

Regione Lombardia

Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità sostenibile



FERROVIENORD

FNMGROUP



NORD\_ING

FNMGROUP

CODICE  
COMMESSA

LIVELLO  
PROGETTAZIONE

D.P.R.  
207/10

PROGRESSIVO  
ELABORATO

CATEGORIA  
OPERA

NUMERO  
OPERA

REVISIONE

SCALA

K 1 4 A

D

b

0 0 4

F B

0 2

R 1

==

INTERVENTI PER LA SICUREZZA FERROVIE ISOLATE  
LINEA BRESCIA-ISEO-EDOLO SOSTITUZIONE SISTEMA DI SICUREZZA ATTUALE CON ACC\_M  
*Progetto Definitivo*

RELAZIONE TECNICA  
OPERE CIVILI

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1	Nov. '22	REVISIONE A SEGUITO VALIDAZIONE		
	0	Mar. '22	PRIMA EMISSIONE		

NORD\_ING

NORD\_ING Srl  
IL DIRETTORE TECNICO  
*Ing. Luca Erba*

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.  
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA  
IL DIRETTORE (all.)  
*Dott. Enrico Belavita*

Progettista



NORD\_ING  
FNMGROUP

Ing. Luca Erba  
Sez. A Settori:  
a) civile e ambientale  
b) industriale  
c) dell'informazione  
n° A 639

Collaborazione

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

## **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI nei fabbricati.....</b>	<b>3</b>
3.1. Opere di ripristino e ristrutturazione architettonica.....	3
3.1.1. <i>Rifacimento della pavimentazione .....</i>	3
3.1.2. <i>Rivestimenti pareti sale d'attesa .....</i>	4
3.1.3. <i>Interventi sui controsoffitti .....</i>	4
3.1.4. <i>Realizzazione nuovo pavimento galleggiante locali tecnologici.....</i>	5
3.1.5. <i>Nuova finitura a parete e soffitti .....</i>	5
3.2. Opere di rinforzo strutturali .....	6
<b>4. NUOVE GARITTE .....</b>	<b>7</b>
4.1. Descrizione della struttura .....	8
<b>5. FASI OPERATIVE.....</b>	<b>10</b>
5.1. Generalità.....	10
<b>6. DEVIAZIONE VIABILITA' MALONNO – VIA GLERE .....</b>	<b>11</b>
6.1. MURO DI SOSTEGNO .....	11
6.1.1. <i>Descrizione dell'opera.....</i>	11
6.2. PALI IN C.A. ....	11
6.2.1. <i>Descrizione dell'opera.....</i>	11
<b>7. GESTIONE DELLE MATERIE .....</b>	<b>13</b>

## **1. PREMESSA**

La presente relazione descrive il complesso degli interventi necessari per la realizzazione degli spazi per l'adozione di un nuovo Apparato Centrale Computerizzato con implementazione in logica di apparato multistazione (ACCM) che verrà realizzata sulla LINEA ISEO – EDOLO in sostituzione del sistema di sicurezza attuale, comprensivo del sistema di alimentazione.

La relazione descrive le opere civili e architettoniche da effettuare negli edifici esistenti (fabbricati viaggiatori) necessarie a ricavare gli ambienti di adeguate dimensioni per l'inserimento dei nuovi apparati, nonché per la realizzazione di nuove garitte.

## **2. DESCRIZIONE DELL'OPERA**

I fabbricati viaggiatori attuali si sviluppano su due livelli altimetrici: quello inferiore è destinato ai locali legati all'attività ferroviaria (sala relè, locale tecnologico, sala d'attesa, ecc..) mentre il piano superiore è destinato ad attività secondarie (magazzini, alloggi).

Tutti gli interventi sono previsti al piano terra e riguardano maggiormente la demolizione di alcuni tramezzi per realizzare locali di metrature più ampie, tamponamento interno di serramenti per non andare ad alterare la facciata esterna, rifacimento della pavimentazione e sistemazione dei locali stessi (intonaci, tinteggiature, ecc.).

In nessun caso le lavorazioni comporteranno una variazione di quota altimetrica dei suddetti livelli di riferimento.

Dove dovrà essere inserito il pavimento galleggiante è previsto uno scavo interno al locale per consentire di riportarsi alla quota di pavimento finito attuale per non avere differenze di quota tra gli interni e gli esterni dei locali.

### **3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI NEI FABBRICATI**

Sono previsti interventi di tipo civile per l'adeguamento dei locali dei fabbricati al fine di ospitare le nuove apparecchiature e per l'adeguamento/ realizzazione di nuovi cavidotti.

Il progetto prevede interventi di ripristino e ristrutturazione architettonica nei FV esistenti dei seguenti impianti:

- Sale Marasino;
- Marone;
- Pisogne;
- Piancamuno;
- Darfo;
- Cividate;
- Cogno;
- Breno;
- Capo di Ponte;
- Cedegolo;
- Malonno;
- Edolo.

Il progetto prevede le seguenti tipologie di intervento:

- Ripristino e ristrutturazione architettonica;
- Realizzazione nuove polifore per passaggio cavi (è prevista la fornitura e la posa di 8 tubi diametro 110 che corrono in banchina con i relativi pozzetti per tutti gli impianti in oggetto).

Per tutto quanto non esplicitamente indicato nel capitolo si rimanda agli elaborati grafici relativi.

**Si ricorda che tutte le misure e le quote indicate negli elaborati grafici dovranno essere verificate prima della stesura del progetto esecutivo.**

Di seguito la descrizione degli interventi.

#### **3.1. Opere di ripristino e ristrutturazione architettonica**

##### **3.1.1. *Rifacimento della pavimentazione***

Seguono le principali fasi operative:

- Rimozione delle piastrelle esistenti e della relativa colla di fissaggio;

- Ripresa saltuaria dei sottofondi con degrado superficiale diffuso, compresa la rimozione delle parti deteriorate, la regolarizzazione delle porzioni da ricostruire e la stuccatura delle fessurazioni;
- Realizzazione della nuova pavimentazione in piastrelle di gres porcellanato;

Le superfici di pavimento saranno rivestite con piastrelle in gres porcellanato, colorato in massa, rettificato con superficie ad alto coefficiente antiscivolo R10 e priva di ruvidità, formato 30x60 cm, spessore 10 mm, di finitura effetto pietra con inclusioni di medio-piccola dimensione, tonalità grigio posata a giunti allineati con specifico collante. Le piastrelle saranno di prima scelta prodotte in stabilimenti certificati con Sistema di Gestione Qualità ISO 90001 e conformi alle norme di settore europeo EN 14411-G ed internazionale ISO 13006-G gruppo Bla-UGL.

La posa sarà a giunti allineati e le fughe tra le piastrelle a pavimento dovranno essere allineate con le fughe delle piastrelle di rivestimento delle pareti.

### **3.1.2. Rivestimenti pareti sale d'attesa**

Le superfici delle pareti e degli elementi murari in elevazione (pilastri, setti, parapetti in muratura, etc.) saranno rivestite con piastrelle del medesimo gres porcellanato applicato a pavimento, colorato in massa, rettificato, formato 30x60 cm, spessore 10 mm, tonalità grigio disposte orizzontalmente con fughe allineate e non sfalsate fino ad un'altezza di circa 240 cm dal piano del pavimento finito. La porzione di parete rimanente tra la fine del rivestimento ceramico ed il controsoffitto dovrà essere intonacata, rasata e tinteggiata con idropittura lavabile di colore grigio scuro (RAL 7021).

### **3.1.3. Interventi sui controsoffitti**

Riguardano principalmente lo smontaggio e lo smontaggio dei controsoffitti esistenti e il rimontaggio del nuovo controsoffitto solamente nella nuova sala d'attesa.

Seguono le principali fasi operative:

- Smontaggio controsoffitto esistente (ove presente) e relativa struttura metallica di sostegno;
- Verifica dello stato di conservazione delle superfici di intradosso del solaio e eventuale ripristino delle porzioni ammalorate;
- Montaggio struttura metallica di sostegno per nuova controsoffittatura e messa in opera pannelli di controsoffitto

La controsoffittatura sarà costituita da sistema in pannelli metallici di acciaio ad apertura in aggancio a struttura nascosta, ancorata al solaio soprastante mediante pendinatura regolabile. I pannelli

saranno di dimensioni 60x60 cm in lamiera stirata ripiegata ad angolo retto e saldata a filo bordo o interno bordo verniciata RAL 7021 (maglia quadrata o romboidale passo 6-8 mm). Nella parte a vista i pannelli risulteranno perfettamente accostati creando un effetto complanare e uniforme.

I pannelli dovranno consentire l'ispezionabilità degli impianti elettrici e meccanici e dovranno poter essere forati per il fissaggio di eventuali terminali impiantistici.

#### **3.1.4. Realizzazione nuovo pavimento galleggiante locali tecnologici**

- Demolizione pavimentazione esistente;
- Scavo di 30 cm fino alla quota di imposta del nuovo massetto;
- Realizzazione nuovo massetto con rete elettrosaldata;
- Messa in opera del nuovo pavimento galleggiante ( $h_{tot} = 20\text{cm}$ ).

Se la quota di fondo scavo è inferiore alla quota d'imposta delle fondazioni esistenti o dei muri stessi prevedere idonea sottomurazione da realizzarsi per conci alternati di sviluppo non inferiore a 1 m.

Lo sviluppo delle fasi lavorative è descritto nell'elaborato grafico relativo.

In nuovo pavimento modulare galleggiante il pavimento sarà realizzato con struttura sopraelevata con piastrelle in gres porcellanato, colorato in massa, rettificato con superficie ad alto coefficiente antiscivolo R10 e priva di ruvidità, formato 60x60 cm, spessore 10 mm, finitura effetto pietra con inclusioni di medio/piccola dimensione, tonalità grigio, con bordatura perimetrale per una maggior tenuta alla polvere e antiurto.

Le piastrelle saranno di prima scelta prodotte in stabilimenti certificati con Sistema di Gestione Qualità ISO 90001 e conformi alle norme di settore europeo EN 14411-G ed internazionale ISO 13006-G gruppo Bla-UGL.

#### **3.1.5. Nuova finitura a parete e soffitti**

- Verifica della stabilità degli intonaci delle superfici verticali con scrostamento e piconatura delle porzioni ammalorate o in distacco;
- Eventuale ripristino della continuità degli intonaci;
- Rasatura liscia eseguita con rasante a base di calce e gesso;
- Verniciatura delle superfici. Colorazione da concordare con la DL.

Tutti gli intonaci dovranno essere preventivamente rasati e successivamente testati per accertare il loro grado di alcalinità.

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura, dovrà essere preceduta da una preparazione idonea ed accurata delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per regolarizzare le superfici medesime.

Successivamente dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomciate e lisceate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

### 3.2. Opere di rinforzo strutturali

Il principale intervento strutturale all'interno dei fabbricati è costituito dal rinforzo delle aperture oggetto di ampliamento per la realizzazione della nuova porta di accesso della sala d'attesa.

Si riporta in tabella la descrizione dell'intervento.

TIPO DI INTERVENTO	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO STRUTTURALE	
Nuova porta d'accesso sala d'attesa	Rimozione finestra e realizzazione nuova porta d'accesso con ampliamento dell'apertura	<ul style="list-style-type: none"><li>- Parziale demolizione della muratura per ampliamento dell'apertura e preparazione delle sedi di ancoraggio dell'architrave</li><li>- Ammorsamento dell'architrave di rinforzo in acciaio, realizzata con doppi profilati, nella muratura esistente;</li><li>- Realizzazione del collegamento tra le putrelle con barre passanti <math>\phi 20</math> in corrispondenza delle anime;</li><li>- Riempimenti e ripristini</li></ul>

#### **4. NUOVE GARITTE**

E' prevista la realizzazione di nuove garitte lungo la tratta e della demolizione delle garitte esistenti (PL2, PL6, SULZANO, TOLINE, PL35, ARTOGNE, PIANBORNO, PL64, PL70, CETO, SELLERO, FORNO A., PL96, SONICO).

Le aree su cui dovranno essere realizzate le garitte, necessitano di una pulizia con primo taglio eseguito a macchina e triturazione di erbe infestanti da vegetazione spontanea e il taglio di piante compresi i tagli, il carico e trasporto della legna.

Le garitte sono in c.a. gettato in opera da realizzarsi a Sulzano, Artogne, Erbanno, Pianborno, PL64, PL70, Ceto, PL80, Forno A., Toline, Sellero, Sonico, PL6.

I manufatti si differenziano per la dimensione planimetrica ma hanno tutti un'altezza utile pari a 2.70 m. Si hanno tre tipologie di dimensioni interne 7,70 x 5,50, 7,70 x 3,90 e 6,90 x 3,20.

Di seguito l'elenco delle garitte con le rispettive misure:

- Sulzano di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m<sup>1</sup>;
- Artogne di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- Erbanno di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- Pianborno di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- PL70 di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- PL62 di dimensioni interne pari a 7,70 x 3,90 m
- Ceto di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- PL80 di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- Forno A. di dimensioni interne pari a 7,70 x 5,50 m;
- Toline di dimensioni interne pari a 7,70 x 3,90 m;
- Sellero di dimensioni interne pari a 7,70 x 3,90 m;
- Sonico di dimensioni interne pari a 7,70 x 3,90 m;
- PL6 di dimensioni interne pari a 6,90 x 3,20 m;
- Garitta PL 09 di dimensioni interne pari a 3,50 x 4,30 m.

---

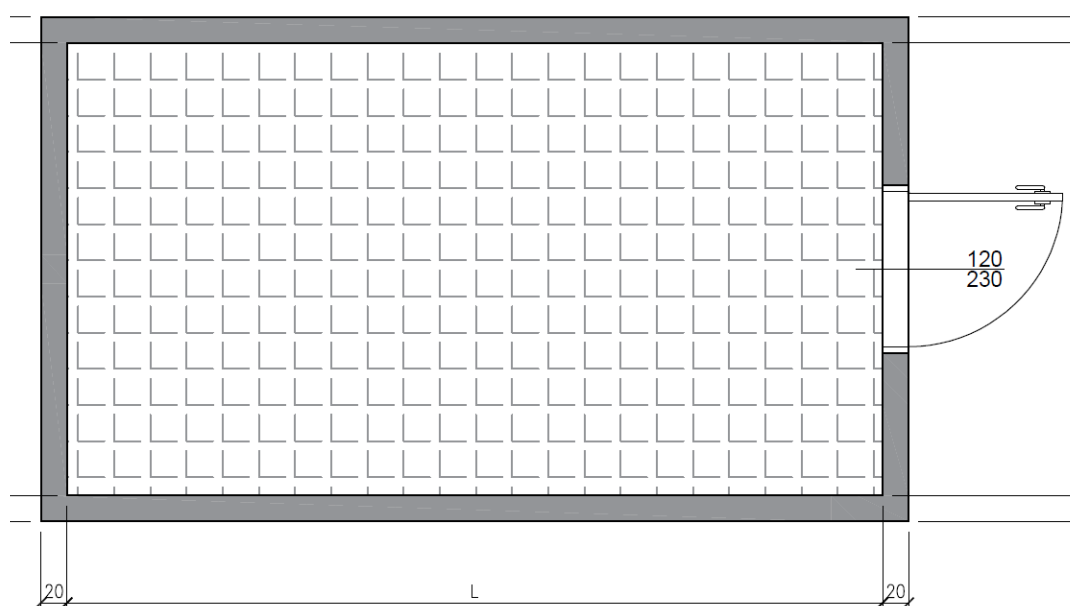
<sup>1</sup> La posizione della garitta di Sulzano dovrà essere concordata con gli Enti interessati alla realizzazione di un nuovo parcheggio interrato in prossimità della stazione.



#### 4.1. Descrizione della struttura

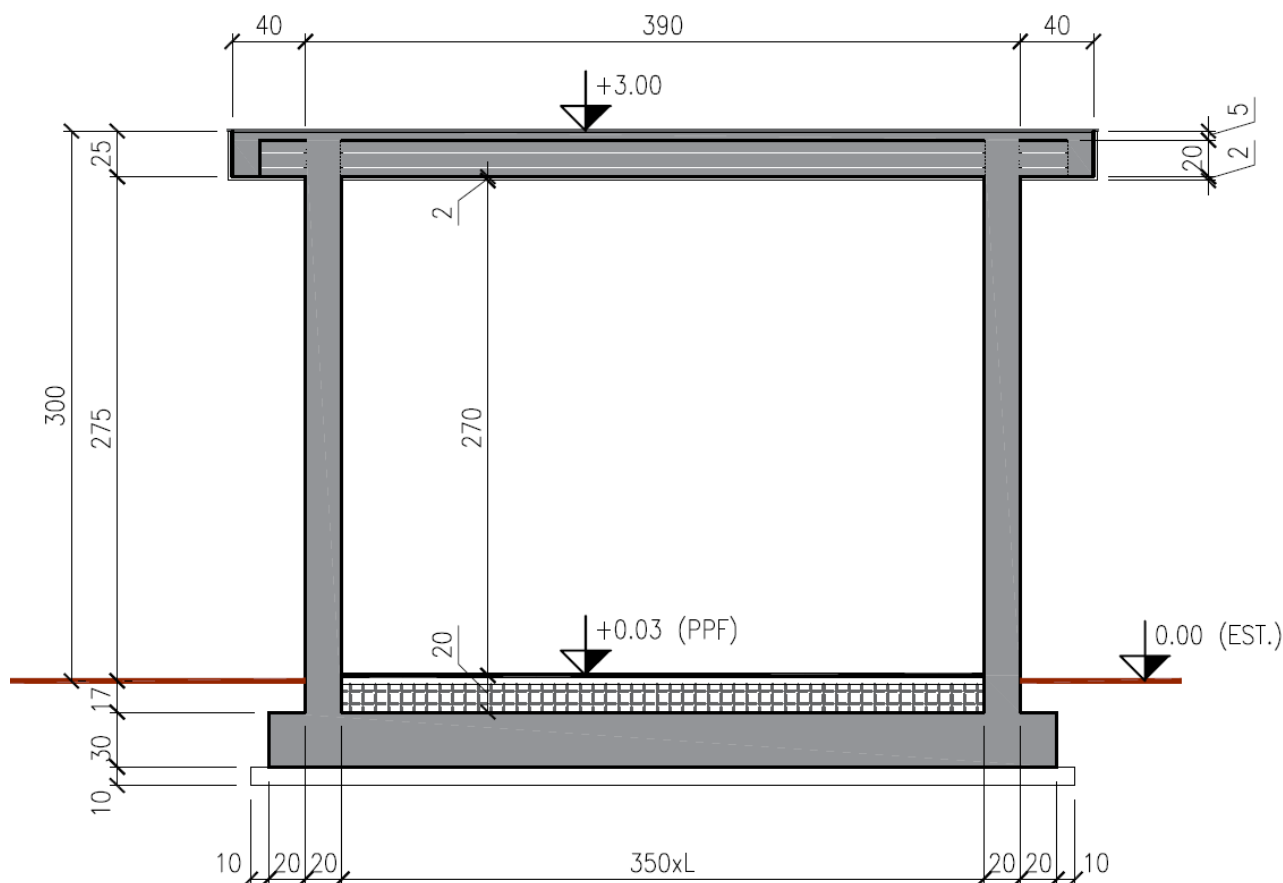
La struttura è composta da fondazioni in c.a. della tipologia a platea spessore 30 cm posata su substrato di calcestruzzo magro, pareti in c.a. spessore 20 cm e solaio di copertura piano in latero-cemento realizzato con l'ausilio di travetti prefabbricati tralicciati e getto di completamento in opera.

Segue planimetria tipologica degli interventi in progetto:



**Figura 1** – Planimetria rappresentativa dell'intervento

Segue sezione tipologica degli interventi in progetto:



**Figura 2** – Sezione rappresentativa dell'intervento

Lo scavo di sbancamento per le opere fondali, indipendentemente dalla quota di progetto dei magroni, dovrà avere profondità di almeno 1,5 metri, misurato da piano campagna, ad eccezione della garitte collocante nella stazione di Toline e in località PL06 – Sulzano, dove lo sbancamento ha profondità pari a 3m. Il rinterro deve essere realizzato con misto cementato.

Le garitte sono gettate in opere con solaio in laterocemento. Le pareti interne ed esterne sono finite ad idropittura.

All'interno dei locali deve essere messo in opera il pavimento galleggiante di portata utile pari a 15.00 kN/mq. Le dimensioni, la tipologia e le colorazioni sono da concordare con la DL.

## 5. FASI OPERATIVE

### 5.1. Generalità

La realizzazione degli interventi descritti sopra comporta necessariamente l'esecuzione di opere nell'ambito di impianti in esercizio quindi con transito treni, viaggiatori, ecc..., **che non può essere in alcun modo sospeso o interrotto**. Cercando per quanto possibile di eseguire le lavorazioni in orario diurno, e non escludendo la necessità di operare in orario notturno, dovranno essere attuati tutti i provvedimenti necessari a garantire la sicurezza e l'accessibilità agli impianti alla ripresa del servizio in caso di lavorazioni notturne.

In modo particolare si dovrà garantire l'utilizzo delle banchine e degli spazi di stazione durante tutte le fasi delle lavorazioni, predisponendo le opere provvisorie necessarie ed indispensabili per la sicurezza e per l'utilizzo dell'infrastruttura.

Sono altresì compresi il carico, il trasporto e scarico alle discariche autorizzate del materiale demolizione e smantellamento, il tutto in modo da rendere l'area disponibile per le operazioni di cantierizzazione.

## **6. DEVIAZIONE VIABILITA' MALONNO – VIA GLERE**

Le opere civili in progetto sono necessarie per consentire lo spostamento del tracciato stradale che fiancheggia il binario 2 della stazione di Malonno, per l'inserimento di un deviatoio e di un tronchino di indipendenza, nell'ambito del progetto di riconfigurazione e ampliamento dell'Apparato Centrale Computerizzato in versione Multistazione (ACC-M).

L'area di intervento è collocata nei pressi di via Glere, nel Comune di Malonno, in provincia di Brescia, sul fianco destro del tratto medio superiore della Valle Camonica, sulla riva orografica destra del fiume Oglio.

La sede della strada esistente oggetto di deviazione è su rilevato, con sezione a mezzacosta e con acclività moderata del versante a valle. Per un tratto di lunghezza pari a circa 27m a valle della strada è presente un muro di sostegno. A lato della strada esistente, lato monte, sono presenti caditoie grigliate, dotate di griglia carrabile di classe UNI EN 124 D400.

### **6.1. MURO DI SOSTEGNO**

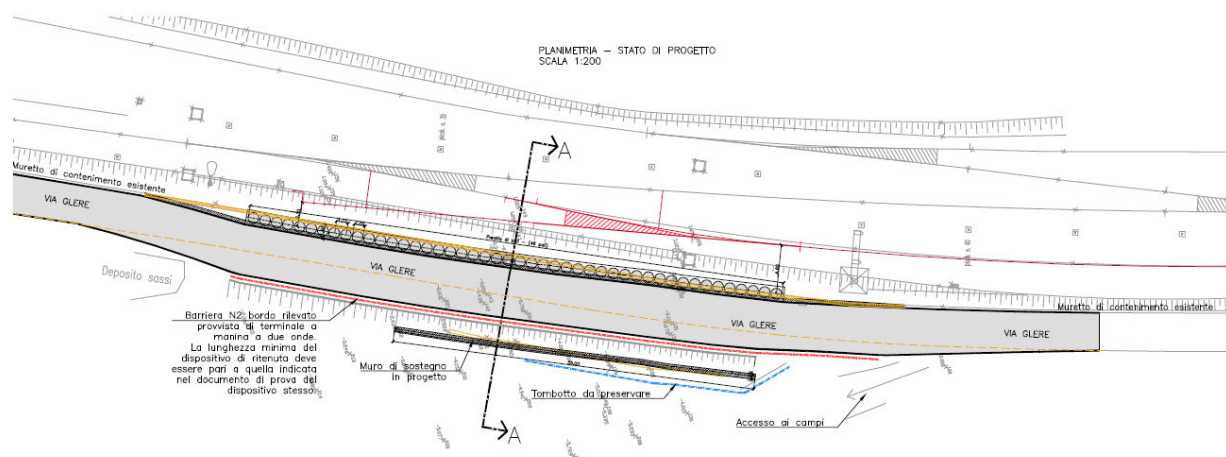
#### **6.1.1. Descrizione dell'opera**

Il muro di sostegno è gettato in opera ed ha un'altezza pari a 3m circa. La fondazione è posizionata al di sotto della sede stradale e ha spessore pari a 70cm. I piedritti hanno spessore variabile da 83cm circa alla base a 50cm in sommità. I barbacani scaricano a valle l'acqua di infiltrazione del terreno. A tergo del muro si considera un carico di 20 kN/mq, rappresentativo del traffico stradale. Per tutto quanto non esplicitato si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

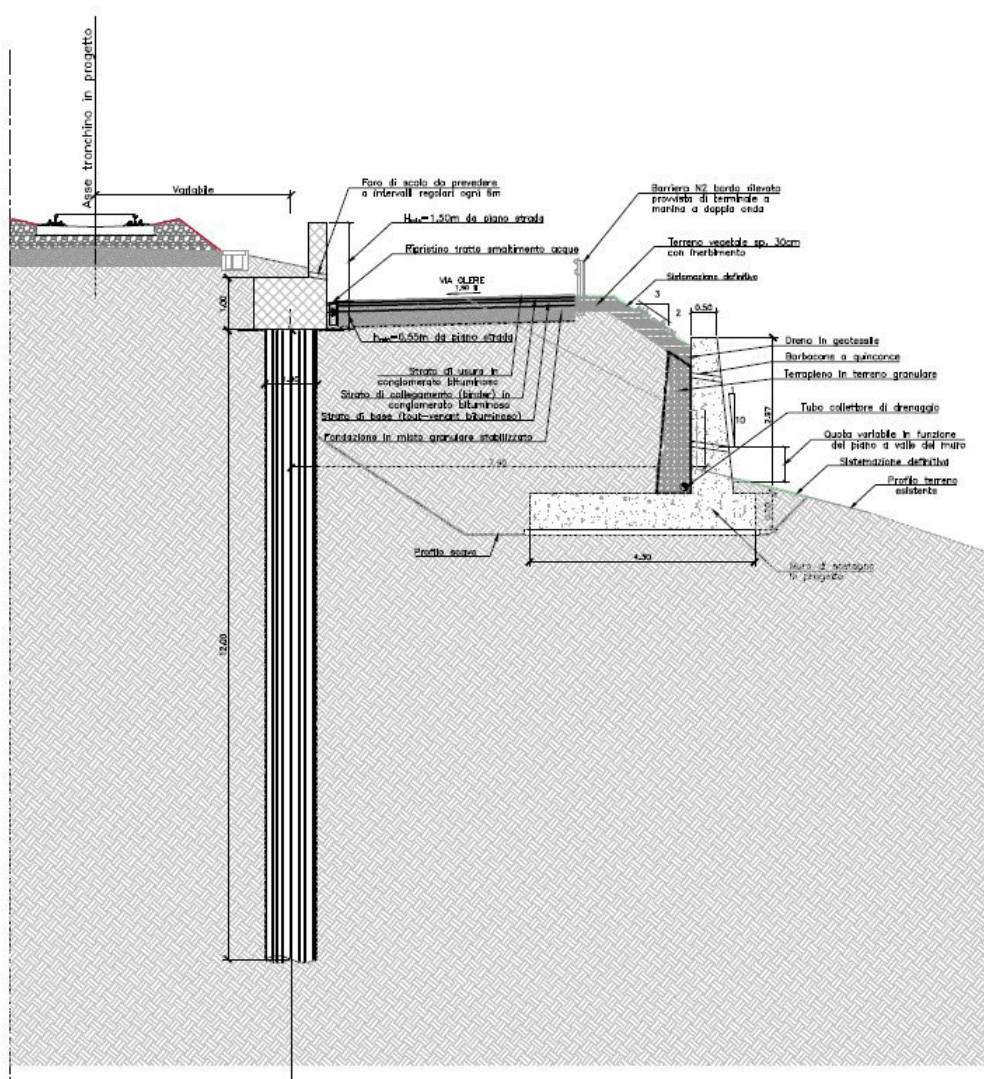
### **6.2. PALI IN C.A.**

#### **6.2.1. Descrizione dell'opera**

I pali in c.a. sono di diametro  $\phi$  1000mm, interasse 110cm e lunghezza pari a 12m. In sommità la paratia è solidarizzata per mezzo di un cordolo in c.a., di dimensioni b<sub>x</sub>h pari 140cmx100cm. I pali svolgono la duplice funzione di opera di sostegno (in fase di scavo e in fase definitiva) e di opera di stabilizzazione del pendio. Essi sono collocati a valle del nuovo tronchino ferroviario.



**Figura 3 – Stralcio planimetrico deviazione Via Glere**



**Figura 4 – Sezione tipo intervento deviazione Via Glere**

## **7. GESTIONE DELLE MATERIE**

I materiali di risulta provenienti dagli scavi e dalla ristrutturazione, saranno recapitati presso le pubbliche discariche autorizzate più vicine (come rifiuti CER 170107, CER 170504, CER 170904).

Le garitte da rimuovere potranno essere recuperate per un futuro riutilizzo.