

## NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema  
A7 - A10 - A12

Lotto 9B - Riqualfiche A7, A10, A12, A26 esistenti - Secondo stralcio

### PROGETTO ESECUTIVO

#### CN - CANTIERIZZAZIONI



#### AREE DI CANTIERE

CO01U - Campo Operativo Viadotti Beo e Frana

INTERVENTO DI RIPRISTINO  
RELAZIONE DESCRITTIVA OPERE DI RIPRISTINO

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO  Arch. Enrico Francesconi Ord. Arch. Milano n.16888  RESPONSABILE ARCHITETTURA E PAESAGGIO	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068	IL DIRETTORE TECNICO  Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496  PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
---	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	--
110725	LL9B	PE	CN	ACN	CO01U	RPS00	RAUA	7001	- 1		SCALA -

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER:  Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A		SUPPORTO SPECIALISTICO:   PRJ ENGINEERING - STUDIO TECNICO ASSOCIATO DEGLI ARCH. L. FANTINI E D. BOSATRA Via Della Resistenza n.129/B 20090 Buccinasco (MI) Tel. +39 02 45713271 team@prj-engineering.com				REVISIONE	
	REDATTO:		VERIFICATO:				n.	data
							0	LUGLIO 2018
							1	FEBBRAIO 2019
							2	-

	VISTO DEL COMMITTENTE    IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Alberto Selleri	VISTO DEL CONCEDENTE    <b>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti</b> <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE                  STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
--	--	--

---

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>LINEE GUIDA DI PROGETTAZIONE .....</b>	<b>1</b>
3.1	PREMESSA.....	1
3.2	SOLUZIONI PROGETTUALI PREVISTE .....	1
3.3	CORPO DEL RILEVATO.....	4
<b>4</b>	<b>PROGETTO DI RIPRISTINO DEI CANTIERI .....</b>	<b>7</b>
4.1	CO01U – VESIMA.....	7

## 1 PREMESSA

La presente relazione si riferisce al Lotto 9B del progetto esecutivo dell'intervento di adeguamento del sistema autostradale A7 – A10 – A12 nell'area genovese.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo collegamento autostradale di interconnessione tra la A10 Genova – Ventimiglia, A26 Genova – Gravellona Toce, la A7 Milano – Genova e la A12 Genova – Livorno. Tale collegamento comprende tratti autostradali che si sviluppano all'aperto, in viadotto e in galleria.

L'oggetto della presente relazione riguarda il ripristino morfologico del cantiere CO01U "Campo Operativo Viadotti Beo e Frana".

Il presente documento, a corredo degli elaborati progettuali allegati, ha lo scopo di descrivere:

- l'inquadramento generale delle opere di progetto
- le linee guida di progettazione e le soluzioni adottate
- il progetto di ripristino del cantiere oggetto di questa relazione

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

La Gronda di Genova è un nuovo tratto autostradale a due corsie per senso di marcia che realizzerà il raddoppio dell'esistente A10 Genova-Savona nel tratto di attraversamento del Comune di Genova, potenziando le sezioni dell'A7 e A12 comprese tra gli svincoli di Genova Est, Genova Ovest e Bolzaneto. Il nuovo sistema viario si sviluppa quasi interamente in sotterraneo, per la particolare conformazione morfologica del territorio, prevedendo 25 gallerie, per un totale di circa 50 km di tracciato in sotterraneo, con sezioni variabili dai 12 mq di diametro dei cunicoli di emergenza, ai 200 mq delle TBM che scaveranno il raddoppio della A10, per arrivare ai 500 mq dei cameroni di interconnessione tra gli assi autostradali.

Partendo da Genova Est e da Genova Ovest il tracciato passa subito in sotterraneo: le gallerie convergono verso la Val Torbella, dove i nuovi assi autostradali sovrappassano all'aperto la A12 e rientrano in sotterraneo fino a Bolzaneto. In questa zona i diversi percorsi si unificano e si dirigono verso Ovest, superando in viadotto la Val Polcevera. Dopo la prima lunga galleria si attraversa il tratto all'aperto della Val Varenna; segue una seconda galleria fino in Val Leira a Voltri, dove il tracciato presenta una quota più alta del terreno in fondovalle ed oltrepassa le incisioni dei torrenti Leira e Cerusa su viadotto. Le due vallate sono separate da un monte (quello su cui sorge il Santuario della Madonna delle Grazie) che richiede l'attraversamento con una breve galleria. Un ultimo tunnel consente di raggiungere il termine del progetto in prossimità di Vesima, dove il tracciato si ricongiunge con l'autostrada A10 esistente.

Il sistema di cantierizzazione è basato su 16 cantieri industriali, dislocati in prevalenza nell'interconnessione di Bolzaneto, 16 cantieri di imbocco, collocati in corrispondenza degli imbocchi delle gallerie di nuova realizzazione, un campo base, 12 viabilità di servizio ed un sistema di tubazioni che consente il conferimento del materiale di scavo dal cantiere di Bolzaneto fino all'Opera a mare (lo slurrydotto).

## 3 LINEE GUIDA DI PROGETTAZIONE

### 3.1 PREMESSA

Il progetto di ripristino dei cantieri ha come obiettivo principale la realizzazione di interventi omogenei e integrati col paesaggio che li ospita, riportando l'area al suo stato ante operam.

Il progetto ha previsto per alcuni cantieri il ripristino a verde per altri il ripristino a pavimentazione.

Il ripristino dei cantieri a verde ha indirizzato la scelta progettuale della sistemazione definitiva verso uno studio il più possibile "naturale" o almeno in continuità paesistica con gli elementi contermini, ed ha influenzato l'aspetto formale della ricostruzione dei fronti collinari.

Il ripristino dei cantieri a pavimentazione è stata invece dovuta dalla scelta di riportare le aree al loro stato ante operam di parcheggi o aree industriali dove era già presente il manto stradale. L'intervento su questi cantieri ha quindi previsto la demolizione dello strato superficiale del manto (binder + strato di usura) e il suo ripristino.

### 3.2 SOLUZIONI PROGETTUALI PREVISTE

Al fine di una migliore integrazione nel contesto sono state previste, in fase di progettazione, le seguenti soluzioni progettuali adeguate e/o adattate ad ogni cantiere nella sua specificità.

- Riduzione salti di quota eccessivi tramite:
  - introduzione di scarpate artificiali con pendenza lieve
- Ripristino con un maggior grado di approssimazione le pendenze dei versanti nello stato anteoperam, attraverso la realizzazione di rilevati in terreno con pendenza 2/3 per meglio raccordarsi al terreno esistente, garantendo un andamento della pendenza in linea con la giacitura naturale limitrofa
- Demolizione parziale o totale di strutture verticali di qualsiasi tipo, sostituendole con scarpate artificiali a pendenza lieve, piantumabili con specie arbustive e arboree
- Rivestimento dei muri in C.A. e delle paratie, rimasti esterni al rimodellamento morfologico, con pietra naturale locale
- Ripristino del manto stradale per i cantieri da ripristinare a pavimentazione

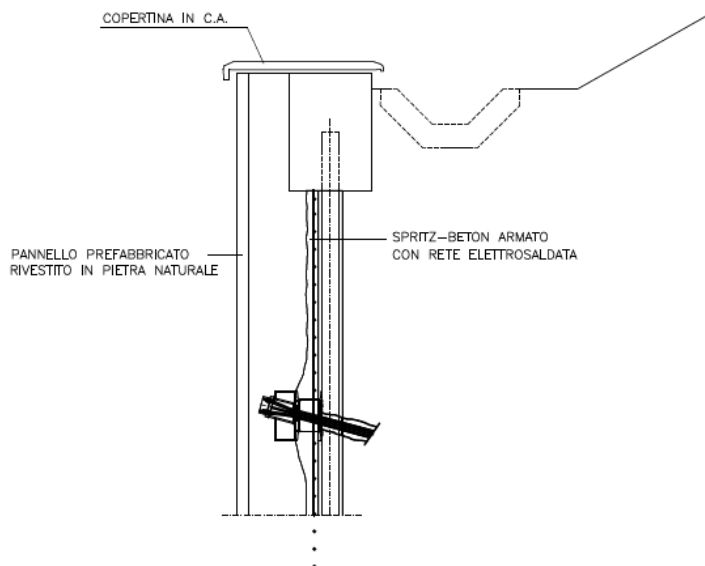


Figura 3-1. Copertina e rivestimento in pietra

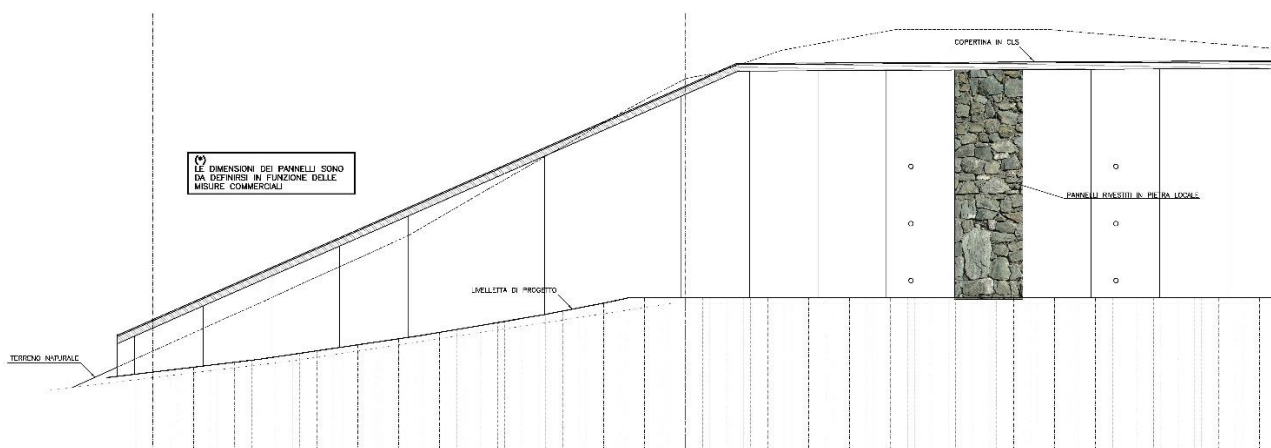


Figura 3-2. Prospetto di una paratia con rivestimento in pietra e copertina

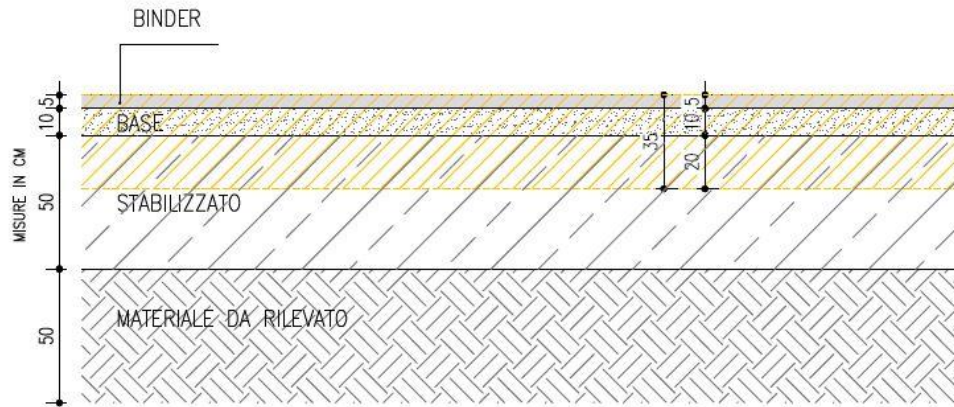


Figura 3-3. Esempio di pavimentazione di cantiere di cui demolire lo strato superficiale del manto

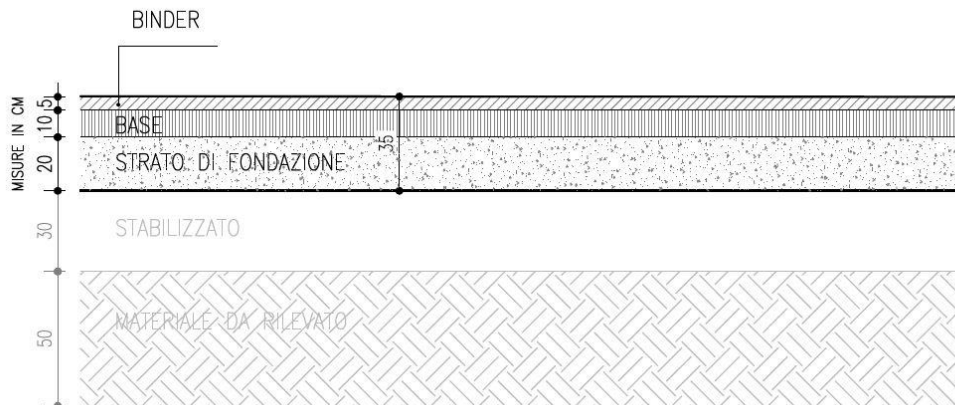


Figura 3-4. Esempio di pavimentazione di cantiere ripristinata

### 3.3 CORPO DEL RILEVATO

I terreni selezionati per l'impiego nel rilevato devono essere stesi a strati di spessore costante. Tale spessore non dovrà risultare superiore ai seguenti limiti:

Tale spessore non dovrà risultare superiore ai seguenti limiti:

- 30 cm per rilevati formati con aggregati naturali, riciclati o misti;
- 40 cm per rilevati formati con aggregati industriali alleggeriti e per rilevati in terra rinforzata.

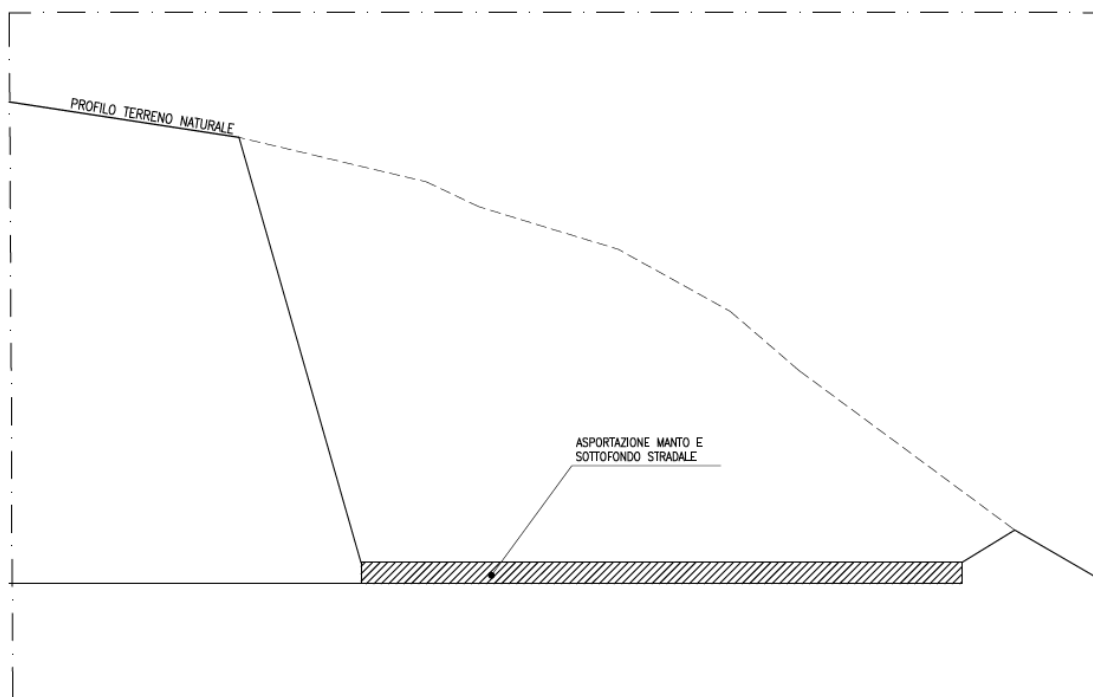
A compattazione avvenuta i materiali dovranno presentare una densità pari o superiore al 90% della densità massima individuata dalle prove di compattazione AASHTO T/180-57.

Il rilevato in terra dovrà appartenere ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 secondo la norma UNI EN ISO 14688-1 delle terre naturali.

I terreni selezionati costituenti il corpo del rilevato, a compattazione ultimata, dovranno assicurare adeguati valori di densità e di compressibilità. La pendenza delle scarpate dei rilevati è condizionata dalle caratteristiche dei terreni con cui essi sono costituiti: una pendenza di 2/3 come rapporto altezza/larghezza dei gradoni è sufficiente ad assicurare la stabilità globale del corpo in terra nei confronti di superfici di scorrimento potenziali entro il corpo del rilevato.

Risulta necessario interrompere la scarpata con banchi orizzontali di 2 metri ogni 4-5 metri di altezza, in modo da incrementare la stabilità del manufatto, riducendo la pendenza media della scarpata.

#### FASE 1 – DEMOLIZIONE PACCHETTO STRADALE





FASE 2 – COSTRUZIONE DEL RILEVATO

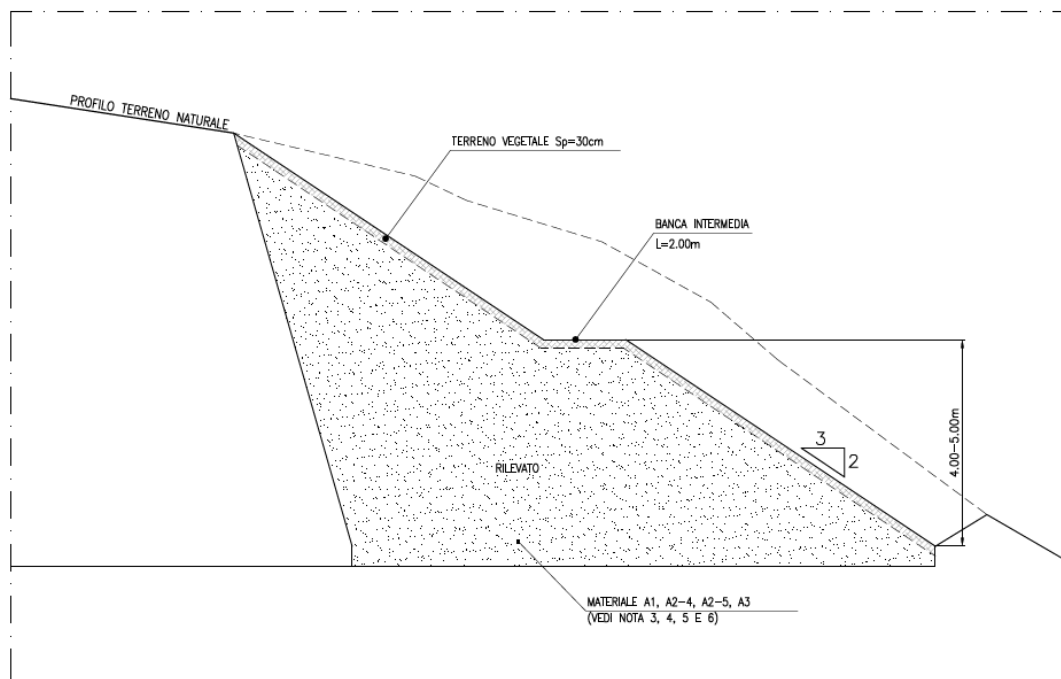


Figura 3-5. Fasi di intervento per ripristino morfologico ante operam

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA  
Adeguamento del sistema A7 - A10 - A12

Classificazione generale	Terre ghiaio-argillose Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332<35%							Terre limo-argillose Frazione passante al setaccio 0,075 UNI 2332>35%					Torbe e terre organiche palustri A8	
	A1		A3	A2				A4	A5	A6	A7			
Gruppo	A1-a	A1-b		A2-4	A2-5	A2-6	A2-7				A7-5	A7-6		
Analisi granulometrica														
Frazione passante al setaccio														
2 UNI EN 933	≤ 50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,4 UNI EN 933	≤ 30	≤ 50	≤ 50	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
0,063 UNI EN 933	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	> 35	
Caratteristiche della frazione passante al setaccio 0,4 UNI EN 933														
Limite liquido	--	--	--	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40	> 40	
Indice di plasticità	≤ 6	N.P.	N.P.	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	> 10	> 10	
Indice di gruppo	0	0	0	0	0	0	0	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20	≤ 20	
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fine	Ghiaia e sabbia limosa o argillosa				Limi poco compressib.	Limi fortemente compressib.	Argille poco compressibili	Argille fortemente compressibili mediamente plastiche	Argille fortemente compressibili fortemente plastiche	Torbe di recente o remota formazione, detriti organici di origine palustre	
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	Da eccellente a buono				Da mediocre a scadente								Da scartare come sottofondo	
Azione del gelo sulle qualità portanti del terreno di sottofondo	Nessuna o lieve			Media			Molto elevata		Media	Elevata	Media			
Ritiro o rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve			Lieve o medio		Elevato	Elevato	Molto elevato			
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla					
Identificazione del terreno in sito	Facilmente individuabile a vista		Aspri al tatto incoerenti allo stato asciutto	La maggior parte dei granuli sono individuabili ad occhio nudo Aspri al tatto Una tenacità media o elevata allo stato asciutto indica la presenza di argilla				Reagiscono alle prove di scuotimento* Polvenulenti o poco tenaci allo stato asciutto. Non facilmente modellabili allo stato umido		Non reagiscono alla prova di scuotimento* Tenaci allo stato asciutto Facilmente modellabili in bastoncini sottili allo stato umido				Fibrosi di colore bruno o nero Facilmente individuabili a vista

Prova di cantiere che può servire a distinguere i limi e le argille. Si esegue scuotendo nel palmo della mano un campione di terra bagnata e comprimendolo successivamente fra le dita. La terra reagisce alla prova se, dopo lo scuotimento, apparirà sulla superficie un velo lucido di acqua libera, che scomparirà comprimendo il campione fra le dita.

Figura 3-6. Caratteristiche Norma UNI EN ISO 14688-1 delle terre naturali

## 4 PROGETTO DI RIPRISTINO DEI CANTIERI

### 4.1 CO01U – VESIMA

Il cantiere industriale CI01 è situato in fregio all'autostrada A10 – direzione Genova ed è costituito da due aree 'A' e 'B' di superficie pari rispettivamente a 4050 e 900mq.

L'area 'A' viene ricavata previo sbancamento del terreno naturale a partire dalla piazzola esistente e consente l'accesso dall'autostrada alla spalla lato SV del viadotto Frana Est in ampliamento.

L'area 'B' viene ricavata previa realizzazione di un muro di sostegno di altezza massima pari a circa 8m e consente l'accesso alla spalla lato SV del viadotto Vesima Est in ampliamento.

Il progetto di ripristino per il cantiere CO01U prevede:

- la demolizione integrale della piattaforma stradale (manto e sottofondo stradale) per entrambe le aree A e B
- La risagomatura del versante dell'area A realizzata attraverso rilevati in terreno con pendenza 2/3 o 1/3 per meglio raccordarsi al terreno esistente, garantendo un andamento della pendenza in linea con la giacitura naturale limitrofa.
- Demolizione parziale del muro di sostegno nell'area A, prevedendo un rivestimento in pietra locale per la porzione di muro rimasta a vista
- Rivestimento in pietra locale del muro di sostegno dell'area B
- Il ripristino del manto stradale per l'area B

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA  
Adeguamento del sistema A7 - A10 - A12

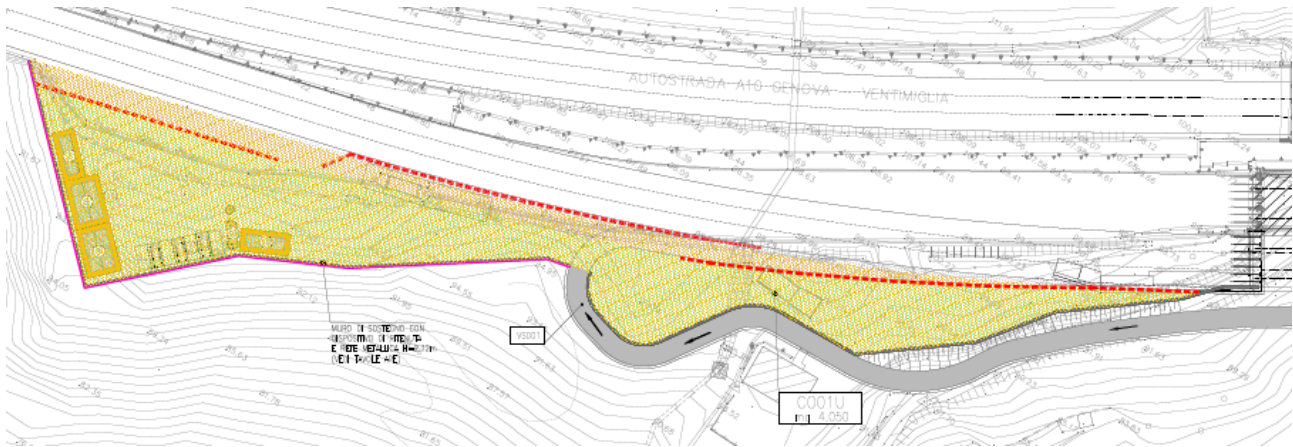


Figura 4-1. Planimetria cantiere CO01U – area A

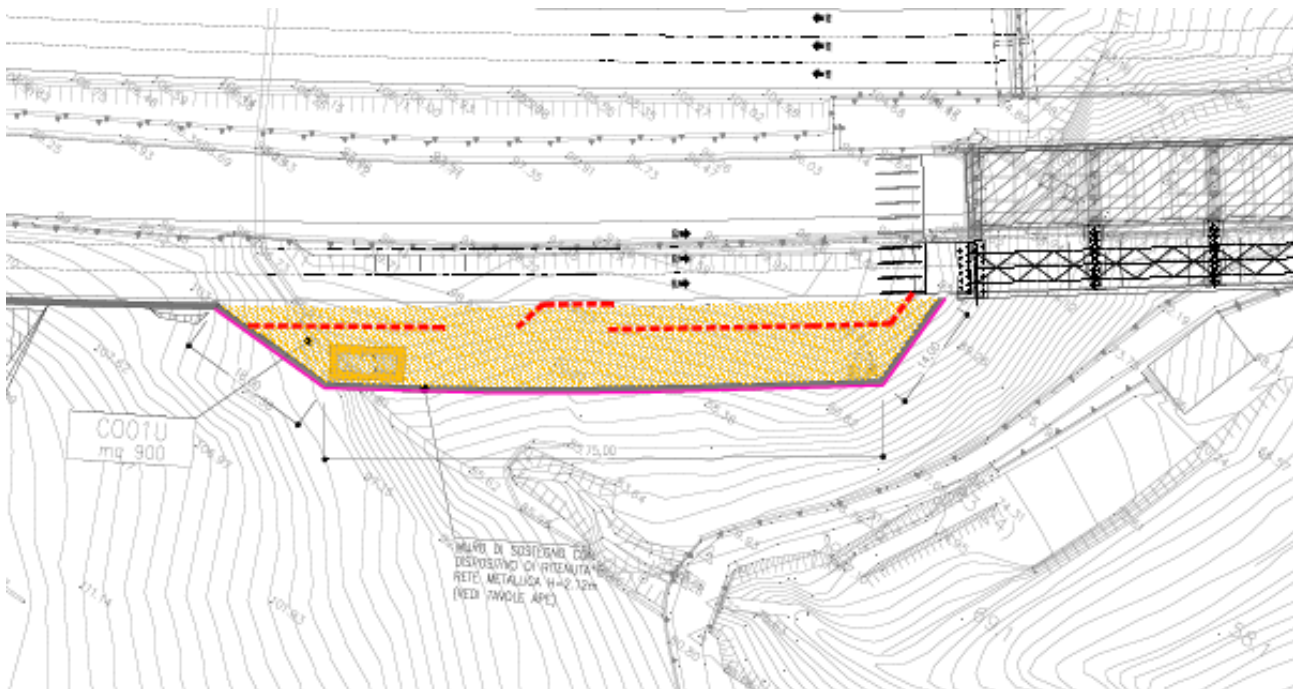







Figura 4-2. Planimetria cantiere CO01U – area B

LEGENDA INTERVENTI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	DEMOLIZIONE E RIMOZIONE
	OPERE A VERDE POST OPERAM. RAPPRESENTAZIONE TERRENO SUB ORIZZONTALE.
	RIPRISTINO PAVIMENTAZIONE ANTE OPERAM.
	NEW JERSEY DA RIMUOVERE.
	RIVESTIMENTO MURO DI SOSTEGNO IN PIETRA NATURALE.

LEGENDA APPRESTAMENTI DI CANTIERE			
	N°	mq	mq tot
② PARCHEGGI AUTOVETTURE (2,5x5)	7	12,50	87,50
③ AREA DI SOSTA MEZZI DI CANTIERE (5x13)	2	65	130
④ BOX UFFICI CANTIERE (5x8)	1	40	40
⑥ SERVIZI IGIENICI/LAVABI/WC E DOCCE (5x8)	1	40	40
⑦ RICOVERO/RISTORO (2,5x8)	1	20	20
⑩ BOX MAGAZZINO ATTREZZATURE E MATERIALI PER CANTIERE (2,5x8)	2	20	40
⑯ SERBATOIO ACQUA SANITARIA INTERRATO	1	vedi elaborato IDR	
⑲ IMPIANTO DI SEDIMENTAZIONE E DISOLEAZIONE ACQUE METEORICHE INTERRATO	1	vedi elaborato IDR	
⑽ W.C. CHIMICO (1,5x1,5)	4	2,25	9

Figura 4-3. Apprestamenti di cantiere da rimuovere

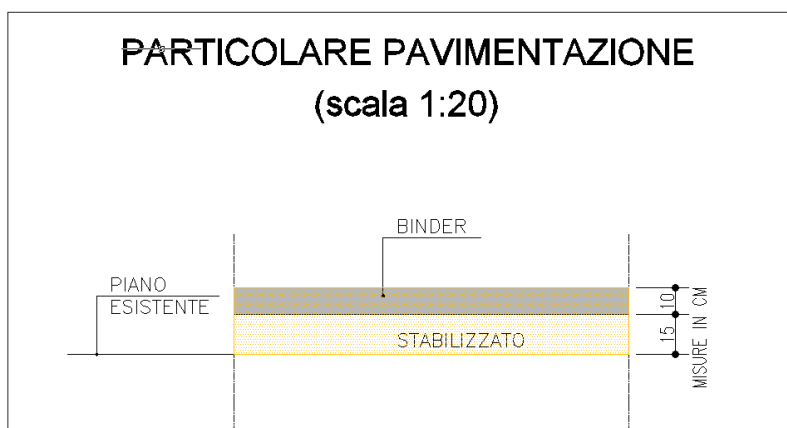


Figura 4-4. Particolare pavimentazione del cantiere CO01U da demolire



Figura 4-5. Planimetria cantiere CO01U – area A con interventi di ripristino

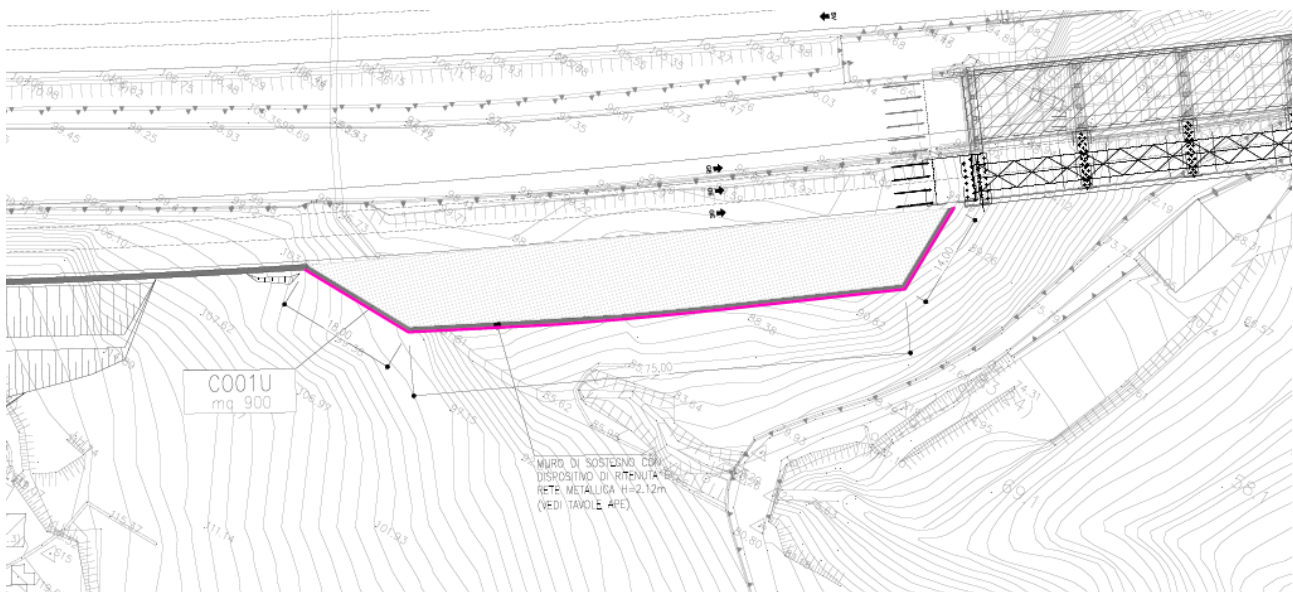





Figura 4-6. Planimetria cantiere CO01U – area B con interventi di ripristino

LEGENDA INTERVENTI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	RIVESTIMENTO MURO DI SOSTEGNO IN PIETRA NATURALE.
	OPERE A VERDE POST OPERAM. RAPPRESENTAZIONE SCARPATE ARTIFICIALI.
	RIPRISTINO PAVIMENTAZIONE ANTE OPERAM.