danni subiti dai beni culturali e paesaggistici e dal patrimonio edilizio*, che ricadono all'interno del bacino del Fosso Pignataro in maniera da tale da fare in modo che rientrino tutti nell'ambito dello stesso piano generale di sistemazione idraulica del bacino che afferisce al Fosso Pignataro e altri reticoli posti nelle sue immediate vicinanze quali altri piccoli fossi che sfociano sempre nel porto nuovo e drenano il quartiere Marinella. Questi interventi sono in particolare:

1. *“Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti”;*
2. *“Completamento dei lavori di regimentazione delle acque di via Matteotti, nella zona a monte dell'Istituto Pertini”;*
3. *“Potenziamento del sistema di raccolta delle acque bianche del quartiere Marinella”.*

A questo scopo dapprima è stata condotta un'analisi generale del reticolo idrografico principale del bacino del Fosso Pignataro, per evidenziare il tracciato e le caratteristiche costruttive e dimensionali dei principali assi di drenaggio in maniera tale da valutarne le capacità in termini di portate smaltibili per poi confrontarle con le caratteristiche dei deflussi provenienti dalle aree drenate ed individuare quindi le principali criticità idrauliche, vedi figura 14. Tali valutazioni sono state messe a confronto anche con gli effetti al suolo verificatisi nel novembre del 2020 per confermare la correttezza delle analisi condotte.



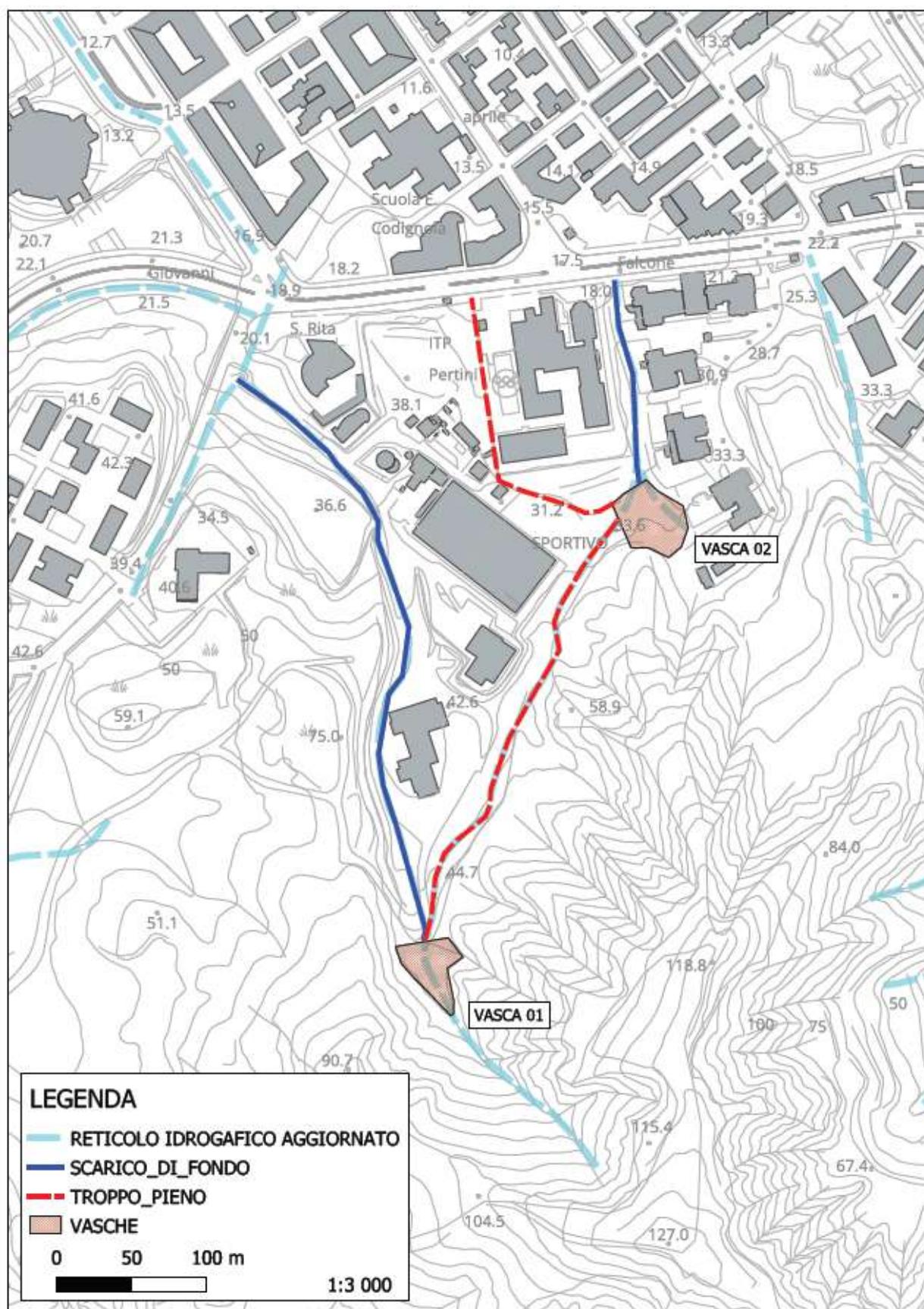


Fig. 15: Reticolo idrografico principale del bacino del Fosso Pignataro su base CTR

#### **2.4.1 - Cumulo con altri progetti**

---

Allo stato attuale non si è a conoscenza di interventi in corso o in via di progettazione per l'area di interesse. Pertanto, non risulta esserci cumulo con altri progetti.

#### **2.4.2 - Produzione di rifiuti**

---

La produzione di rifiuti è limitata alla fase di cantiere. Inoltre il progetto prevede il trasporto e il conferimento a discarica di eventuale materiale ingombrante rinvenuto durante i lavori che sarà opportunamente trasportato a rifiuto già eventualmente presente in alveo.

Tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti ed inviati a smaltimento dall'impresa dei lavori nel rispetto della Normativa vigente in materia (D.lgs. 152/06), applicando i seguenti criteri generali di gestione dei rifiuti:

- riduzione dei quantitativi prodotti, attraverso il recupero e il riciclaggio dei materiali;
- separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- recupero e/o smaltimento ad impianto autorizzato.

In particolare, il trasporto e il recupero/smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività dell'appaltatore, sono a carico di quest'ultimo, secondo la Normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti e in virtù delle disposizioni contrattuali.

In particolare, sarà onere dell'appaltatore:

- effettuare la caratterizzazione e la classificazione dei rifiuti prodotti;
- inviare a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati tutti i rifiuti prodotti contestualmente allo svolgimento delle attività;
- effettuare, in caso di necessità, il deposito temporaneo in aree di proprietà e/o convenzionate dell'appaltatore, nel rispetto della normativa vigente;
- attuare idonei dispositivi al fine di evitare la dispersione nel terreno di residui solidi e/o liquidi;
- attuare le operazioni di ripristino delle aree adibite a deposito temporaneo, una volta completate le attività di recupero/smaltimento;
- compilare, in conto proprio, in qualità di produttore dei rifiuti il registro di carico e scarico (quando dovuto) e il formulario di identificazione del rifiuto;
- consegnare al Committente copia della documentazione che attesti, in accordo alla legislazione vigente in materia, l'avvenuto smaltimento/recupero di tutti i rifiuti derivanti dall'attività dell'appaltatore;
- effettuare la comunicazione annuale MUD;

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Potenziamento del sistema di raccolta delle acque meteoriche afferenti al tratto intubato del c.d. Torrente Pignataro e i suoi affluenti

DESCRIZIONE OPERATIVA	CODICE CER	DESCRIZIONE UFFICIALE	DESTINAZIONE DEL RIFIUTO
Ferro e acciaio	17 04 05	Ferro e acciaio	Recupero
Filtri derivanti dalla manutenzione dei mezzi	16 01 07*	Filtri dell'olio	Smaltimento
Materie li derivanti dall'attività di officina	13 02 05*	Scarti di olio minerale per motori,ingranaggi e lubrificazione,non clorurati	Smaltimento
Altri materiali isolanti. Guaina bituminosa	17 06 03*	Altri materialiisolanti contenenti o costituiti da sostanze pericolose	Smaltimento
Rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione non contenenti sostanze pericolose	17 09 04	Rifiuti misti dall'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Recupero
Rifiuti misti da attività di costruzione demolizione contenenti sostanze pericolose	17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose	Smaltimento
Legno	42767	Legno da operazioni di costruzione e demolizione	Recupero o Smaltimento
Vernici e solventi	08 01 11*	Pitture e vernici di scarto. contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose	Smaltimento
Indumenti protettivi (elmetto, scarpe, indumenti protettivi, occhiali, imbragature, cuffie, ecc.) non contaminati da sostanze pericolose	15 02 03	Assorbenti, materiali Filtranti, stracci, indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02	Smaltimento
Imballaggi compositi	15 01 05	Imballaggi in carta e cartone	Recupero o Smaltimento
Imballaggi incarta e cartone	15 01 01	Imballaggi in materiali misti	Recupero
Imballaggi in PVC e plastica	15 01 02	Imballaggi in plastica	Recupero
Imballaggi metallici non contaminati	15 01 04	Imballaggi in materiali misti	Recupero o Smaltimento
Imballaggi misti	15 01 06	Imballaggi contenenti residui di sostanze	Recupero
Imballaggi	15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose	Smaltimento
Rifiuti plastici non costituiti da imballaggi e non contaminati da sostanze pericolose (es. cartelli segnaletici,PVC, ecc.)	07 02 13	Rifiuti plastici	Recupero
Materiali derivanti dagli scavi a cielo aperto	17 05 03*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	Smaltimento
Materiali derivanti dagli scavi a cielo aperto	17 05 04	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*	Riutilizzo
Materiale derivante dalle operazioni di dragaggio per la realizzazione della Darsena	17 05 05*	fanghi di dragaggio, contenente sostanze pericolose	Smaltimento
Materiale derivante dalle operazioni di dragaggio per la realizzazione della Darsena	17 05 06	fanghi di dragaggio, diversa da quella di cui alla voce 17 05 05	Riutilizzo
Materiale derivante dalla perforazione dei pali	01 05 06*	Fanghi perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose	Smaltimento
Scorie derivanti dalle operazioni di saldatura	12 01 13	Rifiuti di saldatura	Smaltimento

*Tabella 3 - Classificazione dei rifiuti potenzialmente prodotti durante la fase di realizzazione degli interventi previsti*

### **2.4.3 - Inquinamento e disturbi ambientali**

---

Durante i lavori esistono potenziali rischi a carico principalmente delle seguenti componenti:

1. **aria.** L'approvvigionamento/smaltimento dei materiali, il transito e l'esercizio dei mezzi di cantiere provocano emissione di inquinanti dai mezzi nonché emissioni pulverulente;
2. **ambiente idrico.** Il principale tipo di residui si prevede provengano dagli oli e dai lubrificanti provenienti dai mezzi di cantiere. Considerati i mezzi di lavoro previsti si tratta comunque di quantità trascurabili;
3. **suolo.** Anche per il suolo vale lo stesso per l'ambiente idrico, inoltre vi è la possibilità di avere residui provenienti dagli imballaggi con cui sono confezionati eventuali materiali da costruzione utilizzati per le lavorazioni previste come ad esempio per l'impiego del geotessuto non tessuto.
4. **rumore.** Dovuto all'aumento del traffico di mezzi pesanti rispetto al traffico normalmente presente che risulta essere comunque sostenuto. Infatti l'area di intervento, come in precedenza illustrato è interessata da diverse arterie di comunicazione caratterizzate da un elevato traffico veicolare.

### **2.4.4 - Rischi di gravi incidenti e di calamità**

---

In passato l'area del centro urbano di Crotona drenata dal Bacino idrografico del T. Pignataro è stata oggetto di gravi calamità legate all'insufficienza del reticolo idrografico e alle criticità legate alla capacità di smaltimento dei deflussi da parte della rete di drenaggio urbano che risulta non adeguata. Gli interventi previsti hanno l'obiettivo di ridurre gli effetti legati a tali rischi.

### **2.4.5 - Rischi per la salute umana**

---

Considerata la natura degli interventi, i mezzi impiegati e le aree interessate (aree di pertinenza di corsi d'acqua) non si prevedono particolari rischi per la salute umana. Al contrario gli interventi hanno l'obiettivo di diminuire le condizioni di rischio.

## 2.5 - DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL SITO DI LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Nel presente paragrafo verrà descritta la localizzazione del progetto, con particolare riferimento la sensibilità delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

### 2.5.1 - Utilizzazione del territorio dell'area di intervento

Particolare importanza ha riguardato il reperimento dei dati di uso del suolo, con particolare riferimento alla carta del Corine Land Cover, al terzo livello di dettaglio. Si ritiene difatto che l'utilizzo del terzo livello, anziché il quinto, non influisca significativamente nei riguardi della caratterizzazione dei bacini idrografici di riferimento. Dall'analisi dei dati di uso del suolo disponibili emerge che circa il 53 % del bacino complessivo del F. Pignataro risulta caratterizzato da Tessuto Urbano Continuo, mentre circa il 30% del territorio complessivo risulta caratterizzato da Tessuto Urbano Discontinuo. La totalità dell'area urbanizzata pertanto risulta pari a circa il 93% del bacino idrografico complessivo, trovandoci giustamente all'interno del centro urbano di Crotona. Si rilevano inoltre Aree con vegetazione rada per una percentuale di circa il 5% del territorio complessivo, mentre solo lo 0.6 % del territorio risulta caratterizzato da Seminativi in aree non irrigue. In tabella 4 sono illustrate le tipologie di aree presenti nel bacino del Pignataro.

CLC III LIV	DESCRIZIONE	AREA (kmq)	AREA (%)
111	Tessuto urbano continuo	1.00	53.12
112	Tessuto urbano discontinuo	0.58	30.76
123	Aree portuali	0.18	9.72
211	Seminativi in aree non irrigue	0.01	0.64
333	Aree con vegetazione rada	0.11	5.76
<b>TOTALE</b>		<b>1.88</b>	<b>100.00</b>

Tabella 4 - Utilizzo del territorio delle aree limitrofe al tratto di intervento

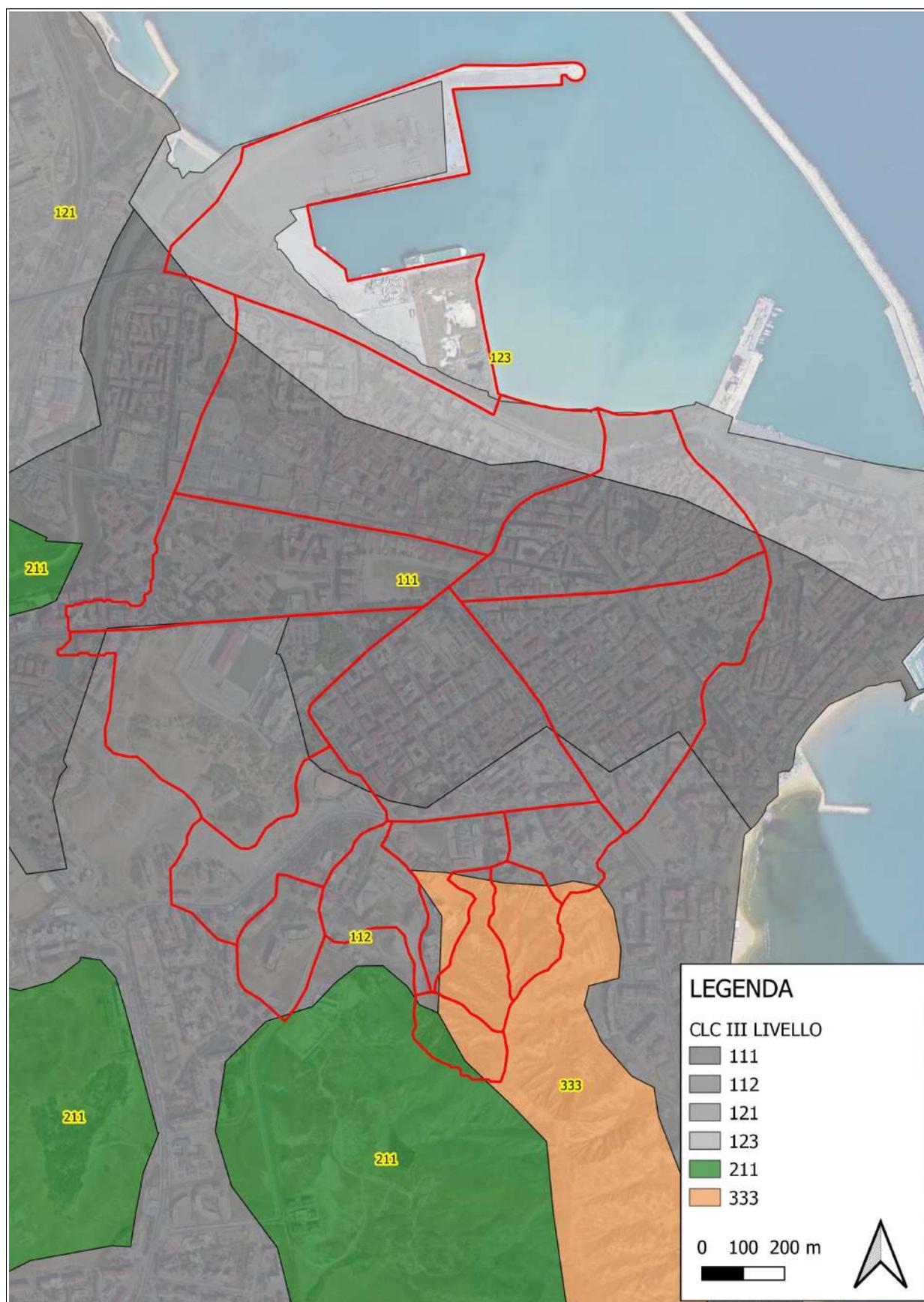


Fig. 16: Sovrapposizione dei bacini idrografici di riferimento con la carta di uso del suolo al terzo livello (CLCIII)

La zonizzazione effettuata nell'ambito del PRG del Comune di Crotona classifica l'area di interesse come area di tipo 3.29 –*AREA RESIDENZIALE A MONTE DELLA CHIESA DI SANTA RITA*.

**PRESCRIZIONI PARTICOLARI ED ELEMENTI VINCOLANTI**

1. L'edificazione di quest'area è subordinata alla sistemazione dell'intera area alle spalle del nuovo insediamento residenziale.
2. L'intera area deve essere rimboscata con essenza da definire da parte dell'amministrazione comunale e secondo un progetto di impianto che ne garantisca la durata e il valore ecobiologico.
3. La manutenzione dell'area boscata di cui al punto precedente deve essere garantita dal privato titolare dell'intervento per un periodo minimo di 10 anni in modo da garantire l'effettivo avvio dell'impianto boschivo.

3.29 AREA RESIDENZIALE A MONTE DELLA CHIESA DI S. RITA

SCHEDA GRAFICA PRESCRITTIVA - 1 : 2000

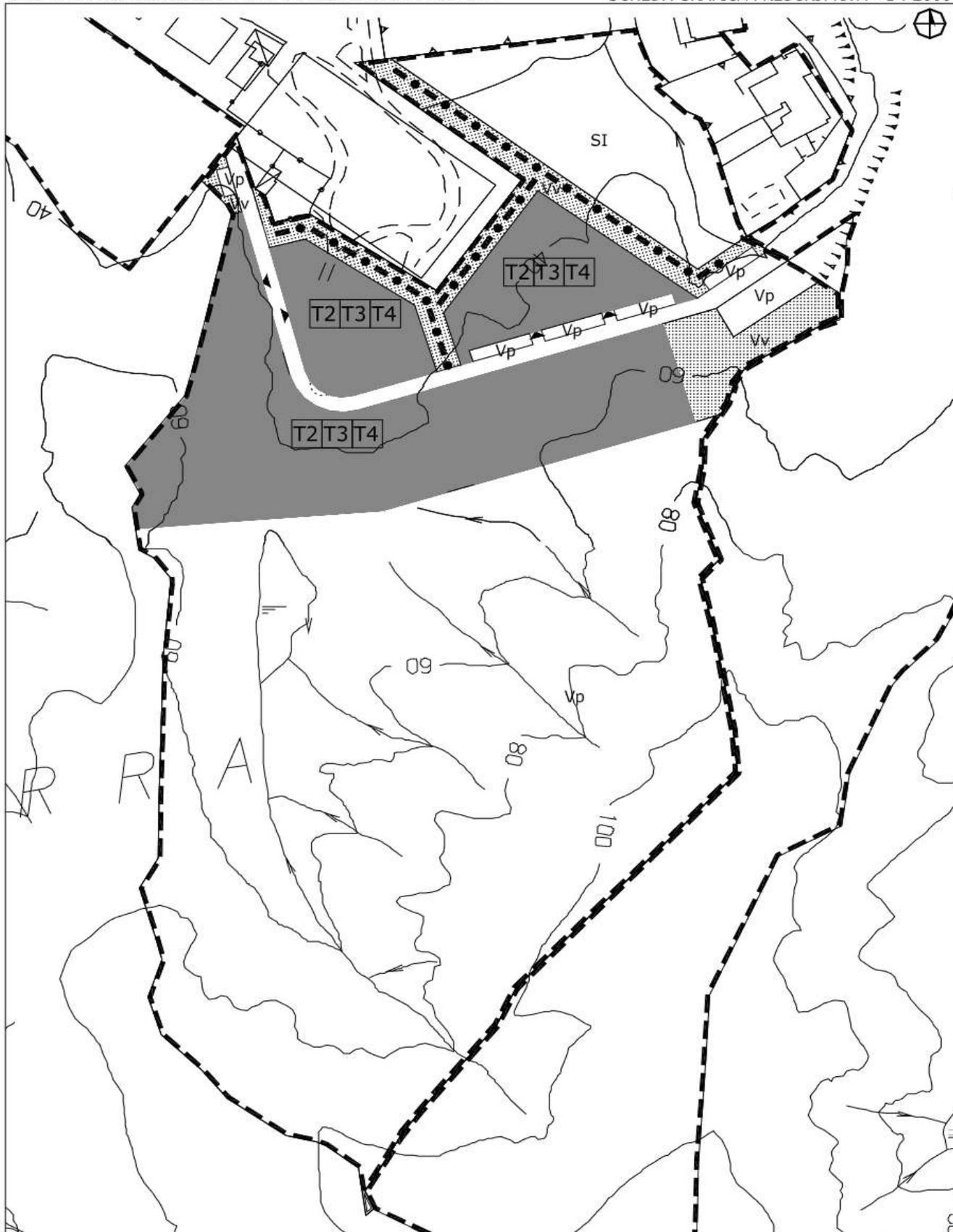


Fig. 17: 3.29 – Area residenziale a monte della chiesa di S. Rita – scheda grafica descrittiva scala 1:2000

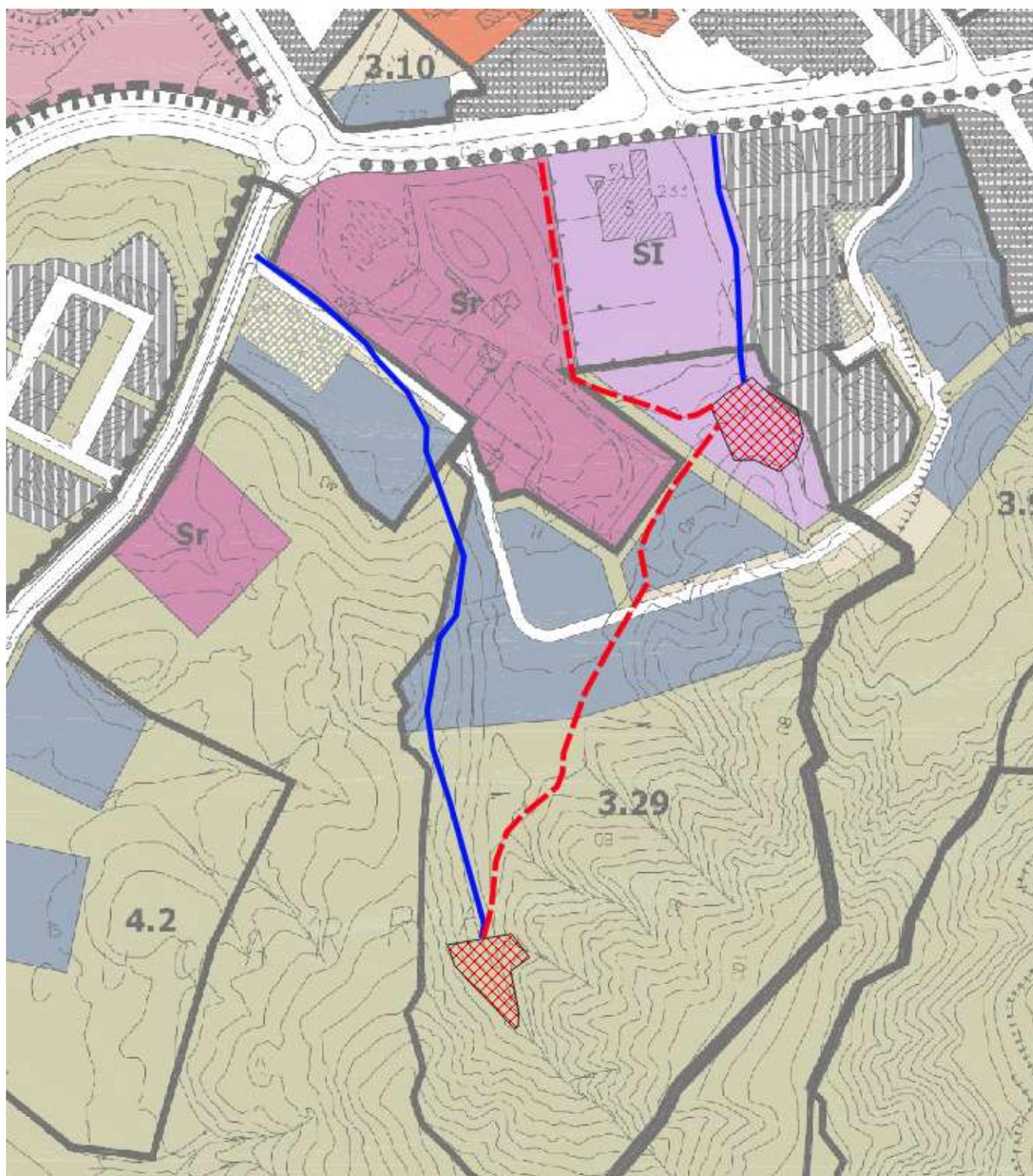


Fig. 18: Sovrapposizione area di intervento su PRG del Comune di Crotona (KR)

### 2.5.2 - Risorse naturali presenti

---

Nel presente paragrafo è descritta la sensibilità ambientale delle aree che possono risentire dell'eventuale impatto del progetto con particolare riferimento alle seguenti risorse naturali:

- suolo;
- territorio;
- acque;
- biodiversità.

Come illustrato nella parte relativa alla descrizione degli interventi l'obiettivo è quello di migliorare la condizione del corso d'acqua. Tali interventi avranno un effetto positivo sulla sensibilità delle risorse naturali citate.

La riduzione dell'azione erosiva della corrente favorisce il deposito di materiale solido proveniente da monte con il conseguente miglioramento delle qualità dei suoli, del controllo dell'erosione dovuto al deflusso incontrollato delle acque e della salvaguardia del territorio. Il beneficio connesso alla diminuzione di perdita di suolo favorisce in modo indiretto il mantenimento ad un adeguato livello gli ecosistemi esistenti che allo stato risultano fortemente condizionata (in modo diretto e indiretto) dall'attività antropica esistente.

#### SUOLO

Unità di Suolo:

**sottosistema pedologico 4.2:** L'unità è estesa complessivamente 9.400 ha distribuiti in 8 delineaizioni. Comprende aree pianeggianti, a volte bonificate e localmente terrazzate. Il substrato è costituito da sedimenti tendenzialmente fini, calcarei.

- **Uso del suolo:** seminativo, vigneto;
- **Capacità d'uso:** IIs - limitazioni legate alla presenza di fessure durante la stagione asciutta;
- **Regime di temperatura:** termico;
- **Regime di umidità:** xerico;
- **AWC** stimata a 100 cm: 150 mm e 200 mm;

Unità di Suolo:

**sottosistema pedologico 6.3:** L'unità è particolarmente estesa (81.000 ha) lungo tutto il versante ionico. Comprende un ambiente collinare a morfologia da ondulata a moderatamente acclive, il cui substrato è costituito da sedimenti argilloso limosi del Pliocene.

- **Usò del suolo:** seminativo non irriguo;
- **Capacità d'uso:** IVsw / IIIse;
- **Regime di temperatura:** termico;
- **Regime di umidità:** xerico;
- **AWC stimata a 100 cm:** 150 mm e 200 mm;

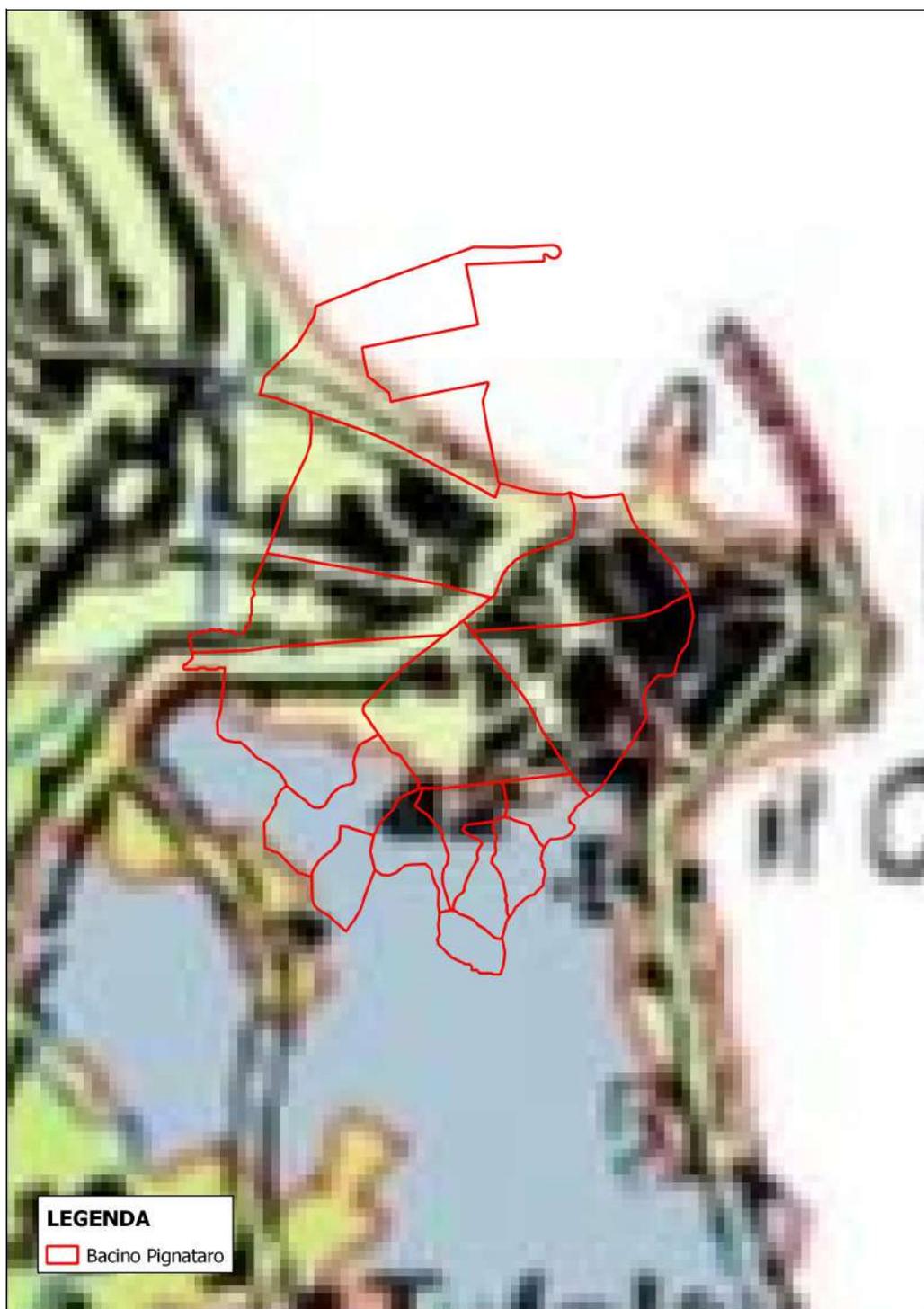


Fig. 19: Caratteristiche dei suoli nell'area di intervento

## **TERRITORIO**

Da come si evince dalla carta dell'uso del suolo le aree di interesse in cui ricadono gli interventi sono classificate come area "1.1 – Zone urbanizzate di tipo residenziale" e "1.2. Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali" mentre nello strumento urbanistico vigente (PRG) l'intervento ricade nelle zone SI e Sr e nella zona 3.29 - Area residenziale a monte della chiesa di Santa Rita

## **ACQUE**

Allo stato attuale la pressione antropica condiziona fortemente le acque del Torrente Pignataro, infatti l'assenza di una corretta raccolta delle acque favorisce uno cattivo stato di qualità dello stesso corso d'acqua.

## **BIODIVERSITA'**

Come illustrato nella parte relativa all'utilizzazione del territorio, le aree circostanti al corso d'acqua sono influenzate molto dall'attività antropica caratterizzata dalla presenza di terreni a vocazione agricola e residenziale e di aree urbane. Pertanto sono presenti sistemi ecologici relativamente semplificati e continuamente sottoposti a forzanti antropiche che ne limitano l'evoluzione e lo sviluppo di complessità.

### ***2.5.3 - Capacità di carico dell'ambiente naturale***

---

Nel presente paragrafo, viene illustrato la capacità di carico dell'ambiente naturale con particolare riferimento a tutte quelle aree oggetto di tutela.

#### ***2.5.3.1 - Zone umide, zone riparie, foci dei fiumi***

---

L'area di intervento non risulta essere interessata da zone umide, zone riparie e foci di fiumi.

#### ***2.5.3.2 - Zone costiere e ambiente marino***

---

L'intervento non interessa la zona costiera e l'ambiente marino dato che il limite dall'area di intervento si trova a circa 900 m di distanza. Pertanto la zona costiera e l'ambiente marino non sono sottoposti ad un elevato carico rispetto a quanto già ne subisce.

#### ***2.5.3.3 - Zone montuose e forestali***

---

L'intervento non interessa zone montuose e forestali.

#### ***2.5.3.4 - Aree Protette***

---

L'area di intervento non ricade in corrispondenza di aree protette. Tuttavia in prossimità della

stessa sono presenti due vincoli ambientali, vedi Fig.20:

- immediatamente a sud dell'area di intervento è presente un vincolo archeologico;
- a est, invece, vi è la zona costiera.

Tuttavia gli interventi non interferiscono con i vincoli.



Fig. 20: individuazione Aree Protette più vicine al sito di intervento

### 2.5.3.5 - Zone a rischio idraulico e frana

L'area intervento non risulta classificata come area d'attenzione nell'ambito della perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica riportata nella cartografia del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) redatto dal Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale approvato nell'ottobre 2020 con Decreto Segretariale n.540 (Fig.21), tuttavia lo stesso tratto risulta invece classificato area a rischio nella perimetrazione del rischio frane del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria approvato nel 2001 (Fig.22).



Fig. 21: Perimetrazione su ortofoto PGRA



Fig. 22: Inquadramento su ortofoto PAI Frane

### 2.5.3.6 - Zone a forte densità demografica

Principalmente l'area d'intervento è caratterizzata da una scarsa densità abitativa poiché ricade in zone ad uso agricolo. Soltanto nella zona a valle dell'area di intervento la densità abitativa è maggiore in quanto ricade in prossimità del centro abitato, vedi Fig.23.

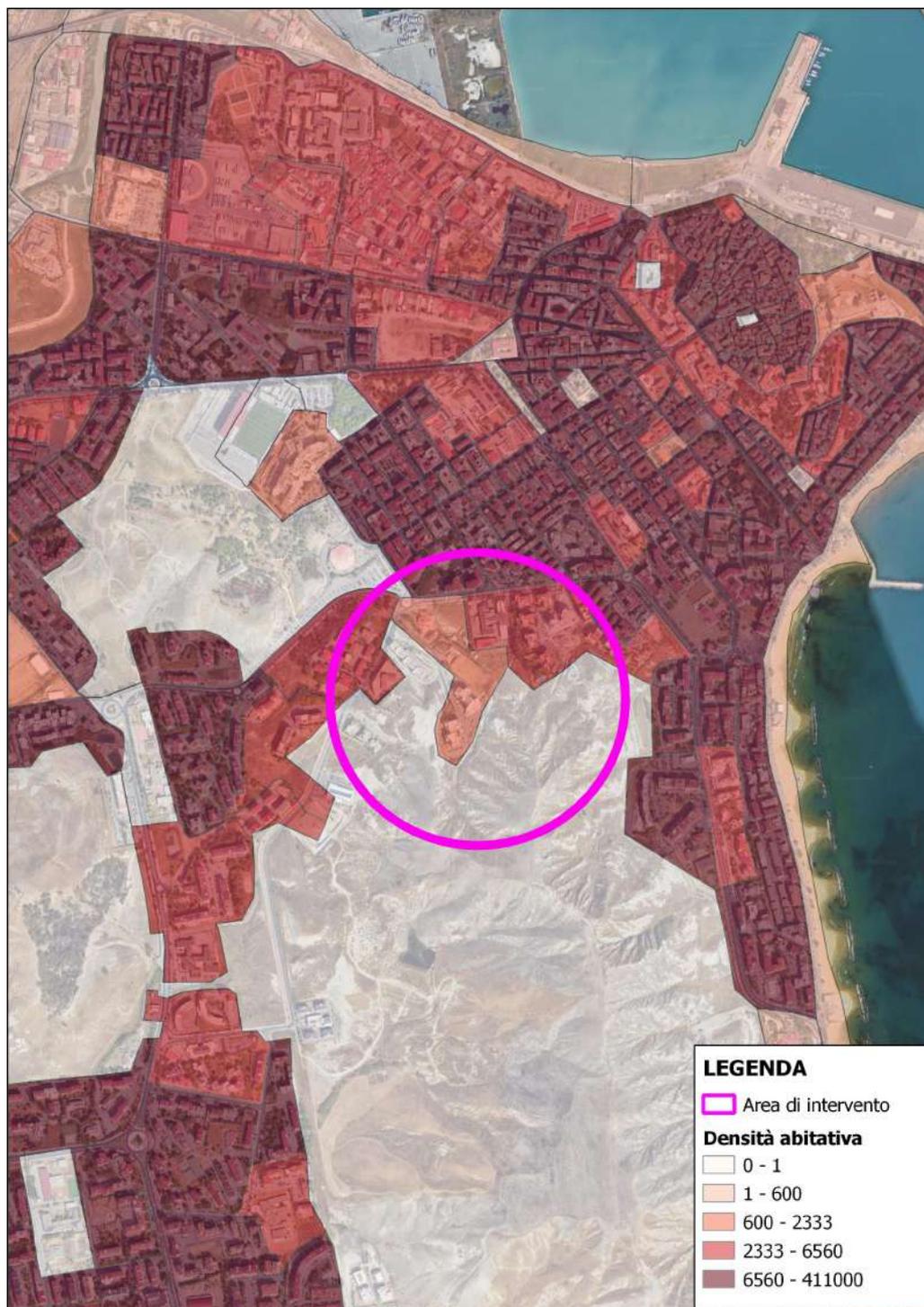


Fig. 23: Densità abitativa area di intervento

### **3 - DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATE**

Considerata l'entità degli interventi, in generale, non si prevedono impatti rilevanti sulle componenti ambientali. Saranno comunque descritte le componenti ambientali potenzialmente interessate dagli interventi.

#### **3.1.1 - Popolazione e salute umana**

---

Come illustrato in precedenza, l'intervento è volto a migliorare la funzionalità idraulica del corso d'acqua e a contrastare i fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua. In virtù degli obiettivi del progetto non si prevedono significativi impatti negativi per la popolazione.

Possibili disturbi possono presentarsi in occasione dei lavori di realizzazione degli interventi per via della rumorosità dei mezzi di cantiere e per l'occupazione temporaneo di terreni funzionali alla realizzazione dell'opera.

#### **3.1.2 - Biodiversità**

---

Come illustrato nella parte relativa all'utilizzazione del territorio, le aree circostanti al corso d'acqua sono influenzate molto dall'attività antropica. Pertanto sono presenti sistemi ecologici relativamente semplificati e continuamente sottoposti a forzanti antropiche che ne limitano l'evoluzione e lo sviluppo di complessità.

#### **3.1.3 - Territorio, suolo, acqua, aria e clima**

---

Territorio, suolo e acqua sono le componenti principalmente interessate dagli interventi. Come illustrato nella descrizione degli interventi, le opere previste mirano a tutelare e salvaguardare tali componenti ambientali.

Un temporaneo impatto su tali risorse è previsto in fase di cantiere ed legato alla formazione di piste per il transito dei mezzi e per le aree di approvvigionamento. Ulteriori impatti, sempre di carattere temporaneo, sono legato alle emissioni pulverulenti e dei gas di scarico dei mezzi operatori.

Eventuale consumo di risorse potrà essere relativo all'impiego di cava locali per il reperimento del materiale lapideo necessario alla realizzazione delle opere previste.

#### **3.1.4 - Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio**

---

Gli interventi previsti non andranno ad interesse in modo diretto beni materiali e patrimonio culturale connesso all'area di interesse.

## 4 - DESCRIZIONE DEI PROBABILI EFFETTI DEL PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

In relazione alla tipologia di attività da svolgere in fase di cantiere e agli interventi previsti non si prevedono rilevanti impatti sulle componenti ambientali.

L'individuazione degli impatti non può prescindere dalla definizione delle componenti ambientali che rappresentano i bersagli sui quali vengono esercitati gli effetti legati ai fattori di impatto associati alla realizzazione e all'esercizio degli interventi in oggetto. Le componenti ambientali sono state individuate e descritte nel capitolo precedente. È emerso che gli interventi, in generale, apportano un effetto migliorativo alle diverse componenti ambientale in fase di esercizio. Disturbi temporanei e spazialmente localizzati potranno presentarsi durante la fase di realizzazione delle opere. Tali effetti riguarderanno:

- **Popolazione e salute Umana:**
  - **Fase di cantiere:** non si prevedono impatti rilevanti legati alla salute umana. I potenziali impatti presenti sono quelli propri delle attività lavorative di cantiere mitigabili adottando le misure previste dai Piani di Sicurezza relativi al progetto. Gli eventuali rischi dovuti alle inondazioni legati alla presenza di persone e beni in alveo sono mitigati raccordando i suddetti piani di sicurezza con le informazioni provenienti dai bollettini di allerta meteo provenienti dal Centro Funzionale Multirischi della Regione Calabria.
  - **Fase di esercizio:** gli interventi previsti permetteranno di mitigare il rischio idraulico nel centro cittadino sulle principali vie comunali che rappresentano uno snodo fondamentale per la viabilità dell'intera città pertanto non si prevedono impatti negativi sulla salute umana ma un miglioramento della funzionalità delle opere esistenti rispetto a eventuali fenomeni alluvionali.
- **Biodiversità**
  - **Fase di cantiere:** tenendo conto che il tratto d'intervento si sviluppa in un'area già fortemente antropizzata non si prevedono significativi impatti in fase di cantiere. Tuttavia la presenza di mezzi di cantiere potrebbe comportare il temporaneo spostamento della piccola fauna presente.
  - **Fase di esercizio:** in fase di esercizio non si prevedono particolari impatti. Infatti la tipologia di opere previste, come i gabbioni, sono facilmente colonizzabili dalla vegetazione e della fauna esistente.
- **Territorio, suolo, acqua, aria e clima**
  - **Fase di Cantiere:** Allo stato attuale il territorio dove sono previsti gli interventi è antropizzato e interessato prevalentemente da aree coltivate. Alcune porzioni di tali aree

potranno essere temporaneamente occupate per la realizzazione di piste di cantiere e aree di deposito dei materiali. Al termine dei lavori tali aree saranno ripristinate. Ulteriori impatti potranno essere legati ad emissioni polverulente.

- **Fase di Esercizio:** una volta realizzate le opere, queste saranno completamente integrate con le suddette componenti ambientali.
- **Beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio**
  - **Fase di Cantiere:** come già illustrato la presenza delle attività di cantiere potrebbe avere effetti temporanei sulla qualità del paesaggio del Torrente Pignataro.
  - **Fase di Esercizio:** la tipologia di opere previste permette una veloce integrazione delle stesse nel contesto paesaggistico esistente e un completo mascheramento delle stesse ad opera della vegetazione.

## 5 - MISURE DI MITIGAZIONE E MONITORAGGIO

### 5.1 - Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione integrate all'interno del progetto prevedono per la fase di cantiere la bagnatura delle aree oggetto di escavazione e di transizione dei mezzi meccanici al fine di ridurre l'emissione di polvere vedi figura 24.



*Fig. 24: Bagnatura piste di cantiere per abbattere le emissioni polverose*

### 5.2 - Monitoraggio

#### **Fase di cantiere**

In fase di cantiere si prevede la predisposizione di un sistema di monitoraggio per il controllo delle emissioni di rumore e polvere in cantiere.

Al fine di verificare il corretta crescita delle specie vegetali previsti nelle opere di sistemazione ambientale si prevede di monitorare per un numero sufficiente di stagioni il corretto ripristino della vegetazione riparia, ed eventualmente provvedere a sostituzioni o nuove semine;