

REGIONE LIGURIA
COMUNE DI AMEGLIA



PROVINCIA della SPEZIA
Servizio Difesa del Suolo

**COMPLETAMENTO ARGINATURA IN
SPONDA DESTRA DEL FIUME MAGRA A
MONTE DEL PONTE DELLA COLOMBIERA IN
COMUNE
DI AMEGLIA LOTTO 1 (2° STRALCIO)**

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

rev:	allegato:	tavola:	scala:	data:
00		01		Maggio 2014
01				Febbraio 2018

I Progettisti:

Dott. Arch. Giorgio GUIDOTTI

Il Responsabile Unico del Procedimento:

Dott. Ing. Angelo FERRARINI

Dott. Ing. Fabrizio FOLTRANI
Via San Giacomo della Vittoria n° 64
15121 - Alessandria



INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE INTERVENTO PROGETTUALE.....	5
2.1 Specifiche materiale costituente il rilevato arginale	9
2.2 Specifiche materiale costituente il setto di argilla	10
3. ELENCO ALLEGATI.....	11
1 Relazione tecnico illustrativa	11
2 Relazione di calcolo	11
4. INTERFERENZE	12
5. RELAZIONE DI CALCOLO	13
6. TEMPO UTILE	13

1. PREMESSA

La presente relazione illustrativa descrive il Progetto Esecutivo in Variante “Opere di difesa idraulica in sponda destra del fiume Magra in Comune di Ameglia – Lotto 1”, Provincia di La Spezia.

Il lotto 1 risulta essere uno dei 9 lotti arginali in sponda destra al fiume Magra, previsti a difesa della Piana di Ameglia, aventi la finalità della messa in sicurezza idraulica dell’abitato cittadino nei confronti degli eventi di piena aventi tempo di ritorno pari a 200 anni.

La Figura 1 riporta il tracciato planimetrico dei lotti interessanti la piana di Ameglia: in rosso il tratto di lotto 1 oggetto del presente progetto, in giallo i lotti 0, 3, 5, 6, 7, 8 e 9 e il tratto di lotto 1 già realizzati, in verde i lotti 2 e 4 di prossima realizzazione.

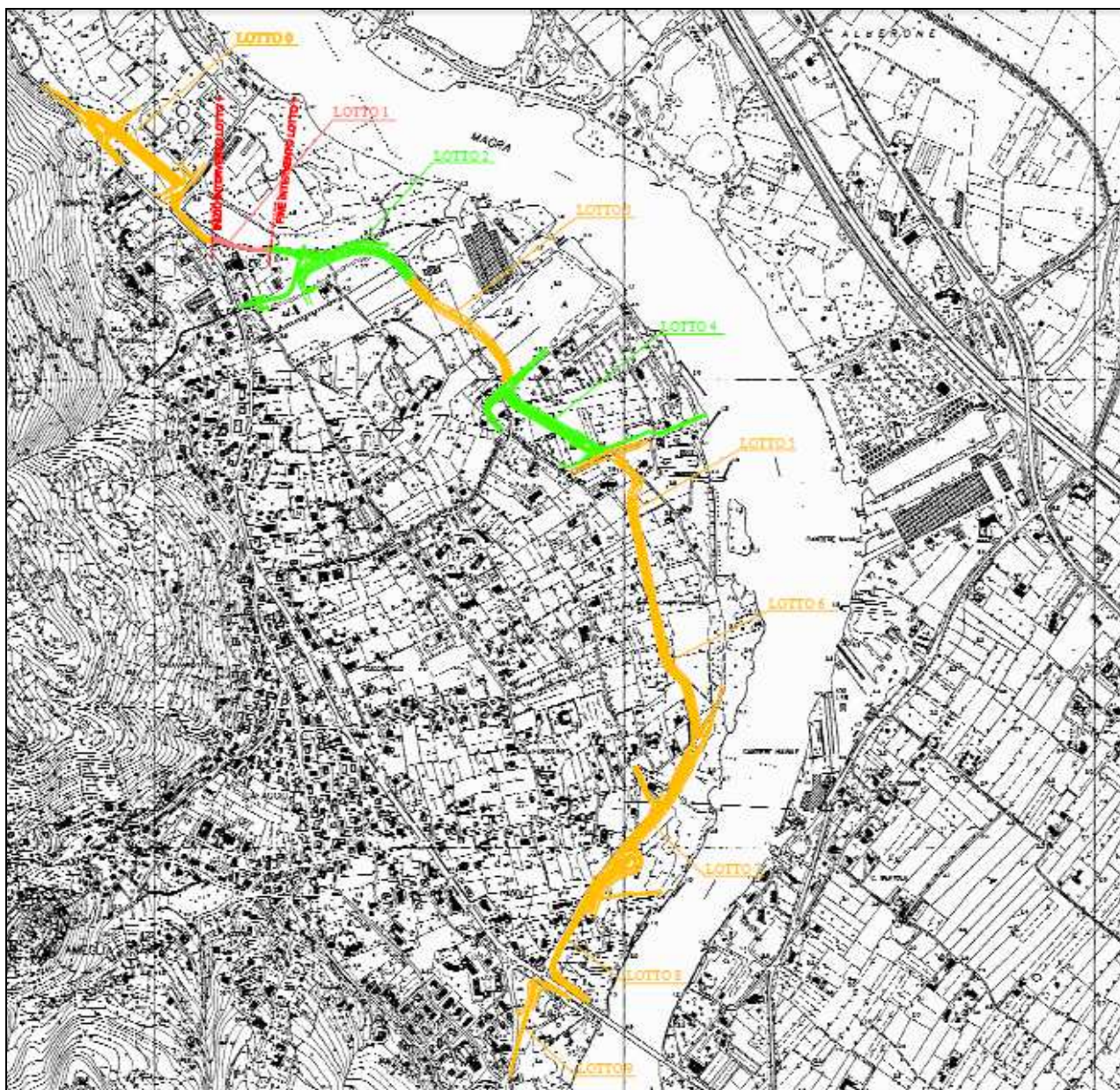


Figura 1. Planimetria lotti Piana di Ameglia

Il presente progetto esecutivo del lotto 1 è una variante del precedente progetto esecutivo della Provincia di La Spezia lotti 1, 2, 4, 7 e 8 datato 30 marzo 2006.

In particolare la planimetria di progetto, riportata nella seguente Figura 2, mostra in rosso la presente soluzione progettuale in variante.

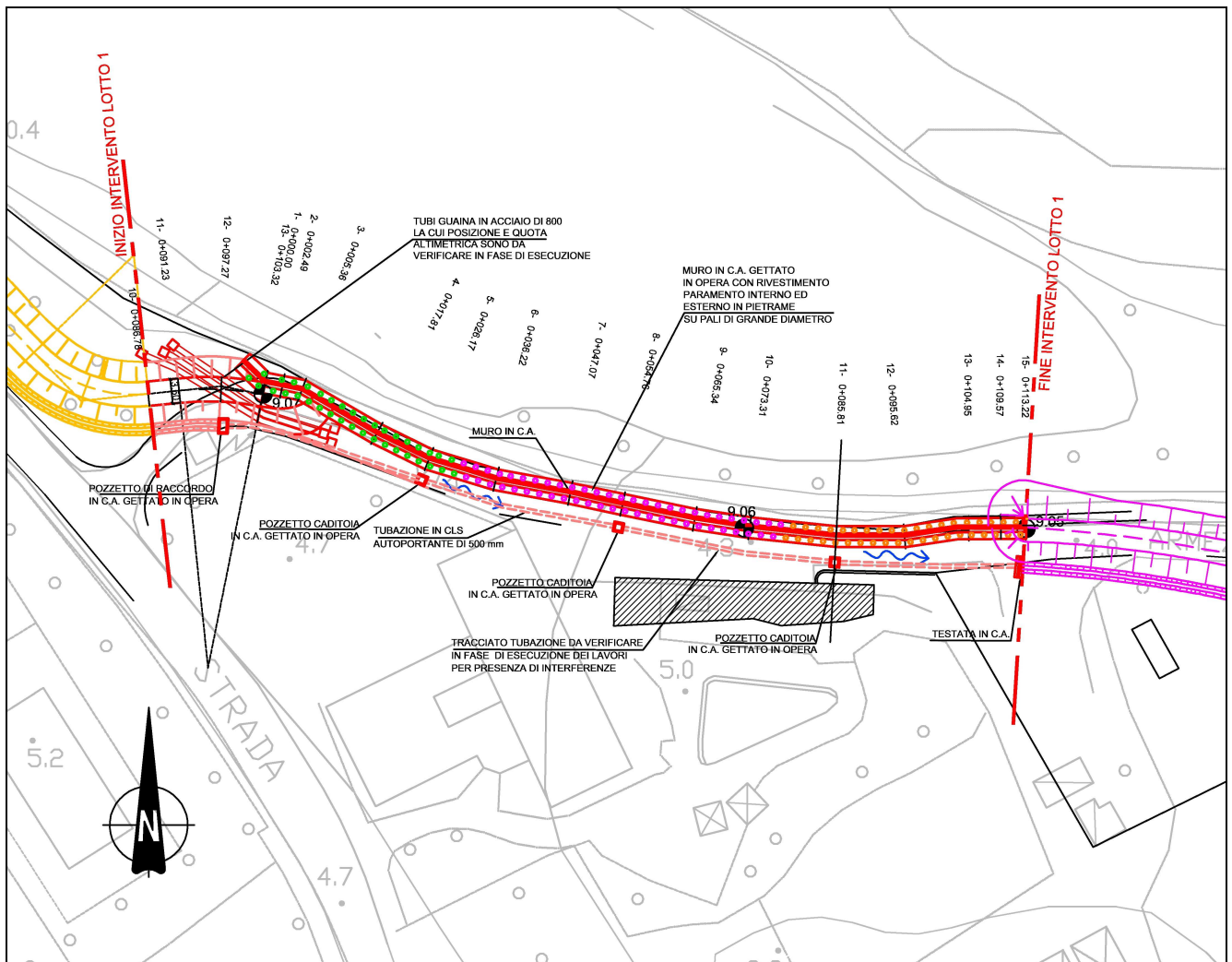


Figura 2. Planimetria di progetto lotto 1

Nella precedente soluzione il rilevato arginale dell'intero lotto 1 era in terra rinforzata, mentre la presente soluzione prevede di realizzare:

- lato Lerici un rilevato arginale in terra rinforzata di lunghezza complessiva pari a 16.54 m (la restante parte di lunghezza 86.78 m è già stata realizzata);
- tra il rilevato arginale in terra rinforzata descritto subito sopra e il lotto 2, un muro in c.a. gettato in opera con rivestimento del paramento interno ed esterno in pietrame e fondazione indiretta su 2 file di pali di diametro 600 mm a quinconce passo 1.80 m e lunghezza variabile, rispettivamente 8.0 m , 9.0 m e 10.0 m. Il muro ha lunghezza complessiva di 113.22 m.

Tale scelta è dovuta alle seguenti ragioni:

- nella precedente soluzione si prevedeva di far degradare il piede lato fiume del rilevato arginale in terra rinforzata nel Ramo Morto di Camisano, creando una banca in misto stabilizzato al piede in grado di reggere il rilevato stesso. Su indicazione dei tecnici del Parco di Montemarcello - Magra si è preferito evitare di occupare il terreno all'interno del Ramo Morto con la banca e sostituire il

rilevato arginale in terra rinforzata degradante nel Ramo Morto con un muro arginale in c.a. insistente esclusivamente su Via Armezzone;

- si sono realizzati dei saggi lungo via Armezzone per individuare il percorso delle attuali due tubazioni fognarie ACAM e della tubazione di acqua potabile SAT; da questi saggi è risultato che le tubazioni sono disposte lungo via Armezzone in adiacenza all'hotel Ala Bianca, quindi la realizzazione del muro in c.a. in prossimità della scarpata degradante verso il Ramo Morto ne evita la ricollocazione, limitando quindi l'intervento a una incamiciatura delle stesse al di sotto del rilevato arginale di progetto.

Il livello idrico utilizzato per il dimensionamento dell'argine è quello del f. Magra, per un tempo di ritorno di 200 anni, adottando un franco idraulico di 50 cm. I livelli idrici sono quelli desunti dal 'Progetto Definitivo dell'arginatura in sponda destra del Fiume Magra in Comune di Ameglia' del Comune di Ameglia.

2. DESCRIZIONE INTERVENTO PROGETTUALE

Il tratto di lotto 1 in progetto, come ben visibile nell'allegato 3 – Corografia ed in Figura 1, è il tratto di arginatura a sud del confine tra i Comuni di Lerici e Ameglia, interamente in Comune di Ameglia; il manufatto arginale in progetto costituente il lotto 1, collocato tra il lotto 1 già realizzato a monte e il lotto 2 a valle, è disposto lungo via Armezzone e confinato a nord dal ramo morto di Camisano, a ovest dalla S.S. 432 e a sud dall'hotel Ala Bianca. Il lotto 1 ha una lunghezza complessiva di 216.54 m, di cui, come detto, 86.78 m di rilevato arginale in terra rinforzata già realizzati, 16.54 m da realizzare e 113.22 m di muro in c.a. gettato in opera con rivestimento del paramento interno ed esterno in pietrame e fondazione indiretta su 2 file di pali di diametro 600 mm a quinconce passo 1.80 m e lunghezza di 8.0 m, 9.0 m e 10.0 m.

La Figura 3 riporta in planimetria il tratto di argine in progetto lato Lerici.

In tale tratto il rilevato arginale si sviluppa in adiacenza e immediatamente a Sud del Ramo Morto di Camisano. Il rilevato arginale è sorretto: lato fiume, in corrispondenza della sezione 13, dal muro d'ala di chiusura del muro arginale; lato v. Armezzone, da rilevato arginale che si chiude a formare un quarto di cono col paramento del muro. Tra le sezioni 11 e 13, al di sotto del rilevato arginale, sono previste in progetto 3 tubazioni di incamiciamento delle tubazioni ACAM e SAT, dotate di pozzetto di ispezione alle estremità, in c.a. gettati in opera. I tubi camicia saranno composti da due metà in grado di fasciare le tubazioni esistenti, successivamente saldate o bullonate tra loro.

E' prevista la realizzazione di un fosso al piede del rilevato arginale, di raccolta delle acque dilavanti la scarpata. In corrispondenza della sezione 12 la continuità del fosso sarà garantita da una tubazione in c.a. autoportante di diametro interno 500 mm; il raccordo tra il fosso e la tubazione avviene con un pozzetto in c.a. gettato in opera.

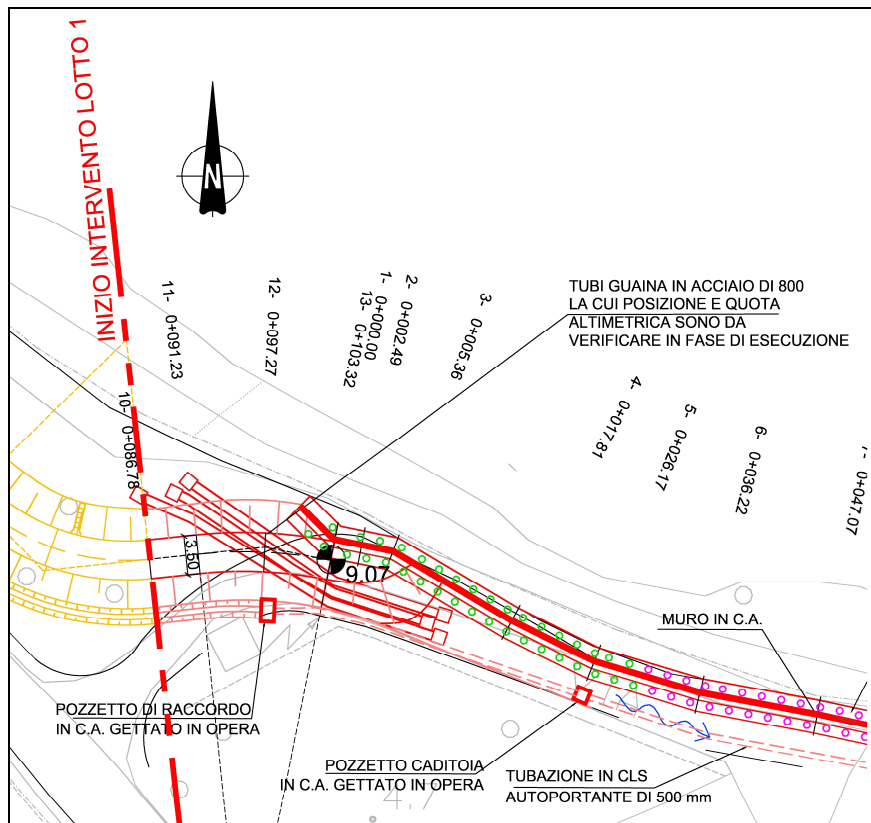


Figura 3. Planimetria di progetto. Tratto in terra rinforzata lato Lerici

La Figura 4 mostra la sezione tipo in terra rinforzata: la limitata disponibilità di spazio ha orientato la scelta progettuale verso una struttura arginale di questo tipo, che garantisce una pendenza delle scarpate 3/2 e quindi un minore ingombro al piede.

Il corpo arginale è realizzato con la tecnica delle terre rinforzate, con geogriglie di lunghezza di immersione minima di 4 m, spaziatura verticale di 1 m, lunghezza del risvolto 1.5 m, per una lunghezza minima totale di 6.50 m. Le geogriglie hanno resistenza minima a trazione di 50 kN/m.

Le scarpate hanno copertura vegetale di 20 cm con idrosemina delle superfici. In testa è prevista una pista di manutenzione costituita da un pacchetto stradale di larghezza 250 cm e profondità 30 cm in sottofondo stradale in materiale di fiume o di cava cilindrato e rullato fino a completo assestamento.

Alla base del rilevato arginale è realizzato un setto di argilla di spessore 60 cm e profondità 250 cm da piano campagna, a garanzia dell'impermeabilità del corpo arginale.

Lungo le scarpate del rilevato arginale in progetto si dispongono canalette prefabbricate ad embrici rovesci con passo 50 m alternati.

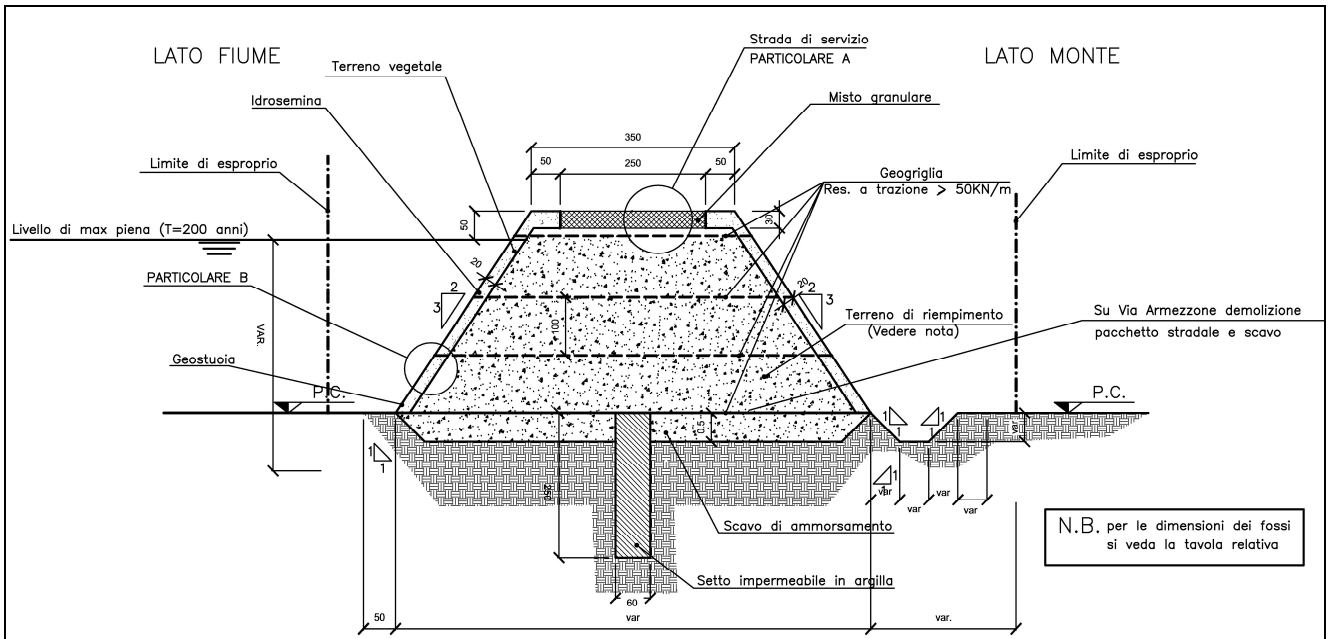


Figura 4. Sezione tipo rilevato in terra rinforzata

La Figura 5 riporta il tratto di muro in c.a. a valle del tratto di arginatura in terra rinforzata.

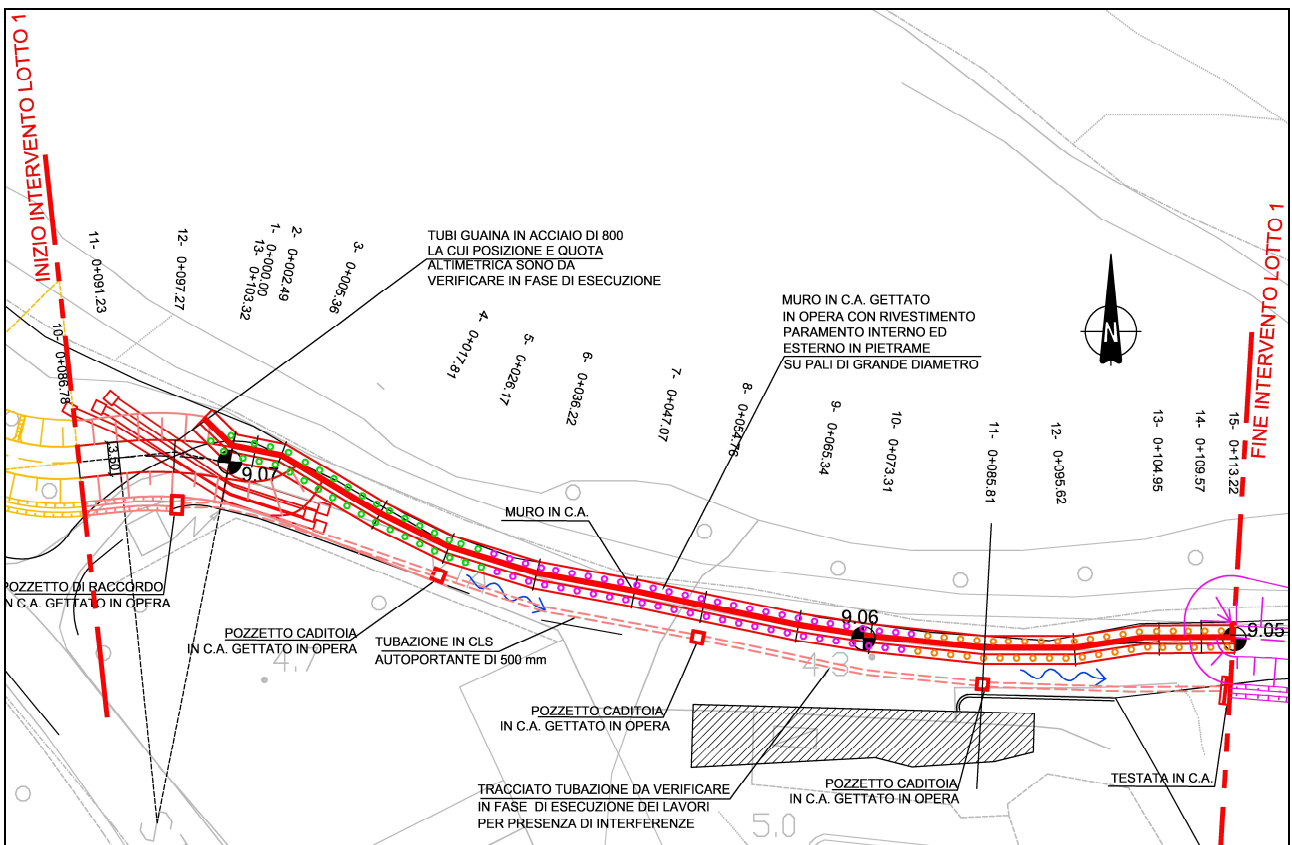


Figura 5. Planimetria di progetto. Tratto con muro in c.a. a valle del tratto in terra rinforzata

In corrispondenza di Via Armezzone si prevede una parziale demolizione del pacchetto stradale per la realizzazione dell'opera e successivo ripristino del pacchetto stradale esistente. La continuità del fosso viene garantita da una tubazione in c.a. autoportante diametro interno 500 mm, alimentata anche da 3 pozzetti

caditoia in grado di raccogliere i deflussi della strada. Il tracciato della tubazione deve essere verificato in fase di esecuzione per la possibile interferenza con le tubazioni esistenti ACAM e SAT.

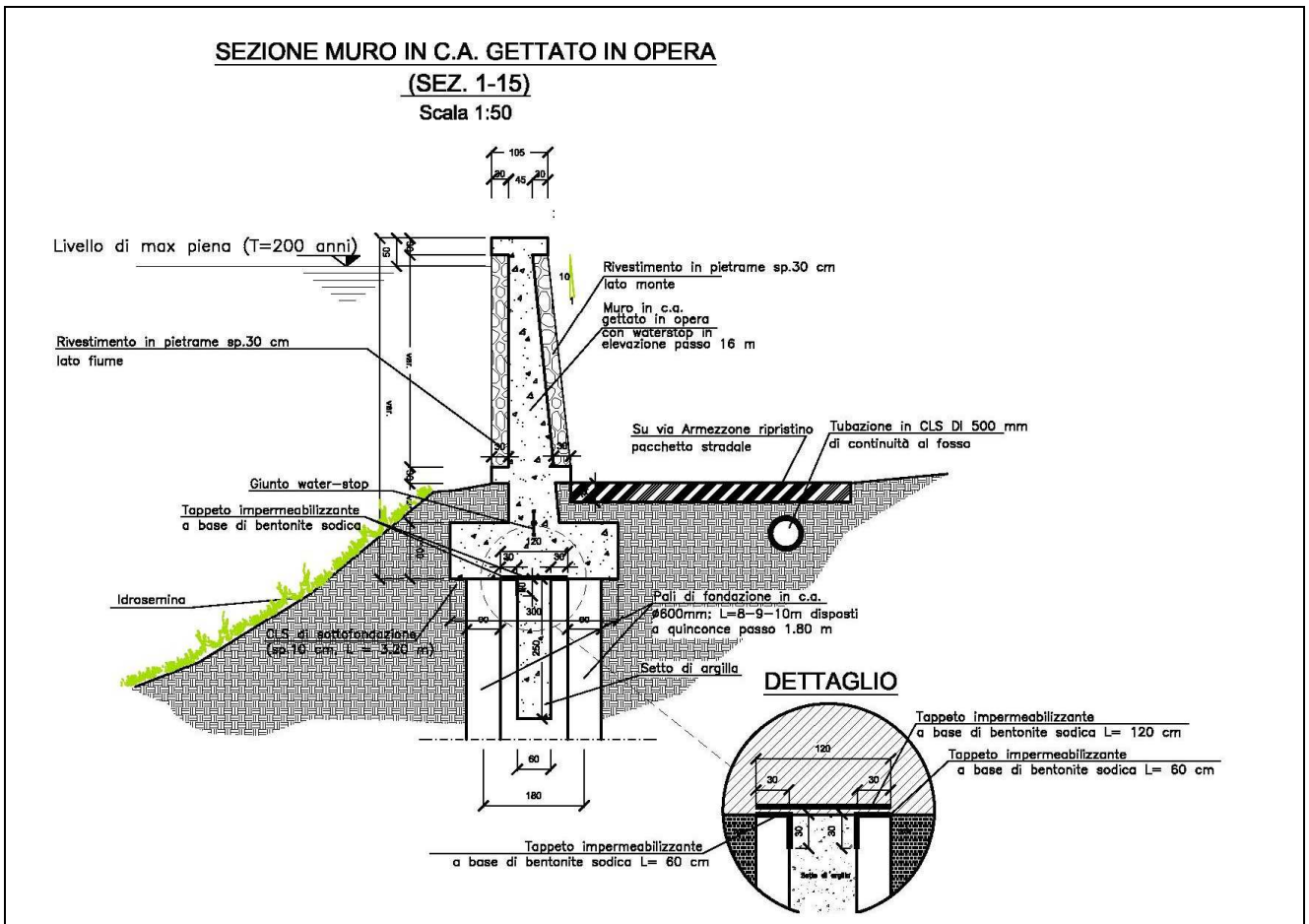


Figura 6. Sezione tipo muro in c.a.

Il muro in c.a. gettato in opera, C32/40 classe di esposizione XC4, di altezza variabile, presenta larghezza in testa di 45 cm, ringrosso sia lato fiume che lato interno con cordolo in c.a. di larghezza 30 cm, per un totale di 105 cm, paramento lato fiume verticale e paramento lato interno con inclinazione 10:1; a contatto con il terreno un cordolo di spessore 30 cm sia lato fiume che lato interno fa da base al rivestimento in pietrame, di spessore 30 cm. La fondazione, di spessore 100 cm e larghezza 300 cm, ha l'estradosso a una profondità di circa 40 cm dal piano campagna attuale. All'intradosso della fondazione è previsto un setto di argilla di spessore 60 cm e profondità 250 cm. I pali di fondazione in c.a. trivellati C25/30 e classe di esposizione XC2, di diametro 60 cm e lunghezza pari a 8.0 m tra le progressive 0+00 e 0+32.00, pari a 9.0 m tra le progressive 0+32 e 0+0+80 e pari a 10 m tra le progressive 0+80 e 113.22.

I pali sono disposti a quinconce passo 180 cm. Il fusto del muro in c.a. è giuntato verticalmente ogni 16 m con giunti waterstop.

L'impermeabilità all'interfaccia cls di fondazione del muro e setto di argilla è garantito da:

Tale materiale dovrà essere opportunamente compattato (con contenuto d'acqua pari a $\omega_{OPT} \pm 5\%$) fino a raggiungere un'adeguata densità, resistenza meccanica e permeabilità (previsti da capitolato).

Non si dovranno utilizzare le materie organiche e le sabbie pulite.

Il materiale posto in opera dovrà avere valori del peso in volume allo stato secco pari almeno al 95% del peso di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor standard; la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra $\pm 2\%$ dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione.

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, sarà necessario preparare il terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale e degli apparati radicali e alla predisposizione di uno scavo di cassonetto. Lo spessore dei singoli strati compattati non potrà essere superiore a cm 30.

2.2 Specifiche materiale costituente il setto di argilla

Il setto impermeabile dovrà essere realizzato con terreno esente da ciottoli (classificazione AGI 1977) e ghiaia con diametro superiore a 20 mm ed avente le seguenti caratteristiche:

- classificazione AASHTO: A6 e A7.

Il materiale dovrà essere compattato con un contenuto d'acqua compreso tra quello ottimale (risultante da prova di compattazione tipo Proctor - ASTM D698) ed una percentuale superiore del 2%; il materiale compattato dovrà raggiungere un peso di volume secco non inferiore a 16 kN/m³ (da verificare in opera con il metodo della sabbia tarata - ASTM D1556).

Le prestazioni idrauliche del materiale dovranno essere preventivamente verificate mediante prove di laboratorio; in particolare dovranno essere raggiunti i seguenti requisiti prestazionali:

- permeabilità in cella edometrica, con provino da 1 punto Proctor AASHTO standard: $k < 1 \times 10^{-8}$ m/s (ASTM D2434).

Il materiale per la formazione del setto impermeabile, qualora non si presenti idoneo alla compattazione per la presenza di inerti di dimensione superiore ai 20 mm, potrà essere sottoposto a vagliatura meccanica. Esso avrà le seguenti caratteristiche meccaniche:

- angolo di attrito $\varphi = 20^\circ$;
- coesione drenata $c' = 0$ kPa;
- peso di volume umido $\gamma_{wet} = 18$ kN/m³;
- peso di volume saturo $\gamma_{sat} = 18$ kN/m³;
- permeabilità $k \leq 10^{-8}$ m/s.

3. ELENCO ALLEGATI

All. n°	Oggetto	Scala
1	Relazione tecnico illustrativa	
2	Relazione di calcolo	
3	Corografia	1:5000
4	Planimetria di rilievo	1:500
5	Tabulato coordinate planoaltimetriche di rilievo	
6	Planimetria fotografica	1:1000
7	Planimetria interferenze	1:500
8	Planimetria di progetto	1:500
9	Profili longitudinali	1:500/1:100
10	Sezioni trasversali argine lato Lerici	1:200
11	Sezioni trasversali muro arginale	1:200
12	Sezioni tipo e particolari costruttivi	varie
13	Disegno d'insieme muro arginale. Carpenteria	varie
14	Disegno d'insieme muro arginale. Armatura	1:50
15	Planimetria e profilo fossi	varie
16	Planimetria particellare di esproprio	1:1000
17	Elenco ditte	
18	Computo metrico movimenti di materie e sovrastrutture	
19	Computo metrico estimativo	
20	Quadro economico	
21	Analisi prezzi	
22	Elenco prezzi	
23	Capitolato speciale d'appalto	
24	Quadro dell'incidenza percentuale delle quantità di manodopera per le diverse categorie di lavoro	
25	Piano di sicurezza e coordinamento	
26	Analisi e valutazione dei rischi	
27	Fascicolo di manutenzione delle opere	
28	Stima dei costi della sicurezza	

- 29 Cronoprogramma dei lavori
- 30 Relazione geotecnica e sulle fondazioni
- 31 Relazione accettabilità risultati dell'analisi strutturale con elaboratore finale
- 32 Piano di manutenzione
- 33 Aggiornamento relazione geologica con caratterizzazione sismica dei terreni

4. INTERFERENZE

La seguente Figura 8 mostra i servizi interferenti.

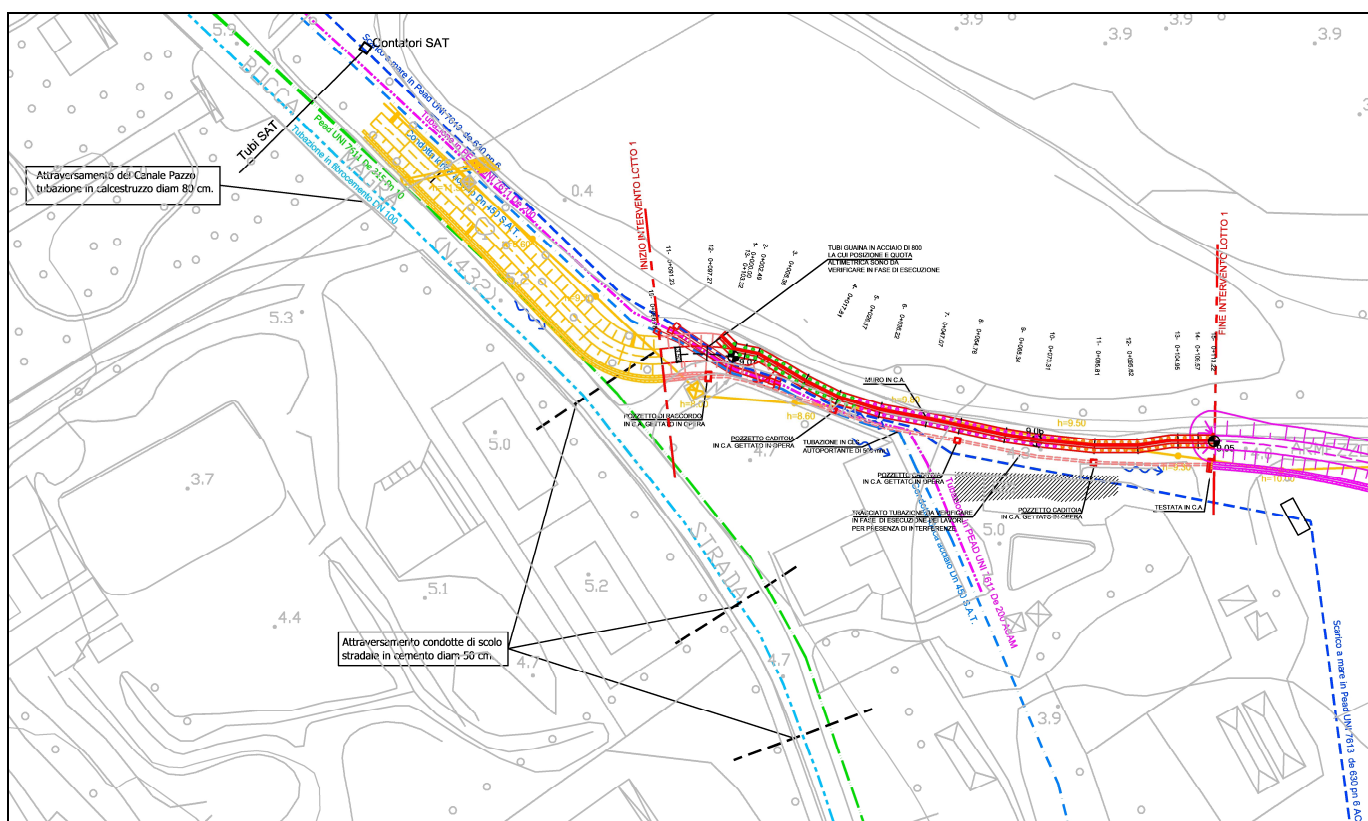


Figura 8. Planimetria interferenze

L'opera in progetto interferisce con le tubazioni della condotta idrica in acciaio DN 450 mm della S.A.T., con la tubazione in PEAD De 200 mm dell'A.C.A.M. e con lo scarico a mare in PEAD De 630 mm. Queste tre tubazioni sottopassano il rilevato arginale lato Lerici in progetto in corrispondenza dell'attacco con il muro in c.a.; si prevede il loro incamiciamento con 3 tubazioni in acciaio diametro 800 mm con pozzetti di estremità di ispezione, secondo le modalità precedentemente descritte. L'interferenza con la linea elettrica aerea sarà risolta prima dell'inizio dei lavori con altro appalto.

5. RELAZIONE DI CALCOLO

Il presente elaborato contiene il dimensionamento e le verifiche geotecniche sia del rilevato arginale in terra rinforzata che del muro in c.a. gettato in opera su pali di fondazione.

Sono state condotte le verifiche di stabilità (interna ed esterna) delle sezioni in terra rinforzata: il rilevato arginale in terra rinforzata sarà essere realizzato con rinforzi caratterizzati da una resistenza limite pari a 50 kN/m e spaziatura verticale pari a 1 m.

E' stata sviluppata la verifica strutturale del muro in c.a., di capacità portante dei pali, di stabilità della sponda e la verifica a sifonamento.

6. TEMPO UTILE

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori sarà di giorni 180 (centottanta) naturali, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.