



**COMMISSARIO STRAORDINARIO DELEGATO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI
INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO PER LA
REGIONE ABRUZZO (Art. 10 D.L. 91/2014 e Art. 7 D.L. 133/2014)**



**INTERVENTO DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO
IDROGRAFICO DEL FINO-TAVO-SALINE, LUNGO IL FIUME SALINE, NEI COMUNI
DI MONTESILVANO (PE) E CITTÀ SANT'ANGELO (PE)**

PROGETTO DEFINITIVO

**Aggiornamento del progetto definitivo con integrazione
delle migliori offerte in fase di gara**

IL SOGGETTO ATTUATORE DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO: Ing. Vittorio Di Biase
IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. Daniela Brescia

IMPRESE DI COSTRUZIONE:



Consorzio Stabile Pangea s.c. a r.l.

PROGETTISTI:



Technital S.p.A



Beeng Consorzio Stabile s.c. a r.l.

RELAZIONE GENERALE

CODICE ELABORATO:

RT01

SCALA:

-

DATA:

GIUGNO 2024

NOME FILE:

II190P-PD-RT-01-Relazione generale.docx

REVISIONI

REV.	DATA	MOTIVO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	06.2024	Emissione	G. NEGRETTO	A. CACCIATORI	S. VENTURINI

 TSGE S.p.A.	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 3 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

**INTERVENTO DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NEL BACINO
IDROGRAFICO DEL FINO-TAVO-SALINE, LUNGO IL FIUME SALINE, NEI
COMUNI DI MONTESILVANO (PE) E CITTÀ SANT'ANGELO (PE)**

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Giugno 2024

 TEGEMSA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 4 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Sommario

Premessa	8
1.1 Sintesi degli elementi di aggiornamento rispetto al progetto a base gara	8
1.1.1 Intervento di sistemazione fluviale	8
1.1.2 Attività di cernita del materiale di scavo	10
1.1.3 Elementi per la verifica di filtrazione e stabilità globale del rilevato arginale.....	10
1.1.4 Variazione di tracciato lungo il tratto 2	11
2 Inquadramento dell'area di intervento	13
2.1 Il bacino idrografico del Fiume Saline	14
3 Sintesi delle criticità riscontrate	15
4 Descrizione degli interventi previsti in progetto	17
4.1 Opere arginali.....	17
4.2 Interventi di ricalibratura dell'alveo.....	20
4.3 Interventi di sistemazione fluviale	21
4.4 Manufatti singolari.....	24
5 Indagini e studi specialistici.....	27
5.1 Rilievo topografico.....	27
5.2 Indagini geognostiche.....	27
5.3 Indagini di caratterizzazione ambientale	28
5.4 Inquadramento vincolistico ed ambientale	30
5.4.1 Vincolo idrogeologico	30
5.4.2 Siti Rete Natura 2000 e Aree protette	30
5.4.3 Vincolo storico-culturale paesaggistico	31
5.4.4 SIR "Fiumi Saline e Alento"	31
5.4.5 Compatibilità con i vincoli ambientali e paesistici	32
5.5 Inquadramento geologico, idrogeologico e geomorfologico	33
5.6 Studi geotecnici.....	33
5.7 Studio idrologico	34
5.8 Sintesi dell'analisi idraulica.....	35
6 Censimento e risoluzione delle interferenze.....	36
6.1 Interferenza n. 1: Protezione dello scarico del Fosso Foreste	36
6.2 Interferenza n. 2: Protezione del metanodotto.....	37
6.3 Interferenza n. 3: Sistema di raccolta delle acque di piattaforma stradale	38
6.4 Interferenza n. 4: Scatolare per alloggiamento collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe.....	39
6.5 Interferenza n. 5: Scarico nei pressi di via della Scafa	40

 FERROVIE STATALI	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 5 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

6.6	Interferenza n. 6: Scarico della stazione idrovora	42
6.7	Attraversamenti degli scarichi dei fossi di guardia (n. 10)	44
6.8	Pali della linea di media tensione da spostare.....	44
6.9	Accesso alla casa privata in sinistra a valle del rilevato ferroviario	45
7	Bilancio delle materie	46
7.1	Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera	47
8	Cantierizzazione e cronoprogramma dei lavori	49
9	Stima economica degli interventi.....	54

 REGIONE	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 6 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Indice delle Figure

Figura 0-1 - In rosso l'area dove è previsto l'intervento di sistemazione e rettifica fluviale	9
Figura 0-2 – Variazione del tracciato dell'arginatura (tratteggiato in rosso il precedente tracciato).	12
Figura 2-1 – Stralcio planimetrico dell'area di intervento (da Google Earth) – Le aree interne al perimetro in rosso sono quelle interessate dalla realizzazione delle arginature	13
Figura 2-2 – Stralcio cartografico del bacino idrografico Fino-Tavo-Saline	14
Figura 3-1 – Distribuzione involucro dei tiranti idrici per l'evento con TR=50 anni lungo il tratto di fiume Saline oggetto di intervento.	16
Figura 4-1 – Stralcio planimetrico con gli interventi in progetto	17
Figura 4-2 - Sezione tipologica n. 1	18
Figura 4-3 - Sezione tipologica n. 2.....	19
Figura 4-4 - Sezione tipologica n. 3.....	20
Figura 4-5 – Il retino in rosso indica l'area dove è prevista la ricalibratura dell'alveo	21
Figura 4-6 – Il retino rosso indica il nuovo scavo di ricalibratura nel tratto di monte.....	21
Figura 4-7 – In rosso l'area dove è previsto l'intervento di sistemazione fluviale.....	22
Figura 4-8 – Sezione tipologica di progetto prevista nell'area di intervento (retino rosso in planimetria)	23
Figura 4-9 - Schema planimetrico della cantierizzazione per l'esecuzione dell'intervento di sistemazione fluviale	23
Figura 4-10 - Sezione illustrante le lavorazioni in alveo per l'esecuzione dell'intervento di sistemazione fluviale	23
Figura 4-11 - Schema planimetrico relativo all'esecuzione dell'ultima fase lavorativa (realizzazione taglione al piede della scarpata in destra idraulica)	24
Figura 4-12 - Sezione illustrante l'esecuzione dell'ultima fase lavorativa (realizzazione taglione al piede della scarpata in destra idraulica)	24
Figura 4-13 – Ubicazione dei manufatti singolari (muri di protezione)	25
Figura 4-14 – Sezione tipo dei muri di protezione – Muro 2	26
Figura 5-1 - Ubicazione dei sondaggi svolti nel maggio 2022	27
Figura 5-2 - Planimetria ubicazioni indagini – Indagini pregresse.....	28
Figura 5-3 – Stralcio planimetrico dei punti di indagine	29
Figura 5-4 - Sezioni idrometrografiche (rif. Elaborato B.6.11 del PSDA).....	34
Figura 6-1 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scarico del Fosso Foreste, appena a valle del ponte.....	36
Figura 6-2 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scarico del Fosso Foreste.....	37
Figura 6-3 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto	37
Figura 6-4 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto .	38
Figura 6-5 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il sistema di raccolta delle acque di piattaforma stradale	38
Figura 6-6 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto .	39
Figura 6-7 – Sezione tipo di scavo della condotta e particolare delle caditoie	39
Figura 6-8 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scatolare per alloggiamento del collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe	40
Figura 6-9 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scatolare per alloggiamento del collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe	40
Figura 6-10 – Stralcio planimetrico con ubicazione dello scarico nei pressi di via Scafa	41

 PSDA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 7 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Figura 6-11 – Sezione tipo della protezione dello scarico idraulico in sinistra idraulica nei pressi di via della Scafa.....	41
Figura 6-12 – Prospetto lato fiume della protezione dello scarico idraulico in sinistra idraulica nei pressi di via della Scafa	42
Figura 6-13 – Ubicazione dell’argine di nuova costruzione in corrispondenza dello scarico dell’idrovara	42
Figura 6-14 – Sezione dell’argine di nuova costruzione in corrispondenza dello scarico dell’idrovara .	43
Figura 6-15 – Sezioni dello scarico dell’idrovara con protezione in massi ciclopici.....	43
Figura 6-16 – Sezione tipo di un attraversamento dell’argine con gli scarichi dei fossi di guardia, presidiati da valvole clapet.....	44
Figura 6-17 – Esempio di ubicazione di un palo della linea di media tensione in corrispondenza di un argine di progetto (cerchi verdi).....	44
Figura 6-18 – Arginature di progetto con accesso all’abitazione isolata	45
Figura 7-1 – Proposta di piano di caratterizzazione con opere di progetto	48
Figura 8-1- Cantierizzazione - Fase 1	49
Figura 8-2 - Cantierizzazione - Fase 2 (tratto di valle).....	51
Figura 8-3 - Cantierizzazione - Fase 2 (tratto di monte)	52
Figura 8-4 – Cantierizzazione – Fase 3	52

Indice delle Tabelle

Tabella 5-1 – Inquadramento con i vincoli ambientali e paesaggistici	32
Tabella 5-2 - Portate al colmo di piena in corrispondenza della sezione SL01 del fiume Saline – PSDA35	
Tabella 7-1 – Tabella riepilogativa dei volumi ricalibratura alveo e sistemazione fluviale	46
Tabella 9-1 – Stima economica dell’intervento.....	54

 TECNITAL	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 8 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Premessa

Il Consorzio Stabile Pangea è stato incaricato dall'Agenzia Regionale Informatica e Committenza, a seguito dell'aggiudicazione della gara d'appalto relativa all'intervento di "Riduzione del rischio idraulico nel bacino idrografico del FINO-TAVO-SALINE, lungo il fiume Saline, nel comune di Montesilvano", lotto funzionale n. 1 (argini), CUP: J76B19000600001 CIG 94461021F8, della revisione della Progettazione Definitiva a base gara, redazione della Progettazione Esecutiva con Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione e dell'esecuzione dei lavori.

Le opere in progetto rientrano nell'ambito di applicazione del Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.) e del Regolamento di attuazione D.P.R. 207/2010 (per le parti ancora vigenti), che definisce gli elaborati progettuali e gli approfondimenti tecnici nei quali si deve articolare l'attività di progettazione.

Il presente elaborato costituisce la Relazione generale del Progetto Definitivo redatto dallo scrivente progettista Technital S.p.A. (in RTP con Beeng), incaricato dal Consorzio Stabile Pangea.

I contenuti del documento descrivono e sintetizzano gli interventi previsti nel progetto in modo da facilitare la consultazione della documentazione tecnica allegata.

Nel presente elaborato vengono descritti in maniera sintetica i risultati degli studi specialistici condotti per la progettazione delle opere in particolare nei riguardi degli aspetti più significativi, quali:

- Studi idrologici ed idraulici;
- Studi geotecnici e strutturali;
- Studi connessi all'inserimento ambientale e paesaggistico delle opere.

Sono quindi descritti in maniera sintetica le soluzioni progettuali proposte ed analizzate le eventuali interferenze con il contesto sociale, ambientale e paesaggistico.

Per dettagli ed approfondimenti, sono effettuati opportuni rimandi alle relazioni tecniche specialistiche ed agli elaborati grafici di progetto.

1.1 Sintesi degli elementi di aggiornamento rispetto al progetto a base gara

Nell'ambito della presente attività di progettazione è stato eseguito, in accordo con la Stazione Appaltante, un rilievo topografico dell'area oggetto di intervento al fine di aggiornare il dimensionamento delle opere definite nel progetto definitivo posto a base gara.

Di seguito vengono elencati e sinteticamente descritti gli elementi di aggiornamento del progetto a base gara che si sono resi necessari, anche a seguito degli esiti del citato rilievo topografico dell'area oggetto di intervento, svolto dopo ampio intervento di rimozione della vegetazione che ha messo in luce alcune circostanze non riscontrabili nella fase progettuale precedente come di seguito specificato.

1.1.1 Intervento di sistemazione fluviale

Come descritto al paragrafo 4.3, il rilievo topografico eseguito ha messo in luce la necessità di eseguire un intervento di spostamento e sistemazione dell'alveo di magra adiacente ad una porzione del tratto arginale 1. Si tratta di una vera e propria rettifica d'alveo, di una certa complessità e tesa a porre in sicurezza gli apparati spondali ed arginali in destra idraulica, soggetti ad evidenti e pericolosi fenomeni di erosione e scalzamento.

 TECNITALIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 9 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

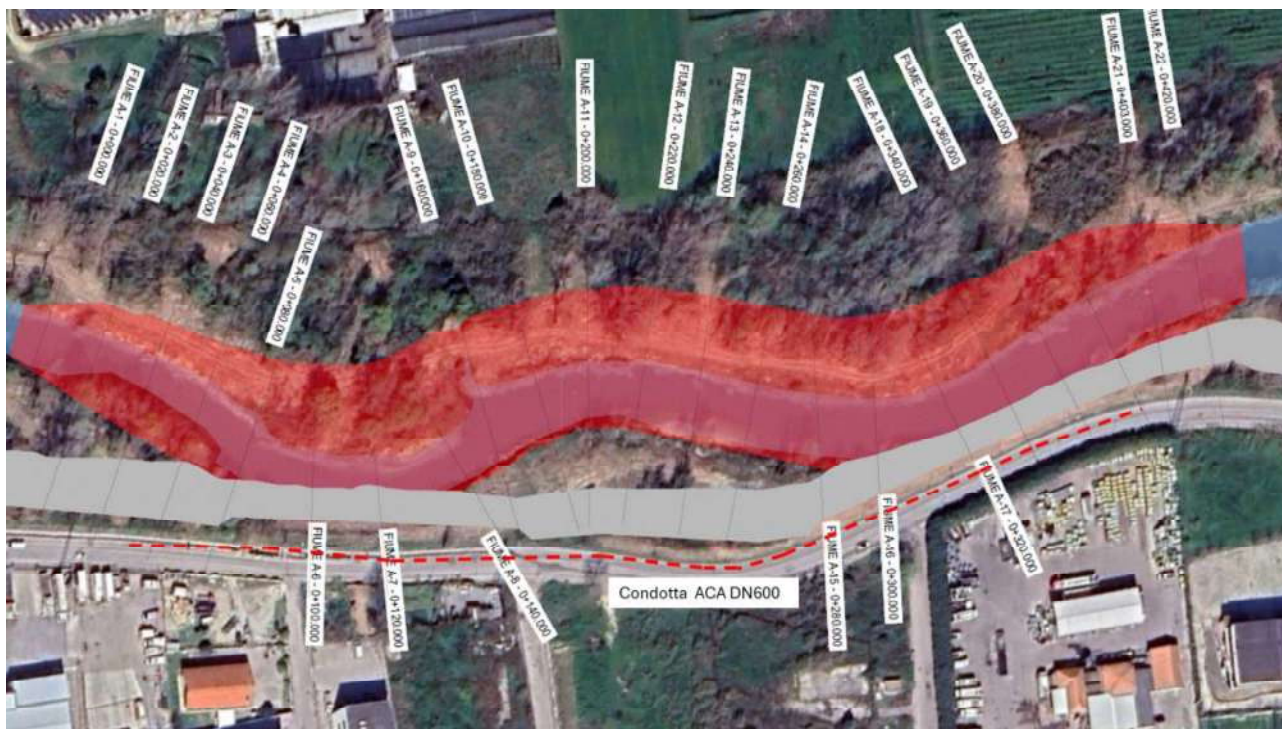


Figura 0-1 - In rosso l'area dove è previsto l'intervento di sistemazione e rettifica fluviale

Infatti, in questo tratto la corrente in alveo ha fortemente eroso la sponda destra avvicinando pericolosamente l'alveo attivo alla sponda oltre la quale si trova una strada comunale ed una vasta area artigianale.

Inoltre, sempre nell'ambito degli approfondimenti eseguiti, è stata individuata la presenza di una condotta fognaria premente DN600 che corre lungo il lato nord della strada nel poco spazio rimasto tra questa e l'alveo, oggetto, essa stessa di possibili erosioni e scalzamenti.

In virtù della presenza della suddetta condotta e del ridotto spazio disponibile tra la strada e l'alveo, (peraltro non visibile negli elaborati del progetto a base di gara, anche a causa della folta vegetazione presente) l'arginatura, come prevista nel progetto a base di gara, è risultata infatti non realizzabile.

Alla luce di quanto sopra, nel presente progetto si è reso necessario prevedere un intervento di spostamento dell'asse dell'alveo (rettifica fluviale) verso la sinistra idraulica, al fine di allontanarlo dalla sponda destra.

Lo spostamento dell'asse fluviale consente di ricavare lo spazio necessario per realizzare in sicurezza l'arginatura in progetto. La nuova sezione dell'alveo, illustrata in Figura 4-8, è caratterizzata da scarpate con pendenza 2/3, prevede un rivestimento in massi della sola scarpata destra soggetta ad erosione oltre ad una protezione in massi al piede.

Le lavorazioni in alveo, finalizzate all'intervento di rettifica fluviale, sono particolarmente complesse perché richiedono di operare in alveo nei pressi della corrente principale, con mezzi cingolati ed adottando opportuni magisteri di sicurezza.

Nello specifico si prevede di realizzare un guado mediante la posa in opera di 5 tubazioni $\phi 1500$ mm e due arginelli provvisori in destra ed in sinistra idraulica che consentiranno di concentrare il flusso in corrispondenza delle tubazioni, in modo tale che l'escavatore in alveo possa effettuare le operazioni di scavo (in sinistra idraulica) e rinterro (in destra idraulica). Le tubazioni costituenti il guado in alveo hanno una lunghezza (lungo la direzione del flusso d'acqua) di circa 12 m quindi le operazioni di scavo e rinterro

 PROGETTA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 10 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

verranno eseguite per tratti di tale lunghezza. Terminate le lavorazioni per un tratto si prevede di rimuovere il guado, spostare gli arginelli verso valle e realizzare un nuovo guado dal quale eseguire le operazioni di scavo e rinterro. Tali operazioni vengono ripetute fino alla completa realizzazione dell'intervento di rettifica previsto. Terminate le lavorazioni di scavo e rinterro, è prevista la realizzazione, in destra idraulica, di un arginello provvisorio percorribile dall'escavatore. Dall'arginello l'escavatore poserà i massi costituenti la protezione al piede della scarpata come illustrato in Figura 4-8. Tale ultima lavorazione è realizzabile solamente dopo aver rettificato la sezione fluviale poiché, una volta realizzato l'arginello provvisorio in destra idraulica, la corrente potrà defluire lungo la porzione di sezione in sinistra idraulica scavata nelle fasi precedenti.

1.1.2 Attività di cernita del materiale di scavo

Nel presente progetto, così come nel progetto a base gara, è previsto lo svolgimento di un'attività di cernita del materiale di scavo superficiale al fine di selezionare e raggruppare per categorie omogenee il materiale, individuando la quota parte da smaltire presso impianto di recupero ed eventualmente presso discariche autorizzate e la quota parte che risulta invece riutilizzabile per la realizzazione degli argini in progetto.

Nel progetto a base gara l'attività di cernita era prevista su una quota parte (primi 0,50 m) del volume relativo allo scavo di ammorsamento per la realizzazione delle arginature in progetto. Non era previsto di eseguire l'attività di cernita sul volume relativo allo scavo di ammorsamento sugli argini esistenti (presenti principalmente lungo i tratti 4 e 5) così come sul volume di scavo superficiale relativo agli interventi di ricalibratura.

Nel presente progetto prevedendo il riutilizzo del volume derivante da tutte le attività di scavo, si è reso necessario aggiornare il calcolo eseguito nel progetto a base gara prevedendo di effettuare la cernita sul volume di scavo superficiale relativo a:

- tutti gli scavi di ammorsamento delle arginature in progetto (compresi gli scavi sugli argini esistenti);
- gli scavi di ricalibratura;
- gli scavi relativi all'intervento di sistemazione fluviale (intervento non previsto nel progetto a base gara);

Il volume di scavo superficiale è stato stimato in 1/3 del volume totale di scavo per un totale di circa 43'000 m³ a fronte dei circa 19'000 m³ calcolati nel progetto a base gara.

La cernita sui suddetti volumi di scavo consentirà di suddividere il volume di materiale di scavo riutilizzabile per la realizzazione degli argini in progetto dal materiale che invece dovrà essere smaltito.

1.1.3 Elementi per la verifica di filtrazione e stabilità globale del rilevato arginale

L'esecuzione del rilievo topografico ha consentito anche l'aggiornamento del dimensionamento dei rilevati arginali in progetto, avendo potuto consentire di svolgere nuove verifiche di filtrazione e stabilità globale degli argini di progetto.

Rispetto alla sezione del rilevato prevista nel progetto dell'Amministrazione, in fase di gara è stata offerta la sostituzione del nucleo in argilla con un palancoato in PVC (Figura 4-2) che era stato assunto di lunghezza pari all'altezza del nucleo in argilla (circa 4 m). Tale soluzione, rispetto a quanto previsto nel progetto a base di gara, garantiva un miglioramento dal punto di vista tecnico (assicurando maggiori prestazioni in termini di tenuta idraulica) ed ambientale (maggiore riutilizzo del materiale di scavo).

 PROGETTA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 11 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Nell'ambito della presente attività di progettazione sono stati effettuati tutti gli studi ed approfondimenti necessari svolgendo le suddette verifiche geotecniche (non riportate nel PD posto a base gara) sulla base del nuovo rilievo. Detti approfondimenti hanno evidenziato la necessità di allungare il palancolato previsto lungo i tratti arginali 1, 2 e 3 al fine di soddisfare le verifiche a stabilità globale ed a sifonamento secondo le NTC 2018.

Nello specifico le lunghezze medie necessarie risultano essere le seguenti:

- Tratto 1 – L = 5,5 m;
- Tratto 2 – L = 5,5 m;
- Tratto 3 – L = 4,5 m.

Le verifiche svolte hanno inoltre evidenziato la necessità di realizzare un dreno al piede del paramento lato campagna dell'argine con sezione tipologica n. 1 (Figura 4-2), allo scopo di annullare le pressioni neutrali residue e mantenere le tensioni efficaci ben superiori allo zero. Tale dreno non era previsto nel progetto a base gara. Per maggiori dettagli in merito alle verifiche effettuate si rimanda alla RT06-Relazione Geotecnica.

La scelta del dreno all'unghia interna dell'argine è alternativa (e di minor costo) rispetto ad un ulteriore allungamento delle palancole.

È da evidenziare infine che le modifiche proposte sono necessarie per garantire la conformità delle scelte progettuali alle normative vigenti (NTC 2018) e che la sezione arginale del PD posta a base gara (con nucleo in argilla) si sia rivelata non adeguata ed in particolare non in grado di soddisfare le verifiche ai sensi delle NTC 2018.

1.1.4 Variazione di tracciato lungo il tratto 2

Rispetto al progetto a base gara è stata concordata con la Stazione Appaltante una variazione locale del tracciato dell'arginatura in destra idraulica, lungo il tratto 2, subito a valle del ponte di via della Scafa. Tale variazione si è resa necessaria in quanto il tracciato, così come previsto nel progetto esistente, interferiva continuativamente con una condotta DN400 di ACA S.p.A.

Inoltre, il precedente tracciato, tratteggiato in rosso in Figura 0-2, era previsto si sviluppasse in un'area che attualmente è occupata da due vasche di sedimentazione di fanghi a servizio di Saline Srl, azienda di vendita inerti. La realizzazione dell'arginatura avrebbe richiesto importanti lavori di bonifica e stabilizzazione dei terreni per consentire di realizzare in sicurezza l'arginatura in progetto.

Tale variazione di tracciato ha richiesto un aggiornamento del dimensionamento del rilevato arginale che, in questo tratto specifico deve essere realizzato secondo la sezione tipologica 1 (Figura 4-2) e, rispetto al precedente tracciato, è caratterizzato da una maggiore altezza e dalla presenza di un palancolato di maggiore lunghezza rispetto a quanto stimato in fase di gara.

 TErramesh	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 12 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

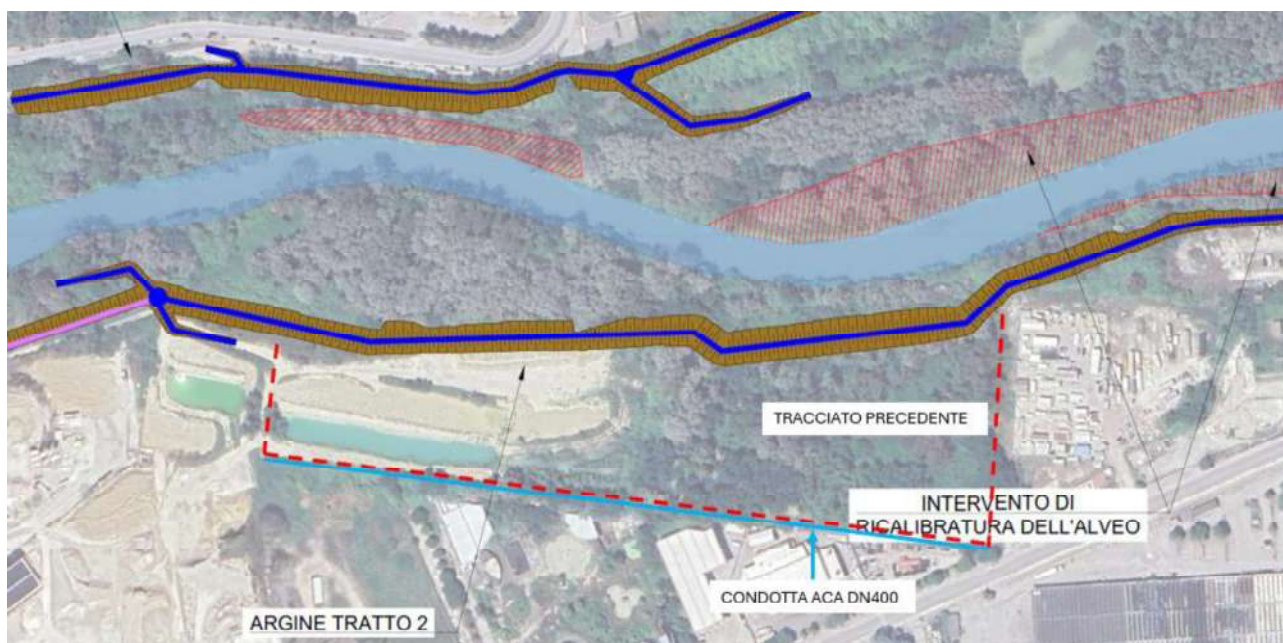
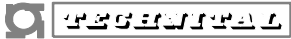


Figura 0-2 – Variazione del tracciato dell'arginatura (tratteggiato in rosso il precedente tracciato).

Tale nuova sezione di intervento ha fatto venire meno le previsioni di offerta di realizzare proprio lungo quel tratto, a ridosso della parete in Terramesh un ringrosso arginale che avrebbe consentito di riutilizzare parte del materiale vegetale di risulta.

La previsione di utilizzare strutture in terra rinforzata avrebbe consentito di riutilizzare il suddetto materiale vegetale (in buona parte costituito da coltre di canneto) per la formazione del rilevato, in quanto la stabilità del rilevato stesso sarebbe stata garantita dalla struttura in Terramesh.

La necessità di realizzare il tratto di arginatura seconda la sezione tipologica 1 comporta quindi la necessità di smaltire a discarica un volume aggiuntivo di materiale vegetale di scavo superficiale pari a oltre 1000 m³.

	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 13 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

2 Inquadramento dell'area di intervento

La zona di progetto ricade a valle dell'asse autostradale della A14, nella fascia territoriale ricompresa tra il nuovo ponte denominato Montesilvano e la foce del Fiume Saline. Sostanzialmente, come anche definibile dalla cartografia d'inquadramento, le opere in progetto rientrano all'interno della zona golenale del Fiume, in tratti dove il carico urbanistico risulta rilevante a causa della presenza di attività produttive, assi stradali e numerose abitazioni civili.

Il sito di progetto appartiene amministrativamente alla Provincia di Pescara; ed in particolare al Comune di Città Sant'Angelo, per quanto riguarda la sponda orografica sinistra, ed al Comune di Montesilvano, per la sponda destra.

Di seguito si riporta un estratto planimetrico dell'area di progetto da Google Earth. Per maggiori informazioni si rimanda alla documentazione grafica allegata al presente Progetto Definitivo.

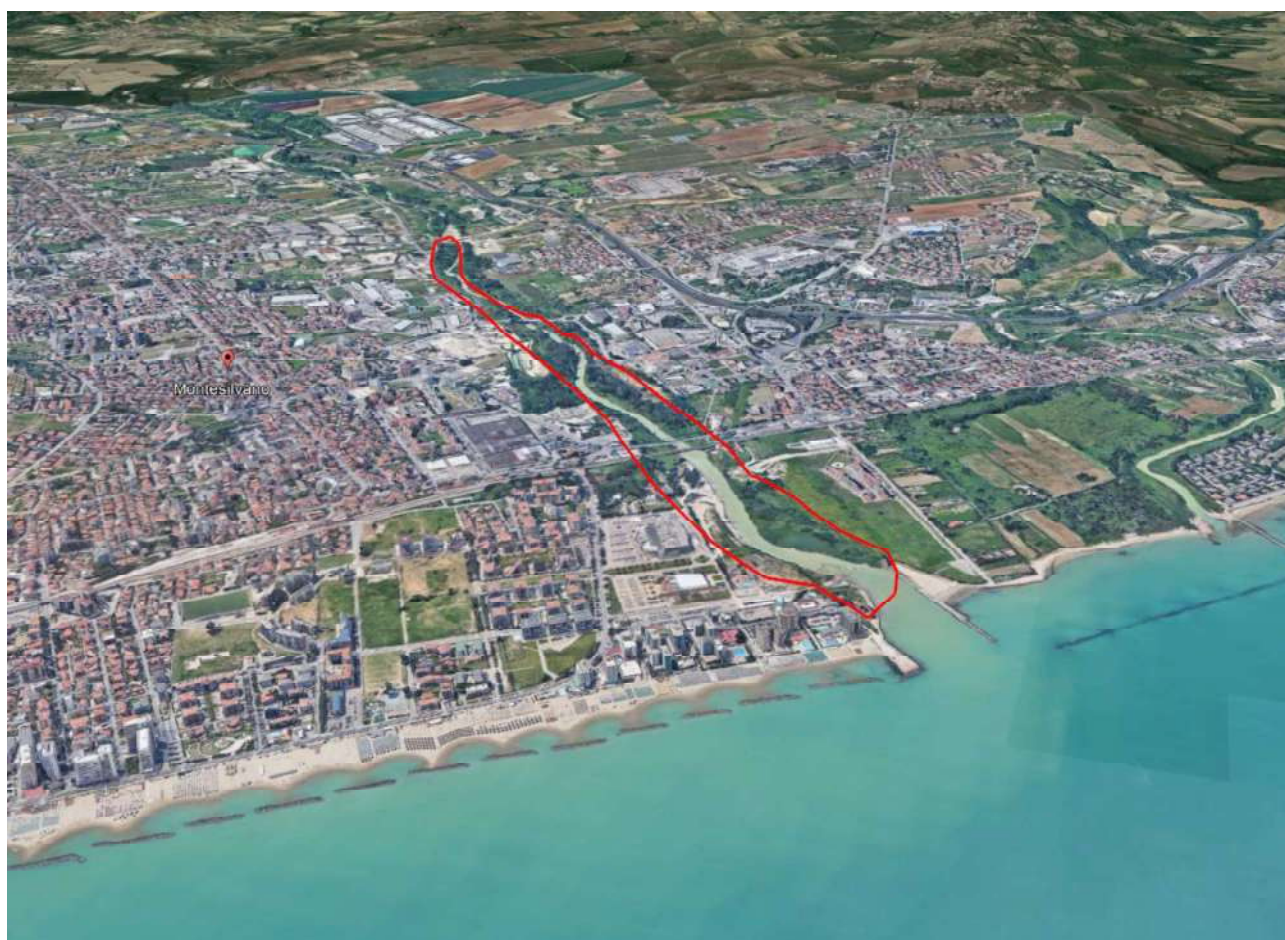


Figura 2-1 – Stralcio planimetrico dell'area di intervento (da Google Earth) – Le aree interne al perimetro in rosso sono quelle interessate dalla realizzazione delle arginature

La zona oggetto di intervento riguarda il tratto terminale di valle del fiume Saline per una lunghezza di circa 2,6 km dal ponte di via Fosso Foreste fino alla foce a mare. Tale tratto appartiene amministrativamente alla Provincia di Pescara e ricade nel Comune di Città Sant'Angelo, per quanto riguarda la sponda orografica sinistra, e nel Comune di Montesilvano, per la sponda destra.

Il corso d'acqua si inserisce progressivamente in un contesto di pianura antropizzata nell'avvicinamento alla costa; l'edificazione, sia residenziale che industriale e commerciale, si è infatti sviluppata in particolare lungo la costa e lungo le principali arterie della comunicazione viaria

 REGIONE ABRUZZO	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 14 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

(provinciale, statale e autostradale). Nell'area della foce sono presenti grandi complessi edilizi, un porticciolo e un esteso sistema di argini e scogli.

Nel tratto di monte la piana alluvionale conserva ancora estensioni considerevoli con una prevalente destinazione agricola e orticola. Lungo il fiume è stata salvaguardata dall'urbanizzazione una esigua fascia boscata.

2.1 Il bacino idrografico del Fiume Saline

Il fiume Saline, oggetto degli interventi previsti, appartiene al bacino idrografico complessivo dei fiumi Fino-Tavo-Saline; con un'estensione di 612 km². Il bacino interessa il territorio delle province di Teramo e Pescara.

Il fiume Fino nasce sul Gran Sasso, a circa 1.200 m s.l.m., e scorre tortuosamente incassato in valli e forre, perpendicolarmente alla costa e trasversalmente rispetto alla dorsale montuosa, attraversando territori a prevalente vocazione agricola.

Il fiume Tavo nasce sul Gran Sasso, in località Pietrattina, a 1.560 m s.l.m.; dopo un tragitto in strette forre e colline subappenniniche giunge a Penne, dove uno sbarramento forma l'invaso artificiale del Lago di Penne che dal 1987 è area naturale protetta come "Riserva naturale controllata", luogo importante per la sosta dell'avifauna di passo e nidificante. Il territorio collinare attraversato lungo il percorso ha destinazione agricola e zootecnica e, nella piana alluvionale, nell'ultimo tratto prima della confluenza, ci sono industrie e cave di ghiaia.

Il fiume Saline ha origine dalla confluenza dei fiumi Fino e Tavo nella località denominata "Congiunti" all'altezza del confine tra Città Sant'Angelo e Cappelle sul Tavo; dal punto di confluenza scorre in una valle intensamente urbanizzata ed industrializzata soggetta a periodiche e pericolose esondazioni, segnando il confine tra i comuni di Città Sant'Angelo e Montesilvano.

Dopo un tragitto di circa 10 km sbocca nell'Adriatico in località "Saline" della Marina di Città Sant'Angelo.

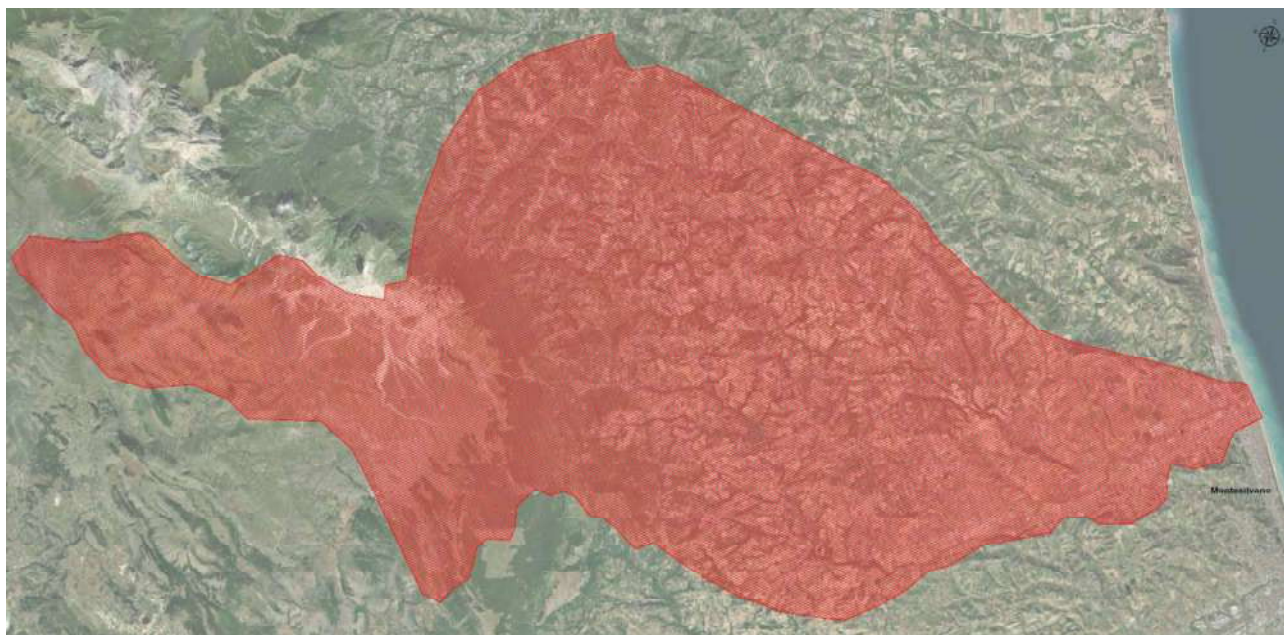


Figura 2-2 – Stralcio cartografico del bacino idrografico Fino-Tavo-Saline

 INFRASTRUTTURE	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 15 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

3 Sintesi delle criticità riscontrate

Il presente progetto è basato sulle indicazioni fornite dal Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni (PSDA) per quanto riguarda le aree a differente pericolosità idraulica. Al fine di verificare ed aggiornare la cartografia esistente è stato redatto uno studio idrologico-idraulico prendendo come riferimento gli eventi idrologici indicati nel PSDA e predisponendo una schematizzazione mono e bidimensionale mediante un software per le analisi idrodinamiche delle correnti a pelo libero.

Le simulazioni idrodinamiche dello stato di fatto hanno evidenziato, come dettagliatamente descritto nella RT04-Relazione Idraulica, estesi allagamenti che coinvolgono la porzione di territorio compreso tra il ponte di San Michele Arcangelo e la foce a mare. Come illustrato in Figura 3-1, le esondazioni coinvolgono diverse aree dell'abitato di Montesilvano in sinistra idraulica già per eventi di piena con tempo di ritorno cinquantennale.

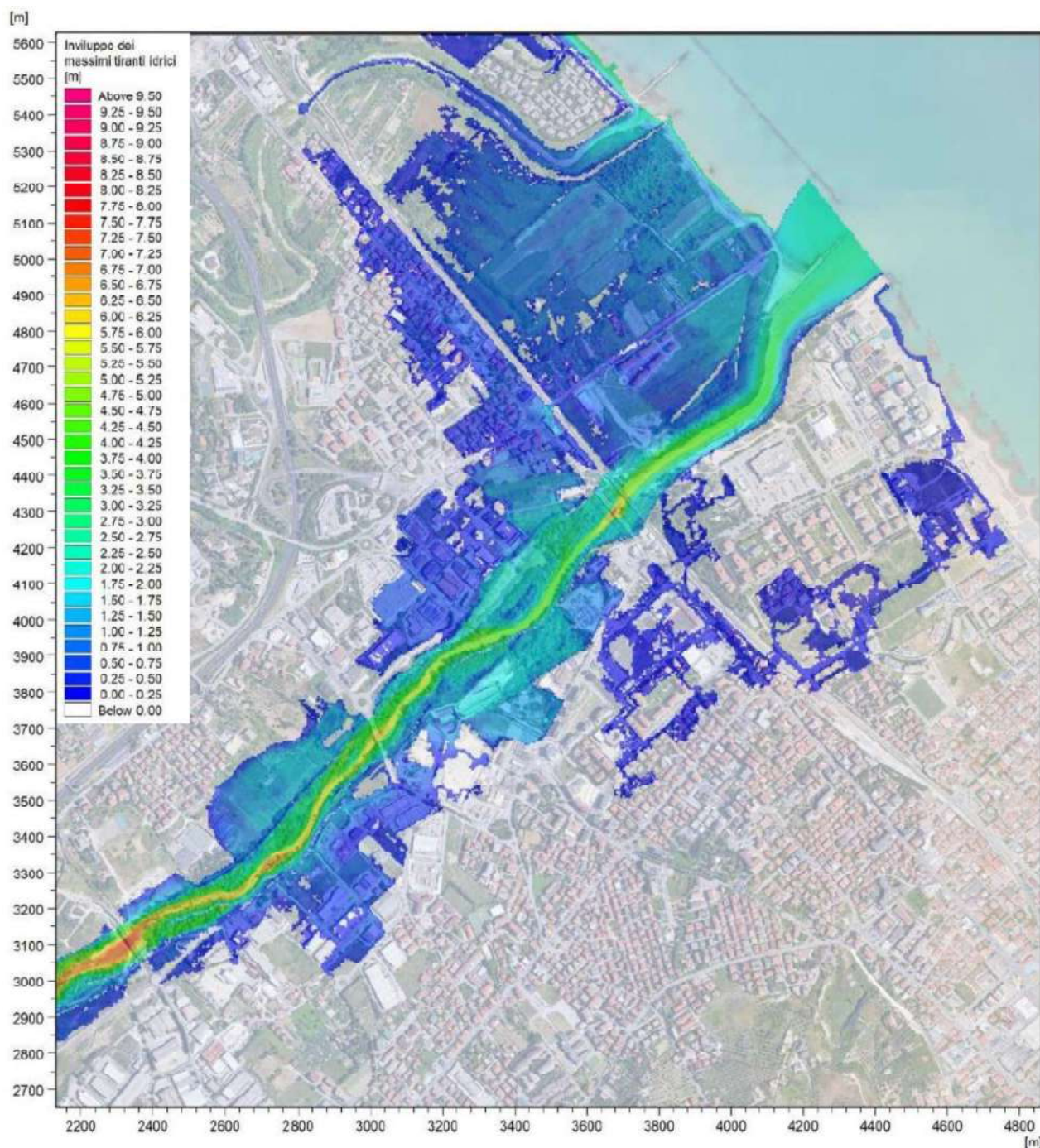


Figura 3-1 – Distribuzione involucro dei tiranti idrici per l'evento con $TR=50$ anni lungo il tratto di fiume Saline oggetto di intervento.

Alla luce dei risultati sopra illustrati, nel presente progetto vengono descritti gli interventi per la messa in sicurezza idraulica del tratto di fiume Saline che si estende dal ponte sulla Strada Lungofino alla foce nel mare Adriatico (lotto funzionale n. 1).

4 Descrizione degli interventi previsti in progetto

Il progetto prevede la realizzazione di opere arginali da realizzare a valle dell'asse autostradale dell'A14 ed in prossimità del tessuto urbano di Montesilvano.

Si riporta di seguito la planimetria di progetto con tutti gli interventi previsti e una loro descrizione.

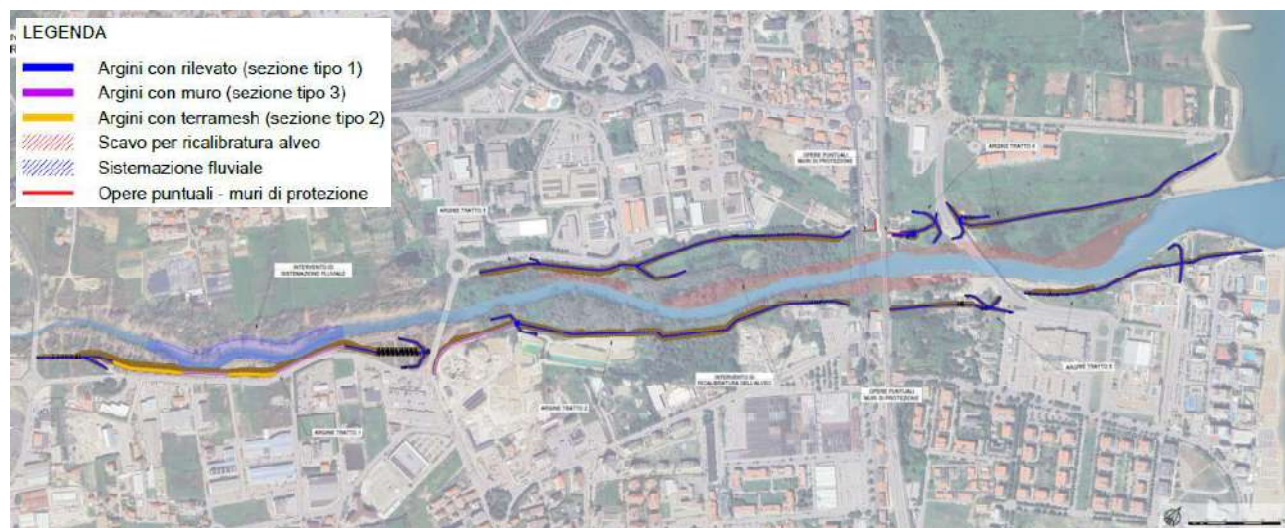


Figura 4-1 – Stralcio planimetrico con gli interventi in progetto

4.1 Opere arginali

La soluzione tecnica maggiormente idonea alla risoluzione delle problematiche di allagamento del territorio di Montesilvano è risultata essere la realizzazione complessiva di circa 4 km di argini, di cui circa 2,80 km in destra idraulica e 1,20 km in sinistra.

Per il dimensionamento delle opere in progetto si è assunto il valore di portata al colmo con tempo di ritorno di 200 anni indicato dal PSDA, pari a $Q_{TR200} = 1270 \text{ m}^3/\text{s}$. Per descrivere correttamente le esondazioni prodotte dall'evento duecentennale è stato necessario fare riferimento a condizioni di moto vario.

Il Progetto prevede la realizzazione di corpi arginali secondo tre differenti sezioni tipologiche.

Tutte e tre le sezioni tipologiche prevedono: un paramento lato fiume con pendenza 1 su 2 e protezione superficiale composta da materiali granulari e geogriglia tipo Edilgrid 35/20, tessuta in poliestere e rivestite in PVC, con spaziatura verticale pari a 0,80 m; una protezione al piede del paramento lato fiume costituita da circa $3 \text{ m}^3/\text{m}$ di massi di II^a-III^a categoria; una pista ciclopedonale di larghezza 3 m con parapetto di protezione su entrambi i lati.

Sezione tipologica n. 1, 1 bis e 1 tris

La prima sezione tipologica è caratterizzata da una forma trapezoidale con versanti di pendenza rispettivamente 1 su 2 lato fiume e 2 su 3 lato terra. Per i tratti di arginatura a monte del ponte della ferrovia (tratti 1, 2 e 3, sezione tipologica 1 e 1 bis), la tenuta idraulica è garantita da una palancola in PVC di lunghezza variabile. Per i tratti a valle del suddetto ponte (tratti 4 e 5, sezione tipologica 1 tris), trattandosi per lo più di ringrossi di argini esistenti e considerati i minori tiranti idraulici in fiume rispetto ai tratti di monte, la tenuta idraulica risulta garantita senza dover ricorrere all'utilizzo della palancola. Al piede esterno del rilevato (lato campagna) è previsto un sistema di drenaggio in materiale granulare allo scopo di annullare le pressioni neutrali residue e mantenere le tensioni efficaci ben superiori allo zero.

 TECNOLOGIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 18 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Al piede del rilevato (lato campagna) è inoltre previsto un fosso di guardia che convoglia le acque drenate dalla superficie del versante arginale lato campagna e dalle superfici che allo stato attuale drenano l'acqua nel fiume Saline e che nello stato di progetto verranno intercluse dalle arginature.

Sulla base dell'indagine preliminare svolta dalla Stazione Appaltante, si può desumere che il terreno da scavo derivante dalla realizzazione dell'opera (scotico e scavi a sezione) risulti idoneo per la maggior parte al riutilizzo in sito per la creazione dei nuovi argini, non solo da un punto di vista ambientale ma anche da un punto di vista geomeccanico. In particolare, la maggior parte dello scotico superficiale, ricco di humus, sarà stoccato in apposite aree di deposito temporaneo intra-cantiere, e riutilizzato per le coperture vegetali dei nuovi argini, armonizzandosi con il contesto ambientale e paesaggistico locale.

Sulla sommità dei nuovi argini è stata prevista una pista di servizio con protezione laterale realizzata in palizzate in legno. Le palizzate in legno saranno dotate di supporti metallici infissi nel terreno, dotati di bicchieri all'interno dei quali vengono fissate le palizzate, al fine di garantire una rapida asciugatura della parte di ancoraggio a terra.

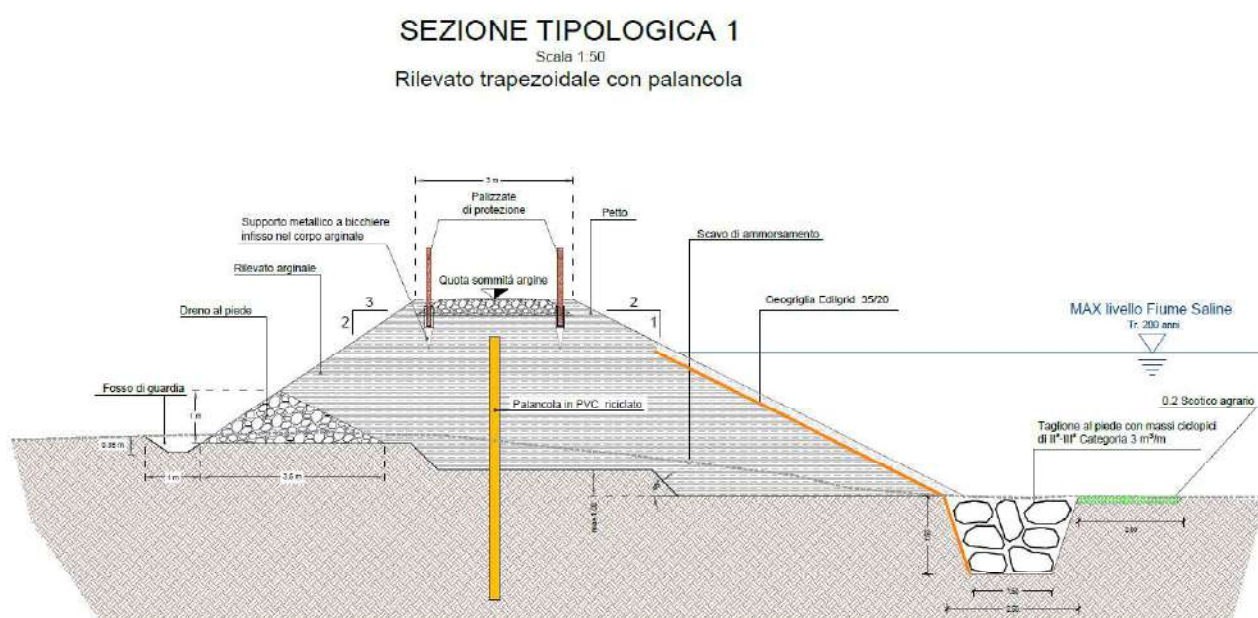


Figura 4-2 - Sezione tipologica n. 1

Sezione tipologica n. 2

La seconda sezione tipologica è prevista nei tratti dove lo spazio disponibile non consente la costruzione di un rilevato arginale di forma classica trapezoidale. La sezione è caratterizzata da un paramento (lato campagna) in terra armata tipo Terramesh, che, non potendo essere esattamente verticale, necessita di un minimo ingombro al piede che però l'allineamento di progetto consente facilmente di rinvenire tra il piede arginale e la strada.

L'ampiezza della sommità arginale ha dimensioni variabili e consente di realizzare piazzole di sosta e zone di fruizione fluviale con panchine e rastrelliere per biciclette.

L'ampliamento della sezione viene realizzato con il materiale in esubero proveniente dagli interventi di ricalibratura e sistemazione fluviale. In questo modo, il materiale proveniente dalla ricalibratura e sistemazione dell'alveo non dovrà essere smaltito in discarica, ma verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere rinforzando l'argine.

 TEGE S.p.A.	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 20 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

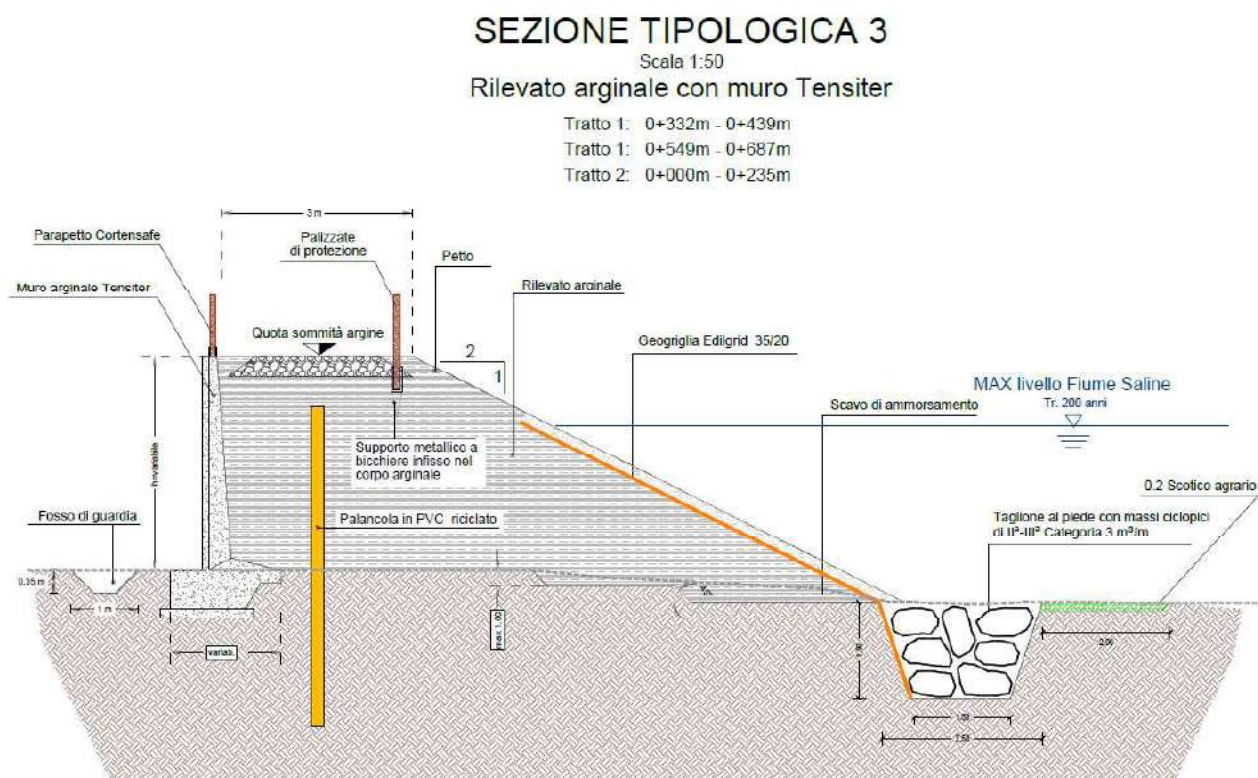


Figura 4-4 - Sezione tipologica n. 3

4.2 Interventi di ricalibratura dell'alveo

La realizzazione delle arginature in progetto determina il contenimento in alveo dei volumi idrici che allo stato attuale esondano nelle aree adiacenti all'alveo. L'intervento determina di conseguenza una maggiore portata in alveo a cui sono associati tiranti maggiori che, in corrispondenza di alcuni attraversamenti (ponti) lungo il tratto di fiume oggetto di intervento, determinano una riduzione dei franchi idraulici. Per tale ragione, al fine di mantenere il più possibile i tiranti in alveo su valori prossimi a quelli attuali, è stato previsto il presente intervento di ricalibratura.

L'intervento di ricalibratura dell'alveo del fiume Saline è previsto in tre diverse e contigue aree: la prima riguarda la destra e sinistra idraulica nelle sezioni subito a monte della SS16; la seconda riguarda la zona intermedia tra il ponte ferroviario e quello della SS16; e la terza riguarda l'area ricompresa a valle della ferrovia Adriatica fino al nuovo ponte Adriatico. A queste tre aree è stata poi aggiunta una ulteriore area a valle, in sinistra idraulica, vicino alla foce del fiume.

 MUNICIPIO DI SALINE	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 21 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

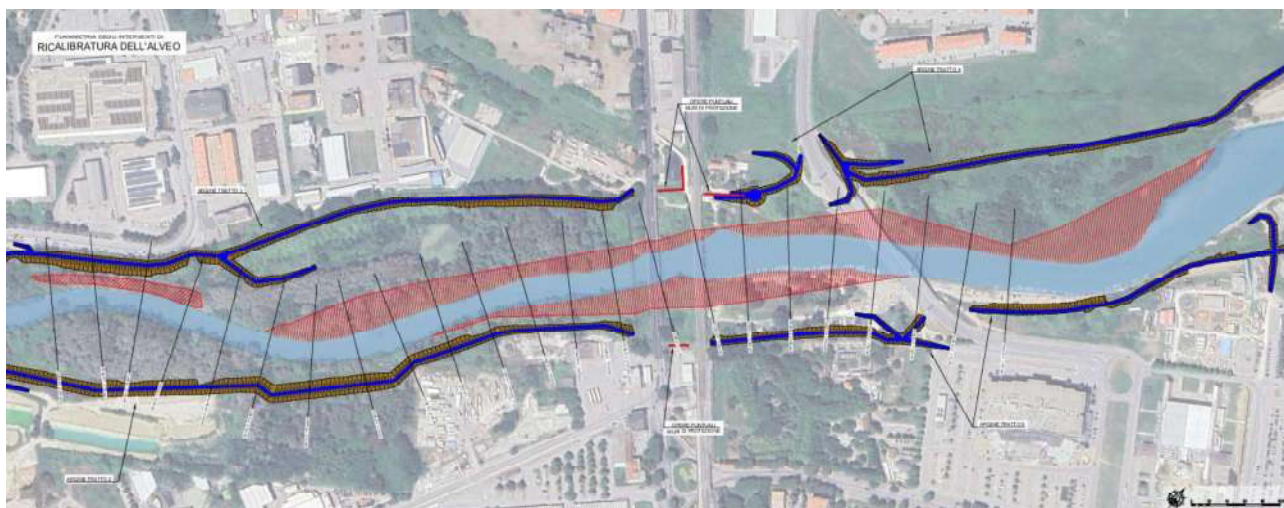


Figura 4-5 – Il retino in rosso indica l'area dove è prevista la ricalibratura dell'alveo

Il recente rilievo topografico ha inoltre consentito di rilevare la presenza, in prossimità del tratto arginale n. 3, la presenza di un piccolo rilevato. Il rilevato, oltre ad interferire con la pista di cantiere prevista, non ha continuità né verso monte né verso valle, per tale motivo se ne prevede lo scavo, ricalibrando anche in questo breve tratto la sezione disponibile al deflusso (ottimizzandola) e regolarizzando il terreno in modo tale da facilitare le lavorazioni per la realizzazione dell'arginatura in progetto.

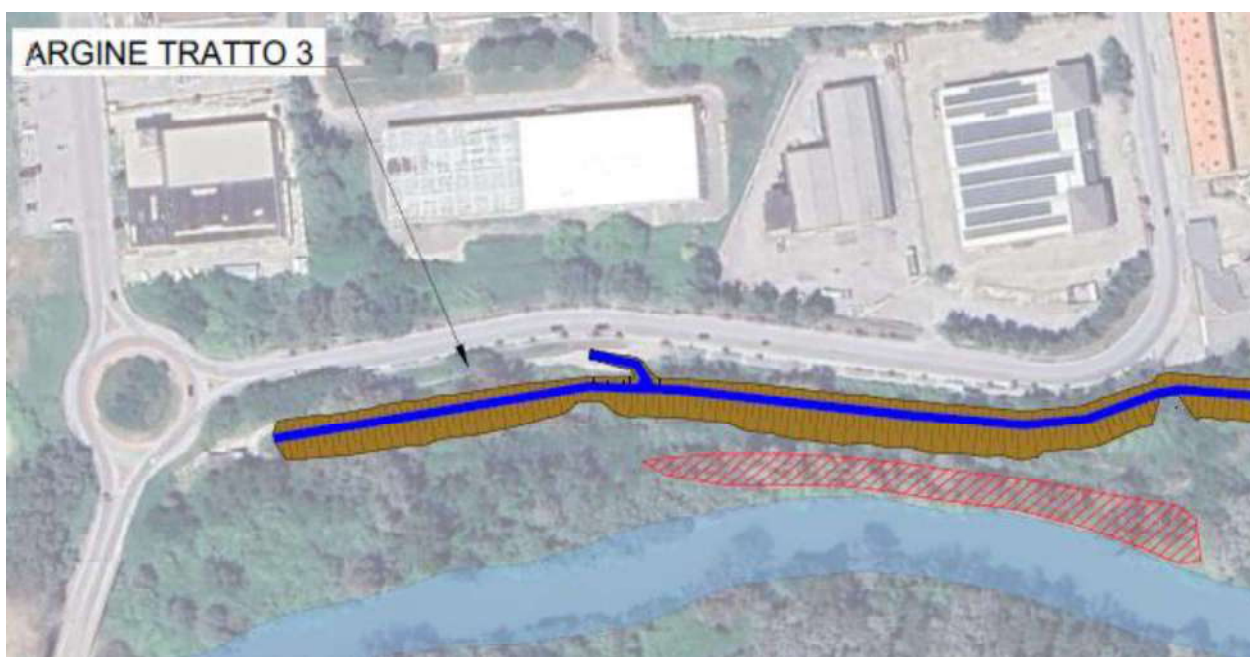


Figura 4-6 – Il retino rosso indica il nuovo scavo di ricalibratura nel tratto di monte.

Il volume totale di scavo per gli interventi di ricalibratura dell'alveo è pari a circa 43.000 m³ e la maggior parte sarà riutilizzata per la realizzazione delle arginature di progetto.

4.3 Interventi di sistemazione fluviale

In progetto è inoltre previsto un intervento di sistemazione fluviale, nel tratto di monte vicino al tratto 1 dell'arginatura in progetto dove l'alveo del fiume è molto a ridosso della strada (via Lungofiume Saline). Nel suddetto tratto, come osservabile in Figura 4-7, la corrente ha fortemente eroso la sponda destra

 TECNITALIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 22 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

avvicinando pericolosamente l'alveo alla strada. Si segnala inoltre la presenza di una condotta fognaria premente DN600 che corre lungo il lato nord della strada nel poco spazio rimasto tra questa e l'alveo.

Alla luce di quanto sopra, nel presente progetto è stato studiato un intervento di spostamento dell'asse dell'alveo verso la sinistra idraulica. Lo spostamento dell'alveo e la risagomatura della sezione sono stati studiati in modo tale da mantenere il più possibile inalterata sia l'attuale sezione trasversale dell'alveo sia l'attuale andamento longitudinale del corso d'acqua. Lo spostamento della sezione consente di ricavare lo spazio necessario per realizzare in sicurezza l'arginatura in progetto. La nuova sezione dell'alveo, illustrata in Figura 4-8, è caratterizzata da scarpate con pendenza 2/3, prevede un rivestimento in massi della sola scarpata destra soggetta ad erosione oltre ad una protezione in massi al piede.

L'intervento di sistemazione fluviale prevede lo scavo di circa 38.000 m³ di materiale, di cui circa 22.000 m³ verranno riutilizzati per il ripristino della sezione fluviale in quel tratto di fiume (rinterro in sponda destra), mentre il materiale in esubero verrà riutilizzato nell'ambito del progetto per la realizzazione dei rilevati arginali.

Come anticipato in premessa, le lavorazioni in alveo, finalizzate all'intervento di rettifica fluviale, sono particolarmente complesse perché richiedono di operare in alveo nei pressi della corrente principale, con mezzi cingolati ed adottando opportuni magisteri di sicurezza.

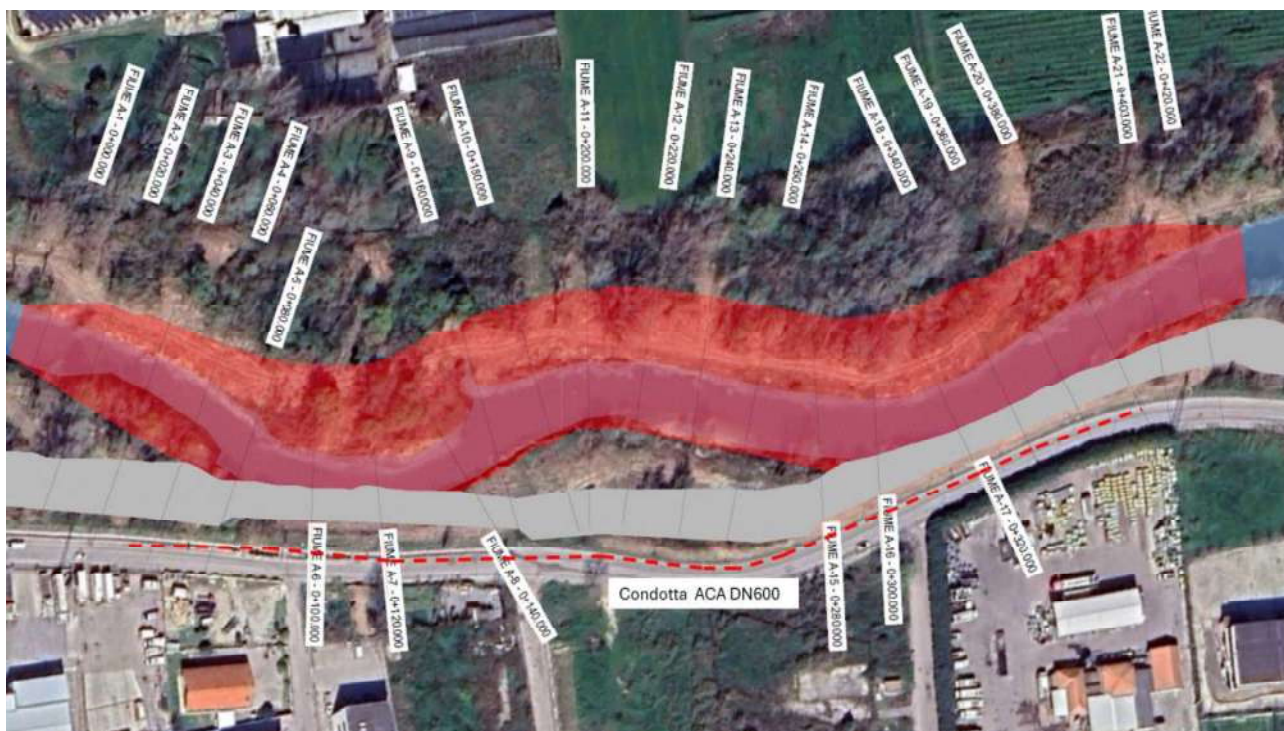


Figura 4-7 – In rosso l'area dove è previsto l'intervento di sistemazione fluviale

 INGENIERIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 24 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

protezione al piede della scarpata come illustrato in Figura 4-8. Tale ultima lavorazione è realizzabile solamente dopo aver rettificato la sezione fluviale poiché, una volta realizzato l'arginello provvisorio in destra idraulica, la corrente potrà defluire lungo la porzione di sezione in sinistra idraulica scavata nelle fasi precedenti.



Figura 4-11 - Schema planimetrico relativo all'esecuzione dell'ultima fase lavorativa (realizzazione taglione al piede della scarpata in destra idraulica)

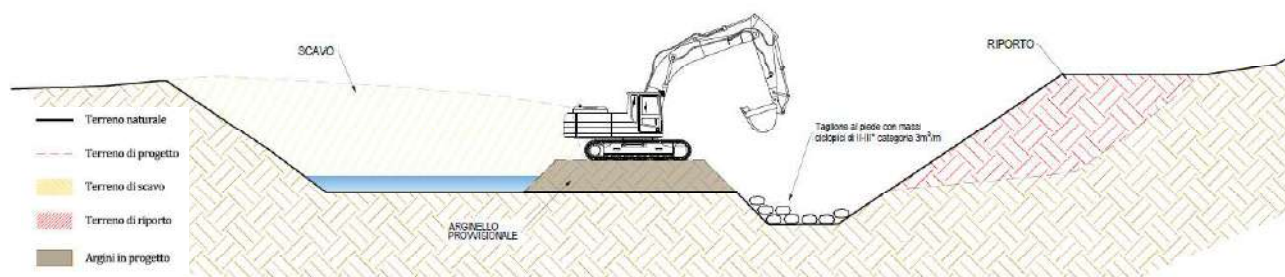


Figura 4-12 - Sezione illustrante l'esecuzione dell'ultima fase lavorativa (realizzazione taglione al piede della scarpata in destra idraulica)

4.4 Manufatti singolari

Oltre alla realizzazione dei rilevati arginali precedentemente descritti ed alle lavorazioni necessarie alla ricalibratura e sistemazione dell'alveo, è stato necessario inserire in progetto, puntualmente, alcuni manufatti di contenimento costituiti da muri di protezione.

Tali muri hanno un duplice scopo:

- da un lato, quello di assicurare la continuità della difesa idraulica dalle alluvioni (Muro 1 e Muro 2);
- dall'altro, quello di risolvere alcune problematiche logistiche legate all'accesso ad un area privata (Muro 3).

In particolare, i manufatti interessano la zona in prossimità del ponte ferroviario, sia in destra che in sinistra idraulica del fiume Saline, dove risultano presenti accessi privati ad abitazioni civili e a fondi agrari, come mostrato nel seguente stralcio planimetrico.

 TEGE S.p.A.	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 25 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

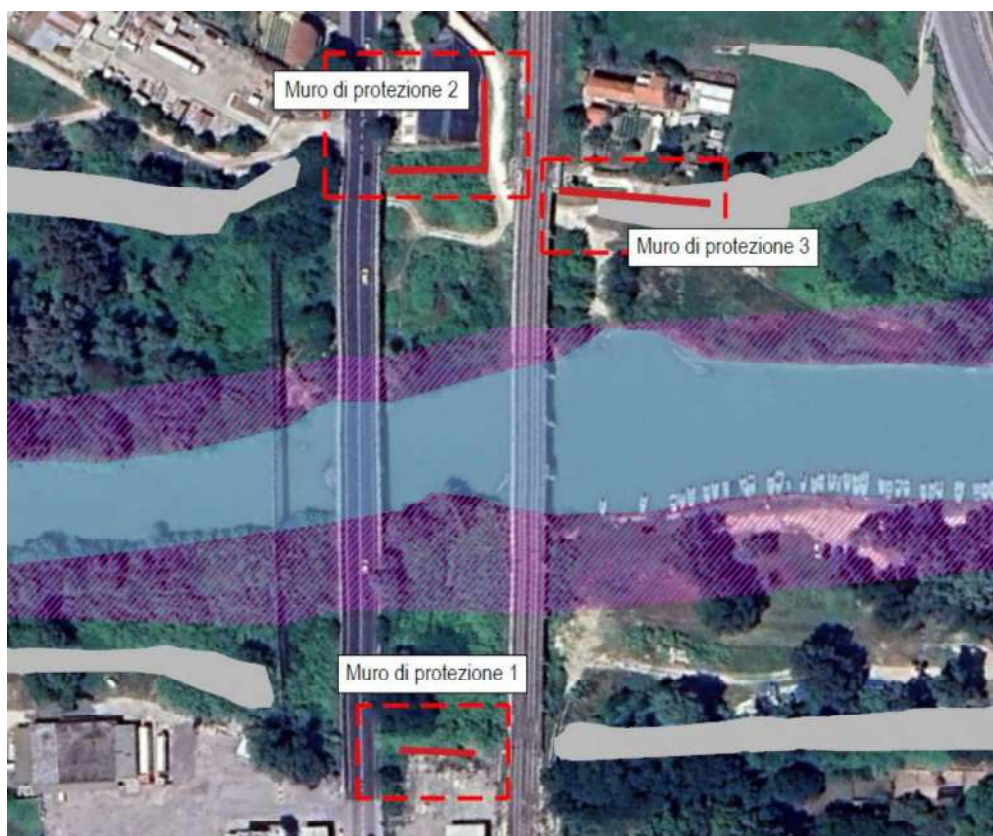


Figura 4-13 – Ubicazione dei manufatti singolari (muri di protezione)

In generale, i muri di protezione in c.a. sono stati progettati in modo da avere un paramento ad altezza variabile (min. 1,00m, max. 3,90 m) fondato su di una platea di altezza costante pari a 60 cm e larghezza variabile.

Di seguito si riportano a titolo di esempio le sezioni tipo del muro di protezione 2, mentre per le altre sezioni, per i profili e per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto (EG-143C, EG-143D e EG-143E).

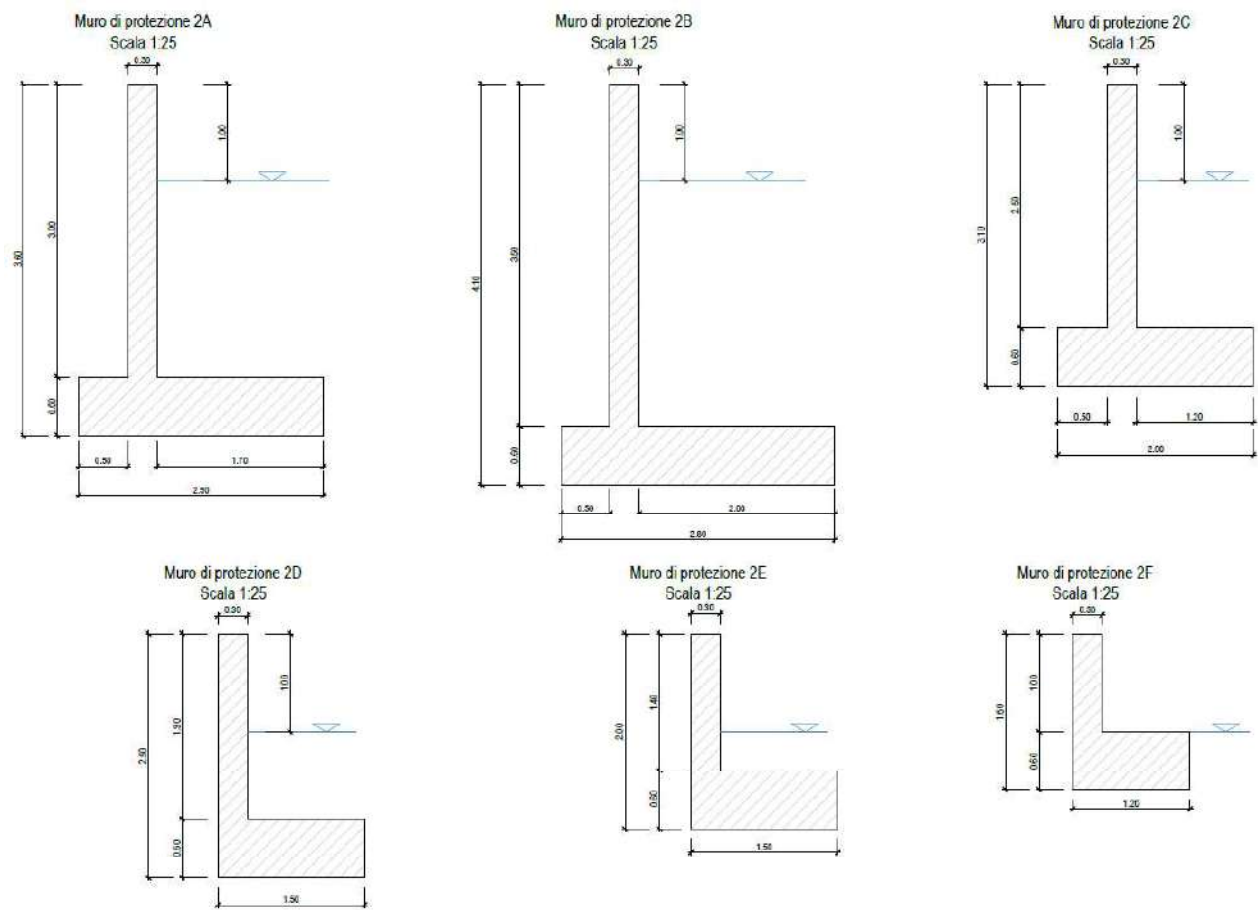


Figura 4-14 – Sezione tipo dei muri di protezione – Muro 2

5 Indagini e studi specialistici svolti

Nel presente capitolo vengono descritte le indagini e gli studi specialistici svolti nell'ambito del presente Progetto Definitivo.

5.1 Rilievo topografico

Nell'ambito del presente progetto è stato eseguito un rilievo topografico del tratto di alveo oggetto di intervento (circa 2,6 km dal ponte di via Fosso Foreste fino alla foce a mare). Nello specifico sono state rilevate, mediante tecnica tradizionale, le quote del terreno lungo sezioni trasversali al corso d'acqua con interasse di circa 20-25 m. Sono stati inoltre rilevati tutti gli elementi visibili che potenzialmente interferiscono con il tracciato dell'opera in progetto (scarichi in alveo, ciglio della strada, caditoie, pali della luce, tralicci). Il rilievo topografico fuori terra è stato integrato con un rilievo batimetrico in alveo al fine di ottenere le quote caratteristiche del profilo del terreno dell'alveo bagnato.

Il rilievo effettuato è illustrato negli elaborati grafici EG-102A ed EG-102B.

5.2 Indagini geognostiche

Tutti i risultati delle indagini eseguite nell'area di progetto e nelle aree limitrofe sono stati interpretati ed utilizzati per la definizione del modello geotecnico di riferimento.

Le seguenti figure illustrano la distribuzione delle stesse: per una visione più precisa, si rimanda agli elaborati grafici di progetto, da cui le figure sono estratte.

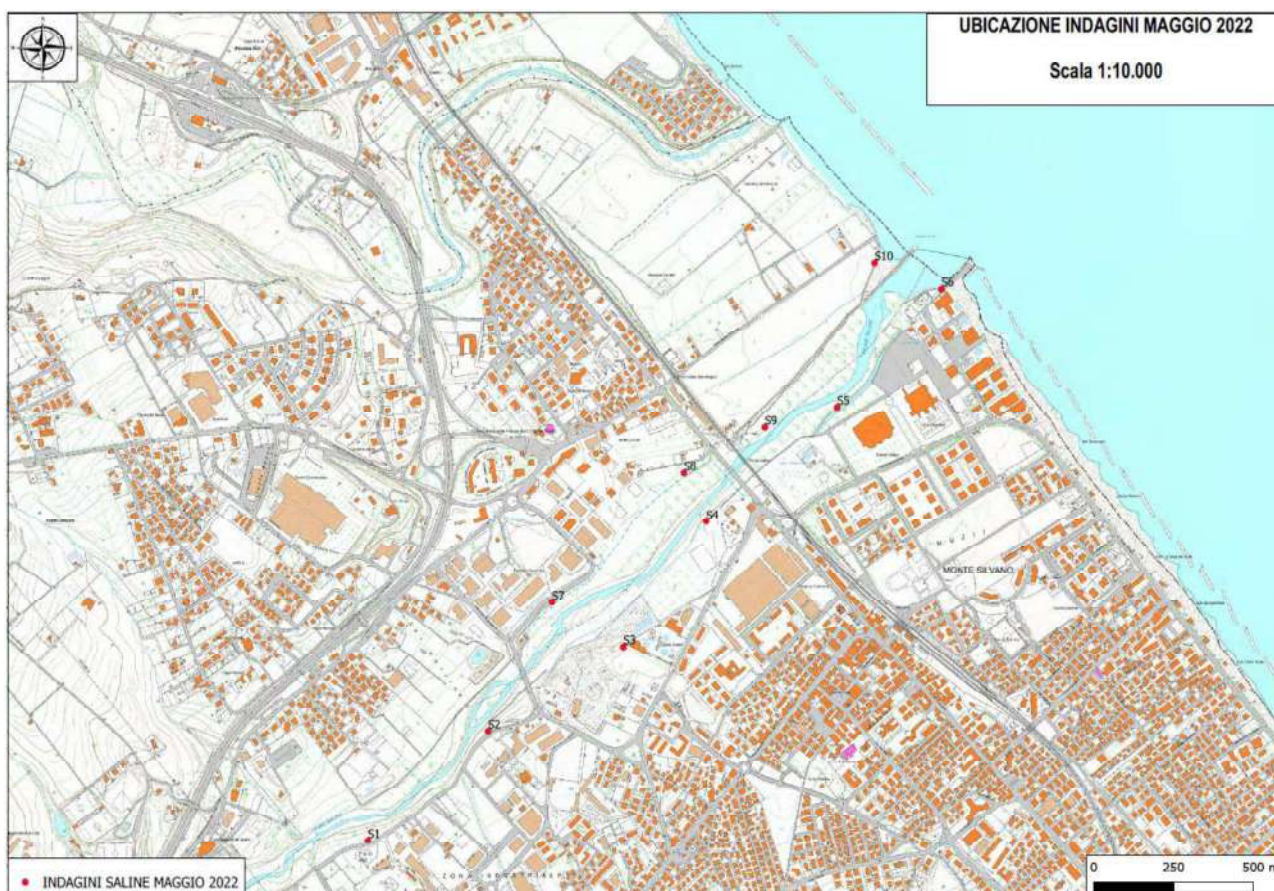


Figura 5-1 - Ubicazione dei sondaggi svolti nel maggio 2022

 TEGEON S.p.A.	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 28 di 54
			RELAZIONE GENERALE	



Figura 5-2 - Planimetria ubicazioni indagini – Indagini pregresse

Nella RT22- Relazione sulle indagini geognostiche sono illustrati i risultati relativi a tutte le indagini svolte nell'area di progetto e nello specifico:

- le stratigrafie dei sondaggi;
- le prove di permeabilità di tipo slug test;
- le prove penetrometriche;
- i risultati delle indagini sismiche;
- i risultati delle prove di laboratorio geotecnico.

Da quanto emerso tutti i terreni indagati, all'infuori dell'area dove è stato eseguito il sondaggio S1, sono costituiti da materiali che hanno caratteristiche idonee per la formazione dei rilevati arginale. Per maggiori dettagli si rimanda alla RT22-Relazione sulle indagini geognostiche.

5.3 Indagini di caratterizzazione ambientale

Il Piano di Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguito nel corso del 2022 ha previsto l'esecuzione di dieci sondaggi lungo il tracciato proposto nel PD per la realizzazione degli argini. I sondaggi sono stati spinti fino alla profondità di 7 m dal p.c. raccogliendo almeno 3 campioni da ogni profilo verticale, rappresentativi rispettivamente del primo metro di scavo, del fondo scavo e della porzione intermedia.

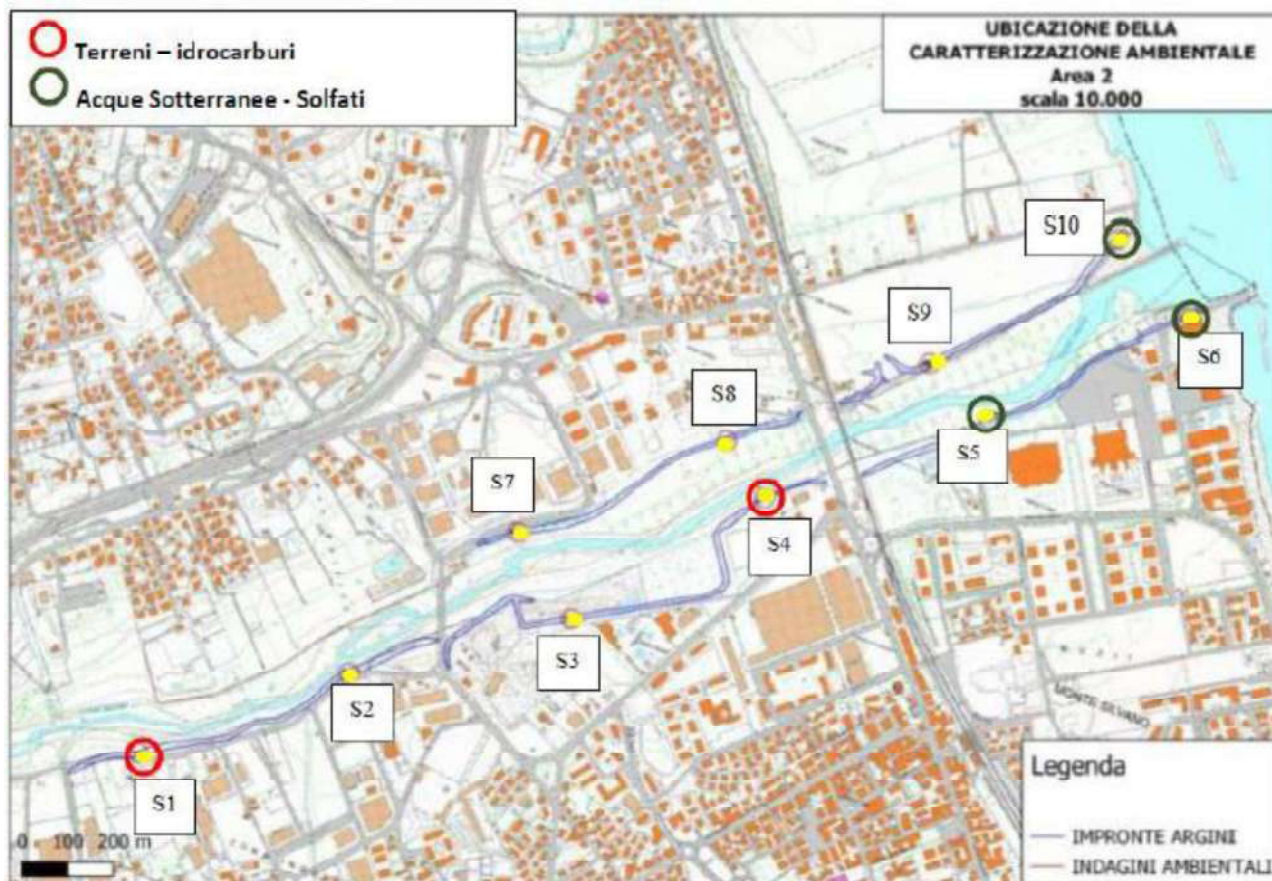


Figura 5-3 – Stralcio planimetrico dei punti di indagine

Sui campioni di terreno e delle acque sono state ricercate le concentrazioni dei parametri Chimici e Biologici definite nella Tabella 2 e 3 dell'Allegato Linee Guida Criteri di Individuazione dei Siti di Interesse Regionale (SIR) e Linee guida per le relative indagini Ambientali (D.lgs. 152/06 e s.m.i. - L.R. 45/07 - D.G.R. 121/2010 - D.G.R. 404/2014 - D.G.R. 211/2018 - D.R.G. 80/2020).

I risultati hanno mostrato che i terreni indagati sono risultati per lo più compatibili con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di Colonna B e, in minor misura, di Colonna A della Tabella 1, All.5, Parte IV D.Lgs. n.152/2006, e quindi riutilizzabili per la realizzazione dei rilevati arginali. I superamenti di colonna A per i campioni prelevati nei sondaggi S1 ed S4, ma compatibili con le CSC di Colonna B, sono dovuti ad inquinamento da idrocarburi.

Per il campione S.1, poiché la presenza di idrocarburi è limitata allo strato intermedio, si ritiene che il superamento possa essere riconducibile alla preesistente sede stradale, il cui tracciato è stato modificato negli anni '80 per la realizzazione del rilevato arginale.

Un solo campione prelevato dal sondaggio S4 è risultato superiore alle CSC di colonna B per gli idrocarburi. Quest'ultimo campionamento è stato realizzato in area che non sarà interessata dal rilevato arginale, ed è stato di conseguenza ripetuto nel Giugno 2022 in posizione corrispondente al futuro argine in progetto. I risultati dell'indagine integrativa hanno evidenziato la piena conformità del campione di terreno alle 3 diverse profondità di prelievo (top soil 0 – 1 m; intermedio 3 – 4 m, fondo scavo 4 – 5 m) per tutti i parametri indagati, inclusi gli idrocarburi. Per il campione di Topsoil (S4-bis) sottoposto ad indagine più approfondita per la ricerca oltre agli altri analiti, del parametro, Amianto – Diossine – PCB, I valori di CSC (Concentrazione soglia di contaminazione) risultano essere tutti conformi ai limiti previsti per i suoli riportati nella tabella 1 (colonna A) per siti destinati ad uso verde

 REGIONE ABRUZZO	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 30 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

pubblico e privato e residenziale, di cui all'All.to 5 – Titolo V PARTE IV, del D.lgs. 152/06 e succ.mod. ed integrazioni.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, nella prima campagna di indagine è stato rilevata, oltre alla presenza di manganese al piezometro realizzato in S.4, la presenza di solfati nelle acque sotterranee prelevate dai piezometri in S.5, S.6 e S.10. Vista la presenza in elevata concentrazione di manganese, nonché di zinco e ferro, la concentrazione di solfati nei materiali alluvionali potrebbe essere di origine naturale. Anche nelle indagini integrative di giugno 2022 è risultato il manganese presente nel campione di acque sotterranee relativo al nuovo sondaggio S4 presenta un valore di 214 µg/l valore superiore ai limiti stabiliti dalla DGR 225/2016 Abruzzo per il bacino del Fiume Saline/Alento, ma si ritiene compatibile con i valori riscontrati nelle acque sotterranee afferenti al bacino del Saline.

In questa sede, si è ritenuto che il materiale caratterizzato nelle indagini pregresse sia interamente riutilizzabile nell'ambito del progetto, o come materiale da riutilizzare in situ, come il materiale scavato dai medesimi argini per la realizzazione dello scavo di ammorsamento, o come sottoprodotto tal quale in altra area del progetto.

In via cautelativa, si è considerata comunque l'ipotesi di un non riutilizzo di parte del materiale scavato nelle aree di scavo non caratterizzate, ipotesi da verificare o smentire a valle dell'esecuzione delle indagini integrative.

5.4 Inquadramento vincolistico ed ambientale

Sotto l'aspetto della normativa ambientale e paesistica, il territorio d'interesse è stato esaminato in considerazione dei principali vincoli derivanti dalla vigenza di leggi e regolamenti nazionali e regionali oltre che derivanti da direttive comunitarie.

Sono stati considerati i vincoli derivanti dalla seguente normativa:

- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) tutelati dalla Direttiva Comunitaria 92/43CEE "Habitat";
- Zone di Protezione Speciale (ZPS) tutelate dalla Direttiva Comunitaria 79/104CEE "Uccelli";
- Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 (vincolo per scopi idrogeologici);
- Decreto Legislativo del Governo n. 42 del 22 gennaio 2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

La situazione vincolistica è rappresentata graficamente nei relativi elaborati cartografici tratti dal sito della Regione Abruzzo: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>.

5.4.1 Vincolo idrogeologico

L'area della fascia fluviale di interesse lungo il fiume Saline risulta gravata solo in alcuni tratti dal vincolo idrogeologico imposto ai sensi del R.D 3267/23.

Le aree interessate da tale vincolo sono quelle riferibili ai tratti arginali prossimi alla foce del fiume Saline.

5.4.2 Siti Rete Natura 2000 e Aree protette

Nell'area di interesse per il progetto non sono presenti aree di elevata sensibilità ambientale appartenenti alle Rete Natura 2000, (SIC-ZPS), né sono presenti Aree protette istituite ai sensi della L.394/91, s.m. e i.

 REGIONE CALABRIA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 31 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

5.4.3 Vincolo storico-culturale paesaggistico

Con riferimento ai vincoli imposti dal D.Lgs. 42/2004, (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) e secondo quanto emerge dalla lettura delle tavole cartografiche tratte dal Geoportale regionale, si rileva quanto segue.

Nell'area di interesse per il progetto non si individua la presenza di Beni Culturali vincolati dal Titolo I della Parte seconda del Codice.

L'area della fascia fluviale di interesse lungo il fiume Saline risulta gravata da vincolo paesaggistico di cui al Titolo I della Parte Terza del Codice, con riferimento al punto 1. dell'art. 142, in quanto ricadente nella seguente categoria:

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

Le aree boscate presenti lungo la fascia ripariale del Saline non sono individuate in cartografia tra le aree vincolate all'art. 142 comma 1, "*lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento*", ma ne risultano soggette secondo quanto disposto dalla legge forestale regionale 3/2014, con riferimento nello specifico agli art. 2 e 3.

Le aree catalogate all'art. 142 comma 1, *lettera h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici*; saranno oggetto di verifica sui catastali d'interesse.

A livello cartografico non sono evidenziate zone di cui all'art. 142, comma 1, "*lettera m) le zone di interesse archeologico*"; si rimanda al Piano indagine e alla Documentazione tecnica dei saggi archeologici preventivi che corredano il progetto, per l'indagine sul tema.

La zona costiera in prossimità della foce del Saline ricade in un'area soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 "*Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*" del D.Lgs. 42/2004, istituita ai sensi della ex L.1497/39 con D.M. 27 settembre 1971.

5.4.4 SIR "Fiumi Saline e Alento"

A causa dell'inquinamento dei tratti terminali e dei numerosi scarichi abusivi lungo l'alveo, con Decreto Ministeriale del 3 marzo 2003 il Ministero dell'Ambiente ha perimetrato il *Sito di Interesse Nazionale, S.I.N. "Fiumi Saline e Alento"*.

L'area si estende per 1.132 ettari su 8 comuni, comprendendo di fatto anche la fascia fluviale del fiume Saline nel tratto interessato dagli interventi in progetto, ricadente nei comuni di Città Sant'Angelo e Montesilvano.

Con DGR n. 404 del 19.05.2014 il S.I.N. è stato declassato in *Sito di bonifica di Interesse Regionale "Fiumi Saline e Alento" (S.I.R.)*.

Le attività e gli interventi effettuati nell'ambito di tale area devono essere svolte con osservanza alle disposizioni contenute nelle direttive regionali di cui alla DGR n. 80/2020 "*Criteri di individuazione di Siti di Interesse Regionale (SIR) e Linee Guida per le relative indagini ambientali*".

Come disposto dalle Linee guida al Titolo V dell'art. 5:

 REGIONE ABRUZZO	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 32 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

“...per le opere pubbliche e private che rivestono carattere di urgenza e indifferibilità e che comportano una limitata movimentazione di terreno (...) l'intervento può essere effettuando adottando una serie di precauzioni/attività, come:

- misure di protezione per i lavoratori con specifico riferimento ai potenziali contaminanti presenti nel sito;
- particolari accorgimenti nell'esecuzione degli scavi, per impedire il rischio di dispersione delle polveri.

Nel caso si riscontrino terreni con evidenze di contaminazione e/o presenza di rifiuti interrati, si deve procedere alla rimozione e alla successiva gestione dei rifiuti in conformità con le norme vigenti.

I terreni scavati, devono essere gestiti ai sensi del DPR n. 120 del 13.06.2017 “Regolamento recante disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 e dall’art. 185 comma 1), lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m. e i. nel caso in cui il materiale scavato viene riutilizzato direttamente in situ.”

5.4.5 Compatibilità con i vincoli ambientali e paesistici

La soluzione progettuale proposta interessa zone di vincolo idrogeologico e paesaggistico; la specificità dei vincoli presenti nelle diverse aree di intervento è indicata nella seguente tabella.

INTERVENTI	Vincolo idrogeologico RD 3267/23	Rete Natura 2000 SIC e ZPS	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Art. 136	Vincolo paesaggistico D.Lgs. 42/2004 Art. 142
INTERVENTI ARGINALI DISTRIBUITI LUNGO L'ALVEO DEL FIUME SALINE	Tratto in prossimità della foce	-	Zona foce - vincolo ex L. 1497/39	150 m fasce fluviali Aree boscate

Tabella 5-1 – Inquadramento con i vincoli ambientali e paesaggistici

Gli interventi ricadenti in aree di vincolo paesaggistico sono soggetti alla procedura di Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell’art. 146 del Codice, che prevede la redazione della *Relazione Paesaggistica*, documento reso obbligatorio dal DPCM 12 dicembre 2005 (attuativo dell'art.146 del Dlgs 42/2004), funzionale all'attività svolta dalla Commissione per il Paesaggio per la conoscenza dell'ambito territoriale su cui si svilupperà il relativo intervento di trasformazione.

Le *Relazioni Paesaggistiche* sono parte integrante del Progetto Definitivo riguardanti le presenti opere.

L'autorizzazione paesaggistica, come nel presente caso, è di competenza regionale per gli interventi intercomunali o aventi come committente Enti di valenza regionale.

Per quanto riguarda il vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/23, il progetto delle opere è accompagnato da una specifica “*Relazione geologica e idrogeologica e modellazione sismica*” finalizzata all'ottenimento della specifica autorizzazione; con la pubblicazione della L.R. n.5/2017 (modifica della L.R. del 04.01.2014 n.3 “*Legge organica in materia di tutela e valorizzazione delle foreste, dei pascoli e del patrimonio arboreo della regione Abruzzo*”) la competenza al rilascio dell'autorizzazione idrogeologica per interventi su aree sottoposte a tutela ai sensi del R.D. 3267/1923:

- è stata subdelegata ai comuni, per le sole aree urbanizzate (Zone A, B, C, D, F);
- è regionale per le aree agricole (Zona E).

 INGEGNERIA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 33 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

5.5 Inquadramento geologico, idrogeologico e geomorfologico

Le aree di studio si collocano in corrispondenza della fascia di raccordo tra l'ambiente collinare e la linea di deflusso del Fiume Saline. In particolare, interessano la parte terminale del Fiume Saline.

L'ambiente geologico è caratterizzato da affioramenti di formazioni quaternarie appartenenti al bacino di sedimentazione dell'Avanfossa Abruzzese. La successione è formata da depositi sedimentari ascrivibili alla fase terminale dell'orogenesi appenninica.

Nello specifico, nelle aree di studio sono presenti litologie ascrivibili a depositi terrazzati, granulometricamente costituiti in prevalenza da ghiaie sabbiose, sedimentate dal Fiume Saline in epoche passate, in regime di alta energia del corso d'acqua. Talvolta, tali formazioni possono essere variamente ricoperte da depositi ancora più recenti (eluviali e colluviali) che sono il prodotto del disfacimento delle formazioni in posto. La natura granulometrica del sedimento è variabile.

Al di sotto delle unità sopra descritte, si rinvencono i depositi riferibili alla *Formazione della Mutignano*, rappresentati dall'associazione *pelitico-sabbiosa* costituita da argille grigio-azzurre con sottili livelli sabbiosi, passanti verso l'alto ad argille sabbiose grigio-avane con livelli siltosi fini grigio chiaro a laminazione incrociata con faune di acqua bassa.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area di studio ricade all'interno della piana alluvionale del Fiume Saline, caratterizzata da superfici sub-pianeggianti con presenza di orli di scarpata in corrispondenza dell'alveo inciso. Dalla consultazione delle cartografie tematiche del PAI, il sito non risulta interessato da alcuna perimetrazione.

Da un punto di vista strettamente idrogeologico, l'area in studio, collocata prevalentemente in destra idrografica del Fiume Saline, è caratterizzata da un potente deposito alluvionale ghiaioso - sabbioso che costituisce il sistema acquifero principale dell'area. Tali depositi (spessore massimo circa 30 m) presentano un buon grado di permeabilità (10^{-2} - 10^{-4} m/s), mentre le intercalazioni argilloso - limose e limoso - sabbiose presenti al suo interno sono caratterizzate da una permeabilità bassa o localmente media (10^{-4} - 10^{-7} m/s). I livelli meno permeabili possono dar luogo a falde sospese superficiali di piccola entità.

L'acquifero risulta sostenuto alla base da un acquiclude costituito da depositi marnoso - argillosi (10^{-9} - 10^{-11} m/s). Al suo interno è presente una falda freatica con movimento orientato principalmente in direzione WSW-ENE ed una soggiacenza variabile. L'alimentazione di tale falda deriva essenzialmente dai processi di dispersione lungo l'alveo del Fiume Saline e dalla infiltrazione diretta delle acque meteoriche data la presenza superficiale delle ghiaie.

5.6 Studi geotecnici

Gli studi geotecnici includono le interpretazioni dei risultati delle indagini geotecniche ad oggi eseguite nell'area interessata dalle opere di progetto, fornendo le sequenze stratigrafiche e le caratterizzazioni geotecniche di riferimento. Inoltre, la relazione geotecnica riporta le analisi di filtrazione, sifonamento e stabilità globale.

La caratterizzazione geotecnica si basa sulla interpretazione sia delle indagini in sito che di laboratorio ed è stata inoltre eseguita una back analysis sull'argine esistente, cercando di fornire una sintesi tra prove di laboratorio e prove in sito sulla base di una ricostruzione geomorfologica dell'area oggetto di intervento. Tutte le prove fanno riferimento a campagne di indagine pregresse e a disposizione degli scriventi. I certificati delle prove di laboratorio e delle prove di permeabilità sono riportati nel rapporto di indagini geognostiche, geotecniche, geofisiche e prove di laboratorio.

Dalla consultazione dei sondaggi e prove a disposizione, è stato possibile individuare tre diversi modelli geotecnici rispettivamente per il tratto 1 in dx idraulica, per i tratti 2 e 3 in destra e sinistra idraulica, e per i tratti 4 e 5 in sinistra e destra idraulica.

Inoltre, le verifiche del potenziale di liquefazione per azione sismica sono state effettuate sulla base di fusi granulometrici e dei risultati delle prove SPT. Le analisi eseguite dimostrano che i terreni di fondazione non siano liquefacibili.

Per quanto riguarda le verifiche di filtrazione, sifonamento e stabilità globale, tutte le verifiche sono state eseguite su n.3 sezioni significativamente rappresentative delle soluzioni progettuali e rappresentano le condizioni più sfavorevoli per quanto riguarda la geometria (altezza dell'argine, carichi idraulici, pendenze ed estensione degli interventi ecc.) e l'assetto stratigrafico; pertanto, la loro verifica implica automaticamente quella di tutte le altre sezioni.

I risultati delle analisi mostrano che i fattori di sicurezza sono superiori al minimo richiesto da NTC 2018 sia per condizioni statiche che per condizioni sismiche, pertanto, le verifiche delle analisi di stabilità globale e degli stati limite ultimi idraulici dell'argine di progetto sono risultati soddisfatti.

Si rimanda alla RT06-Relazione Geotecnica di progetto per ulteriori informazioni sulla caratterizzazione geotecnica, le analisi di stabilità globale e verifiche al sifonamento.

5.7 Studio idrologico

Lo studio idrologico del bacino Fino-Tavo-Saline è stato condotto sulla base dei dati disponibili dai contenuti del piano stralcio difesa alluvioni PSDA, tenendo a riferimento la sezione di misura posta subito a valle della confluenza tra i fiumi Tavo e Fino, ed indicata con il codice SL01 nell'elaborato B.6.11 del PSDA.

A titolo esemplificativo, di seguito, si riporta una planimetria con individuate le sezioni di controllo ed i relativi dati idrografici caratteristici di ciascuna sezione.

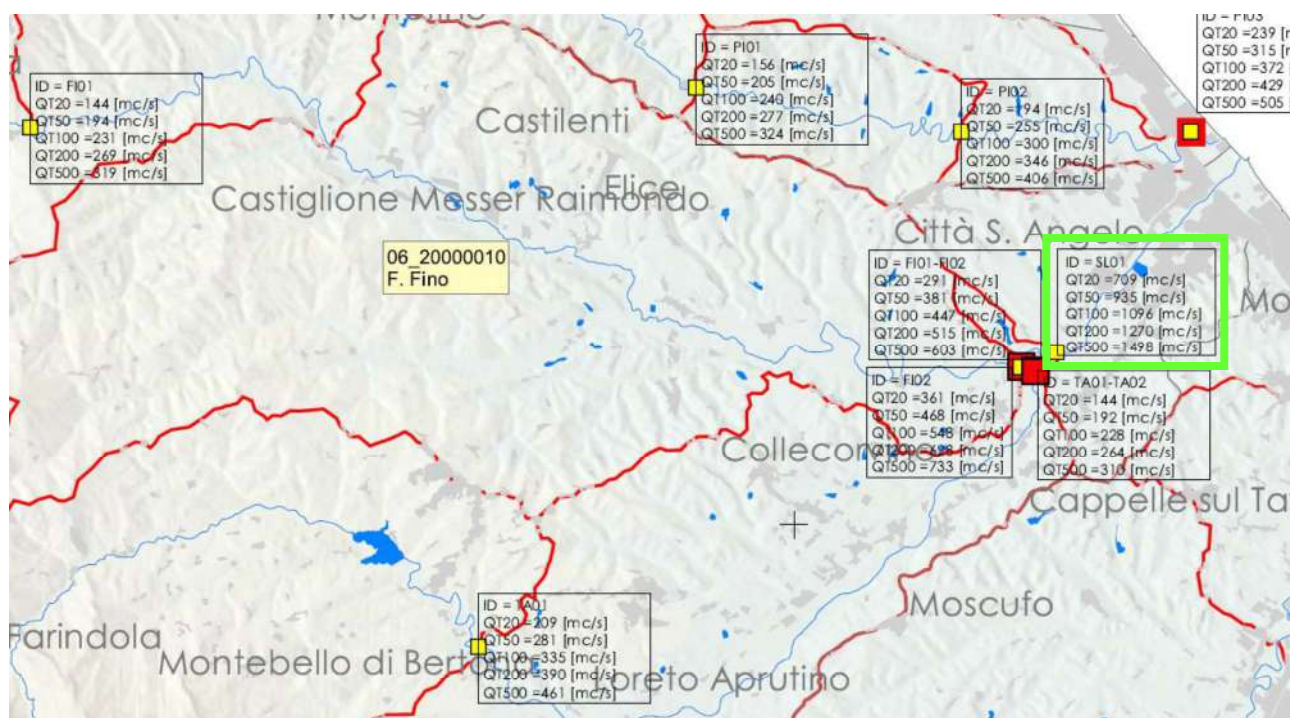


Figura 5-4 - Sezioni idrometrografiche (rif. Elaborato B.6.11 del PSDA)

Come anche riscontrabile dallo stralcio cartografico sopra riportato, i valori delle portate al colmo per i diversi tempi di ritorno riferiti alla sezione SL01 possono essere di seguito tabellati:

SEZIONE	DESCRIZIONE	Portate al colmo al variare del tempo di ritorno [m ³ /s]				
		Tr 20	Tr 50	Tr 100	Tr 200	Tr 500
SL01	Bacino a valle della confluenza Tavo - Fino	709	935	1096	1270	1498

Tabella 5-2 - Portate al colmo di piena in corrispondenza della sezione SL01 del fiume Saline – PSDA

L'analisi idraulica dello stato di fatto e di progetto, quindi, è stata effettuata con riferimento alla piena duecentennale che interessa il fiume Saline pari a 1270 m³/s.

Sulla base di tale ipotesi sono state individuate le opere utili a ridurre la pericolosità idraulica nell'abitato dei Comuni di Città S. Angelo e Montesilvano.

5.8 Sintesi dell'analisi idraulica

L'analisi idraulica sviluppata nell'ambito del presente progetto è finalizzata al dimensionamento delle opere e all'identificazione della più opportuna strategia di intervento per la mitigazione del rischio idraulico dovuto alle esondazioni del fiume Saline.

Le valutazioni sono state condotte sulla base di idrogrammi di piena di riferimento per diversi tempi di ritorno assunti in coerenza con le indicazioni idrologiche contenute nel PSDA.

Per le analisi è stato allestito un modello idrodinamico numerico con schema bidimensionale, basato sui dati geometrici derivanti dal rilievo eseguito nell'ambito del progetto e sul DTM LiDAR dell'anno 2016 prodotto dal Ministero dell'Ambiente.

Le simulazioni hanno consentito di indagare l'effettivo assetto idraulico dello stato attuale, che risulta coerente con le aree di pericolosità definite dalla pianificazione vigente, e di dimensionare correttamente le opere di ritenuta dei livelli idrici e di risagomatura delle sezioni d'alveo già identificate nel PFTE, verificandone in dettaglio gli effetti prodotti sul profilo di piena e le mutue interferenze, e fornendo i necessari dati di input per la progettazione.

Sulla base dei risultati ottenuti, in termini di mappe di distribuzione dei principali parametri idraulici, è stata predisposta una proposta di variazione delle aree di pericolosità idraulica per l'assetto di progetto del corso d'acqua, secondo i criteri definiti dal PSDA.

 TEGEMSA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 36 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

6 Censimento e risoluzione delle interferenze

A valle del rilievo topografico e dei sopralluoghi eseguiti durante la fase di progettazione è stata riscontrata la presenza di alcune opere che interferiscono con il tracciato delle arginature in progetto, tra cui reti interrate, linee aeree e scarichi in alveo.

Con riferimento a quanto mostrato nelle tavole di progetto PD-EG-151, PD-EG-152 e PD-EG-153, si descrivono di seguito gli interventi di risoluzione delle interferenze riscontrate.

6.1 Interferenza n. 1: Protezione dello scarico del Fosso Foreste

In destra idraulica, lungo la prima porzione di monte del tratto 1 di progetto, è presente l'immissione nel fiume Saline del Fosso Foreste all'interno del quale recapita anche una linea di acque meteoriche parallela al fiume Saline, dotata anche di scarico di troppo pieno nel fiume Saline stesso, poco a monte della immissione nel fosso Foreste, collocato sotto il ponte.

L'argine di progetto è previsto si sviluppi sopra lo scarico del fosso Foreste, del quale va garantita la continuità. Pertanto, in progetto è previsto la protezione del suddetto scarico di modo che risulti compatibile con i carichi del nuovo argine, mantenendo inalterata la sua sezione utile.

Di seguito di riporta uno stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza con il Fosso Foreste e la sezione tipo di risoluzione dell'interferenza.

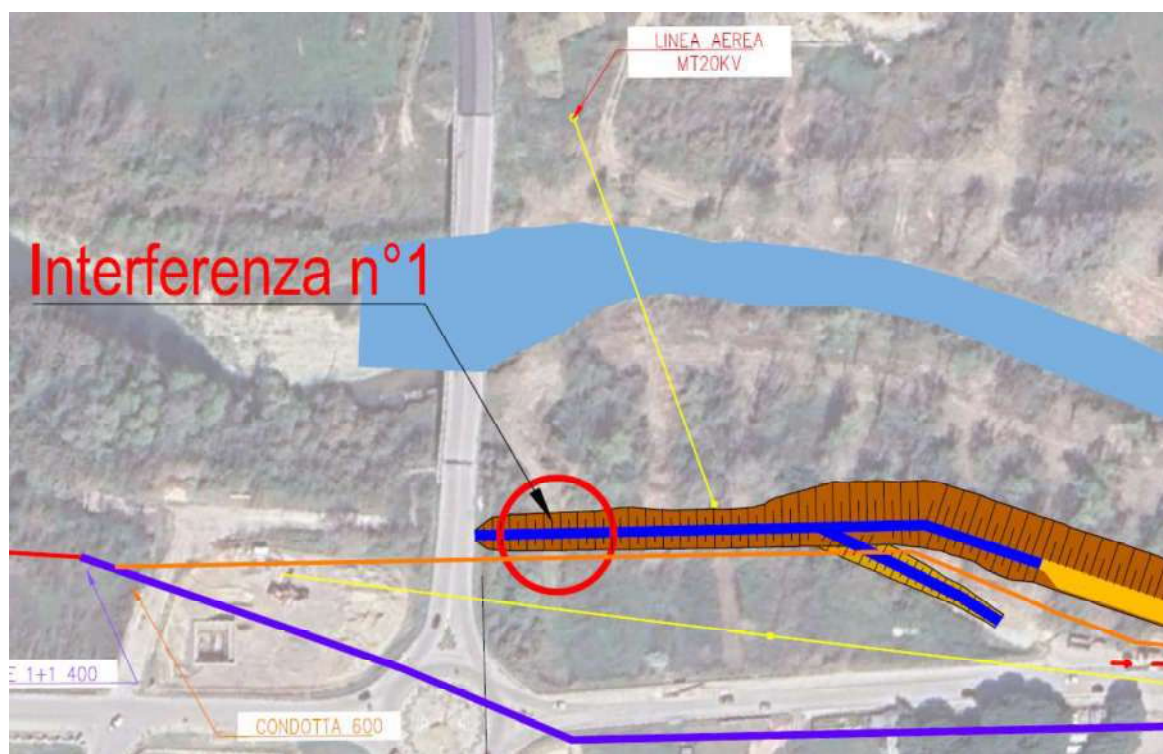


Figura 6-1 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scarico del Fosso Foreste, appena a valle del ponte

 REGIONAL	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 37 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

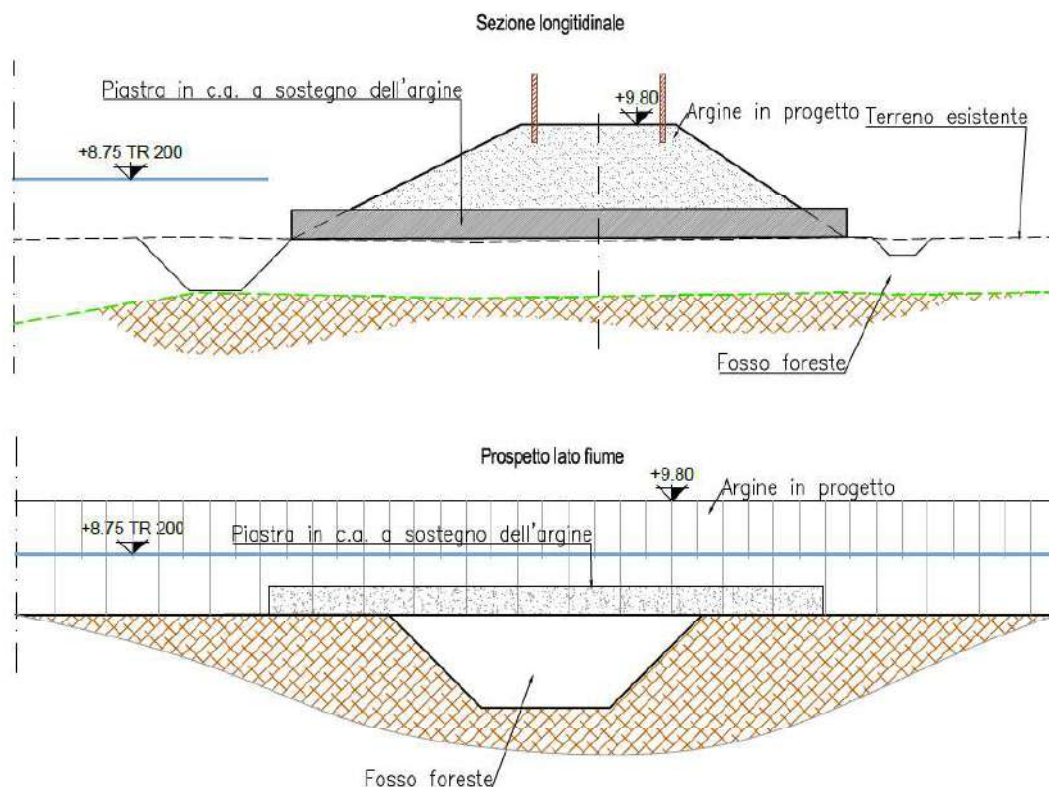


Figura 6-2 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scarico del Fosso Foreste

6.2 Interferenza n. 2: Protezione del metanodotto

In destra idraulica del fiume Saline, nel tratto 1 di progetto, è presente un metanodotto della società SGI posato in subalveo che verrà coperto dal nuovo ramo arginale di progetto previsto nella zona. Per tale ragione si è previsto di dotare il gasdotto, lungo tutto il tratto che ricadrà sotto l'argine, di una protezione costituita da un manufatto prefabbricato in cls a forma di C rovescia, secondo le usuali pratiche dei concessionari di distribuzione e adduzione del gas. Tale manufatto garantirà l'officiosità della condotta evitando schiacciamenti dovuti al peso del nuovo argine di progetto.

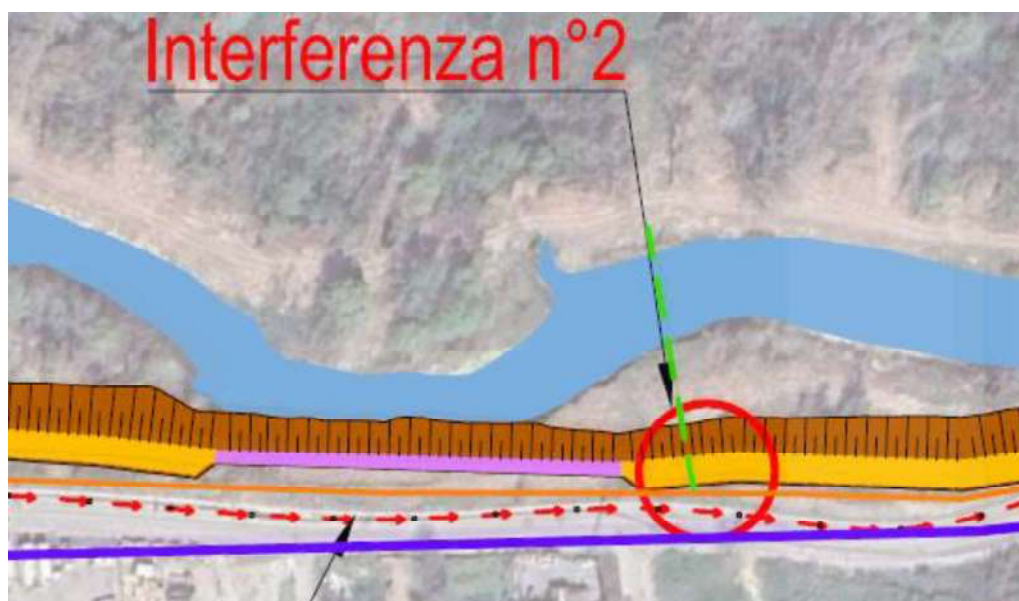
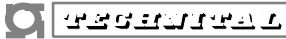


Figura 6-3 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto

	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 38 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

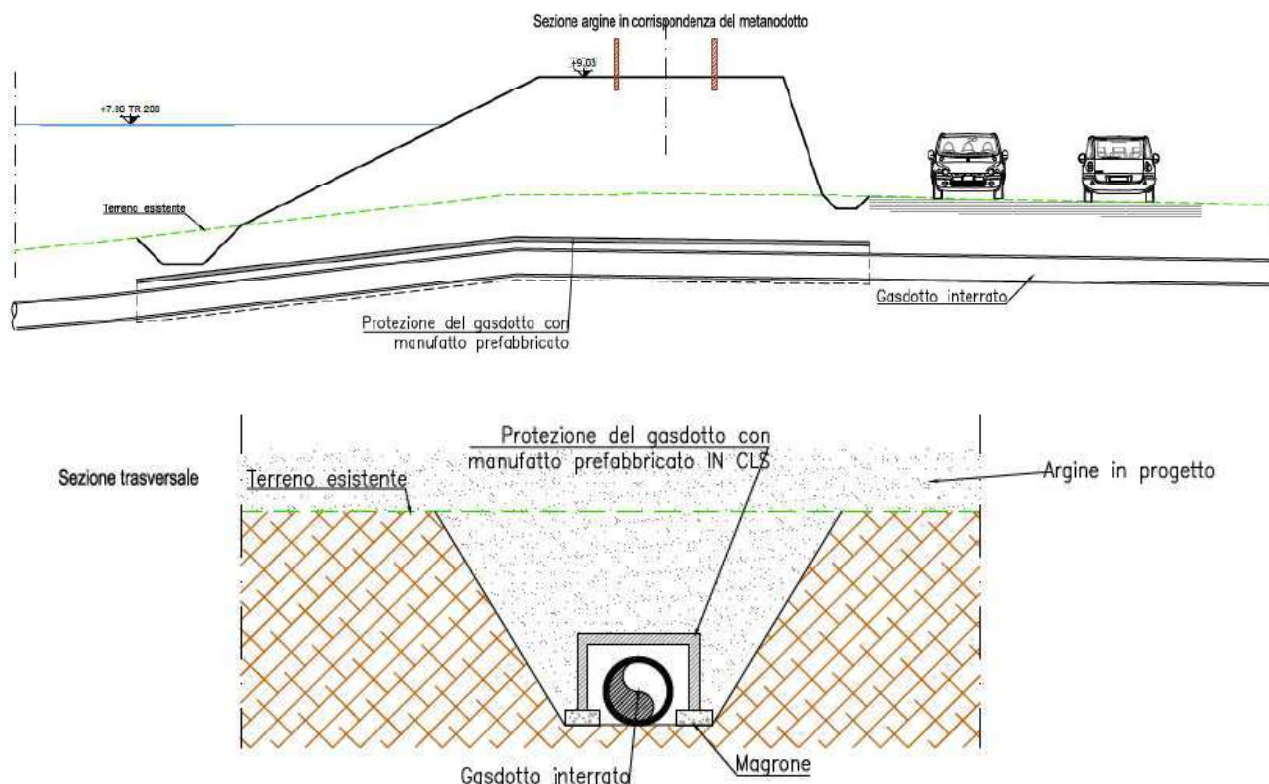


Figura 6-4 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto

6.3 Interferenza n. 3: Sistema di raccolta delle acque di piattaforma stradale

Per drenare le acque di precipitazione provenienti da via Lungofiume Saline che non riescono più a scaricare in fiume a causa della realizzazione del tratto 1 dell'argine di progetto, si prevede di realizzare un nuovo collettore di acque bianche in PEAD di diametro DN 315 da posare sotto la strada, adiacente all'arginatura in progetto, che possa raccogliere tutti gli scarichi delle caditoie recapitando la portata nel fiume in un'unica sezione, mediante manufatto presidiato da valvola a clapet. Ciò avrà il vantaggio di non avere una molteplicità di punti di scarico, ciascuno da presidiare, costituendo essi un punto di debolezza nel nuovo sistema arginale.

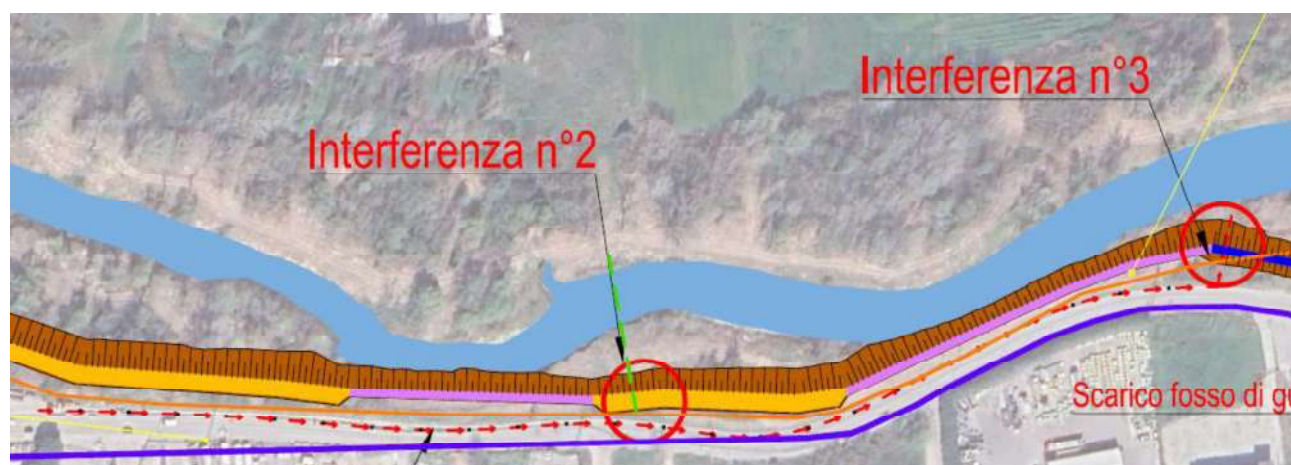


Figura 6-5 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il sistema di raccolta delle acque di piattaforma stradale

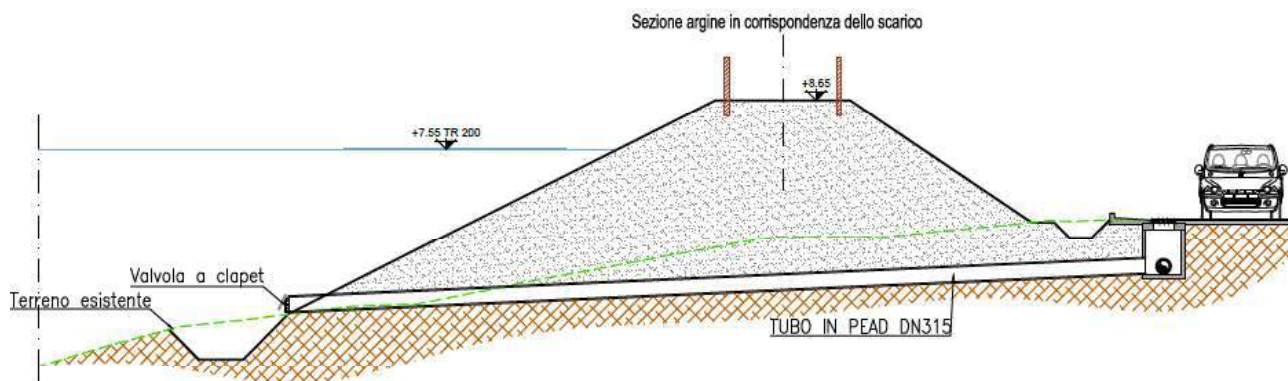


Figura 6-6 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e il metanodotto

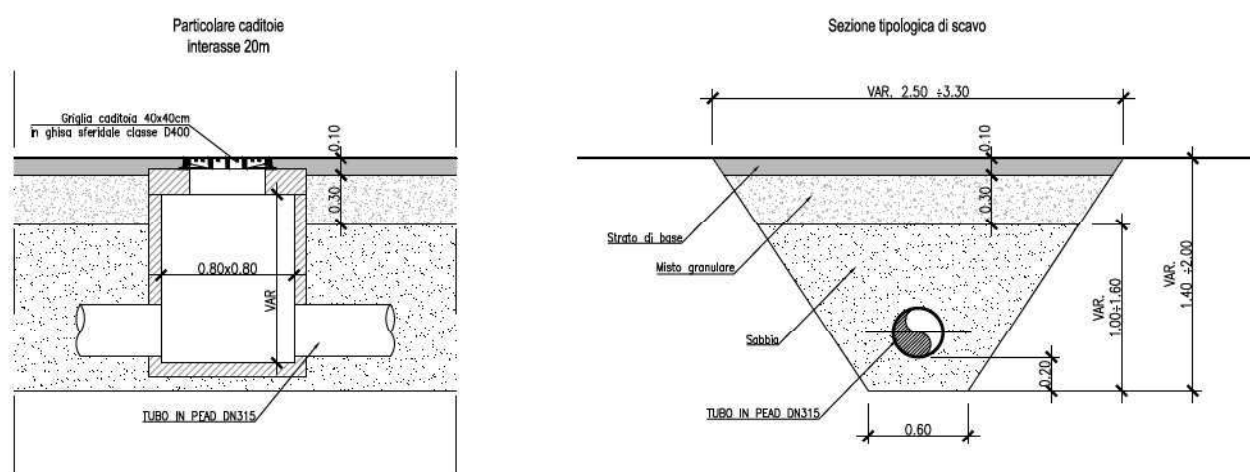


Figura 6-7 – Sezione tipo di scavo della condotta e particolare delle caditoie

6.4 Interferenza n. 4: Scatolare per alloggiamento collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe

È noto come in destra idraulica sia prevista una nuova opera di scarico del collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe (Progetto Definitivo già approvato con delibera n. 204 del 07.10.2022 dalla Giunta Comunale di Montesilvano (PE)).

Per consentire la corretta realizzazione dell'opera senza dover successivamente porre mano al nuovo argine in destra idraulica, si prevede di dotare la sommità arginale di uno scatolare collocato a quota superiore al livello di piena TR200, nella zona di franco, ove, allorquando verrà realizzato il nuovo collettore, sarà possibile collocarlo senza dover interrompere la percorribilità arginale e eseguire scavi nel corpo arginale di nuova costruzione.

 TEGESTAL	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 40 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

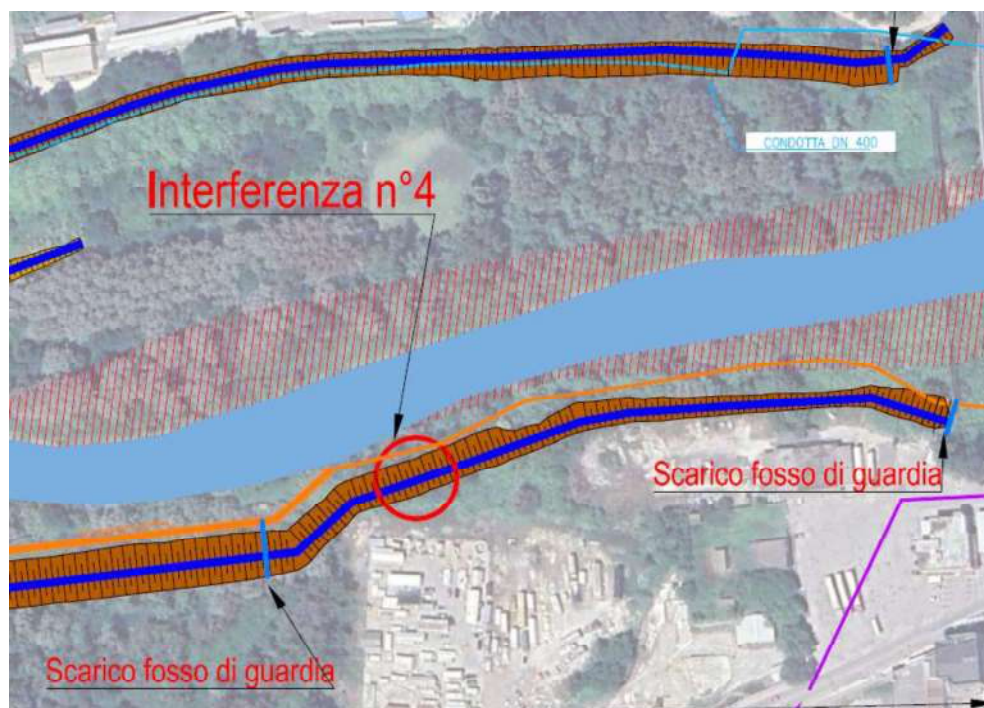


Figura 6-8 – Stralcio planimetrico con ubicazione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scatolare per alloggiamento del collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe

Sezione argine in corrispondenza dello scarico collettore in progetto su via Verrotti

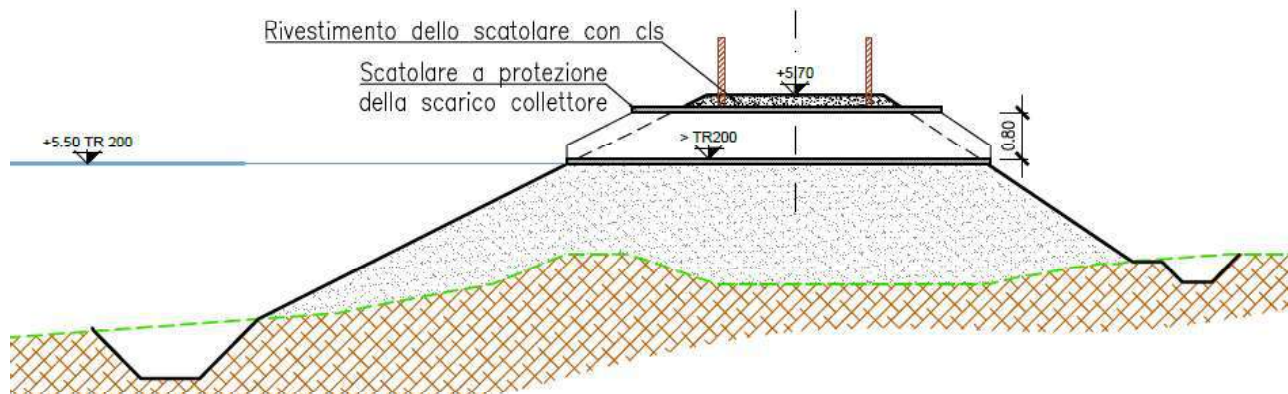


Figura 6-9 – Sezione tipo per la risoluzione dell'interferenza tra l'argine di progetto e lo scatolare per alloggiamento del collettore a servizio di strada Parco - via Verrotti e zone limitrofe

6.5 Interferenza n. 5: Scarico nei pressi di via della Scafa

In sinistra idraulica in corrispondenza della curva di via della Scafa indicata nella figura che segue, il tracciamento del nuovo argine a sezione trapezoidale è previsto si sviluppi sopra ad un'incisione di scarico importante all'interno della quale recapitano n.3 elementi idraulici tutti presidiati da valvole a clapet di varia dimensione e geometria. Al fine di garantire la continuità idraulica dello scarico e la continuità di utilizzo anche della pista ciclopedonale e di servizio prevista in sommità al nuovo argine, il nuovo tracciato di progetto transita immediatamente a monte di tale incisione. Lo scarico dei tre elementi verrà comunque protetto da gabbioni metallici di dimensioni 1,00 x 1,00 x 2,00 m in massi, come illustrato in Figura 6-11 e Figura 6-12.

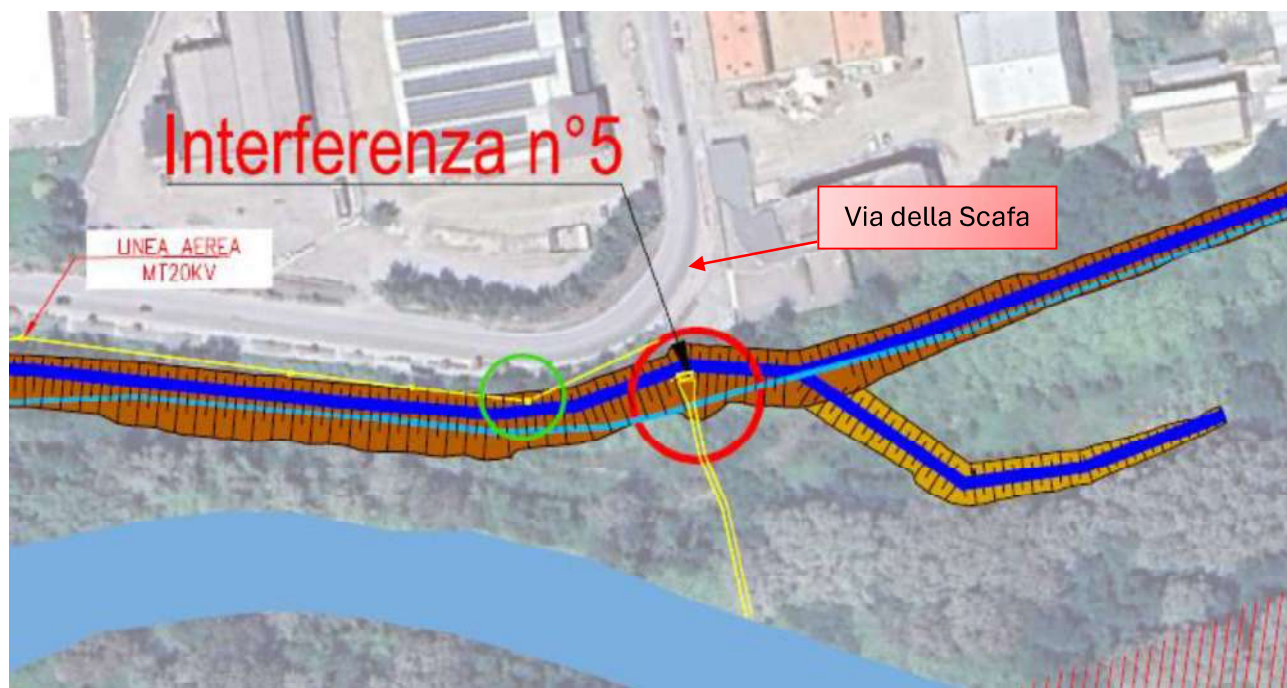


Figura 6-10 – Stralcio planimetrico con ubicazione dello scarico nei pressi di via Scafa

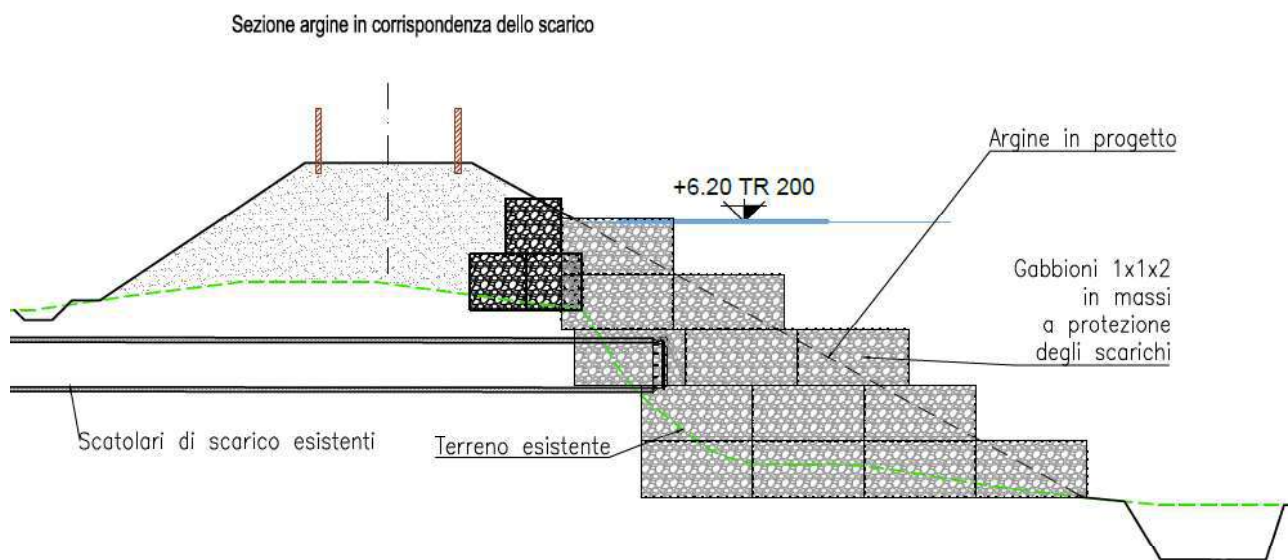


Figura 6-11 – Sezione tipo della protezione dello scarico idraulico in sinistra idraulica nei pressi di via della Scafa

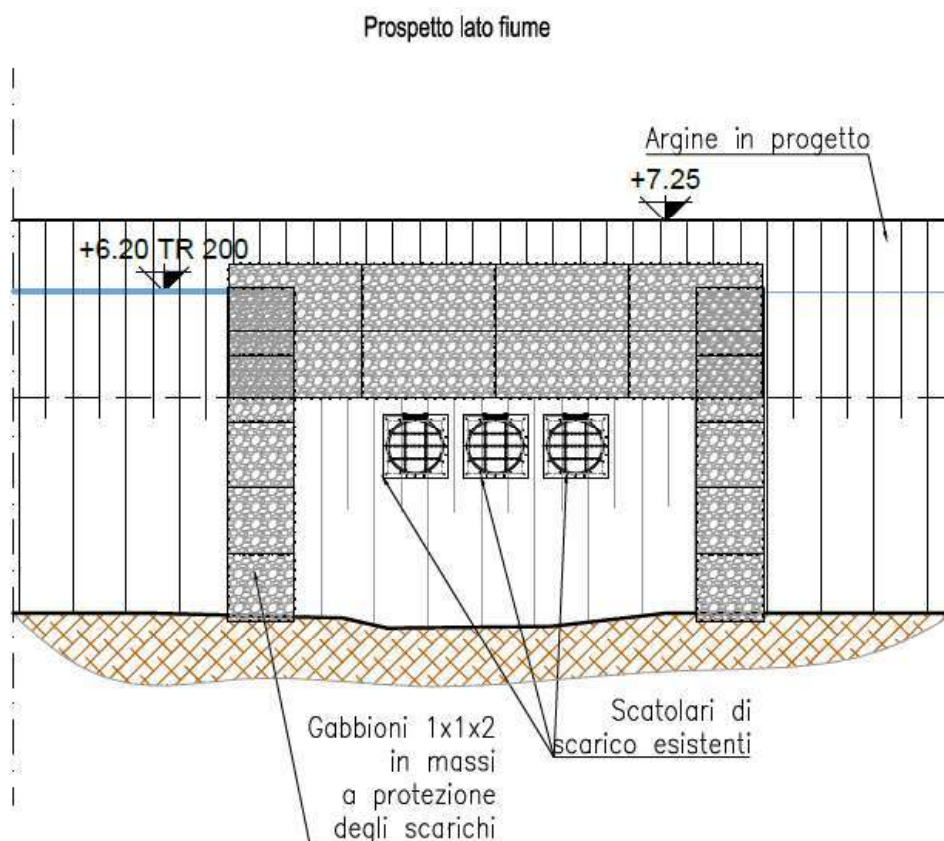


Figura 6-12 – Prospetto lato fiume della protezione dello scarico idraulico in sinistra idraulica nei pressi di via della Scafa

6.6 Interferenza n. 6: Scarico della stazione idrovora

Lo scarico della stazione idrovora B0 della zona dei grandi alberghi

In prossimità della foce, in destra idraulica, è presente una importante stazione idrovora (denominata B0) che garantisce il drenaggio e lo scarico nel fiume Saline delle acque meteoriche che interessano la zona litoranea dei grandi alberghi. La costruzione dell'argine necessita di ricollocare le tubazioni di scarico di detta idrovora. Si prevede quindi di collocare le tubazioni all'interno del corpo arginale. Le nuove condotte verranno correttamente ancorate con blocchi di ancoraggio per resistere ai fenomeni di moto vario, in occasione degli attacchi-stacchi delle pompe.



Figura 6-13 – Ubicazione dell'argine di nuova costruzione in corrispondenza dello scarico dell'idrovora

 REGIONE	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 43 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

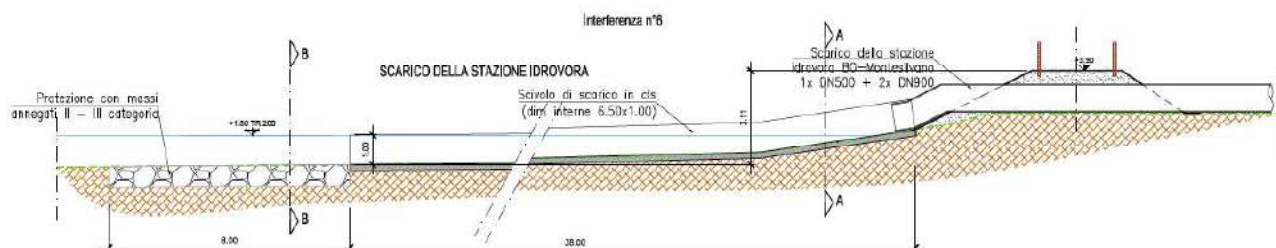


Figura 6-14 – Sezione dell'argine di nuova costruzione in corrispondenza dello scarico dell'idrovora

Si prevede inoltre di sistemare il canale di scarico delle nuove tubazioni (2 DN900 e 1 DN500) con ricostruendo il massetto che verrà protetto con verniciatura resistente agli ambienti aggressivi.

Protezione dello scarico a gravità dell'idrovora B0 con valvola a clapet

Nei pressi dell'attuale scivolo di scarico e di recapito delle tubazioni dell'idrovora B0 è presente anche uno scatolare di scarico a gravità davanti al quale si è depositata una grande quantità di materiale trasportato dalla corrente. Trattandosi di uno scarico a gravità, è evidente che a causa dell'elevato livello che si stabilirà nel fiume dopo la creazione degli argini sarà necessario proteggere idraulicamente i territori limitrofi affinché i fenomeni di rigurgito non producano un flusso d'acqua dal fiume Saline verso terra, attraverso lo scatolare di scarico.

Per tale ragione, si prevede di dotare la bocca di scarico del manufatto di una valvola a clapet di grandi dimensioni protetta lateralmente a monte da un muro d'ala che avrà lo scopo di evitare che eventuali corpi galleggianti possano lesionare la valvola.

Inoltre, si prevede di estendere e risvoltare la massicciata in massi ciclopici presente fino ad intestarsi all'uscita dello scatolare dello scarico di troppo pieno a gravità.

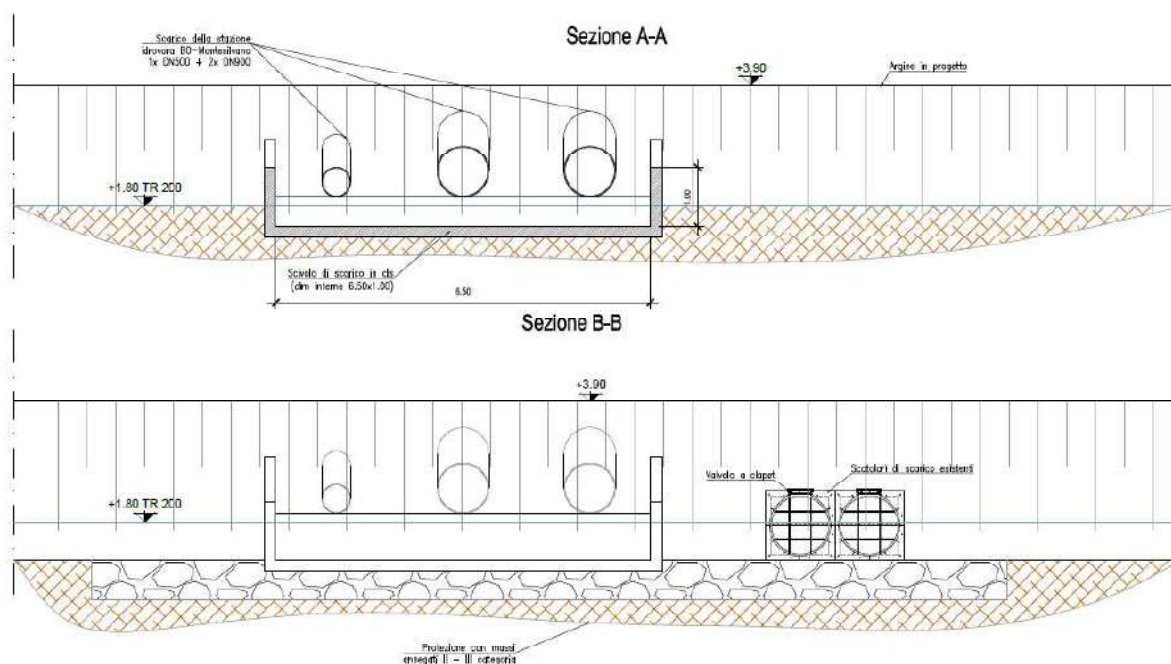


Figura 6-15 – Sezioni dello scarico dell'idrovora con protezione in massi ciclopici

 TECNOLOGIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 44 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

6.7 Attraversamenti degli scarichi dei fossi di guardia (n. 10)

Nell'ambito della progettazione è stato svolto un rilievo topografico di dettaglio di tutte le aree direttamente interessate dalla costruzione degli argini verificando che le stesse mantengano l'ufficiosità idraulica necessaria per smaltire le acque zenitali che durante gli eventi di pioggia cadranno direttamente su quelle aree che verranno isolate dal fiume Saline mediante i nuovi argini e quindi probabilmente non saranno più in grado di scaricare a gravità direttamente nel fiume.

Al fine di risolvere questa criticità, è stato previsto un fosso di guardia a sezione trapezia sul lato campagna delle arginature di progetto. Tale fosso ha l'obiettivo di raccogliere le acque meteoriche e convogliarle verso un punto di scarico in fiume. Per poter scaricare, tali fossi di guardia devono necessariamente attraversare l'argine di progetto mediante tubazioni in PEAD in n.10 punti. Lo scarico delle suddette tubazioni sarà presidiato da opportune valvole a clapet di modo che le acque zenitali possano defluire verso il fiume durante i normali eventi di pioggia ed invece vengano trattenute durante gli eventi di piena del fiume Saline, quando il rigurgito provocato dai livelli che in esso si stabiliscono non permetterà il deflusso a gravità delle acque nel fiume stesso.

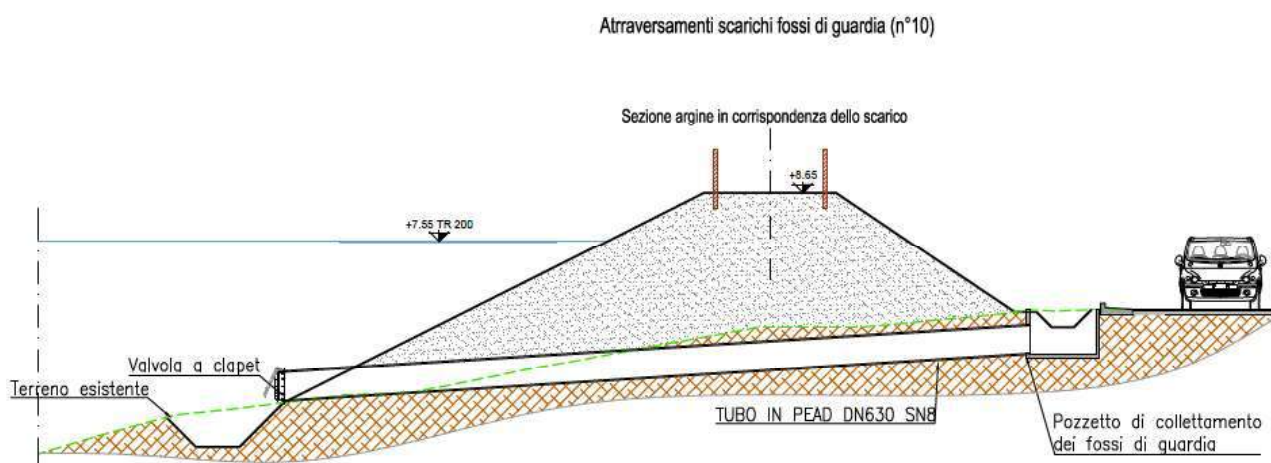


Figura 6-16 – Sezione tipo di un attraversamento dell'argine con gli scarichi dei fossi di guardia, presidiati da valvole clapet

6.8 Pali della linea di media tensione da spostare

Il tracciato dell'argine di progetto, in alcuni punti, interferisce con tralicci della linea di media tensione. Pertanto, in tali punti, i pali dovranno essere spostati e ripristinati nei paraggi, secondo le indicazioni che verranno fornite nella successiva fase progettuale.

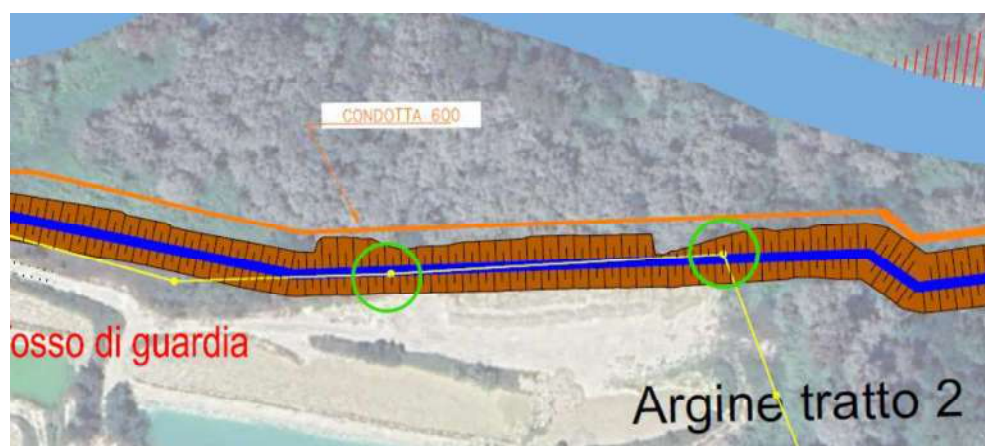


Figura 6-17 – Esempio di ubicazione di un palo della linea di media tensione in corrispondenza di un argine di progetto (cerchi verdi)

 TECNOLOGIA	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 45 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

6.9 Accesso alla casa privata in sinistra a valle del rilevato ferroviario

In sinistra idraulica è presente un edificio residenziale piuttosto ampio collocato immediatamente a valle del ponte ferroviario il quale, a seguito della costruzione dei rilevati arginali, verrà isolato dal fiume e quindi anche dagli allagamenti che esso potrà produrre. Tuttavia, in fase di cantiere sono state individuate le modalità di realizzazione delle opere di modo che le stesse non producano l'isolamento del manufatto, garantendo invece la continuità di accesso. Per consentire l'accesso all'abitazione in fase provvisoria, verrà pertanto rimossa una parte del guardrail della rampa di accesso al ponte strallato per creare un accesso alla casa che possa fungere anche da uscita. Verrà posata la segnaletica di sicurezza necessaria. Il guardrail, a fine lavori, verrà ripristinato.

Una volta realizzato il muro che sosterrà il nuovo argine di fronte alla casa (la quale manterrà in fase di cantiere l'accesso dalla rampa del ponte strallato) verrà realizzata la nuova via di accesso come previsto in progetto ed indicato nella seguente figura: perciò l'interferenza con l'accesso alla casa verrà risolta dapprima (in fase di cantiere) con una nuova viabilità direttamente dalla spalla del ponte strallato e poi ripristinando l'accesso attuale, dopo aver realizzato l'argine e la viabilità come previsto nel progetto.

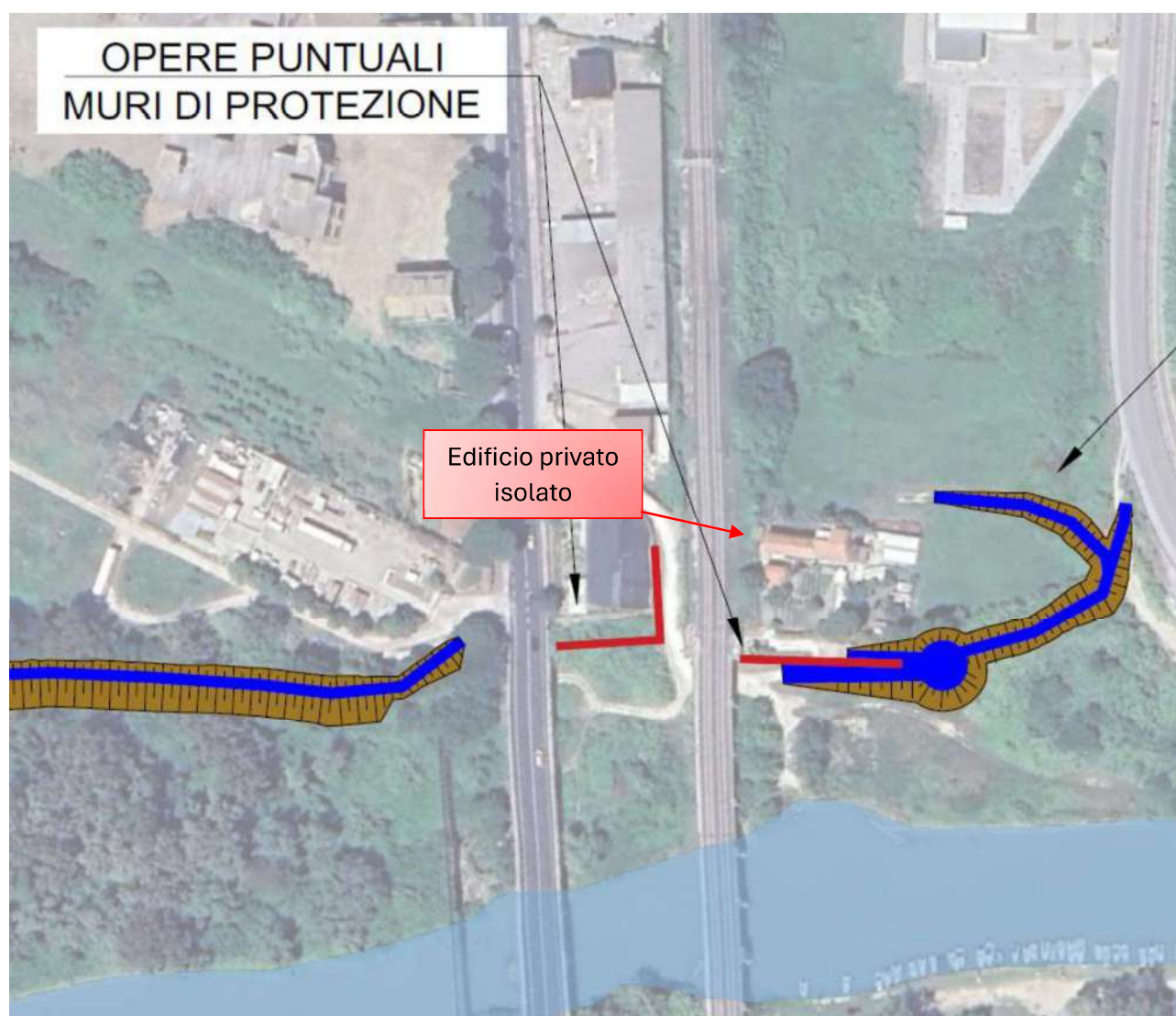


Figura 6-18 – Arginature di progetto con accesso all'abitazione isolata

7 Bilancio delle materie

I lavori consistono prevalentemente in attività di escavo e realizzazione della pista ciclopedonale lungo la sommità degli argini.

I principali materiali movimentati sono di conseguenza i terreni ed i sedimenti scavati in situ, che saranno pressoché interamente riutilizzati per le opere arginali, il materiale da cava per la realizzazione del rilevato degli argini e per la realizzazione delle piste carrabili, le palancole ed il cemento necessario per le opere civili.

Mediante il modello delle opere in progetto, eseguito con il software Civil 3D, è stato possibile determinare per ogni intervento: i volumi di scavo, quelli destinati al riutilizzo e quelli da destinare a discarica.

Per la realizzazione degli apparati arginali e delle opere accessorie, la seguente tabella riassume il bilancio delle materie. Nella tabella sono indicati tutti i volumi di scavo e quelli di materiale inerte reperito da cava.

Aree di progetto	Volume di scavo (m³)	Materiale da inviare a smaltimento o o recupero (m³)	Materiale di risulta riutilizzabile per le opere (m³)	Volume di rinterro (m³)	di cui naturale (non da cava) (m³)	Materiale da scavo per formazione rilevato arginale (m³)	Materiale granulare da cava (m³)	Massi e pietrame (m³)
TRATTO 1	12,994.98	1,585.13	11,409.85	38,556.09	37,150.92	32,646.65	5,909.44	2,104.44
TRATTO 2	15,057.61	1,836.73	13,220.88	37,706.22	35,225.69	35,225.69	2,480.53	2,347.27
TRATTO 3 + ARGINE ESIST.	14,096.80	1,719.53	12,377.27	24,988.05	22,917.66	16,196.68	8,791.37	1,875.07
TRATTO 4	8,990.14	1,096.62	7,893.52	12,577.02	10,505.30	10,505.30	2,071.72	1,876.27
TRATTO 5	9,193.40	1,121.41	8,071.99	13,810.35	11,715.31	11,715.31	2,095.04	1,897.39
Opere accessorie	5,566.90	679.05	4,887.85	10,362.83		4,118.85	6,243.98	
Ricalibratura alveo	39,276.00	4,790.88	34,485.12					
Sistemazione fluviale	38,137.81	1,731.35	35,952.52	22,123.45			805.95	9,362.25

Tabella 7-1 – Tabella riepilogativa dei volumi ricalibratura alveo e sistemazione fluviale

Tra i materiali da inviare a discarica o impianto di recupero vi sono:

- Materiale vegetale da smaltire come rifiuto assimilabile ad urbano biodegradabile (CER 20.02.01)
- Materiali abbandonati nell'alveo del fiume, che da una prima ricognizione sono ascrivibili a cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche o miscugli (CER 17.01.01 – 17.01.02 –17.01.03 – 17.01.04), vetro e plastica (17.02.02, 17.02.03)
- Terreno con livelli di contaminazione superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. n.152/2006 (CER 17.05.04 o, in caso di presenza di sostanze pericolose, il suo codice specchio 17.05.03*)
- Altri rifiuti di cantiere, sia da costruzione (17.09.04) che imballaggi di plastica (vedi sopra).

I rifiuti saranno classificati secondo l'appendice A alla norma UNI 10802 con le determinazioni analitiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998.

 FERRARA	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 47 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Una volta qualificati, i materiali conformi saranno avviati ad impianto di recupero, mentre quelli non conformi saranno avviati ad impianto di smaltimento ex situ, sulla base del codice CER.

Come si intuisce dalla tabella e come più dettagliatamente descritto negli elaborati redazionali e grafici del progetto, le terre scavate saranno gestite sia come sottoprodotto, ai sensi dell'art. 9 del DPR n.120/2017, sia come riutilizzo in situ ai sensi dell'art.24 del DPR n.120/2017.

In particolare:

- i terreni derivanti dallo scavo di ammorsamento per la realizzazione degli argini, già caratterizzati o da caratterizzare ed accertata la compatibilità ambientale, saranno disposti in fianco al tracciato e riutilizzati in situ ai sensi dell'art.24
- i terreni scavati dalle aree golenali (intervento di ricalibratura), saranno gestiti ai sensi dell'art.24 se il trasporto del materiale non interesserà viabilità pubblica ma avverrà interamente all'interno dell'area di cantiere (Linee Guida SNPA n.22/2019), o come sottoprodotti ai sensi dell'art.9;
- i sedimenti movimentati nell'ambito dell'alveo per la sistemazione fluviale saranno gestiti ai sensi dell'art.185, c.3; i volumi in esubero saranno gestiti come sottoprodotti per l'impiego nella formazione degli argini.

La gestione dei materiali sarà dettagliata nel Piano di Utilizzo da redigere prima dell'avvio dei lavori e da sottoporre all'approvazione di ARPA.

7.1 Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera

In questa sede si è prevista una caratterizzazione integrativa per i materiali non indagati nella precedente campagna di caratterizzazione: i terreni già indagati, infatti, potranno essere utilizzati senza ulteriori caratterizzazioni, a meno di diverse indicazioni da parte degli Enti di controllo, in quanto il disegno delle indagini eseguite nel 2022 ha rispettato i requisiti del DPR n.120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" ed i risultati hanno confermato la compatibilità dei terreni con la destinazione d'uso delle aree a lavori conclusi, CSC di Colonna A e B della Tabella 1, All.5, Parte IV D.Lgs. n.152/2006.

Il piano di caratterizzazione è stato definito sulla base delle indicazioni dell'All.2 al DPR n.120/2017 e secondo le linee guida SNPA 22/2019. Include punti di indagine sul tracciato arginale modificato nella presente proposta progettuale, sulle aree di ricalibratura e sul tratto di alveo interessato dall'intervento di sistemazione fluviale.

La profondità d'indagine di ciascun punto è determinata in base alle profondità previste degli scavi in ottemperanza al DPR n.120/2017.

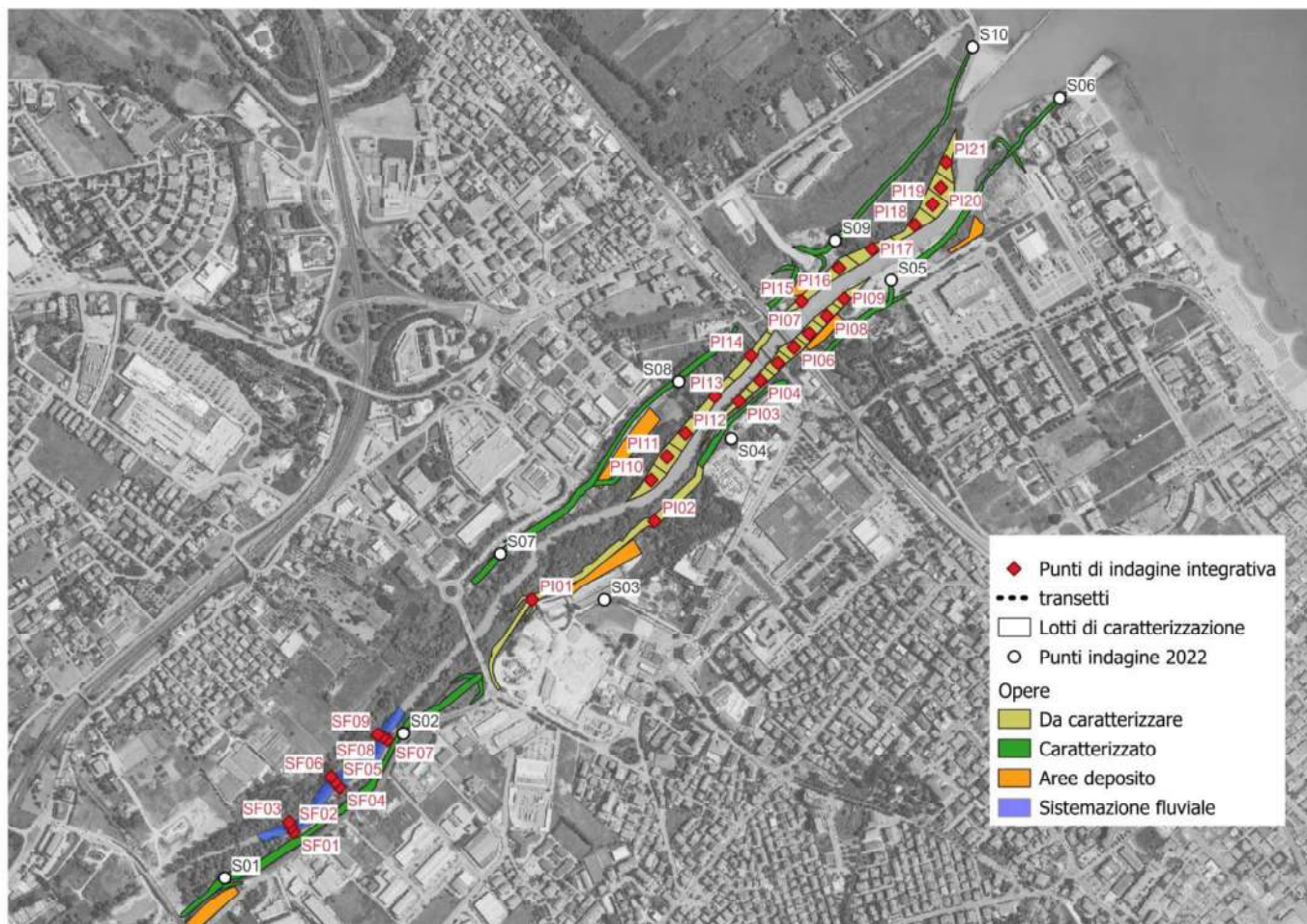


Figura 7-1 – Proposta di piano di caratterizzazione con opere di progetto

Se le esigenze di cantiere o altri fattori impedissero il campionamento prima dello scavo, per quanto concerne i materiali scavati dagli argini e per la ricalibratura sarà possibile per l'Appaltatore procedere alla caratterizzazione per cumuli ai sensi dell'Allegato 9, Parte A.1, DPR n.120/2017.

I campioni così prelevati saranno caratterizzati alla ricerca almeno dei parametri di cui alla Tabella 4.1, All.4 DPR n.120/2017. Sui campioni superficiali in corrispondenza del cavalcavia ferroviario e di quello della SS16, sarà indispensabile analizzare anche BTEX e IPA.

Nel caso dei campioni prelevati dall'alveo per la sistemazione fluviale, dovrà essere effettuata inderogabilmente la caratterizzazione completa ai fini dell'individuazione di profili di pericolosità del materiale.

Alla luce delle risultanze delle indagini precedenti, non si ritiene necessario eseguire nella prossima indagine il monitoraggio delle acque sotterranee (non coinvolte dalle lavorazioni) e del *soil gas*.

In ogni caso, nella valutazione economica delle attività di realizzazione è stata prevista anche la ricaratterizzazione del materiale già indagato, in modo da garantire la capacità economica dell'intervento anche in caso di integrazioni nell'ambito della procedura di approvazione.

Nell'ambito del Piano di Utilizzo da redigersi ai sensi dell'art.9 del DPR n.120/2017, saranno dettagliati i siti di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo che saranno impiegate come sottoprodotto nell'ambito del medesimo progetto.

 REGIONE	Rev.00	Giugno 2024	EL. RT01	Pag. 50 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

Al fine di limitare gli impatti del cantiere verso l'esterno, soprattutto nei tratti 4 e 5 di valle, dove in sinistra idraulica è presente un'area di particolare pregio ambientale e naturalistico e in destra idraulica è presente invece un'area densamente urbanizzata, è stata studiata una viabilità di cantiere caratterizzata da piste interne che collegano le diverse zone di cantiere minimizzando le interferenze con la viabilità ordinaria.

Lungo il tratto arginale 4, che, come anticipato, si sviluppa in prossimità di un'area di pregio ambientale e naturalistico, è previsto un corridoio di lavoro circoscritto lungo l'ingombro dell'arginatura. Inoltre, come illustrato in Figura 8-1, l'area di deposito temporaneo del materiale è stata appositamente ubicata subito a monte del nuovo ponte, in modo tale da ridurre al minimo gli impatti ambientali con la suddetta area di pregio.

Lungo il tratto 5, in prossimità dei grandi alberghi, le classiche recinzioni di cantiere saranno sostituite con pannelli modulari fonoassorbenti opportunamente colorati al fine di ridurre gli impatti sonori e visivi del cantiere.

La successiva fase 2 prevede, come per la fase precedente, lo scavo di ricalibratura nelle aree lungo i tratti 2 e 3 e la realizzazione dei tratti di arginatura 2 e 3 impiegando le due diverse squadre di lavoro.

Anche i tratti arginali 2 e 3 verranno realizzati in parte con il terreno proveniente dalle attività di scavo per la ricalibratura della sezione fluviale. Nello specifico il terreno necessario per la formazione del rilevato in sinistra idraulica (tratto 3) verrà fornito dagli scavi di ricalibratura in sinistra idraulica a meno del materiale granulare necessario per la formazione del dreno al piede del versante lato campagna e dei massi necessari per la realizzazione della protezione al piede del versante lato fiume.

Come osservabile in Figura 8-2 e in Figura 8-3, anche in questo caso le piste di cantiere che collegano le diverse zone di lavoro non interferiscono con la viabilità esterna.

Anche durante la fase 2 e 3, dovendo realizzare alcuni tratti di arginatura secondo la sezione tipologica 3 ossia quella che prevede la costruzione di un muro tensiter lungo il lato campagna, verrà impiegata una terza squadra di lavoro che si occuperà della sola realizzazione delle opere in c.a.

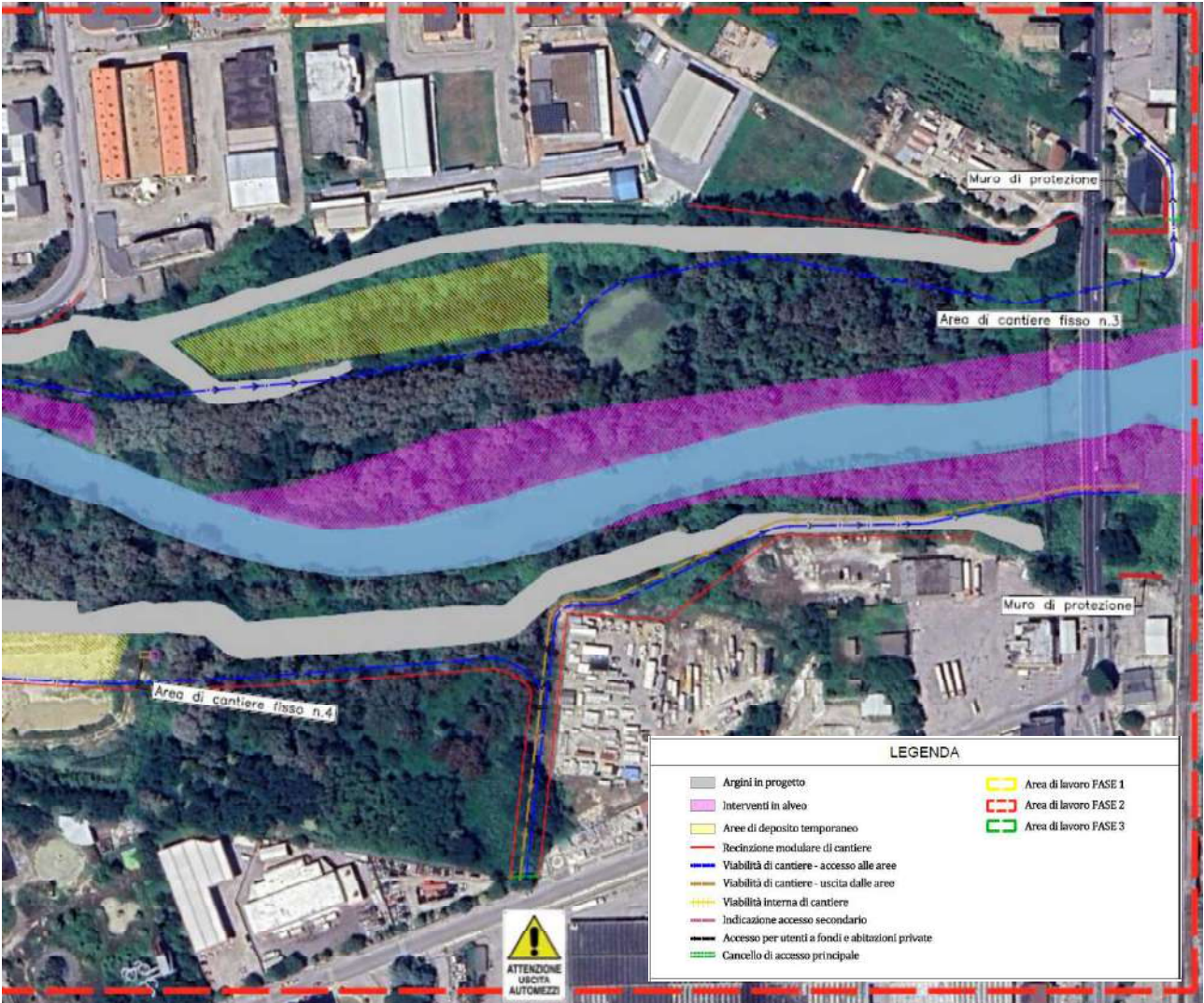


Figura 8-2 - Cantierizzazione - Fase 2 (tratto di valle)

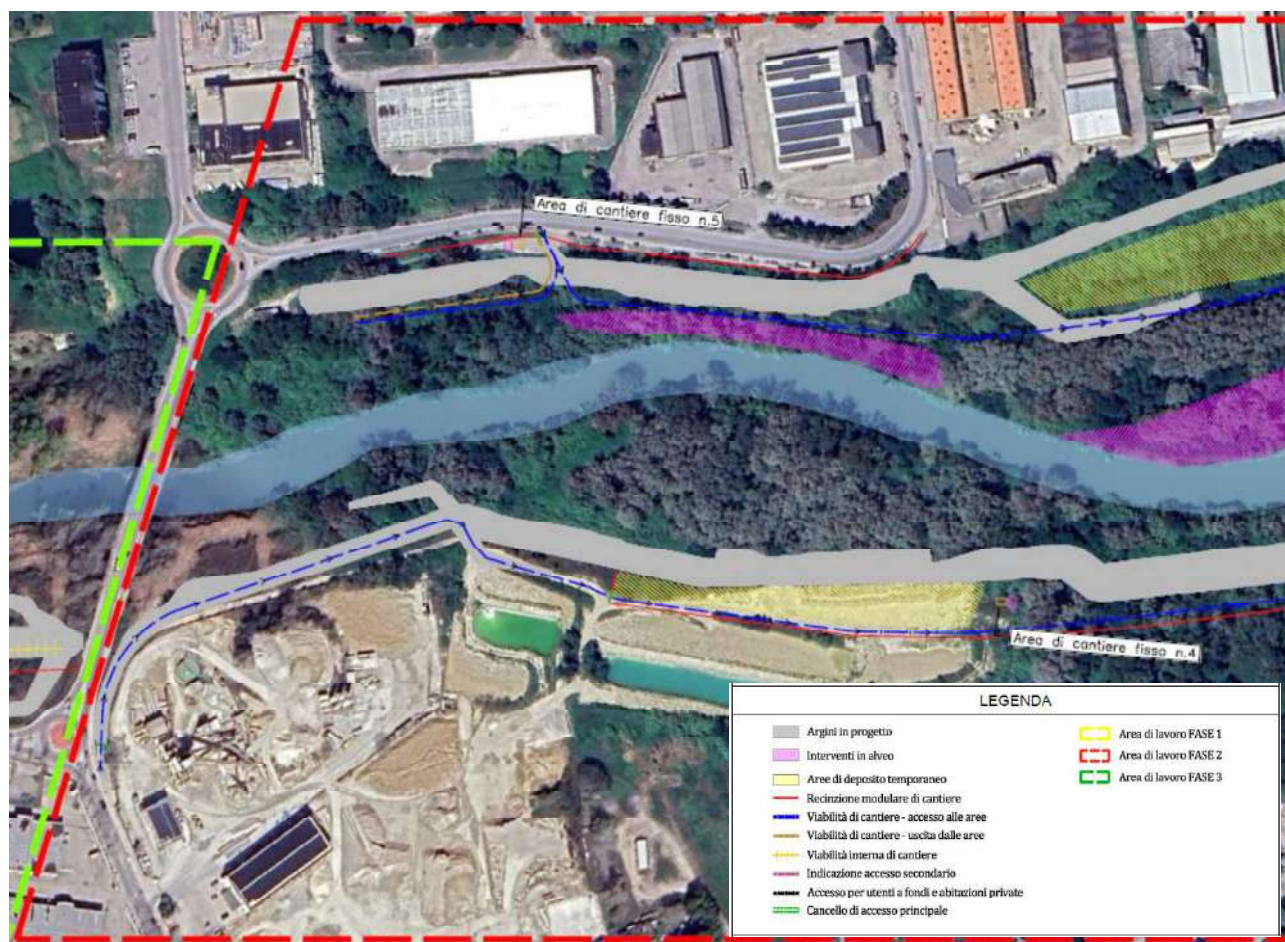


Figura 8-3 - Cantierizzazione - Fase 2 (tratto di monte)

Terminata la fase 2 si procederà con l'ultima fase (3) che prevede dapprima la realizzazione degli interventi di sistemazione dell'alveo e successivamente la realizzazione del tratto arginale 1 mediante il riutilizzo del materiale di esubero dagli scavi per la sistemazione fluviale, il materiale derivante dagli scavi di ammorsamento dell'arginatura stessa e con materiale approvvigionato da cava. Per quest'ultima fase, al fine di contrarre i tempi di lavoro, una volta terminate le lavorazioni relative alla sistemazione fluviale, saranno impiegate entrambe le squadre di lavoro per terminare la realizzazione dell'arginatura. Anche in questo tratto la viabilità di cantiere si sviluppa lungo la sagoma dell'arginatura in progetto non interferendo con l'adiacente via Lungo Saline.



Figura 8-4 - Cantierizzazione - Fase 3

 REGIONE ABRUZZO	Rev.00	Giugno 2024	El. RT01	Pag. 54 di 54
			RELAZIONE GENERALE	

9 Stima economica degli interventi

La stima economica dei lavori è stata ottenuta, in accordo con la Stazione Appaltante, mediante l'applicazione del Prezzario della Regione Abruzzo 2022. Per quelle lavorazioni per le quali non è stato possibile reperire specifica voce, sono state eseguite analisi prezzi allegate al presente progetto.

Di seguito si riporta la suddivisione delle lavorazioni da eseguire in macro-voci.

Lavorazioni	Importi
Scavi, trasporti e compensi	2,580,012.46 €
Rilevati in terra	5,314,424.47 €
Manufatti (muri sez. tipologica 3)	1,160,083.26 €
Manufatti puntuali (muri di protezione)	213,574.25 €
Opere complementari	620,272.44 €
TOTALE	9,888,366.88 €

Tabella 9-1 – Stima economica dell'intervento