COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CUP: J94H17000420001

U.O. PIANIFICAZIONE E COORDINAMENTO PROGETTI

PROGETTO DEFINITIVO

UPGRADING PRESTAZIONALE CORRIDOIO RENO ALPI - TORINO

Adeguamento a modulo 750 metri della linea Savona - Genova

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

Stazione di Cogoleto

SCALA:

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NT1N	00	D	05	RG	MD0000	001	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Petrucci	Dicembre 2020	F. Perrone	Dicembre 2020	F. Perrone	Dicembre 2020	G. Bargellini Dicembre 2020

File: NT1N00D05RGMD0000001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA 4

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 5

3. GEOLOGIA 6

3.1 INQUADRAMENTO STRUTTURALE 6

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE 9

3.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 10

3.4 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO 12

3.4.1 Inquadramento Idrografico 12

3.4.2 Inquadramento Idrogeologico 13

4. ARMAMENTO 15

4.1 FASI DELL'INTERVENTO 16

5. OPERE CIVILI 17

5.1 MURO DI SOSTEGNO NORD 17

5.2 MURO DI SOSTEGNO SUD 19

5.3 OPERA DI ATTRAVERSAMENTO DEL RIO BEUCA 21

6. SEGNALAMENTO 22

7. TRAZIONE ELETTRICA 24

7.1 FASE 1 TE 24

7.2 FASE 2 TE 25

8. TELECOMUNICAZIONI 25

9. ESPROPRI 25

10. CANTIERIZZAZIONE 27

10.1 VINCOLI ESECUTIVI E CRITICITÀ 27

10.2 APPROVVIGIONAMENTO E GESTIONE MATERIALI 29

10.3 VIABILITÀ E FLUSSI DI TRAFFICO 30

10.4 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE 31

11. STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO 43

1. PREMESSA

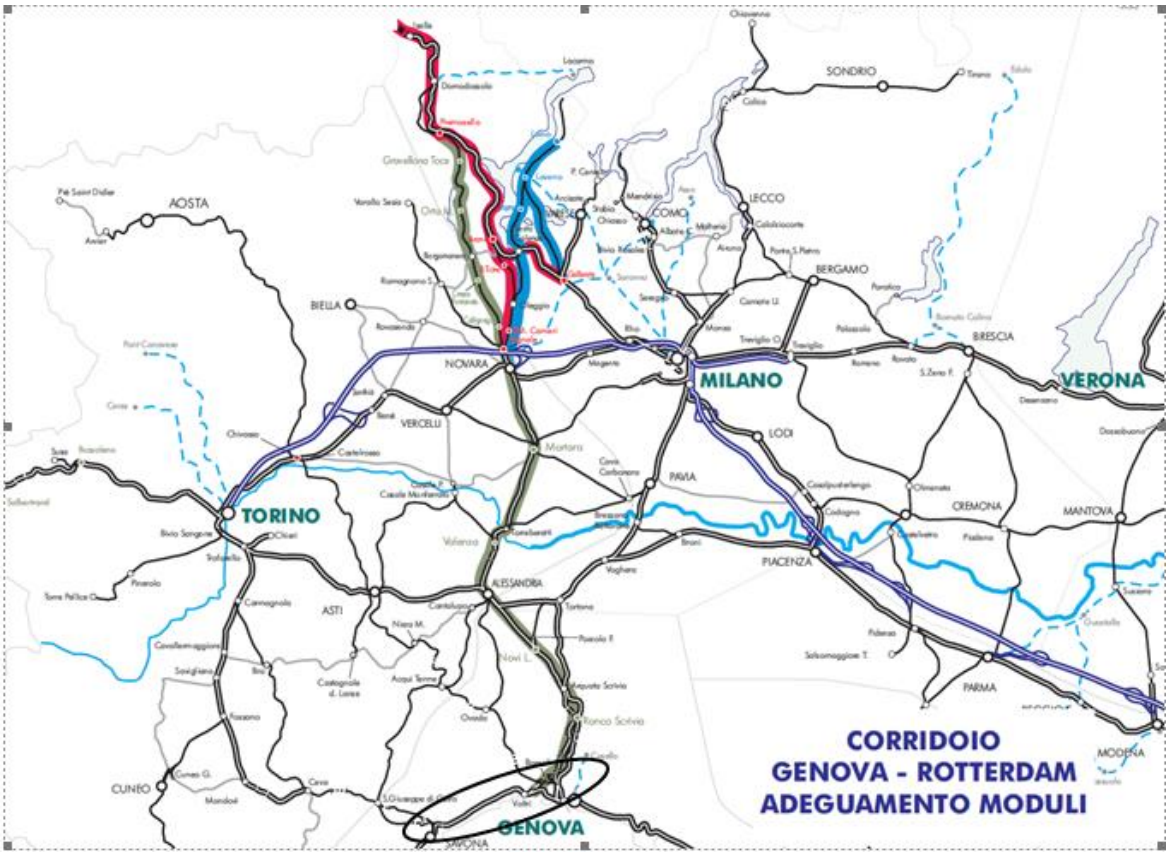


FIGURA 1 *LINEA SAVONA – GENOVA INTERESSATA DA INTERVENTI DI ADEGUAMENTO MODULI 750*

La progettazione in oggetto è inserita nell'ambito del progetto di Upgrading prestazionale corridoio Reno Alpi e riguarda la tratta Genova Voltri – Savona, per la quale i Posti di Movimento sono stati previsti per entrambe le direzioni nella località di Cogoleto sui binari I e IV.

A Cogoleto, oggetto di questo progetto, è previsto l'allungamento della precedenza già presente sul binario I modificandone la radice lato Ventimiglia al fine di ottenere il modulo da 750 m., e, per lo stesso motivo, una minima modifica in estensione del binario IV (lato Ventimiglia).

A seguito degli interventi verrà prevista la modifica dell'attuale ACEI e sarà necessario il prolungamento della tombinatura del rio Beuca; con l'occasione si dovrà prevedere il riposizionamento delle precedenze ad interassi standard.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi del presente progetto riguardano l'adeguamento a modulo 750 dei binari della stazione di Cogoleto.

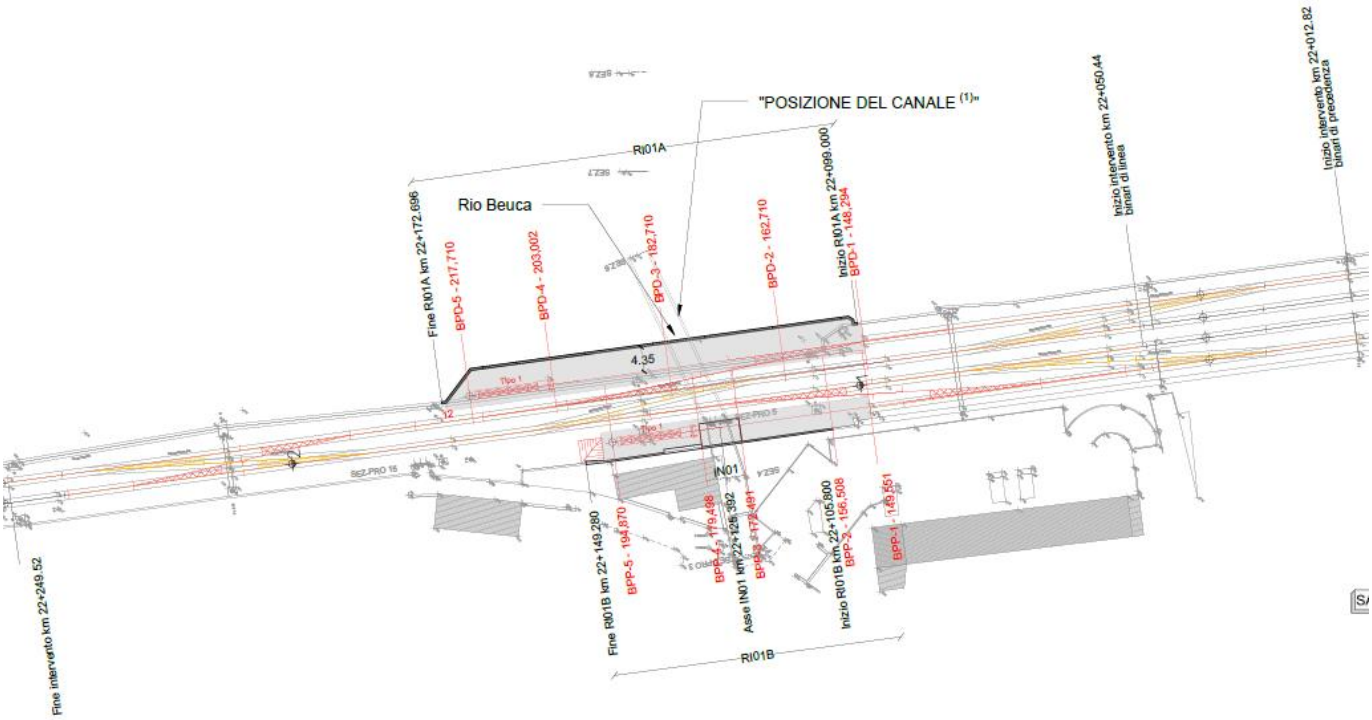


FIGURA 2 *INQUADRAMENTO DELLE OPERE DI PROGETTO*

A tal fine è stato previsto l'allungamento del binario IV (precedenza dispari) per circa 70 metri, che raggiunge così una lunghezza complessiva di 821 m. Questa modifica comporta la demolizione di un muro esistente in calcestruzzo avente funzione di recinzione e la realizzazione di un nuovo muro sostitutivo posto ad una distanza pari a 4,35m dall'asse del binario IV e la realizzazione del corpo stradale costituito essenzialmente da uno strato di super compattato dello spessore di 30 cm.

Analogo intervento interessa il binario di precedenza pari (binario I), che viene allungato portandolo ad una estensione complessiva pari a 782m, maggiore del Modulo 750. Per consentire tale modifica è stato necessario prevedere sul lato sud-est del fascio binari un muro di sostegno alto circa 4m e fondato su micropali nonché un'opera di attraversamento del Rio Beuca lungo 7m, poggiato alle estremità su una doppia fila di micropali. In tal modo l'attuale regime idraulico del torrente non risulta minimamente interessato dalle nuove opere di progetto.

Infine nell'ambito del progetto viene rinnovato l'armamento dei binari di linea dalla p.k. 22+050,44 alla p.k. 22+249,52, e vengono demoliti anche due deviatoi esistenti e predisposta la loro ricollocazione più ad ovest.

Nella successiva **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** viene riportata la sezione tipo di progetto con indicazione delle lavorazioni sui binari e le opere strutturali previste e summenzionate.

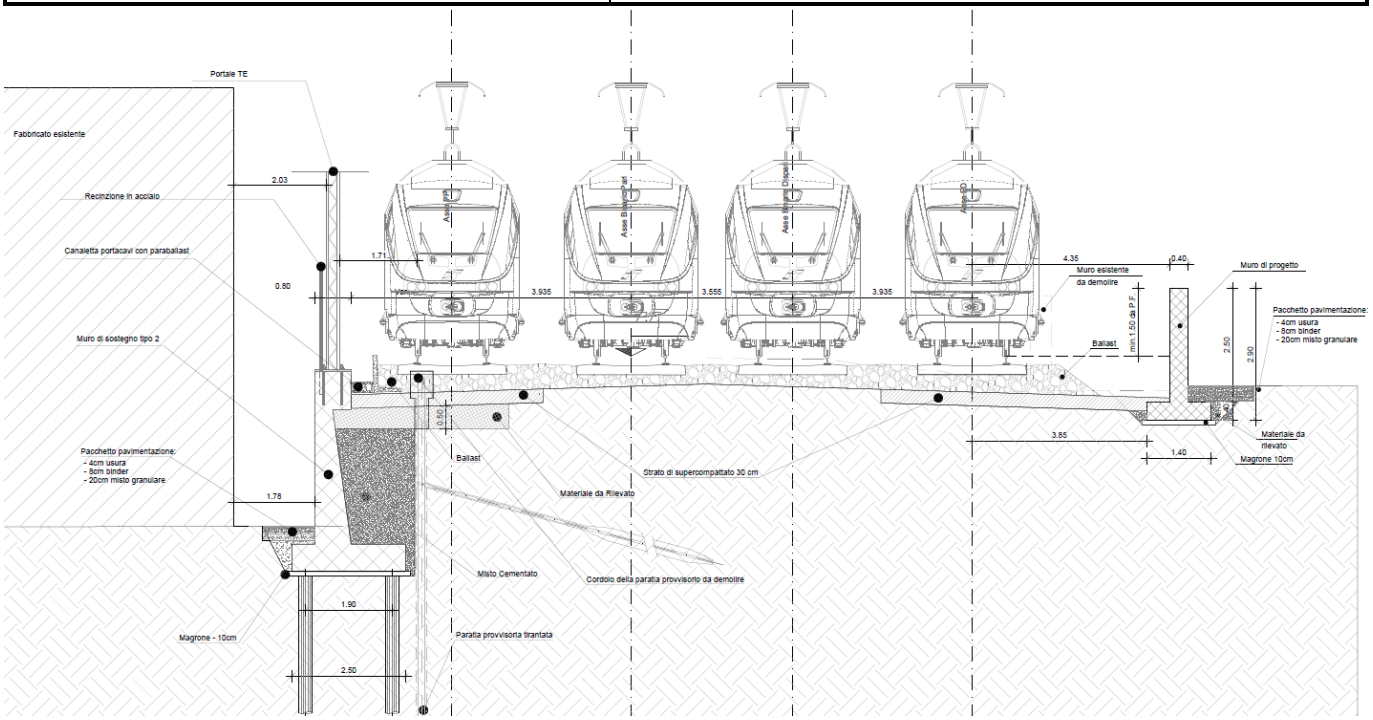


FIGURA 3 *SEZIONE TIPO DI PROGETTO*

3. GEOLOGIA

Si riporta, di seguito, l'inquadramento tettonico e strutturale, l'inquadramento geologico regionale, l'inquadramento geomorfologico e l'inquadramento idrogeologico dell'area di studio.

3.1 Inquadramento strutturale

L'area si trova nella Liguria centrale, in una posizione chiave dal punto di vista geodinamico-strutturale poiché rappresenta il punto di giunzione fra le Alpi occidentali e la catena appenninica settentrionale, separate dalla zona Sestri-Voltaggio (Allasinaz et al., 1971).

In particolare, l'area ricade nelle Alpi Sud-occidentali appartenenti al Dominio Pennidico (Figura 4). La costruzione delle Alpi è frutto di una storia geologica molto complessa che è iniziata circa 130 milioni di anni fa con l'inizio della chiusura della Tetide, tuttora in atto.

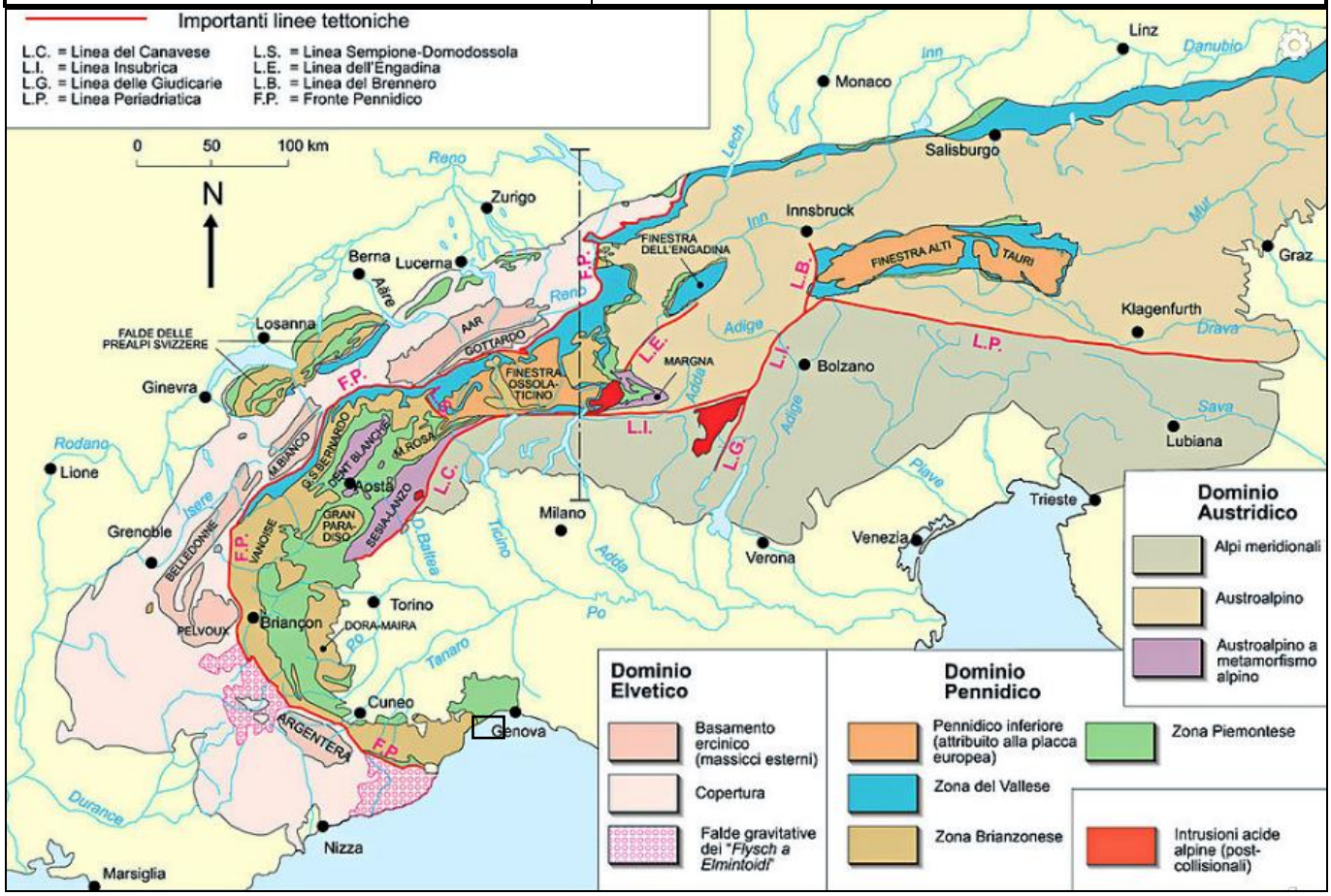


FIGURA 4 *MAPPA SCHEMATICA DELLA GEOLOGIA DELLE ALPI. IL RETTANGOLO NERO EVIDENZIA L'AREA DI STUDIO IN CORRISPONDENZA DEL COMUNE DI COGOLETO.*

Le Alpi Liguri rappresentano la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali e sono composte da un impilamento complesso di unità tettoniche che, strutturalmente e litograficamente, riflettono l'evoluzione geodinamica tipica di questa porzione di catena. Quest'ultima inizia nel Triassico-Giurassico con le fasi di rifting e spreading che consentono l'individuazione del bacino oceanico Ligure-Piemontese, tra i margini continentali assottigliati della placca Europea ed Apula. L'inversione dei movimenti relativi tra le placche determina, a partire dal Cretaceo, la convergenza dei margini continentali e la subsidenza della litosfera oceanica che porta alla chiusura del bacino Ligure-Piemontese con conseguente collisione continentale ed esumazione delle unità subdotte. Ne consegue che le Alpi Liguri si presentano come la sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, riequilibrate a diversa profondità, quindi a diverse condizioni di pressione e temperatura.

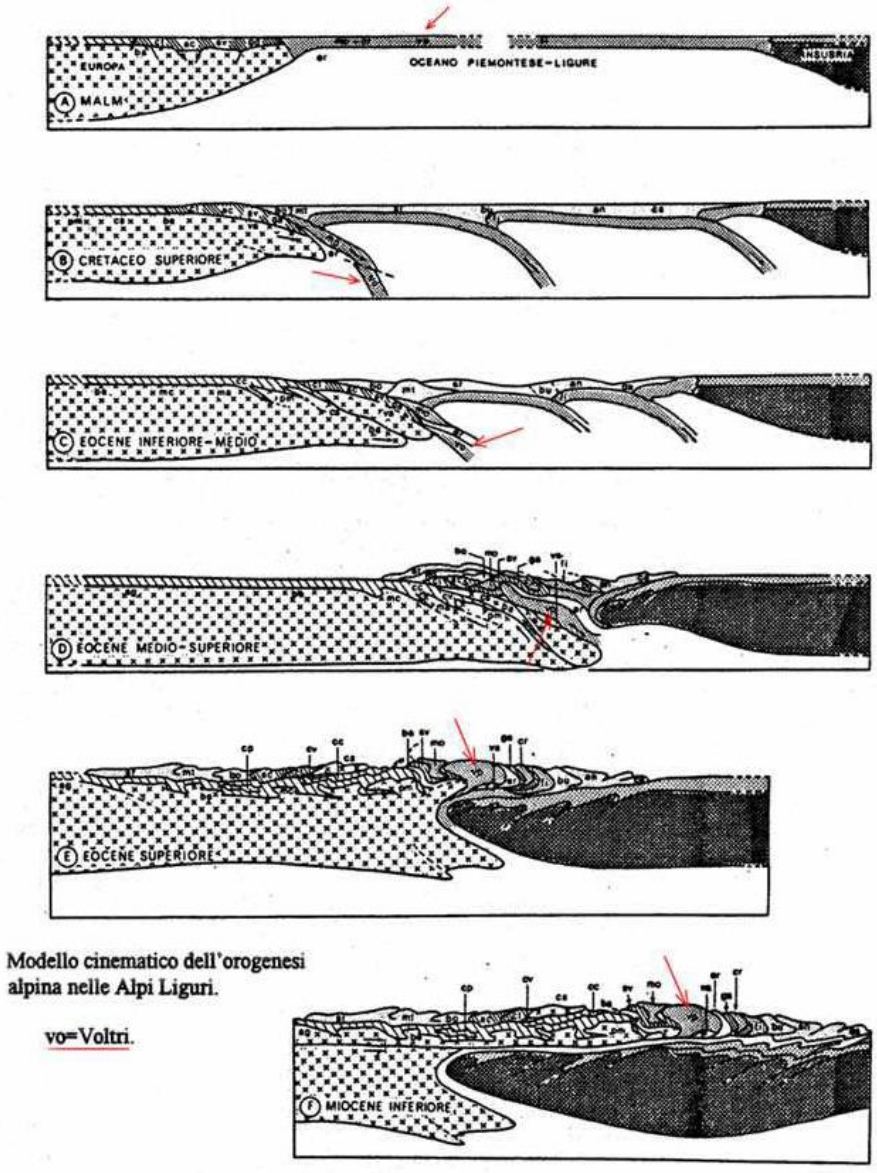
Le successioni sorte dall' oceano Piemontese-Ligure affiorano estesamente dalla zona Sestri-Voltaggio sino alla linea Celle-Sanda e, data la copertura da parte di depositi successivi, in gran parte delle Alpi Marittime e Cozie. Prescindendo dai Flysch e dai loro complessi di base, con terreni essenzialmente cretacico-paleocenici, alcune unità sono formate da successioni più o meno complete, mentre altre solo dal substrato "ofiolitico".

L'origine delle rocce che si rinvengono in quest'area (le unità del Gruppo di Voltri, la Zona Sestri-Voltaggio e l'areale del Flysch di M. Antola) risale al Cretaceo Superiore (60 - 80 milioni di anni fa) quando ebbe inizio il movimento convergente della placca africana verso la placca euro-asiatica. Le terre emerse dei due continenti erano allora separate dal Bacino Ligure Piemontese, cioè un oceano alla base del quale era presente una copertura sedimentaria che ammantava il basamento oceanico. Questo movimento di avvicinamento continentale determinò la chiusura del bacino frapposto e l'inizio degli eventi tettogenetici alpini. La crosta oceanica del Bacino Ligure Piemontese sprofondò lungo dei piani di scivolamento (fase subduttiva) immergenti

verso l'Africa. Tale movimento determinò una intesa azione metamorfica sui materiali, con variazioni mineralogiche sostanziali, i quali vennero sottoposti ad elevatissime pressioni (7 - 10 kb) e temperature medio basse (300 - 400°C) tipiche di ambienti localizzati a profondità comprese tra 30 e 40 km.

Le coperture sedimentarie oceaniche in parte vennero coinvolte nello sprofondamento mentre altre sfuggirono alla subduzione corrugandosi contro il margine africano. Il movimento di convergenza continentale proseguì nell'Eocene Medio (40 milioni di anni fa) sino all'Eocene Superiore (35 Ma) quando avvenne la collisione tra la placca Africana e la placca Euro-asiatica. In queste fasi, i materiali derivanti dal Bacino Ligure Piemontese furono riesumati dalle profondità e, totalmente modificati, dislocati in falde (unità strutturalmente differenziabili).

Il movimento della placca Africana proseguì per alcuni milioni di anni dopo la collisione, penetrando profondamente il continente euro-asiatico e determinando rilevanti spostamenti e corrugamenti delle unità riesumate come l'Unita del Gruppo di Voltri (Figura 5). Tali dislocazioni, che determinarono la strutturazione delle Alpi, perdurarono per svariati milioni di anni e furono coinvolte da una successiva fase orogenetica che portò alla creazione degli Appennini ed alla distorsione della catena alpina in un arco.



Modello cinematico dell'orogenesi alpina nelle Alpi Liguri.

vo=Voltri.

FIGURA 5 *MODELLO CINEMATICO DELL'OROGENESI ALPINA NELLE ALPI LIGURI (VANOSSI ET ALII, 1984). LE FRECCE ROSSE EVIDENZIANO A POSIZIONE DEL GRUPPO DI VOLTRI NELLE VARIE FASI EVOLUTIVE).*

In sostanza, quindi, tutta l'area della Liguria centrale è riassumibile come il risultato di imponenti traslazioni della crosta oceanica ligure sulla zona piemontese (Haccard, 1972). Ciò ha determinato l'impilamento di un edificio a falde sovrapposte in cui i litotipi coinvolti dal processo di metamorfismo conseguente spaziano da rocce basiche di fondale oceanico a rocce proprie della relativa copertura sedimentaria: esse sono sostanzialmente serpentiniti con associati metagabbri e corpi eclogitici, metasedimenti con associate metabasiti (calcescisti, quarzoscisti, micascisti, metagabbri, prasiniti), lherzoliti con subordinati lembi di pirossenite e dunite. Successivamente, nel Cenozoico, si instaura nell'area in esame, come in tutto il margine tirrenico, una fase tettonica distensiva che porta allo sprofondamento del golfo ligure. Il collasso avviene con la formazione di strutture a horst e graben orientate circa parallelamente alla costa. Ciò determina una trasgressione marina che si spinge dentro nelle insenature e nelle valli longitudinali del margine tirrenico, dove avviene la deposizione di sedimenti marnosi, argillosi, sabbiosi e conglomeratici. Sistemi successivi di faglie distensive plio-quaternarie vanno ad intersecare infine le strutture precedenti, generando sovente cattura e deviazione dei corsi d'acqua.

Da quanto detto appare che il quadro tettonico dell'area in studio sia estremamente complicato per il succedersi e l'intersecarsi di sistemi tettonici dapprima prevalentemente compressivi e poi, successivamente, distensivi. Conseguentemente, le unità del Gruppo di Voltri (come pure quelle della Zona Sestri-Voltaggio) appaiono sovente divise in singole scaglie tettoniche. Il sistema sarebbe principalmente rappresentato da una struttura transpressiva destra orientata circa in direzione NE-SW, centrata sul margine di giunzione fra il Gruppo di Voltri e la Zona Sestri-Voltaggio.

In linea generale, possiamo dire che le strutture legate alla tettonica compressiva cretacica-eocenica hanno direzione prevalentemente N-S (NNW-SSE e NNE-SSW) con immersione verso est, e sono caratterizzate da faglie inverse, sovrascorrimenti e strutture plicative duttili; queste ultime, da alcuni studi svolti su scistosità e lineazioni, sarebbero associabili ad almeno tre fasi di deformazione. Altresì, il sistema delle strutture tettoniche distensive (horst e graben) plioceniche avrebbe una direzione prevalente E-W (ENE-WSW e WNW-ESE). In corrispondenza delle faglie si rinvengono sovente materiali decisamente cataclasati o addirittura milonitizzati, che bene testimoniano l'entità degli stress generatisi in corrispondenza delle aree tettonizzate.

3.2 Inquadramento geologico locale

Nell'area di studio sono individuabili diverse unità tettoniche ofiolitiche appartenenti al dominio Ligure-Piemontese, coperte in parte da una successione sedimentaria Cenozoica legata alla trasgressione marina e da depositi quaternari deposti sopra alle unità tettonizzate. Al fine di distinguere i rapporti tra i terreni Cenozoici e le sottostanti unità tettoniche del substrato è stata utilizzata la seguente classificazione geolitologica, adottata per il PUC del Comune di Cogoleto (Buzzi et al., 2010-2018):

Depositi Quaternari

Depositi alluvionali e spiagge (As): appartengono a questa unità i depositi ghiaiosi e sabbiosi che costituiscono i terrazzi e gli alvei attuali dei fiumi e i depositi sabbiosi e ciottolosi dei litorali attuali.

Grossi riporti (Gr): riporti antropici per la stabilizzazione dei versanti.

Paleofrane (Pf): detriti di falda e depositi ciottolosi a matrice detritica. Si trovano prevalentemente ai piedi dei versanti ofiolitici. Pleistocene – Olocene

Depositi Oligocenici

Formazione di Molare (M-Mol): marne e marne siltose con intercalazione di sottili livelli arenacei e di livelli conglomeratici alla base della serie. La formazione è in contatto tettonico con le Argille di Ortovero e i quarzoscisti dell'unità Voltri-Rossiglione.

Sequenza sedimentaria di piattaforma di Cogoleto

Sequenza di zona esterna costituita, dal basso verso l'alto, da quarziti, dolomie calcaree e scisti filladici e micacei più o meno calcariferi. I livelli di calcare, dolomia e di dolomia calcarea sono ricristallizzati con grana saccaroide e frequenti idioblasti albitici. Le dolomie e le dolomie calcaree presenti nel comune di Cogoleto son ben stratificate con locali intercalazioni cloritico sericitiche.

Il livello degli scisti filladico - micacei è caratterizzato da filladi e scisti finemente micacei a livelli calcarei finemente ricristallizzati con abbondanti lenti di quarzo ricristallizzato.

Unità di Voltri-Rossiglione

Metabasiti a scisti verdi costituiti da prasiniti, da albite+clorite+epidoti+attinolite+fengite+titanite+quarzo con albite ocellare, associate a calcescisti. Tali litotipi rappresentano il risultato di un metamorfismo polifasico su terreni torbiditici con riequilibratura finale in facies scisti verdi.

Unità di Varazze

Serpentiniti associate a metagabbri con due fasi di serpentinizzazione: la prima con associazione mineralogica lizardite+magnetite+diopside+clorite+humite; la seconda con lo sviluppo di antigorite, la ricristallizzazione della magnetite e la scomparsa di diopside e cloriti. Sono presenti all'interno delle serpentiniti masse di metagabbri con associazione mineralogica albite+clinozoisite+clincloro+tremolite+fengite+titanite.

Nell'area di progetto affiorano i depositi quaternari litoranei (a sud) e le serpentiniti dell'unità di Varazze (a nord).

3.3 Inquadramento geomorfologico

Il territorio in cui è ubicata l'area di studio ha un assetto geomorfologico caratterizzato da zone prettamente litoranee e costiere (inclinazioni massime del 10-20%) e retrostanti pendii naturali a declivio naturale o rimodellati dall'uomo con terrazzamenti (inclinazioni massime del 75-100%).

Nelle zone di particolare interesse urbanistico le coperture eluvio colluviali, e in alcuni casi anche il substrato roccioso (cave), sono stati rimaneggiati dall'azione antropica.

La morfologia del territorio, ed in particolare la pendenza e l'orientazione dei versanti, è correlata prevalentemente al quadro tettonico e neotettonico territoriale. Le strutture tettoniche più recenti legate all'espansione del Bacino Tirrenico hanno influenzato l'orografia e l'idrografia del territorio, suddividendo in blocchi il substrato e controllando il drenaggio superficiale, orientato lungo le principali discontinuità.

L'azione fluviale dei torrenti e quella costiera del mare hanno modellato le forme del territorio dando origine a processi geomorfologici di versante e a terrazzi alluvionali e marini in prossimità della costa.

Nell'area di studio sono presenti due ordini di terrazzi marini; la piana costiera arriva fino ai piedi dei versanti costieri e ha altitudine di circa 25 m s.l.m. ai piedi del terrazzo di primo ordine (Carobene et al., 2011).

Lungo la piana costiera si possono riconoscere 3 unità morfo-stratigrafiche; di seguito vengono riportate con l'indicazione per ciascuna delle litologie costituenti:

- piana alta: si estende tra 10 e 25 m s.l.m ed è costituita da depositi di versante di spessore massimo di 10m pedogenizzati. La piana alta è stata troncata verso il mare dalla risalita eustatica olocenica che ha originato la piana bassa.

- piana bassa: si estende tra 5 e 10 m s.l.m. ed è caratterizzata nei primi metri sotto il p.c. da depositi alluvionali e colluviali.

- spiaggia attuale: si estende tra 0 e 5 m s.l.m. ed è costituita da ciottoli e sabbia con tendenza all'arretramento. In alcuni casi di forte arretramento anche la piana bassa risulta troncata verso il mare.

I versanti a valle dell'orlo esterno dei terrazzi hanno pendenze variabili con valori medi di 27° (terrazzi del primo ordine) e 31° (terrazzi del secondo ordine). Le pendenze dei versanti più antichi (dei terrazzi del primo ordine) sono minori poiché questi sono più regolarizzati e meno inclinati, risentendo in modo minore degli effetti dell'arretramento costiero del Pleistocene superiore. I versanti dei terrazzi risultano attualmente stabilizzati dalle opere antropiche legate all'urbanizzazione costiera e dalla vegetazione su di essi (Carobene et al., 2011).

A nord rispetto ai terrazzi marini sono presenti diverse valli perpendicolari alla linea di costa che si sono formate lungo il tracciato dei principali torrenti dell'area. I versanti di tali valli hanno una parte bassa più pendente rispetto a quella superiore con una pendenza media di 34°; questo valore è maggiore rispetto a quello misurato sui terrazzi marini, ciò indica un approfondimento fluviale successivo alla formazione e al sollevamento del terrazzo del primo ordine. Lungo le valli appena descritte sono presenti depositi alluvionali e si riscontrano fenomeni di dinamicità dei versanti, come riportato sulla Carta Geomorfologica del PUC del comune di Cogoleto, di cui si riporta uno stralcio in Figura 6, in cui si osserva, inoltre, che l'area di progetto ricade sopra i depositi delle spiagge recenti, con un versante di terrazzo alto meno di 5 m posto a nord ovest rispetto alle opere in progetto.

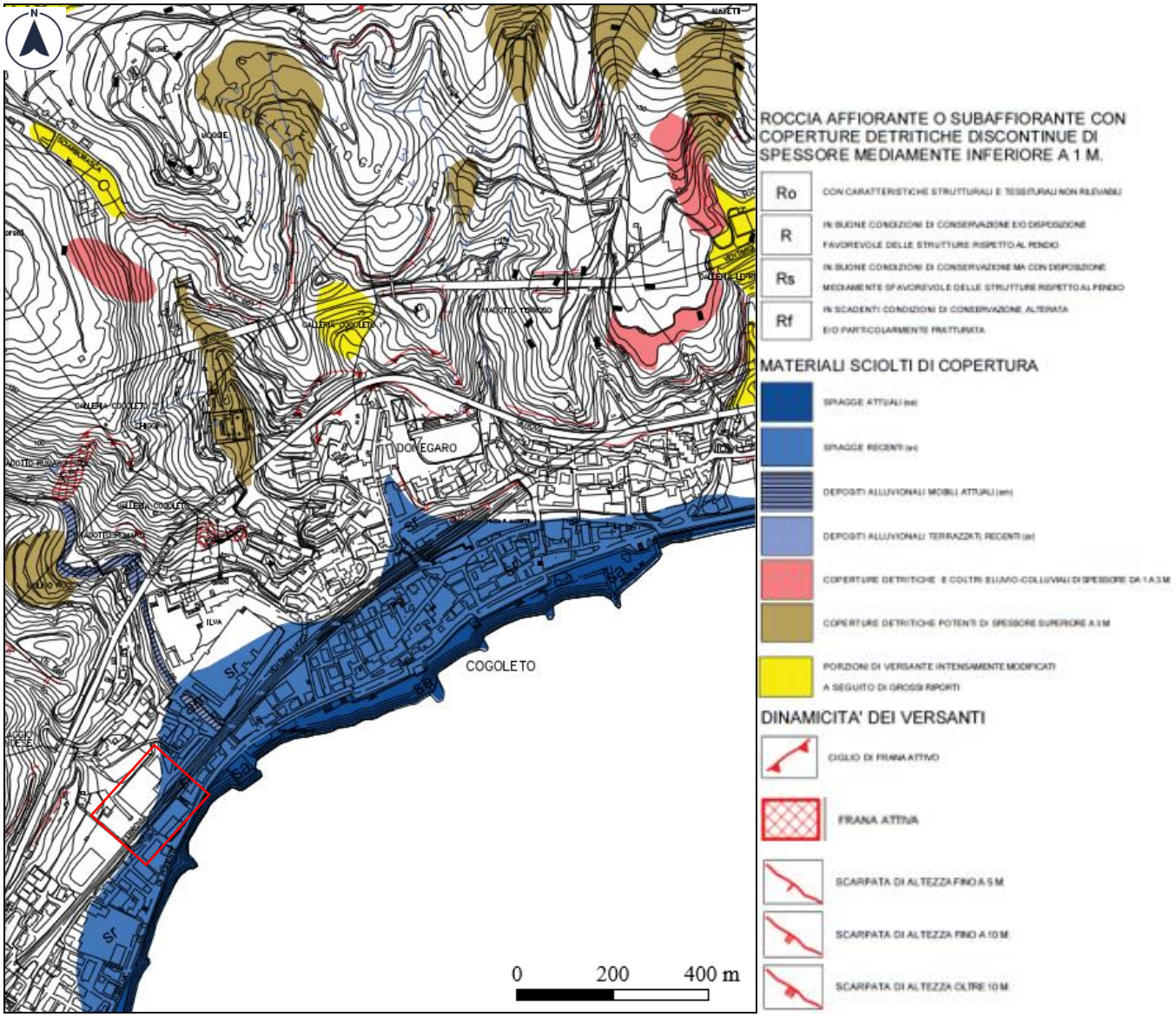


FIGURA 6 *STRALCIO, NON IN SCALA, DELLA CARTA GEOMORFOLOGICA DEL PUC DEL COMUNE DI COGOLETO (SCALA 1:5.000). L'AREA DI PROGETTO È EVIDENZIATA IN ROSSO.*

3.4 Inquadramento idrografico e idrogeologico

3.4.1 Inquadramento Idrografico

La tettonica plio-quaternaria ha condizionato profondamente l'idrografia di superficie del versante ligure tirrenico. I bacini, modellati prevalentemente dall'azione delle acque di ruscellamento e da quelle incanalate, presentano un reticolo poco gerarchizzato. I bacini idrografici dell'area sono tutti di dimensioni ridotte, fatta eccezione per quelli dei due maggiori fiumi dell'area, ovvero i torrenti Arrestra e Lerone (circa 21 km^2) che presentano caratteristiche geomorfologiche piuttosto simili tra loro. Il regime dei corsi d'acqua è torrentizio con forti acclività, le distanze tra gli spartiacque e la linea di riva brevi, le piane costiere sono in genere strette.Il vero elemento dominante di tutta la fascia costiera è l'intensa antropizzazione dei tratti mediani e terminali dei bacini.

Detta antropizzazione, relativa per lo più all'urbanizzazione, ha completamente obliterato sia i caratteri morfologici dei versanti (aggrediti dall'edilizia residenziale ed industriale) sia quelli dei fondivalle (quasi tutti i corsi d'acqua risultano tombinati nei tratti più prossimi alla costa). La complessità dell'assetto geologico che caratterizza tutto questo settore ha contribuito in maniera determinante a definirne il suo l'aspetto geomorfologico.

Per quanto concerne l'area di progetto, il Torrente Lerone si trova a 1,5 km di distanza a nord est dell'area di studio e quindi non si ritiene interferisca con le opere in progetto. Il torrente Arrestra invece scorre a 500 metri a sud ovest dell'area di studio.La cartografia regionale del reticolo idrografico (stralcio in Figura 7) riporta, poi, la presenza di due torrenti appartenenti al reticolo idrico minore. Il maggiore dei due corsi d'acqua, il torrente Rumaro, scorre a circa 100 metri a nord est rispetto all'area di progetto; il più piccolo, il Rio Beuca, si trova all'interno dell'area di progetto, diventa tombinato in prossimità della linea ferroviaria per poi sfociare in mare 90 metri a valle della linea ferroviaria.

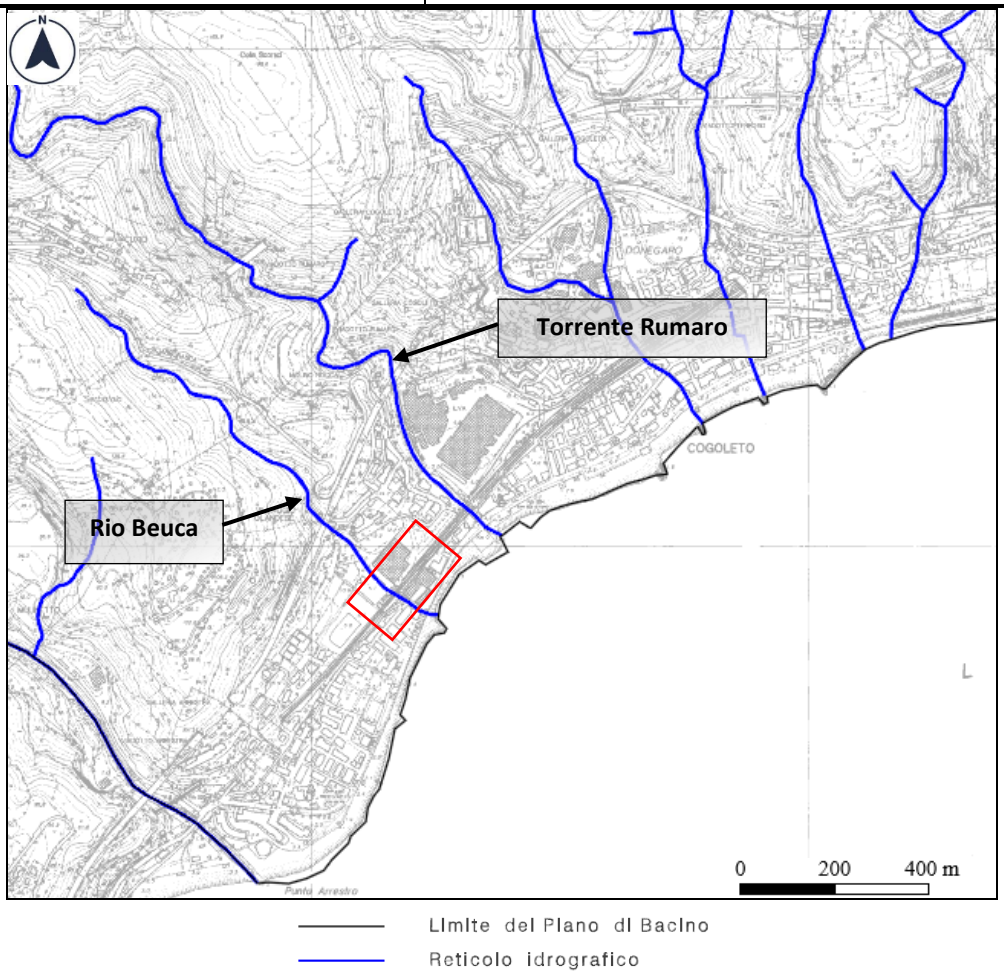


FIGURA 7 *STRALCIO, NON IN SCALA, DELLA CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO DEL PIANO DI BACINO DELLA PROVINCIA DI GENOVA, AMBITI 12 E 13 (SCALA 1:10.000). L'AREA DI PROGETTO È EVIDENZIATA IN ROSSO*

3.4.2 Inquadramento Idrogeologico

Nell'area di studio le unità geologiche presenti originano corpi acquiferi superficiali ad elevata permeabilità per porosità nei depositi quaternari che si trovano al di sopra di rocce metamorfiche a permeabilità inferiore, fungendo queste da base dell'acquifero.

Le unità geolitologiche sono state classificate valutando le loro caratteristiche idrogeologiche; valutando quindi il grado di permeabilità e la tipologia di permeabilità (per porosità o per fessurazione) dei litotipi sono state distinte quattro classi, riportate sulla Carta Idrogeologica del PUC del comune di Cogoleto (Figura 8):

- Formazioni permeabili per porosità: fanno parte di questa classe tutti gli accumuli di materiali sciolti, quali le coperture detritiche con potenza maggiore di 3 m, i depositi alluvionali e di spiaggia e i riporti antropici. In questa classe rientrano depositi con permeabilità differenti, infatti i depositi alluvionali e di spiaggia, posti in prevalenza lungo la costa, hanno permeabilità maggiori rispetto alle coltri eluvio colluviali lungo i versanti.

- Formazioni permeabili per fessurazione e/o fratturazione: in questa classe si trovano i litotipi massivi, stratificati o foliati che presentano una permeabilità per fessurazione primaria o secondaria a causa delle deformazioni tettoniche subite. Di questa classe fanno parte le dolomie, i calcari dolomitici, i calcari e le serpentiniti. Le serpentiniti sono la litologia di questa classe maggiormente presente sul territorio in esame e sono quasi sempre molto fratturate e alterate (PAI, 2019).

- Formazioni semipermeabili: vi ricadono i litotipi a permeabilità medio bassa, quali quarziti, calcescisti e micascisti. Le rocce con queste litologie hanno una fratturazione poco pervasiva e nei calcescisti le fratture possono essere riempite da materiale argilloso che ne riduce la permeabilità.

- Formazioni impermeabili: rappresentate dai metagabbri, le metabasiti e le marne, che non permettono l'infiltrazione delle acque essendo prevalentemente impermeabili.

La classificazione appena descritta non considera l'urbanizzazione e la conseguente impermeabilizzazione dei primi metri dal p.c.. Quindi sebbene l'area di studio si trovi in parte su depositi di spiaggia permeabili per porosità e in parte su serpentiniti permeabili per fessurazione, la presenza di un sottile livello cementizio superficiale legato all'urbanizzazione dell'area comporta una maggiore impermeabilizzazione della stessa, con una conseguente scarsa o nulla infiltrazione.

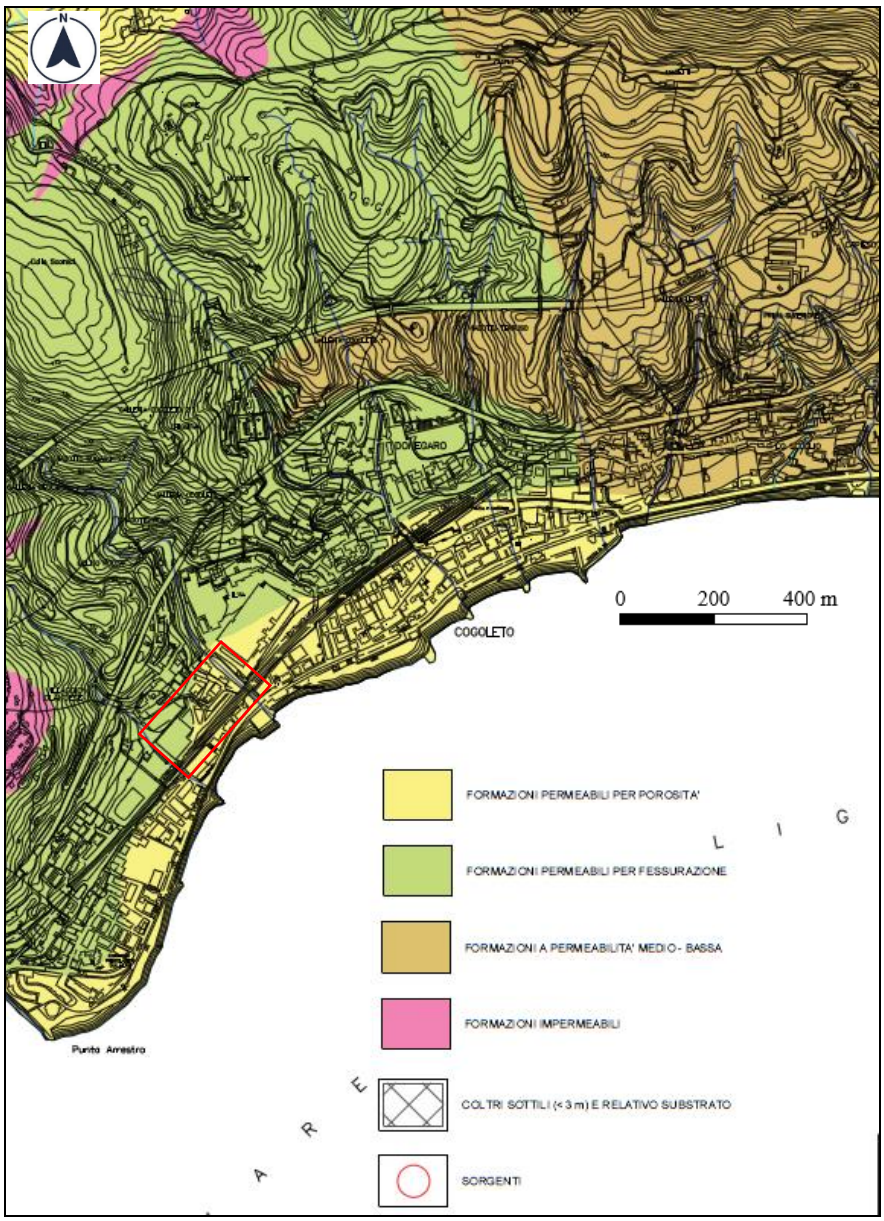


FIGURA 8 *STRALCIO, NON IN SCALA, DELLA CARTA IDROGEOLOGICA DEL PUC DEL COMUNE DI COGOLETO (SCALA 1:5.000). L'AREA DI PROGETTO È EVIDENZIATA IN ROSSO*

4. ARMAMENTO

La stazione di Cogoleto è situata sulla linea Genova-Ventimiglia, con asse FV al km 21+367, velocità di rango A di 140 km/h, di rango B e C di 150 km/h, due precedenze a 60 km/h ai due lati dei binari di corsa, comunicazione pari-dispari lato Genova e doppia comunicazione pari-dispari lato Ventimiglia.

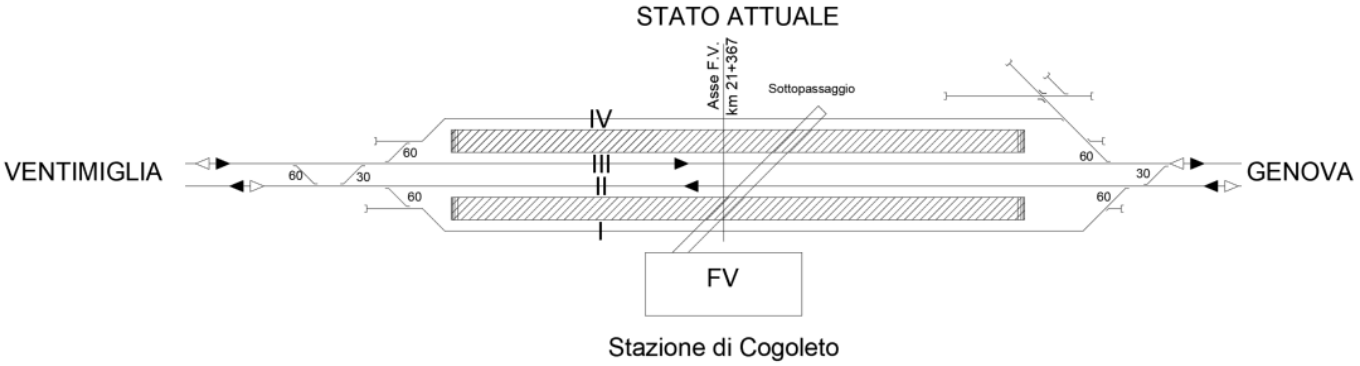


FIGURA 9 *SCHEMA DELLO STATO ATTUALE DELLA STAZIONE DI COGOLETO*

Il progetto consiste nell'allungamento delle precedenze già presenti sul binario I e IV, modificandone la radice lato Ventimiglia (in particolare la demolizione delle comunicazioni esistenti, il loro riposizionamento e la creazione di tronchini di sicurezza dotati di paraurti ad assorbimento di energia di Tipo 1), al fine di ottenere il modulo da 750 m, nonché la demolizione delle due comunicazioni pari-dispari esistenti e la costruzione di una nuova comunicazione. L'intervento si sviluppa fra le progressive km 22+012 e km 22+249 circa; l'interasse dei binari, nel tratto oggetto di intervento, è 3,555 m per i binari di corsa, e 3,935 m fra binari di corsa e precedenze. Le precedenze si connettono ai binari di corsa con comunicazioni a 60 km/h (deviatoi S60UNI/400/0,074) e terminano con paraurti ad assorbimento di energia tipo 1. La nuova comunicazione pari-dispari, sui binari di corsa, con progressiva punta scambio km 22+239, è a 30 km/h (deviatoi S60UNI/250/0,092 sx). L'andamento altimetrico mantiene quello dei binari esistenti, con pendenza massima del tratto oggetto dell'intervento pari a 1,35 ‰.

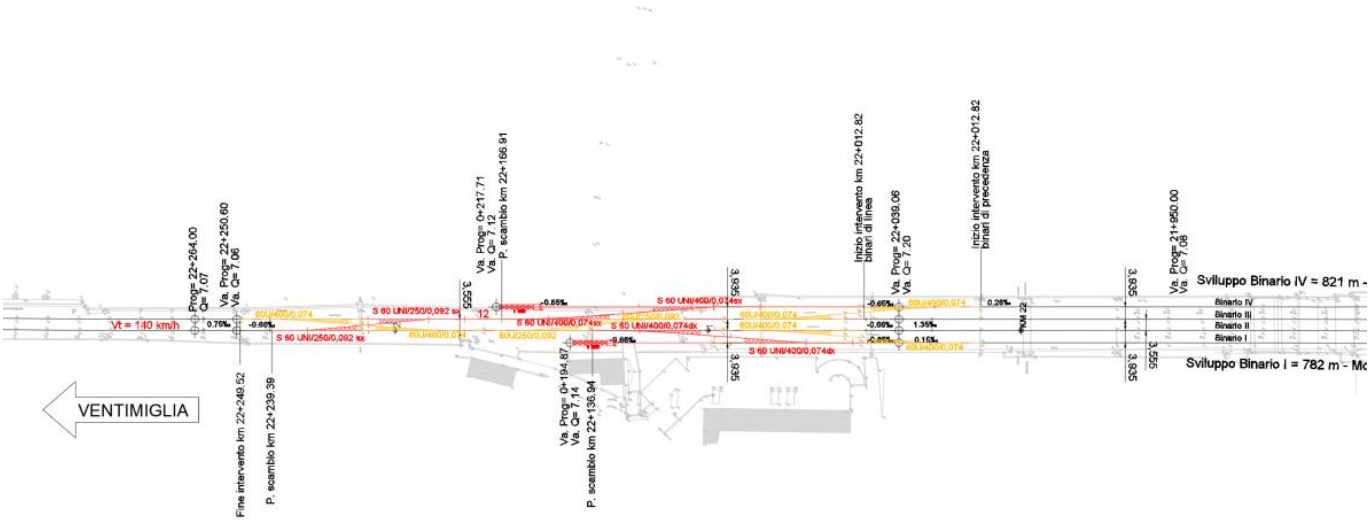


FIGURA 10 *STRALCIO PLANIMETRICO DELL'INTERVENTO*

Di seguito si riassumono le caratteristiche tecniche del tracciato di progetto:

Pendenza massima	1.35 ‰
Velocità di tracciato	140 km/h linea Genova-Ventimiglia 60 km/h precedenze
Raggio minimo planimetrico	-
Raccordo di transizione	-
Massima sopraelevazione in curva	-
Raggio minimo altimetrico	10500 m
Interasse binari di corsa	3.555 m
Interasse binario di corsa-binario di precedenza	3.935 m
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 3 (P/C 80)
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm Traverse in c.a.p. RFI240 con attacco indiretto. Apparecchi di binario con piano di posa in cap da approvvigionare come da specifiche di fornitura RFI.
Dispositivi di fine corsa	Paraurti ad assorbimento di energia Tipo 1
Categoria peso assiale	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m) - Massima categoria

La linea in esame, sulla base del Regolamento UE N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, può essere caratterizzata come P4 per il traffico passeggeri e F2 per il traffico merci.

4.1 Fasi dell’intervento

Si prevedono le fasi realizzative di seguito descritte.

- *Fase 1*

  - ✓ Demolizione della doppia comunicazione pari-dispari sui binari di corsa e della comunicazione con il binario 1 con il ripristino del corretto tracciato;
  - ✓ costruzione della nuova comunicazione sinistra a 30 km/h sui binari di corsa;
  - ✓ prolungamento del binario I e costruzione della comunicazione a 60 km/h e del paraurti ad assorbimento di energia tipo 1.

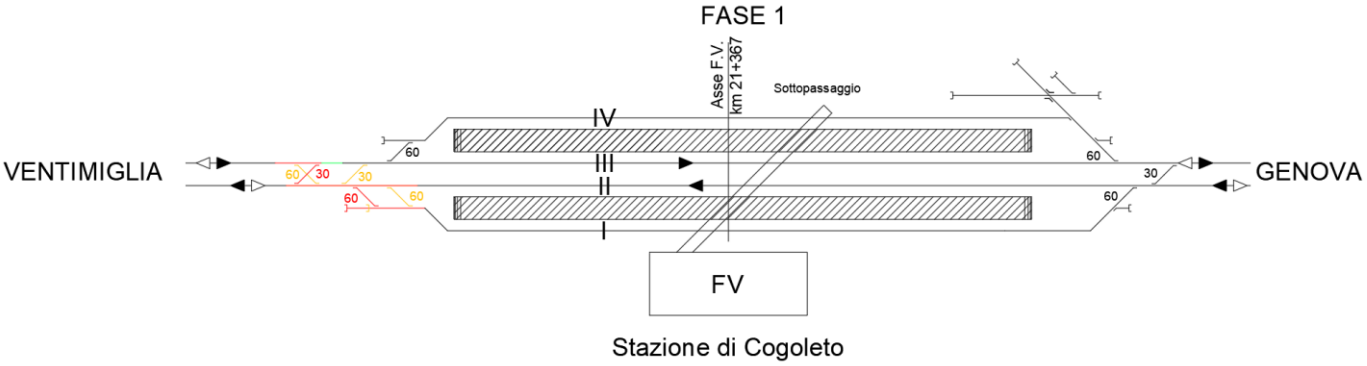


FIGURA 11 *FASE 1*

- *Fase 2*

  - ✓ Demolizione della comunicazione con il binario IV e ripristino del corretto tracciato;
  - ✓ prolungamento del binario IV e costruzione della comunicazione a 60 km/h e del paraurti ad assorbimento di energia tipo 1.

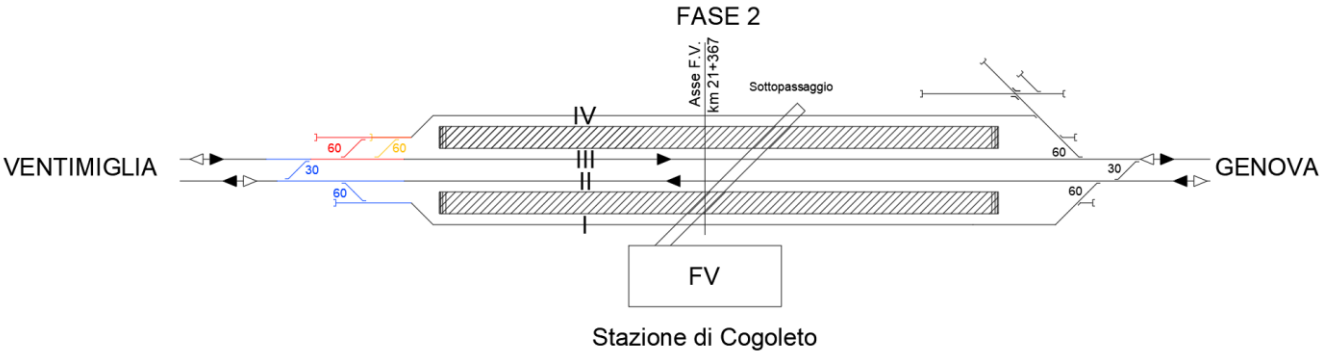


FIGURA 12 *FASE 2*

5. OPERE CIVILI

5.1 Muro di sostegno Nord

Per ospitare il prolungamento del binario IV (Precedenza dispari) è necessario demolire circa 74m del muro di recinzione in ca e la realizzazione di un nuovo muro sostitutivo posto ad una distanza pari a 4,35m dall'asse del binario.

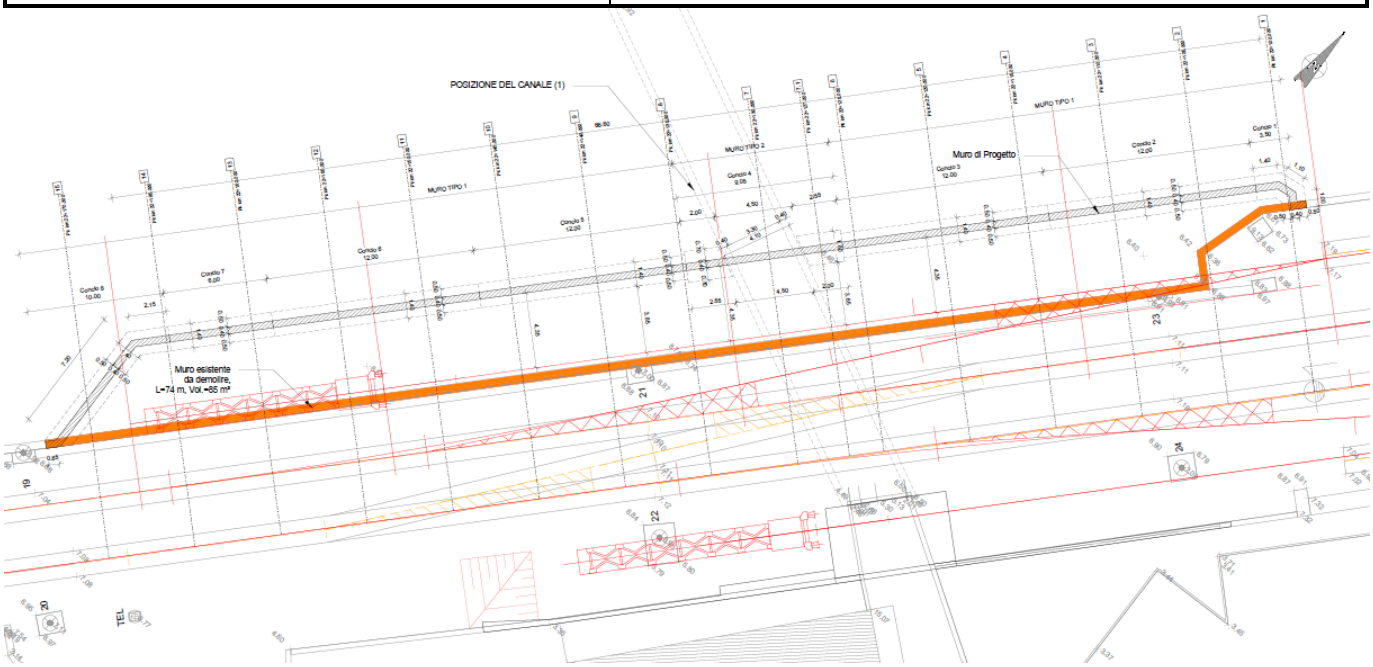


FIGURA 13 *PLANIMETRIA MURO NORD*

Il nuovo muro, avente solo funzione di ripristinare la recinzione tra area ferroviaria e piazzale antistante, è costituito da tre sezioni distinte:

- Muro tipo 1 – la sezione tipica presente lungo la maggior parte della struttura ha la fondazione di spessore 40cm, larghezza di 1.40m, spessore del paramento di 40cm ed altezza costante di 2.50m.

- Muro tipo 2 – la parte di scavalco sopra il canale esistente è costituito da due sezioni distinte. La prima parte è analoga alla sezione trasversale del muro tipo 1 eccetto la larghezza della fondazione che è aumentata a 1.80m. Questo tipo di muro serve come supporto allo scavalco del canale. La seconda parte del muro tipo 2 è situata immediatamente sopra il canale ed è caratterizzata dall'assenza di una soletta di fondazione, essendo rappresentata solo da un paramento verticale di altezza di 2.5m e spessore di 40cm.

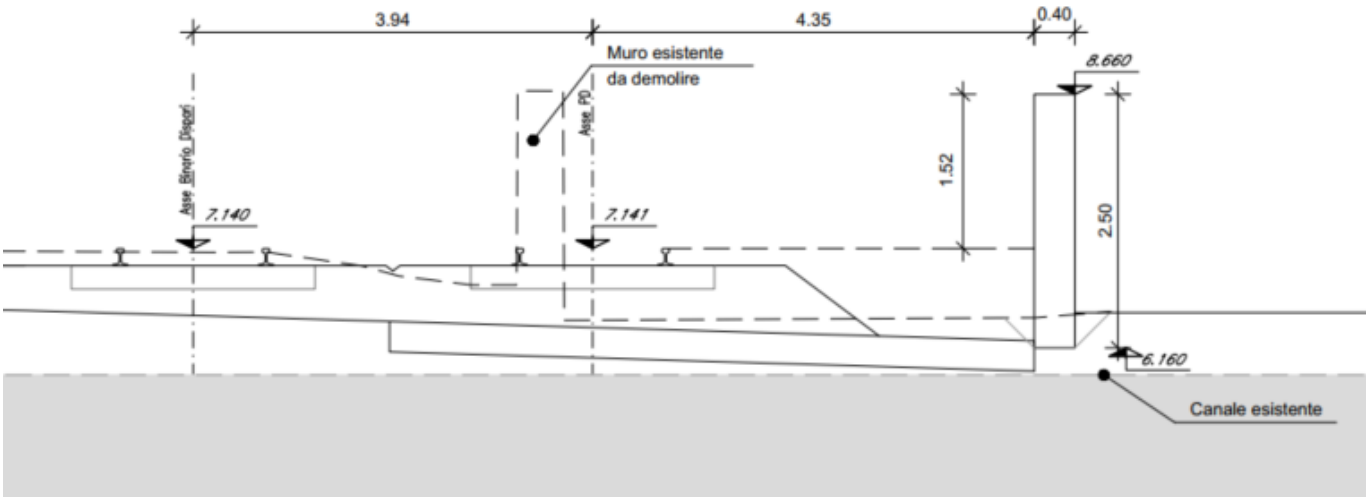


FIGURA 14 *SEZIONE MURO NORD DI SCAVALCO DEL CANALE*

5.2 Muro di sostegno Sud

Sul lato sud del fascio binari, per ospitare il prolungamento del binario I (Precedenza pari) è prevista la demolizione di un tratto di muro di sottoscarpa avente funzione di sostegno del corpo ferroviario esistente e la realizzazione di nuovo muro a tutta altezza di circa 4m. Data la presenza di un edificio a ridosso del muro esistente (a meno di 2m di distanza) è stato assunto come limite esterno del muro di progetto l'attuale filo per evitare di peggiorare l'attuale accessibilità del fabbricato.

Il muro di sostegno è costituito da due sezioni distinte:

- Muro tipo 1 – la sezione tipica presente lungo la maggior parte della struttura ha la fondazione di spessore 60cm, larghezza di 2.00m, spessore del paramento variabile da 27 a 80cm ed altezza costante di 3.80m.

- Muro tipo 2 – sezione nella zona del portale TE - fondazione di spessore 60cm, larghezza di 2.50m, spessore del paramento da 27 a 80cm (con un blocco di 85*80cm a testa) ed altezza costante di 3.80m.

Entrambi i muri sono fondati su due file di micropali di diametro esterno di 30cm, lunghezza di 15.00m ed armati con tubo in acciaio 193,7x10mm. Per il muro tipo 1 i pali sono introdotti con interasse longitudinale di 0.90m, mentre per il muro tipo 2 l'interasse è paria 0.75m.

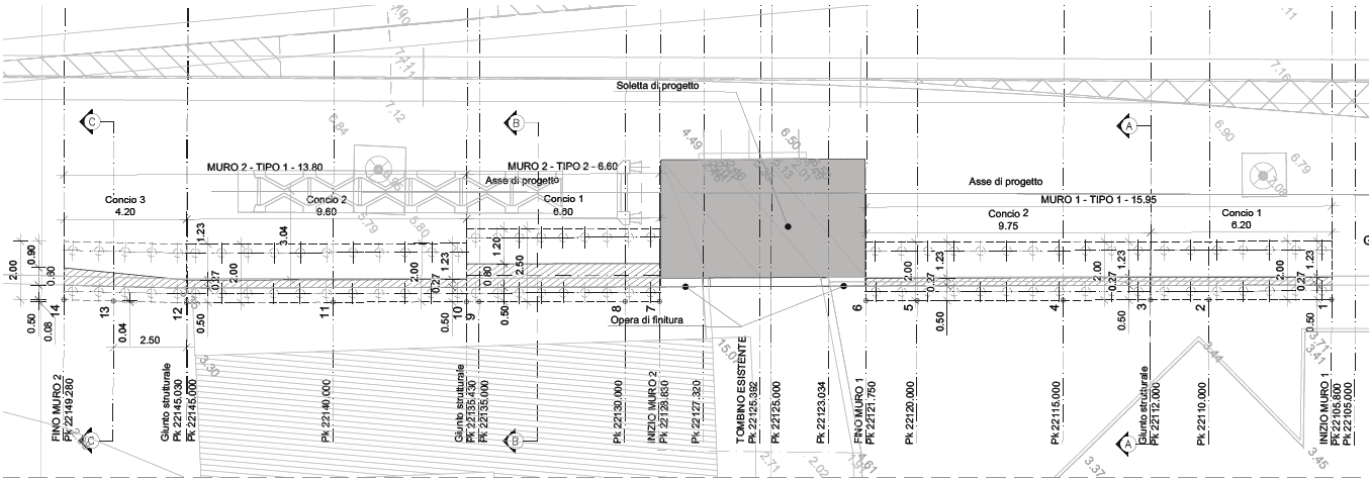


FIGURA 15 *PLANIMETRIA MURO SUD TIPO 1 E TIPO 2*

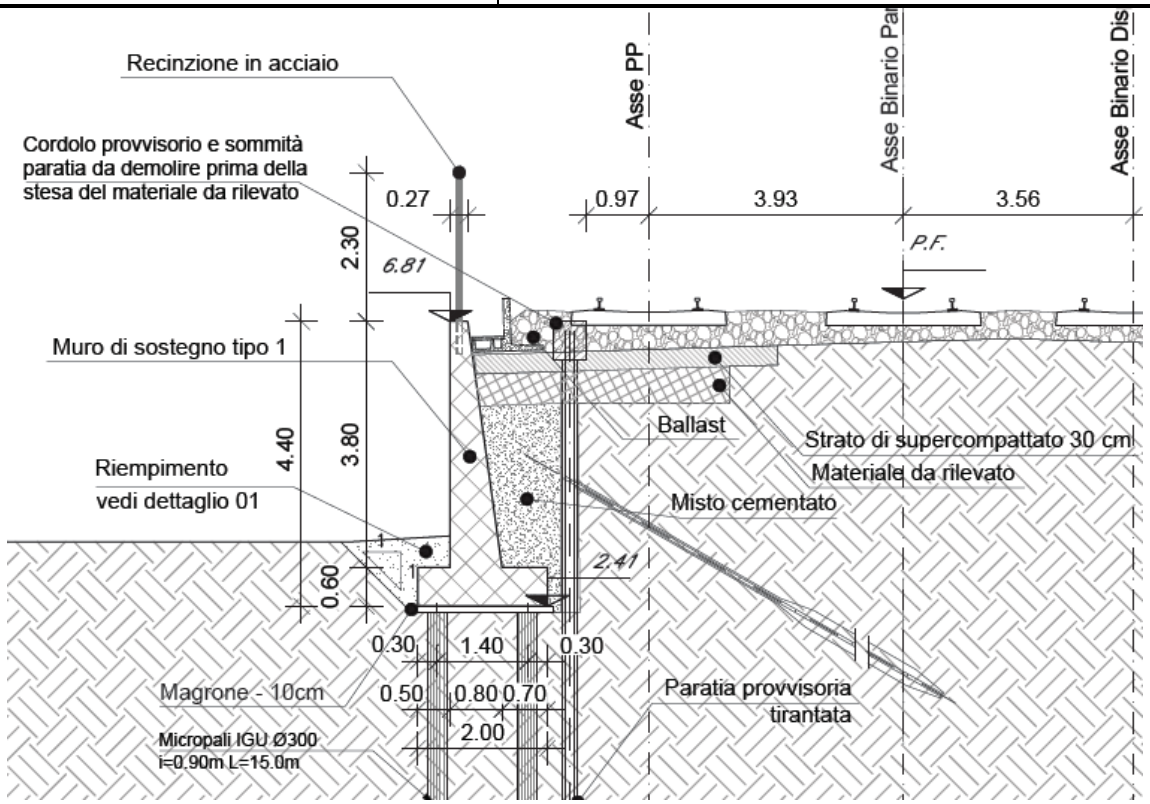


FIGURA 16 *SEZIONE MURO SUD TIPO 1*

Per poter realizzare il prolungamento del tronchino di manovra del Binario I si è reso necessario prevedere i muri di sostegno appena descritti e uno scavalco di un tombino esistente. In riferimento a quanto previsto al §3.12.3.5 del Manuale di Progettazione OO.CC. RFI – Sez. III, si è verificato che nelle due configurazioni, stato di fatto e stato di progetto, i fabbricati ricadenti nelle possibili aree di svio rimangono invariati, in numero e posizione.

Pertanto si è stabilito di non prevedere muri di recinzione in quanto si tratta essenzialmente di interventi di armamento che non modificano la situazione esistente.

Per poter realizzare i suddetti muri e al contempo garantire l'esercizio dell'attuale asse binario pari, sono state previste delle opere provvisionali.

In particolare, si prevede la realizzazione di due distinti tipi di paratia di micropali necessarie per la realizzazione delle opere a sud dei binari.

1. Una paratia tirantata lungo il muro di sostegno su micropali denominata paratia tipo 1 - L'opera provvisoria è costituita da micropali di diametro D=300mm, interasse 35cm, e lunghezza di 9m, armati con tubolari in acciaio □193.7mm e spessore 10mm□ A 1m di profondità dalla sommità della paratia di micropali sono presenti dei tiranti a tre trefoli di lunghezza totale L=15m (lunghezza libera pari a 4m e lunghezza del bulbo di 11m), con perforazione IGU di diametro 145mm ed interasse di 210cm inclinati di 30° sull'orizzontale.

2. Una paratia di micropali posizionata tra il binario esistente e la soletta di progetto introdotta sopra il canale Rio Beuca denominata paratia tipo 2 - L'opera provvisoria è costituita da micropali di diametro D=300mm, interasse 35cm, e lunghezza di 5m, armati con tubolari in acciaio □193.7mm e spessore 10mm□

I micropali per entrambi tipi di opera saranno collegati in testa da un cordolo in c.a. di dimensioni 0.5m x 0.5m.

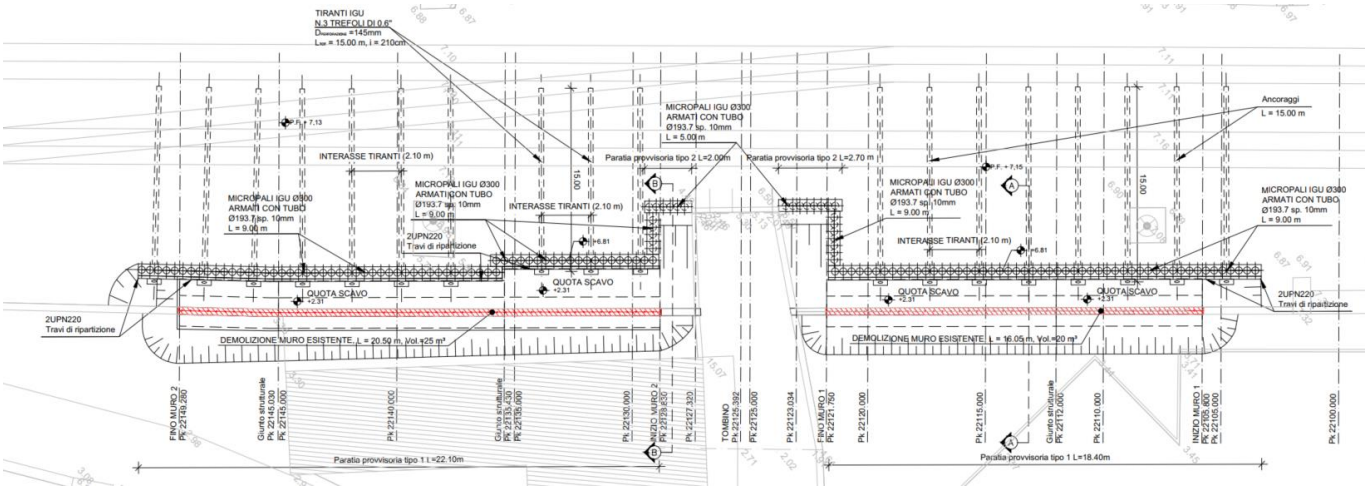


FIGURA 17 – *PIANTA PARATIE*

5.3 Opera di attraversamento del Rio Beuca

A completamento delle opere a sud del fascio binari, è stato previsto un impalcato in c.a. per l'attraversamento del Rio Beuca.

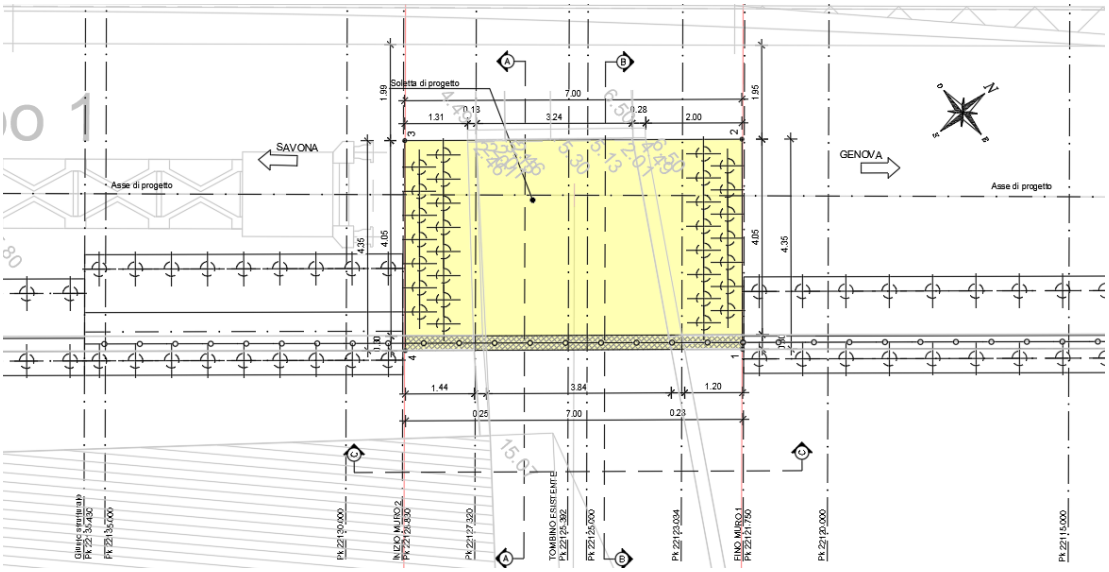


FIGURA 18 *PIANTA DELL'IMPALCATO*

L'opera ha la funzione di soletta di copertura del Rio Beuca ed è situata sopra i muri d'ala del tombino esistente.

La soletta è di dimensioni 7.0x4.35m con spessore di 0.70m. Per il sostegno del ballast sotto il tronchino e della recinzione ferroviaria si introduce un cordolo di spessore aggiuntivo allo spessore della soletta di 0.54m e larghezza di 0.30m. Le spalle sono costituite da due file di micropali, con diametro 300cm, interasse di 50cm e lunghezza di 16m.

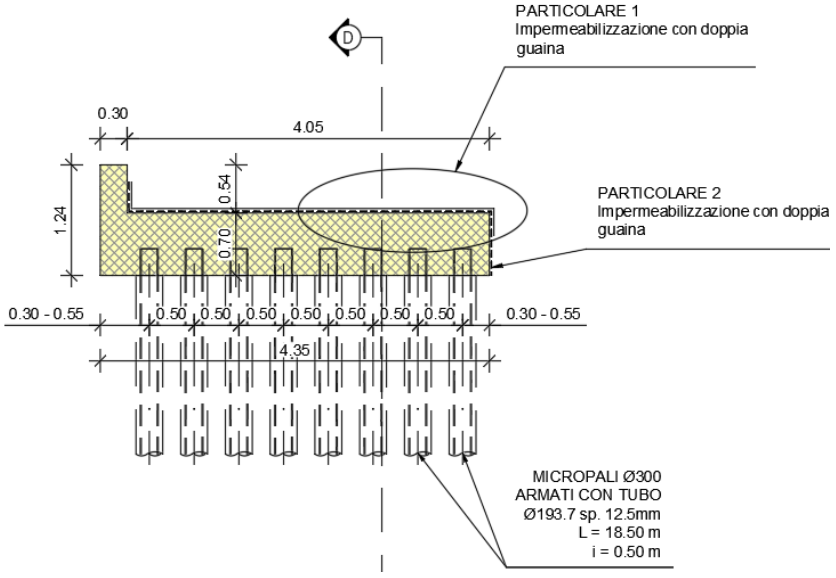


FIGURA 19 *SEZIONE TRASVERSALE OPERA ATTRAVERSAMENTO RIO BEUCA*

Per la realizzazione della soletta è necessario demolire la parte superiore dei muri d'ala esistenti e prevedere delle opere di finitura per sostenere il rilevato durante l'esecuzione dei micropali e fungere da tamponatura per colmare le differenze di quota tra sommità del muro esistente e quota intradosso dell'impalcato.

6. SEGNALAMENTO

La stazione di Cogoleto è attualmente gestita da un Apparato Centrale Elettrico a pulsanti di Itinerario (ACEI) e si assume che l'intervento in oggetto, venga realizzato sull'attuale ACEI.

I binari interessati dall'aumento di capacità (modulo 750m) sono la precedenza pari (I Binario) e la precedenza dispari (IV Binario).

La nuova configurazione del tracciato di progetto sulle radici lato Savona, consente l'ubicazione di un nuovo portale per lo spostamento di circa 42m verso la linea del fronte di partenze C, D, L ed E lato Savona, portando il modulo degli stazionamenti I e IV a lunghezze superiori ai 750m.

Sono inoltre previste le seguenti modifiche IS:

- inserimento della seconda luce e del "Rappel" sul nuovo segnale di partenza E lato Savona,
- inserimento della seconda luce e del "Rappel" sul segnale di partenza F lato Genova, che verrà arretrato di 2m rispetto all'attuale e posizionato su nuovo sbalzo,
- inserimento del "Rappel" sul segnale di protezione B lato Savona e H lato Genova,
- rimozione aspetto Gx/Vx dal segnale di protezione H.

Per questo intervento saranno previste tre fasi IS (Fase 0 – situazione attuale, Fase 1 e Fase 2) e si procederà ad una gara aperta per quanto riguarda le attività di cabina e di piazzale per la tecnologia IS, mentre per le modifiche SCMT dell'impianto esistente si procederà ad una Trattativa Privata Singola.

Per quanto riguarda le attività di piazzale SCMT rimangono a carico del presente appalto:

- fornitura e posa di giunzioni per cavi SCMT;
- posa cavi SCMT;

Il progetto dell'appalto di piazzale IS prevede la posa di nuovi cavi e canalizzazioni, in modalità provvisoria e definitiva, per il mantenimento dell'esercizio ferroviario durante tutte le fasi di modifica della sede ferroviaria e dell'armamento.

Dovranno quindi essere realizzate nuove canalizzazioni per il contenimento di tali cavi, che dall'ACEI esistente, andranno a collegarsi con gli enti esistenti presenti sul piazzale.

I nuovi cavi IS previsti, trattandosi di modifiche all'impianto esistente, saranno del tipo non armato, anche per rendere più agevole le manipolazioni necessarie durante le varie fasi; la quota parte dei cavi di piazzale che entrano nei locali tecnologici e quelli posati in galleria, saranno conformi al Regolamento (UE) n. 305/2011 (CPR).

I cavi SCMT saranno conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura dei cavi SCMT RFI DTC ST E SP IFS ES 401 A del 01/03/2018 "Cavi per SCMT del tipo per impiego all'aperto e del tipo non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011", in particolare i cavi SCMT da utilizzare in ambienti chiusi saranno del tipo B2ca, s1a, d1, a1.

Sono in carico all'Appalto IS:

- Posa dei nuovi enti necessari per la modifica dell'ACEI di Cogoleto a seguito dell'adeguamento a modulo 750 m della stazione; i deviatoi di nuova posa saranno tutti del tipo P80 anche se alcuni in esercizio risultano in traversa.
- Posa dei cavi provvisori (IS ed SCMT) in fase 0 e dei nuovi cavi definitivi (IS ed SCMT) in fase 1 e 2;
- Fornitura e posa dei corrugati provvisori necessari in fase 0 e delle polifore e canalizzazioni definitive realizzate in fase 1 e 2;
- Introduzione di tutti cavi nei locali tecnologici, compresa la realizzazione del pozzetto in uscita dal locale ACEI;
- Rimozione dei circuiti di binario e deviatoi esistenti, come indicato sul Piano cavi di progetto;
- Rimozione del segnale F (sbalzo, cavi e cassetta di smistamento);
- Rimozione del portale C, D, L ed E (portale, cavi e cassette di smistamento);
- Rimozione dei cavi dei segnali di protezione B e B (saranno mantenute le cassette di smistamento esistenti);
- Rimozione dei cavi provvisori, posati in fase 0 tra gli armadi di sezionamento 1 e 2, (saranno sostituiti da nuovi cavi posati nelle canalizzazioni definitive in fase 1 e 2);
- Rimozione dei cavi provvisori, posati in fase 0 dagli armadi di sezionamento 1 o 2 al corrispondente ente esistente, (saranno sostituiti da nuovi cavi posati da tali armadi agli enti definitivi in fase 1 e 2);
- Mantenimento di tutti i giunti isolanti incollati in esercizio, a meno di quelli necessari per la mutata configurazione degli apparati che saranno forniti e posati dalla specialistica di armamento;
- La rimozione dei giunti esistenti non riutilizzabili è a carico della specialistica di armamento;

- Esecuzione di tutte le attività IS di cabina (modifiche Armadi relè, modifica QL e Banco di Manovra) necessarie per l'adeguamento dell'ACEI di Cogoleto a seguito dell'adeguamento a modulo 750 m della stazione.

Si precisa, inoltre, che la realizzazione delle modifiche alla stazione di Cogoleto, gestito da apparato ACEI, atte a realizzare il modulo 750 metri sui binari I e IV, rende necessaria la riconfigurazione di SCC/SCCM Genova (prevista in una trattiva privata singola e non a cura del presente appalto) ubicato presso il Posto Centrale di Genova Teglia.

A seguito dell'attivazione delle modifiche atte a realizzare il modulo 750 sui binari I e IV, la stazione di Cogoleto continuerà ad essere gestita dal DCO PONENTE.

In ambito SCC/SCCM non sono previste modifiche alla Sala Macchine, ma solo variazioni nelle Postazioni Operatore.

7. TRAZIONE ELETTRICA

Le lavorazioni TE riguarderanno l'elettrificazione in conseguenza degli interventi di posa del nuovo armamento per la realizzazione del posto di movimento sui binari I e IV.

Le tratte in oggetto saranno elettrificate a 3kV c.c., impiegando sospensioni di tipo a mensola orizzontale in acciaio, con condutture di sezione complessiva pari a:

- 440 mm^2 C.P.R per i binari di corsa (binario II e III);
- 220 mm^2 C.P.F per i binari secondari;

Gli interventi di modifica e ammodernamento degli impianti di trazione elettrica avverranno per fasi costruttive successive, compatibili con le fase previste nel progetto definitivo dell'armamento.

7.1 Fase 1 TE

Nella fase 1 sono previste complessivamente le seguenti lavorazioni agli impianti di trazione elettrica nella zona di intervento:

- demolizione del sostegno esistente 24 e della trave esistente 21-22 interferenti all'allungamento del binario I e al nuovo tronchino;
- demolizione dei sostegni esistenti non adatti alla nuova configuazione dell'impianto per motivi di campata;
- realizzazione della nuova palificata a servizio del nuovo assetto dell'impianto;
- realizzazione di n. 2 sostegni sul muro del prolungamento della tombinatura del rio Beuca di nuova realizzazione per l'elettrificazione del nuovo tronchino (palo 24/1N) e del binario di corsa e del nuovo scambio (palo 24N a doppia mensola);
- realizzazione di n. 1 trave C-16 (trave 21N-22N) e di n.1 trave C-18 (trave 25N-26N) con i sostegni lato mare aggrappati al muro esistente;
- passaggio della linea di contatto dei binari di corsa (binari II e III) dai sostegni esistenti alle strutture di nuova realizzazione;

- elettrificazione della nuova comunicazione P/D prevista a progetto con isolatore di sezione e demolizione dell'elettrificazione delle comunicazioni P/D esistenti;

- elettrificazione della nuova comunicazione tra il binario I di precedenza e binario II di corsa;

- elettrificazione del posto di movimento sul binario I con l'adeguamento dell'elettrificazione attraverso i giunti;

- demolizione completa della conduttura 6 e demolizione parziale della conduttura 5 poiché è necessario mantenere l'elettrificazione dello scambio fra binario di corsa III e binario di precedenza IV ormeggiandola provvisoriamente al nuovo palo 19N;

- ricucitura del circuito di terra e protezione relativo alla realizzazione della nuova palificata;

7.2 Fase 2 TE

Nella fase 2 sono previste complessivamente le seguenti lavorazioni agli impianti di trazione elettrica nella zona di intervento:

- elettrificazione della nuova comunicazione tra il binario IV di precedenza e binario III di corsa;

- elettrificazione del posto di movimento sul binario IV con l'adeguamento dell'elettrificazione attraverso i giunti;

- demolizione definitiva della conduttura 5

8. TELECOMUNICAZIONI

Sostanzialmente gli interventi di telecomunicazioni che si prevedono di realizzare nel progetto in oggetto sono i seguenti:

- Impianto di cavi principali in fibra ottica;

- Impianto di cavi principali in rame;

- Rinnovo rete cavi telefonici secondari (Spec. Tec. TT 241S).

9. ESPROPRI

Al fine di individuare le aree interessate, il progetto è stato sovrapposto alle mappe catastali aggiornate individuando in tal modo gli ingombri.

L'intervento in argomento si sviluppa all'interno dell'impianto ferroviario di Cogoleto, le cui aree sono per la maggior parte già nella disponibilità della Committenza, mentre parte delle aree da occupare definitivamente per l'esecuzione dei lavori ricadono su fondi di proprietà privata confinanti con la sede ferroviaria e sottoposti al vincolo di inedificabilità ex D.P.R. 753/80.

L'azzonamento delle aree da occupare è stato individuato consultando lo strumento urbanistico del comune di Cogoleto e quindi il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) adottato con D.C.C. n. 20 del 18.06.2018. Le risultanze sono di seguito indicate:

- ***TRZ-2 - Distretti di Trasformazione, sub-distretto 2b Ex tubi Ghisa:*** L'obiettivo principale del P.U.C. nei confronti dell'area denominata ex Tubi Ghisa è il miglioramento ambientale, il miglioramento della

vivibilità dell'area, la restituzione all'utilizzo della cittadinanza, alla possibilità di realizzare nuovi servizi pubblici di livello urbano. L'ipotesi di pianificazione dell'area ribadisce una riconversione in cui la mixitè delle funzioni è prioritaria, ma sottende una diversa visione dello sviluppo futuro della città. L'ipotesi di progetto vede l'indicazione dell'area come progetto speciale, determinando le principali vocazioni: servizi pubblici, nello specifico strutture scolastiche (scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado), commerciale, verde attrezzato, parcheggi e viabilità e residenziale. La definizione e progettazione dei servizi pubblici è demandata al Piano Urbanistico Operativo in cui venga individuato il sistema infrastrutturale di interesse della collettività demandando la definizione delle opere di urbanizzazione indotte dall'intervento alla pianificazione di dettaglio.

- ***ARR – Ambiti di riqualificazione a destinazione prevalentemente residenziale saturi, sub-distretto ARR-1 Ponente:*** Si tratta di parti di territorio che costituiscono il tessuto urbano consolidatosi nel tempo, al di fuori degli ambiti del nucleo storico. In tali ambiti rientrano fabbricati edificati spesso senza un preventivo progetto unitario esteso; in ragione della loro natura tali ambiti possono presentare una composizione disomogenea. Il PUC, oltre alla riqualificazione energetica e statica degli edifici e alla tutela del territorio, più in particolare, per questi ambiti, è volto a favorire il miglioramento e l'omogeneizzazione delle caratteristiche eterogenee e spesso disordinate dell'insediamento. Gli ambiti di cui al presente articolo vengono dichiarati zone di recupero ai sensi dell'articolo 27 della Legge 457/78. Nello specifico il sub-distretto ARR-1 Ponente si sviluppa lungo la costa, al margine occidentale del nucleo storico ed è confinato a nord dal tracciato autostradale SV–GE dell'Autostrada A10; è caratterizzato da un edificato disomogeneo, prevalentemente costituito da edifici a blocco costruiti nel secondo dopoguerra, intervallato da rari episodi di edifici di impianto ottocentesco.

Di seguito è riportata l'estensione delle aree da espropriare e da occupare temporaneamente in forma non preordinata all'espropriazione per ciascuna delle classificazioni urbanistiche accertate:

Aree da espropriare:

- ✓ TRZ-2 - Distretti di Trasformazione, sub-distretto 2b Ex tubi Ghisa mq. 403
- ✓ ARR – Ambiti di riqualificazione a destinazione prevalentemente residenziale saturi, sub-distretto ARR-1 Ponente mq. 12

Per un totale di superficie da espropriare pari a 415 mq.

Aree da occupare temporaneamente in forma non preordinata all'espropriazione:

- ✓ TRZ-2 - Distretti di Trasformazione, sub-distretto 2b Ex tubi Ghisa mq. 374
- ✓ ARR – Ambiti di riqualificazione a destinazione prevalentemente residenziale saturi, sub-distretto ARR-1 Ponente mq. 277

Per un totale di superficie da occupare temporaneamente in forma non preordinata all'espropriazione pari a 651 mq.

Si rende, inoltre, necessario occupare definitivamente e temporaneamente il sedime demaniale del Torrente Beuca, rispettivamente per mq 61 e per mq 32.

Occorre precisare che per la redazione di questa relazione e per la valorizzazione dei costi di esproprio non sono state effettuate le verifiche per la sussistenza di eventuali deroghe al D.P.R. 753/80 per le edificazioni dei fabbricati e/o manufatti. Pertanto allo stato attuale si considerano i fabbricati e/o i manufatti impattati dai lavori come regolarmente autorizzati, rimandando l'eventuale verifica delle autorizzazioni urbanistiche ed eventuali deroghe per distanza ridotta, alla fase esecutiva della procedura espropriativa secondo il principio dell'art. 38 comma 2 bis del DPR 327/2001 riguardo la sanabilità dei fabbricati edificati in assenza di autorizzazione.

10. CANTIERIZZAZIONE

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

10.1 Vincoli esecutivi e criticità

Di seguito vengono sintetizzate le principali interferenze e criticità che si potranno verificare durante l'esecuzione delle diverse lavorazioni.

- ✓ *Interferenze con l'esercizio ferroviario*

Lo sviluppo dell'intervento avverrà per fasi:

- la fase1 prevede la modifica del cappello da prete lato Savona e lo spostamento della comunicazione tra III e II Binario. Allo stesso modo si ha il prolungamento del I binario e lo spostamento lato Savona della comunicazione I Binario corretto tracciato.

- a fase 2 comporta lo spostamento della comunicazione IV binario corretto tracciato lato Savona ed il prolungamento del IV binario (previa demolizione del muro esistente lato monte).

Alcune attività da eseguirsi in adiacenza ai binari in esercizio sono state previste in regime di interruzione e tolta tensione, si riportano di seguito le lavorazioni interessate:

- lavorazioni di armamento, di TE e IS per il prolungamento del Binario IV e I;

Qualora l'Appaltatore volesse adottare modalità diverse di quelle ipotizzate, sarà cura ed onere dello stesso provvedere all'acquisizione/organizzazione di quanto necessario per lo svolgimento della stessa lavorazione nel rispetto dei tempi e costi previsti.

Parte delle lavorazioni saranno eseguite in presenza di esercizio ferroviario sui binari adiacenti le aree di cantiere e di lavoro. Tali lavorazioni a ridosso dei binari in esercizio dovranno essere eseguite nel rispetto della normativa vigente e in particolare delle distanze minime di sicurezza previste (IPC e Disp. 17 e successive). Le relative produttività giornaliere potranno pertanto essere condizionate da tali condizioni al contorno, come ad esempio dalla necessità di interrompere temporaneamente alcune lavorazioni al transito dei treni.

In ogni caso tutte le potenziali interferenze dovranno essere preventivamente analizzate e concordate con RFI e la Direzione Lavori Italferr.

Di tali interferenze e condizioni se ne è tenuto conto nella stima temporale degli interventi.

Le IPO note e disponibili, ad oggi considerate, danno un intervallo di circa 4h 00' notturne. Per la programmazione dei lavori si considereranno 3h 30' notturne (onde tener conto dei perditempo e dell'instradamento del treno cantiere) con frequenza di 4gg su 7gg (in modo da tener conto delle necessità della Committenza).

- ✓ *Vincoli realizzativi e difficolta' operative*

Il prolungamento dei due binari (binario I e binario IV) dovrà avvenire successivamente alla realizzazione delle seguenti opere civili: nuovo muro lato mare più il prolungamento del tombino sul Rio Beuca (per il binario I) e demolizione del muro attuale e realizzazione del nuovo muro lato monte (per il binario IV).

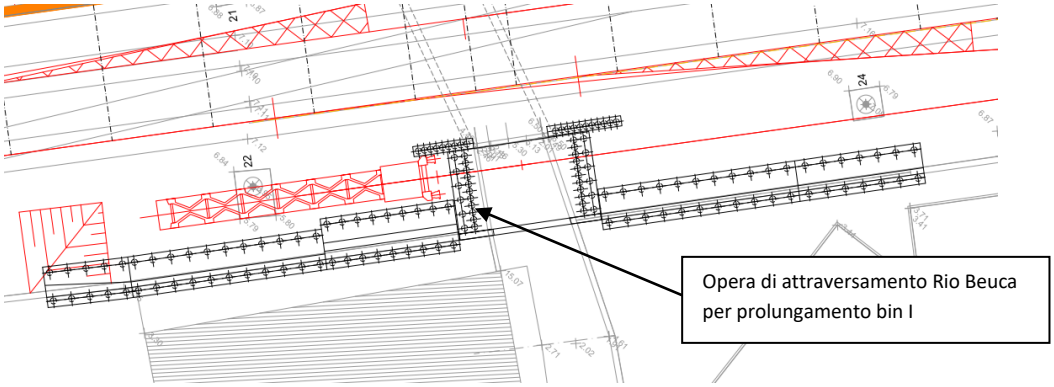


FIGURA 20 *MURO LATO VALLE PROPEDEUTICO AL PROLUNGAMENTO DEL BINARIO I*

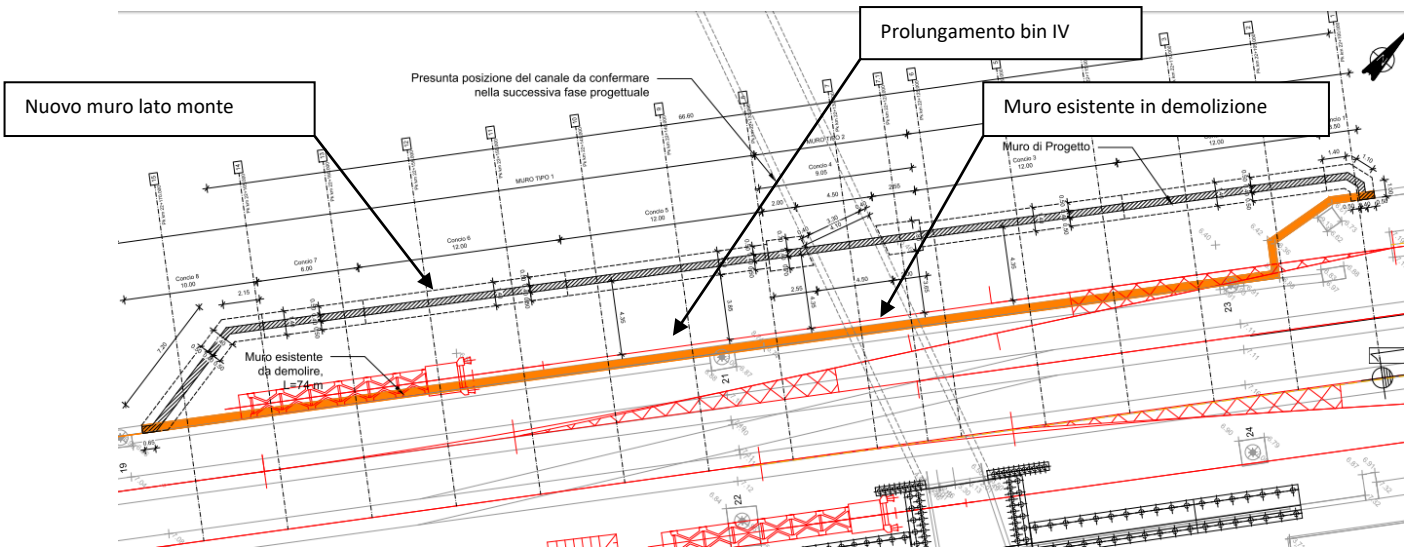


FIGURA 21 *MURO LATO MONTE PROPEDEUTICO AL PROLUNGAMENTO DEL BINARIO IV*

E' necessario precisare che l'intervento di costruzione del nuovo muro lato lungo il binario I comporta l'operatività in stretta adiacenza al fabbricato esistente sul lato valle con l'occupazione ed il successivo ripristino della pertinenza privata più prossima alla ferrovia. Sarà pertanto necessario operare preservando la costruzione esistente durante i lavori e ripristinando lo stato originario della aree al termine dell'intervento.



FIGURA 22 *VISTA DEL FABBRICATO DA VIA ARRESTRA INTERNA*

10.2 Approvvigionamento e gestione materiali

La stima dei quantitativi dei principali materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri. Relativamente agli stoccaggi si considerano degli spazi minimi in quanto le forniture si prevedono "just in time" al fine appunto di limitare le occupazioni di cantiere e contenere l'estensione delle aree necessarie.

I dati riportati relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono da intendersi indicativi e finalizzati al dimensionamento delle aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali e per definire i flussi di traffico lungo la viabilità di accesso alle diverse aree di cantiere.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Inerti in ingresso al cantiere;
- Conglomerati cementizi in ingresso al cantiere;
- Terre e demolizioni in uscita dal cantiere.

Relativamente al bilancio dei materiali di risulta, la realizzazione delle opere in progetto porterà alla produzione complessiva di circa 4.396 mc di materiali di risulta di cui:

- circa 1.347 mc di terre e rocce da scavo;
- circa 2.913 mc di pietrisco ferroviario (ballast);
- circa 136 mc di materiale derivante dalle demolizioni;
- N. 545 traversoni in CAP;
- N. 524 traverse in CAP.

Si precisa che tutte le quantità sopra riportate sono da intendersi in banco e, pertanto, al fine di valutare le quantità trasportate saranno incrementate del 20-30% in funzione della tipologia di materiale scavato.

Le principali quantità relative all'armamento ferroviario sono di seguito elencate:

✓ Totale – demolizione

- binario 290m;
- scambi n.8;
- paraurti n.2.

✓ Totale – costruzione

- binario 437m;
- scambi n.6;
- pietrisco 1.835mc;
- paraurti n.2.

10.3 Viabilità e flussi di traffico

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nella presente relazione, nonché nelle tavole grafiche di cantierizzazione, sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

I percorsi sono stati studiati in funzione dell'ubicazione dei principali siti di approvvigionamento dei materiali e di conferimento delle terre da scavo. Si evidenzia che in questa fase non è possibile identificare in maniera definita i siti cui l'appaltatore si rivolgerà sia per l'approvvigionamento che per lo smaltimento (in base alle regole vigenti sugli appalti pubblici tale scelta non può che spettare all'appaltatore stesso).

La viabilità preferenziale per l'accesso ai cantieri è costituita dalla SS1 via Aurelia che procedendo lungo la litoranea conduce, con le viabilità che dalla stessa si dipartono, sia alla stazione di Cogoleto (via XXX ottobre 1943, via degli Agnese e via Enea Racagno) che all'accesso ai cantieri di via Gastaldi (via Arrestra Interna, via Gastaldi, via Domenico Giusto).

I flussi di cantiere procederanno in direzione della SS1 via Aurelia e da questa (in generale) verso lo svincolo autostradale più prossimo, vale a dire l'uscita di Arenzano ad est dell'abitato di Cogoleto.

Le stime dei flussi di traffico sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, costituiti:

- in USCITA dai cantieri dai materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalle demolizioni (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc);
- in INGRESSO ai cantieri dagli inerti per la realizzazione della sede ferroviaria ed il calcestruzzo (anche per questi è stato ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 mc e mediante autobetoniera da 9 mc per il cls).

I valori espressi nella tabella sottostante sono da intendersi come flussi medi giornalieri (viaggi/giorno) e di sola andata, pertanto il valore complessivo (andata e ritorno) è pari al doppio del valore espresso.

	VIAGGI MEDI GIORNALIERI
FLUSSO IN USCITA (in fase di scavo, e demolizione)	5/8
FLUSSO IN INGRESSO (in fase di costruzione dei manufatti e realizzazione degli impianti ferroviari)	3/5

Potranno inoltre verificarsi dei valori di punta di breve durata, dell'ordine di 15-20 vv/gg durante le attività di demolizione e ricostruzione del ballast previste in ciascuna fase.

10.4 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo l'estesa dell'intervento, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Codice	Comune	Superficie (mq)
CB.01	Cogoleto	810
CO.01	Cogoleto	950
AS.01	Cogoleto	1.750
CA.01	Cogoleto	1.300
CA.02	Savona	1.700
AT.01	Cogoleto	150

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
CB.01	Campo Base	Cogoleto	810 mq

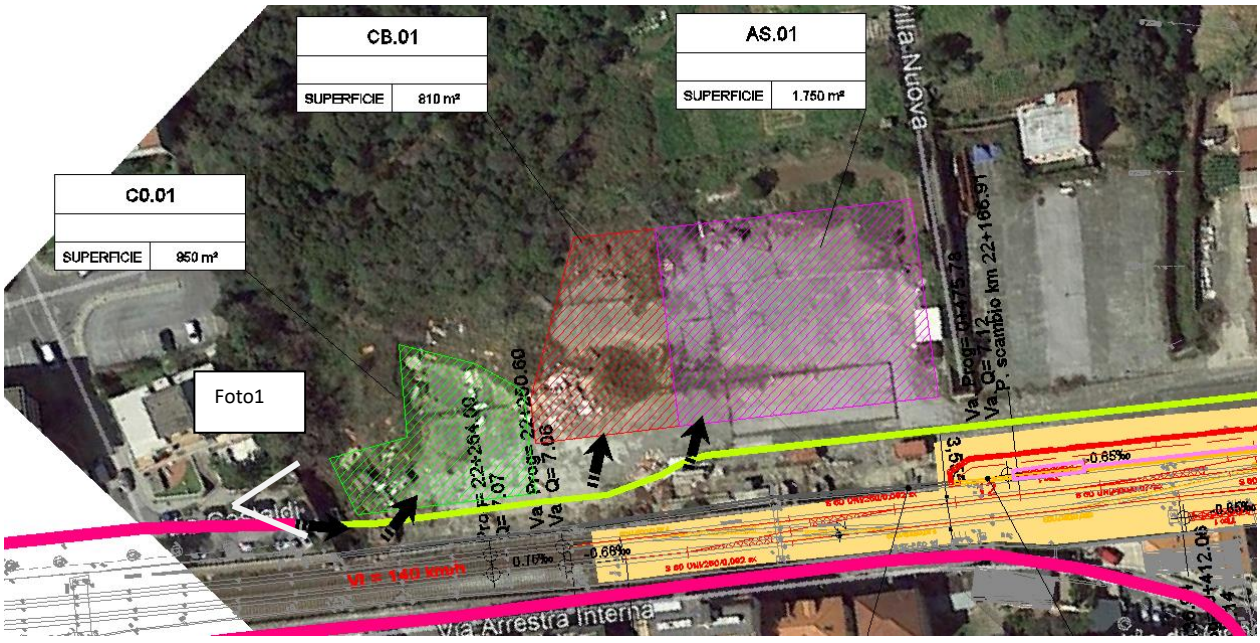
UTILIZZO DELL'AREA

Il cantiere base funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione dell'intera opera.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di cantiere, di dimensione pari a circa 810 mq, è localizzata in corrispondenza di un impianto industriale parzialmente dismesso.

L'area risulta essere pavimentata e confina sul lato Cogoleto con l'area di stoccaggio AS.01 e sul lato Savona con il cantiere operativo CO.01.



Vista planimetrica del Cantiere Base CB.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'area, ad ovest della stazione di Cogoleto, risulta accessibile dalla SS1 Via Aurelia procedendo in affiancamento alla ferrovia da via Arrestra Interna. Da tale viabilità è possibile superare la linea ferroviaria passando sulla galleria esistente e percorrendo via Gastaldi fino all'altezza del cantiere. L'accesso al cantiere avverrà da via Gastaldi realizzando un varco sulla recinzione esistente.

Essendo via Gastaldi a quota maggiore rispetto al piazzale sarà necessario realizzare una rampa di discesa onde raggiungere le quote del cantiere. La rampa da realizzare presenta un'altezza massima all'attacco con via Gastaldi paria a circa 3,50-4,00m.



Vista del muro esistente su via Gastaldi dove realizzare l'accesso al cantiere



Vista della posizione dell'area di cantiere rispetto a via Gastaldi

Oltre al predetto accesso è possibile utilizzare anche l'ingresso da via Baglietto, procedendo nell'area utilizzata come

parcheggio a pagamento o all'interno del ex sito industriale confinante con la sede ferroviaria. E'comunque da precisare che tale accesso presenta, sull'itinerario di avvicinamento, un sottopasso a franco ridotto (3,80m) posizionato su via Allegro. Pertanto, l'appaltatore potrà valutare se utilizzare anche tale ingresso al cantiere per il trasporto di elementi di altezza compatibile con il franco presente. In ogni caso, l'approvvigionamento dei materiali nei cantieri (CO.01, AS.01 e CB.01) oltre a quelli strettamente necessari per l'attrezzaggio ferroviario, potrà avvenire anche via treno.



Vista del sottovia con franco di 3,80m presente su via Allegro

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- rimozione di eventuali macerie e materiali ivi presenti;
- risistemazione della pavimentazione esistente;
- realizzazione delle predisposizioni e degli impianti per gli uffici;
- realizzazione di una rampa di ingresso all'area;
- installazione di una recinzione.

Il campo base è stato dimensionato per poter contenere indicativamente le installazioni logistiche seguenti, qualora l'appaltatore lo ritenesse opportuno in funzione della propria organizzazione d'impresa:

- guardiola;
- parcheggi per automezzi;
- infermeria,
- mensa;
- dormitori;
- spogliatoi e servizi igienici;
- uffici per la direzione di cantiere;
- uffici per la direzione lavori.

In alternativa l'appaltatore potrà fare affidamento alle strutture ricettive presenti nel territorio circostante l'intervento, per

assolvere ai servizi di vitto e alloggio delle maestranze (in particolare dei trasfertisti), e pertanto nel cantiere base potranno essere predisposte soltanto le istallazioni minime di logistica a supporto dei lavori.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

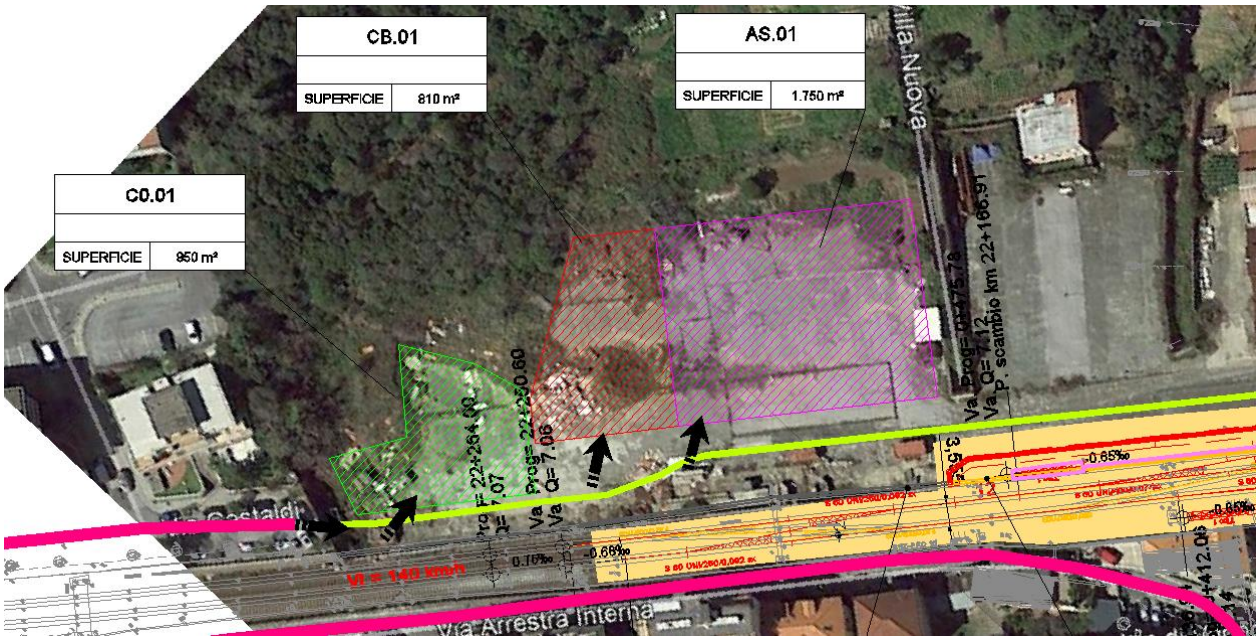
CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
CO.01	Cantiere Operativo	Cogoleto	950 mq

UTILIZZO DELL'AREA

Il cantiere funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione delle seguenti opere: armamento/TE/IS per l'adeguamento della linea, demolizione del muro esistente e realizzazione del nuovo muro.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di cantiere, di dimensione pari a circa 950 mq, è localizzata in corrispondenza di un impianto industriale in parte dismesso. L'area risulta pavimentata e confina sul lato Cogoleto con il cantiere base e sul lato Savona con il muro di limite del lotto.



Vista planimetrica del Cantiere Base CO.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà analogamente a quanto previsto per il cantiere base essendo le aree in stretta adiacenza.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- rimozione di eventuali macerie e materiali ivi presenti;
- risistemazione della pavimentazione esistente;
- eventuale scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- realizzazione dell'ingresso all'area;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

Il cantiere ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- servizi igienici:
- magazzino;
- officina e deposito carburanti;
- gruppo elettrogeno;
- serbatoio gasolio;
- parcheggio mezzi di lavoro;
- vasca lavaggio ruote.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

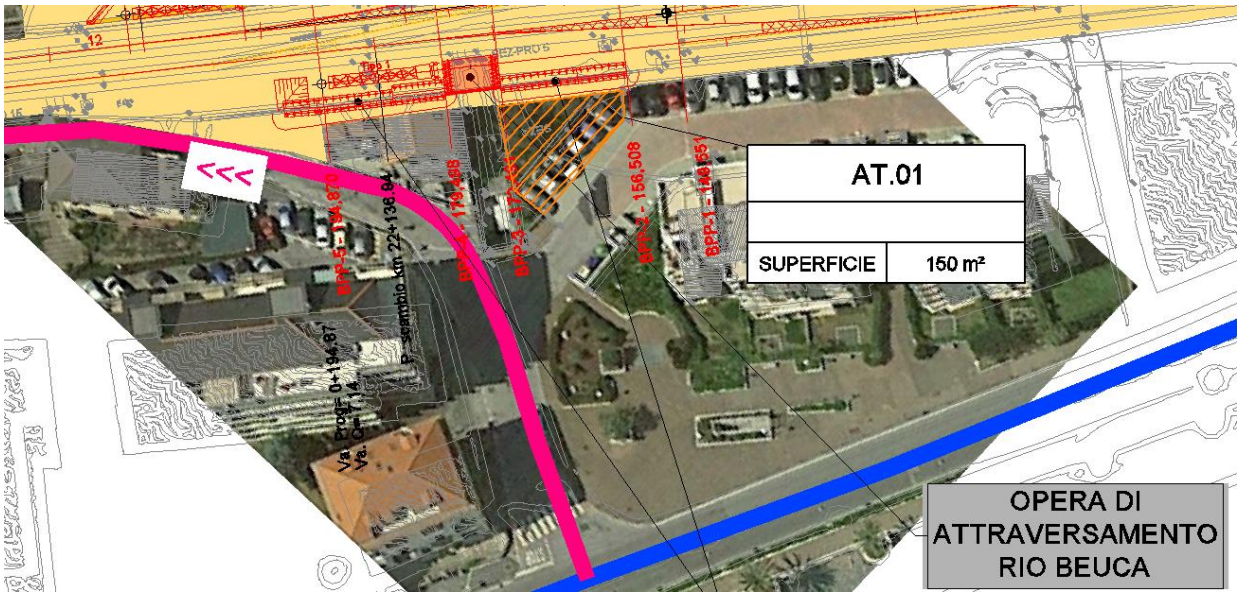
CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
AT.01	Aree di stoccaggio	Cogoleto	150 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area è funzionale alla costruzione del muro di sostegno lato valle ed alla realizzazione dell'opera di attraversamento del Rio Beuca.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di cantiere, di dimensione pari a circa 150 mq, è localizzata in prossimità del Rio Beuca lato Cogoleto su una superficie in parte vegetata ed in parte pavimentata, quest'ultima utilizzata come area pubblica di parcheggio.



Vista planimetrica del cantiere AT.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso all'area tecnica avverrà dal lato valle percorrendo la SS1 e procedendo su via Arrestra Interna quindi sull'area di parcheggio lato Cogoleto adiacente al Rio Beuca.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea presente;
- rimozione di eventuali materiali ivi presenti;
- eventuale scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato nell'area a verde;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

Il cantiere è stato dimensionato per poter contenere indicativamente le installazioni logistiche seguenti, qualora l'appaltatore lo ritenesse opportuno in funzione della propria organizzazione d'impresa:

- wc chimico;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- area lavorazione ferro;
- vasca lavaggio ruote.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

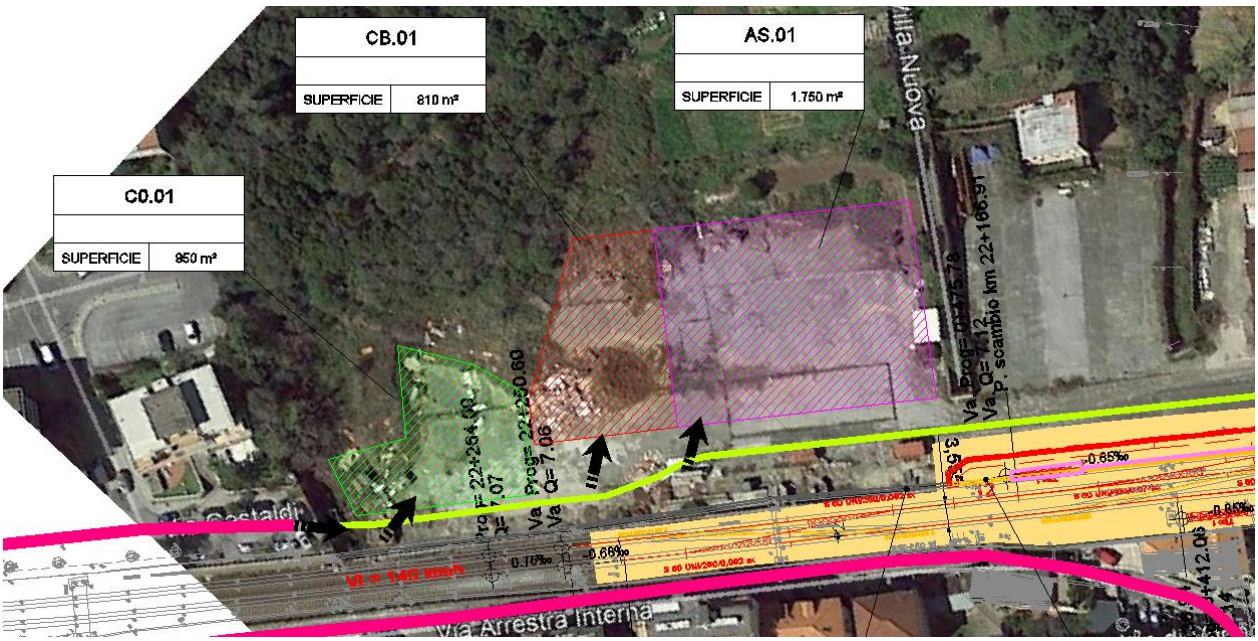
CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
AS.01	Aree di stoccaggio	Cogoleto	1.750 mq

UTILIZZO DELL'AREA

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo, dei materiali di risulta, dei materiali da costruzione per la realizzazione delle opere connesse (OOCC e armamento).

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area di cantiere, di dimensione pari a circa 1750 mq, è localizzata in corrispondenza di un impianto industriale in parte dismesso. L'area risulta pavimentata e confina sul lato Savona con il cantiere base e sul lato Cogoleto con il muro di limite con via Salita Villa Nuova.



Vista planimetrica del cantiere AS.01

VIABILITÀ DI ACCESSO

L'accesso al cantiere operativo avverrà analogamente a quanto previsto per il cantiere base ed il cantiere operativo essendo le aree in stretta adiacenza.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- rimozione di eventuali macerie e materiali ivi presenti;

- risistemazione della pavimentazione esistente;
- eventuale scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- realizzazione dell'ingresso all'area;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di una superficie per lo stoccaggio delle terre/demolizioni e dei materiali da costruzione.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
CA.01	Armamento/TE/IS	Cogoleto	1.300 mq

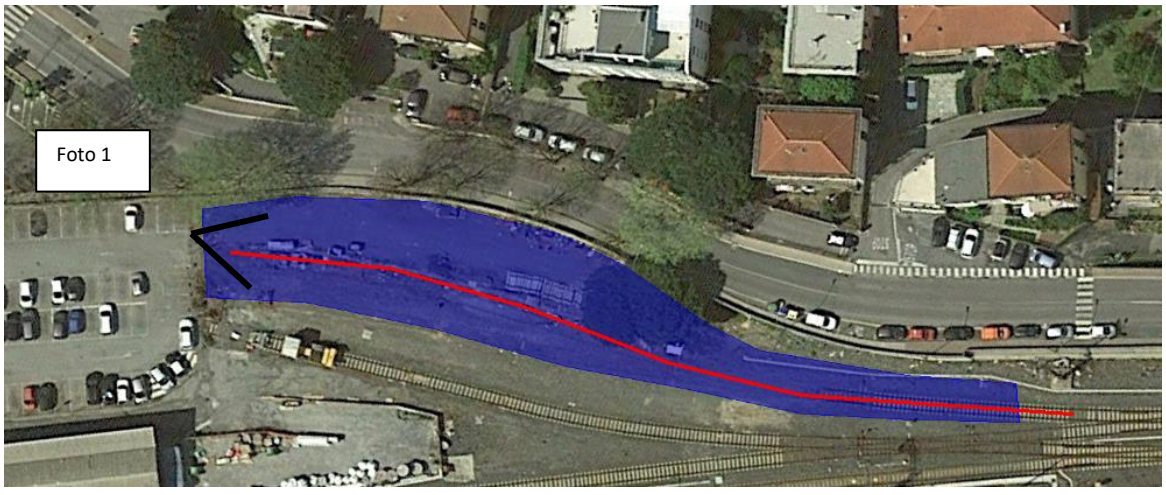
UTILIZZO DELL'AREA

L'area è a servizio delle attività di Armamento/TE/IS dell'intervento di adeguamento a modulo 750metri della stazione di Cogoleto. Il cantiere è localizzato nella stazione di Cogoleto sul lato opposto al FV.

L'area è dotata di alcuni tronchini, si prevede lo stazionamento del treno cantiere sul tronchino più esterno al sedime ferroviario. Tale tronchino, onde essere utilizzato ai fini del cantiere, dovrà essere preventivamente ripristinato a cura dell'appaltatore. Alla fine dei lavori l'eventuale dismissione del tronchino suddetto dovrà essere concordata con la committenza.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area si trova nel comune di Cogoleto, ed è accessibile da via Enea Recagno percorrendo la viabilità interna al parcheggio di stazione.



Ubicazione planimetrica del cantiere CA.01



Foto 1 (fonte google street view)

VIABILITÀ DI ACCESSO

Per l'accesso al cantiere della stazione di Cogoleto, si procederà dalla SS1 Via Aurelia percorrendo via XXX Ottobre 1943, via degli Agnese e via Enea Racagno fino alle aree di cantiere, posizionate sul lato opposto al FV.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- eventuale ripristino del tronchino ivi presente;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

Il cantiere ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- guardiania;
- wc;
- spogliatoi;
- area stoccaggio pietrisco;
- area stoccaggio traversa;
- area stoccaggio materiali di elettrificazione;
- area stoccaggio materiali impianti di segnalamento;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- magazzino per ricovero materiale minuto;
- tronchino ferroviario per ricovero treno cantiere.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere, ovvero secondo quanto previsto dal progetto.

CODICE	DESCRIZIONE	COMUNE	SUPERFICIE
CA.02	Armamento/TE/IS	Savona	1.700 mq

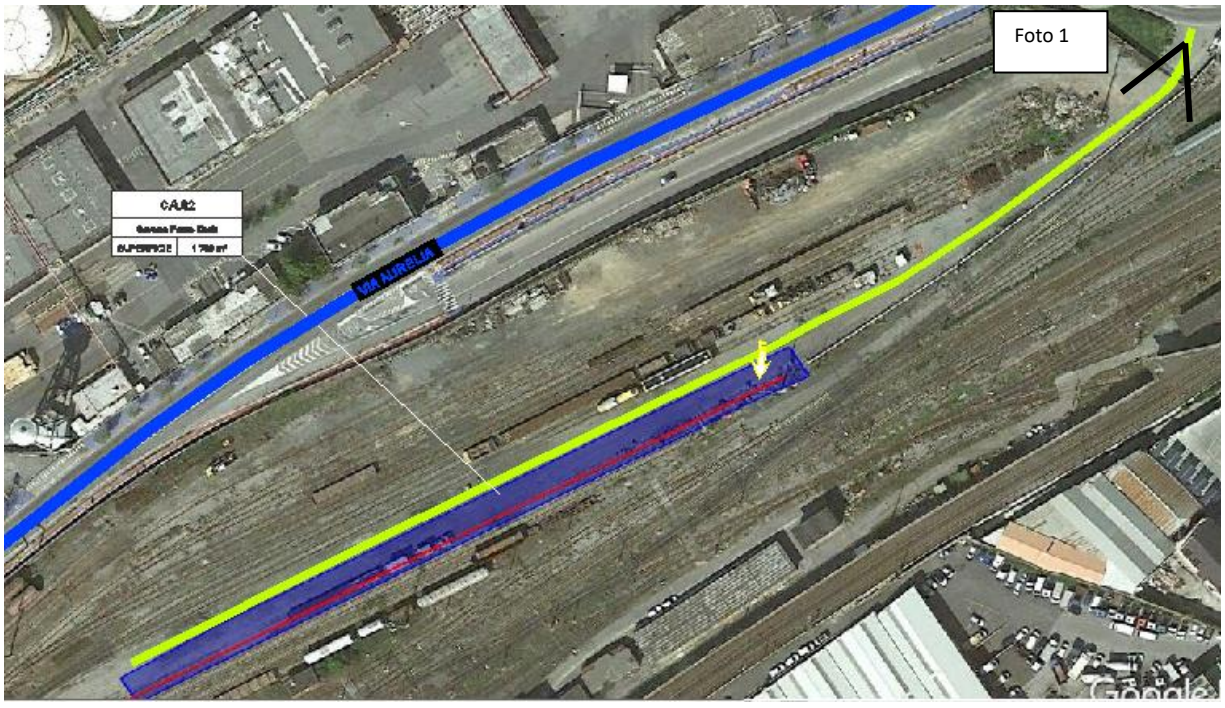
UTILIZZO DELL'AREA

L'area è a servizio delle attività di Armamento/TE/IS dell'intervento di adeguamento a modulo 750metri della stazione di Cogoleto. Il cantiere è localizzato nell'ambito del parco ferroviario di Savona denominato Parco Doria, nella zona di Levante.

Si prevede l'utilizzo di un tronchino del parco servito da un'area laterale utile allo scambio gomma ferro.

POSIZIONE E STATO ATTUALE DELL'AREA

L'area si trova nel comune di Savona, ed è accessibile dalla SS1 via Aurelia che conduce al cancello d'accesso all'area ferroviaria del Parco Doria.



Ubicazione planimetrica del cantiere CA.02



Foto 1 (fonte google street view)

VIABILITÀ DI ACCESSO

Per l'accesso al cantiere del Parco Doria si percorrerà la SS1 Via Aurelia fino all'altezza con la rotatoria di via Braja che porta al cancello di accesso all'area RFI. Superato l'ingresso alla proprietà ferroviaria si procederà su pista di cantiere fino all'area individuata, servita dal tronchino per l'ingresso in linea.

PREPARAZIONE ALL'AREA DI CANTIERE

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- eventuale ripristino del tronchino ivi presente;
- installazione di una recinzione.

IMPIANTI ED INSTALLAZIONE DI CANTIERE

Il cantiere ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- guardiania;
- wc;
- spogliatoi;
- area stoccaggio pietrisco;
- area stoccaggio traversa;
- area stoccaggio materiali di elettrificazione;

- area stoccaggio materiali impianti di segnalamento;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- magazzino per ricovero materiale minuto;
- tronchino ferroviario per ricovero treno cantiere.

RISISTEMAZIONE DELL'AREA

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato precedente l'apertura del cantiere.

11. STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO

Si riportano di seguito, approssimati per eccesso, gli importi delle varie discipline al fine di fornire un quadro economico generale:

- Opere Civili: 0,75 M€
- Segnalamento: 0,795 M€
- Trazione Elettrica: 0,325 M€
- Armamento: 1,42 M€
- Telecomunicazioni: 0,165 M€
- Gestione materiali di risulta: 0,004 M€
- Espropri : 0,235 M€