

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

### PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA  
TRATTA RHO-GALLARATE

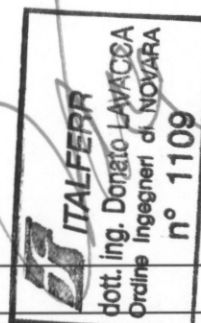
OPERE PRINCIPALI – SOTTOVIA E SOTTOPASSI  
SL07 – AMPLIAMENTO SOTTOPASSO VIA G. D'ANNUNZIO AL KM 7+212.48

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    Progr.    REV.

MDL1    12    D    26    RG    SL0700    001    A

| Revis. | Descrizione         | Redatto  | Data      | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato | Data |
|--------|---------------------|----------|-----------|------------|------|-----------|------|-------------|------|
| A      | EMISSIONE ESECUTIVA | Ingletti | Dic. 2010 |            |      | Borelli   |      |             |      |
|        |                     |          |           |            |      |           |      |             |      |
|        |                     |          |           |            |      |           |      |             |      |
|        |                     |          |           |            |      |           |      |             |      |
|        |                     |          |           |            |      |           |      |             |      |



## INDICE

|            |   |    |
|------------|---|----|
| <b>1.</b>  | PREMESSA.....                                   | 3  |
| <b>2.</b>  | DESCRIZIONE ESISTENTE .....                     | 4  |
| <b>3.</b>  | SCOPO DEL DOCUMENTO .....                       | 6  |
| <b>3.1</b> | VINCOLI PROGETTUALI .....                       | 6  |
| <b>3.2</b> | SOLUZIONE PROGETTUALE .....                     | 7  |
| <b>4.</b>  | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....                  | 13 |
| <b>4.1</b> | DOCUMENTI REFERENZIATI .....                    | 13 |
| <b>4.2</b> | DOCUMENTI CORRELATI.....                        | 14 |
| <b>4.3</b> | DOCUMENTI SUPERATI.....                         | 14 |
| <b>5.</b>  | FASI COSTRUTTIVE (DEVIAZIONI PROVVISORIE) ..... | 15 |

## **1. PREMESSA**

Il Progetto Definitivo di *Potenziamento della Linea Rho-Arona – tratta Gallarate-Rho*, riguarda il quadruplicamento dell'attuale linea a tre binari attraverso l'ampliamento della sede ferroviaria attuale.

In seguito a tale ampliamento, si rende necessario intervenire sulle opere di attraversamento stradale (sottovia), e sulle relative viabilità, che interferiscono con l'attuale linea, allo scopo di renderle compatibili con le maggiori dimensioni che assumerà la sede ferroviaria in seguito al potenziamento. In particolare, per gli attuali sottovia sono previsti prolungamenti consistenti nell'estensione longitudinale della sezione trasversale per un tratto di lunghezza pari alla variazione di larghezza della sede ferroviaria comprensiva delle relative pertinenze.

Nella presente relazione, vengono illustrate e descritte le caratteristiche tecniche relative al prolungamento del sottopasso via G. D'Annunzio al km 7+212.48 (SL07) e della relativa viabilità.

## **2. DESCRIZIONE ESISTENTE**

L'opera in questione si trova nel comune di Parabiago, in corrispondenza dell'attraversamento di via G. D'Annunzio.

La sede stradale è costituita da quattro corsie carrabili con marciapiedi ambo i lati sopraelevati rispetto al piano stradale

L'opera è costituita da un manufatto a spinta in c.a luce netta L ~ 12.00 m con spalle in c.a di spessore pari a ~ 1.30 m.

Di seguito si riportano due foto illustrative dello stato di fatto.





Come da cartografia, vengono definiti lato pari e lato dispari della tratta, rispettivamente il lato destro e quello sinistro della linea ferroviaria proseguendo da Rho verso Gallarate.

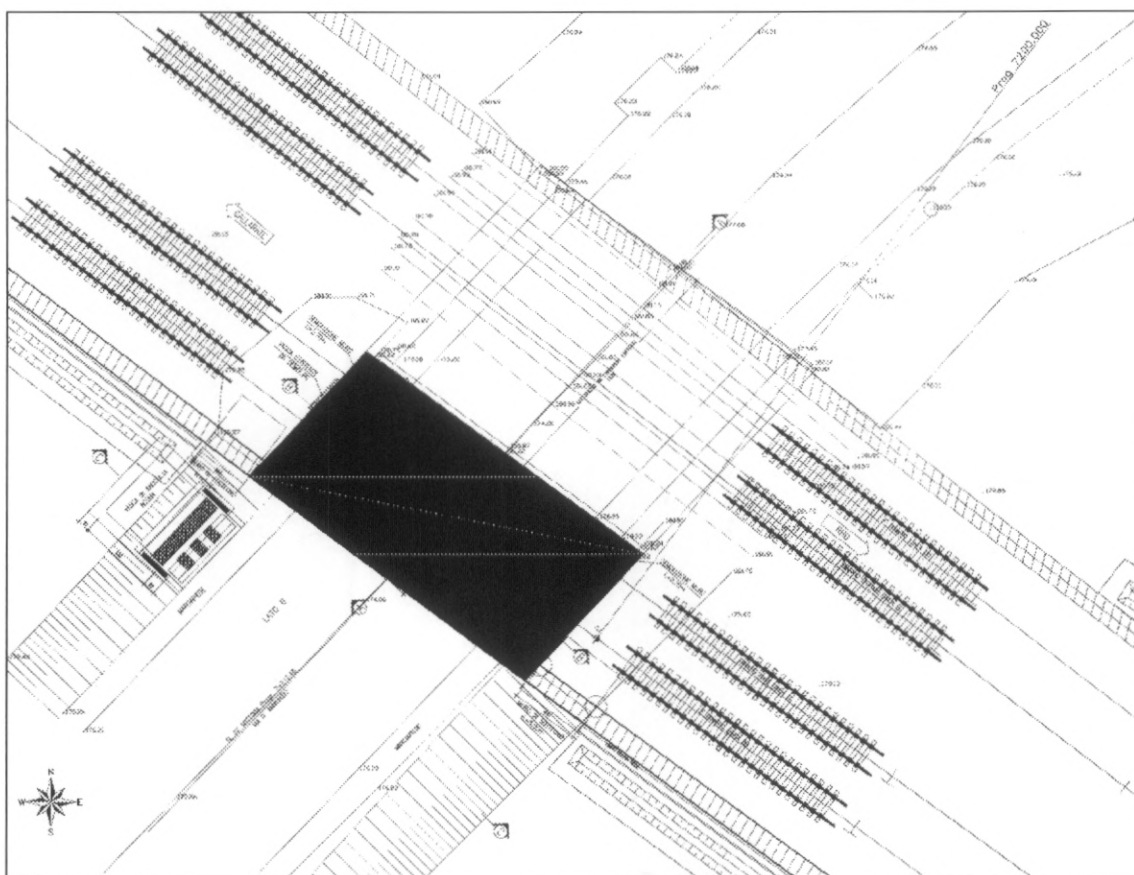
Si riportano in sintesi le informazioni salienti relative all'opera in oggetto:

- Comune: Parabiago;
- Progressiva: 7+213.76 (asse opera);
- Denominazione: Sottovia di attraversamento via G. D'Annunzio;
- Area territoriale: Suburbano;
- Struttura: manufatto a spinta in c.a. a luce unica con spalle in c.a.;
- Luce: luce netta  $L \sim 12.00$  m;
- Materiali di costruzione: Calcestruzzo;
- Sede stradale: strada a quattro corsie carrabili con marciapiedi ambo i lati sopraelevati rispetto al piano stradale.

### 3. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il progetto prevede l'aggiunta di ulteriori due binari, uno in affiancamento sul lato pari ed uno in affiancamento sul lato dispari, ai due binari attuali. La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento sul lato pari dell'attraversamento viario per una lunghezza pari a 11.55 m in asse.

Nella figura che segue, si riporta la planimetria di progetto.



#### 3.1 VINCOLI PROGETTUALI

I vincoli progettuali che hanno portato alla definizione della tipologia strutturale riguardano, essenzialmente, considerazioni di tipo viario e di tipo idraulico.

Dal punto di vista viario, è stata adottata una metodologia unica per la definizione di tutte le opere per la risoluzione delle interferenze viarie, realizzate in affiancamento o in ampliamento alle opere esistenti riferiti alla linea storica. Tale metodologia prevede, in corrispondenza del nuovo attraversamento stradale, il



mantenimento delle stesse caratteristiche stradali presenti in corrispondenza dell'attraversamento esistente, in termini di sezione trasversale stradale e franco verticale.

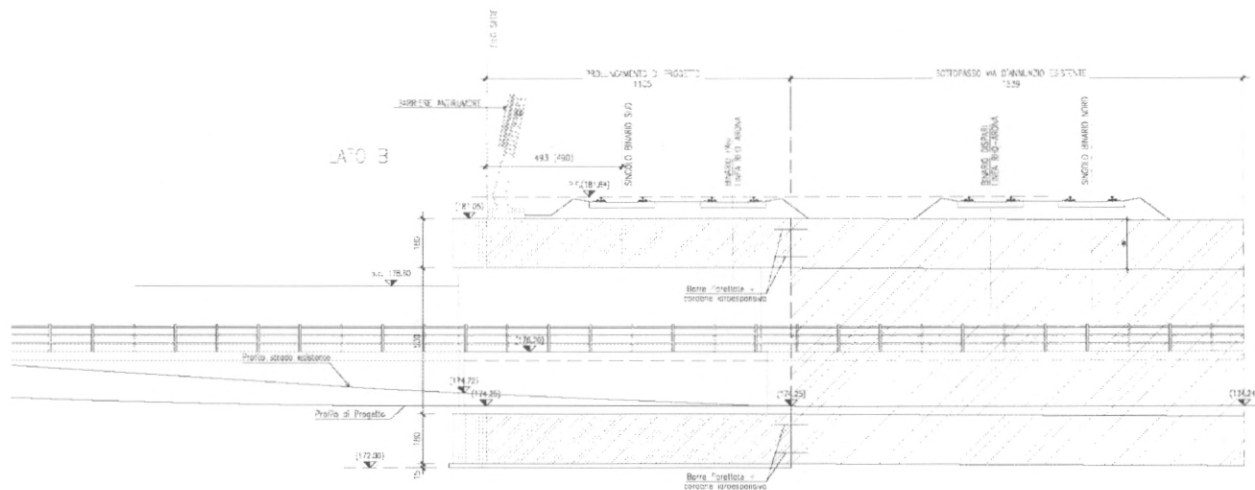
Nel caso di via G. D'Annunzio, poiché l'altezza del sottovia esistente è pari a 5.00 m ed avendo la strada una livelletta particolarmente inclinata, è stato necessario abbassare la quota della strada sotto il sottopasso e riprofilare la strada per un tratto di circa 49 m.

### 3.2 SOLUZIONE PROGETTUALE

La viabilità della strada denominata "via G. D'Annunzio" interferisce con la linea ferroviaria a progr. 7+212.48, in corrispondenza della quale il piano ferro è a quota 181.84 m, e presenta una larghezza carrabile pari a 14.40 m.

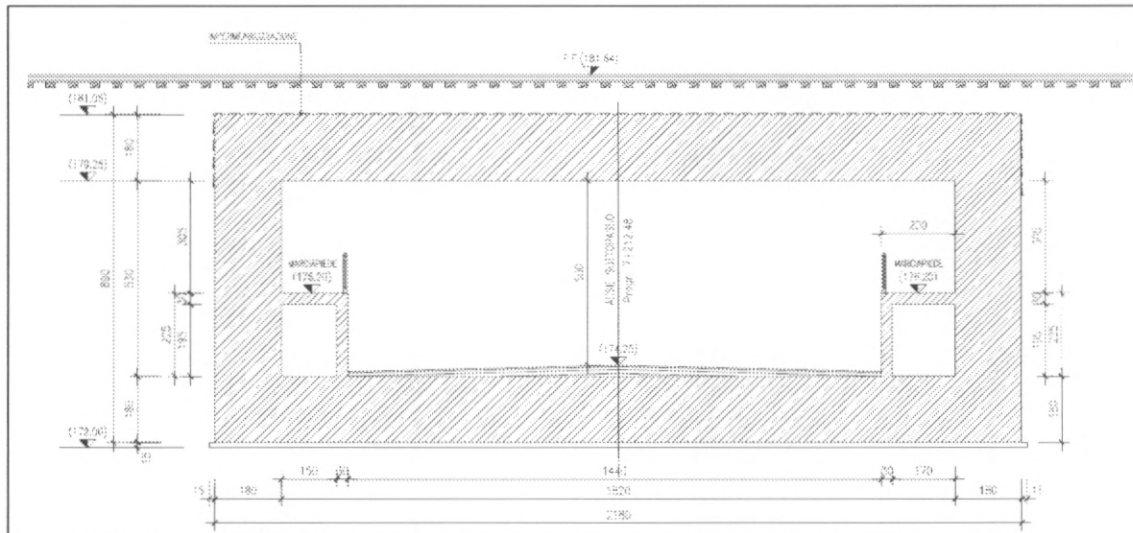
Per l'opera di attraversamento attuale, a struttura scatolare e di lunghezza pari a 16.39 m, si prevede il prolungamento per un tratto pari a 11.05 m lungo la direzione Gallarate a partire dalla quota del piano viabile nella sezione di attacco, pari a 174.25 m.

Nella figura che segue, si riporta la sezione longitudinale dell'opera.



Lungo il tratto in prolungamento, l'opera presenta una sezione trasversale scatolare di dimensioni nette pari a 18.20 m di base e 5.30 m di altezza, con piedritti, fondazione e soletta superiore di spessore pari a 1.80 m. Lungo i margini sono previsti camminamenti di larghezza pari a 2.00 m rialzati di 2.25 m rispetto all'estradosso della fondazione realizzato mediante una soletta ed un piedritto, entrambi di spessore pari a 30 cm, connessi rispettivamente al piedritto ed alla fondazione dello scatolare.

Nella figura che segue, si riporta la sezione trasversale dell'opera.

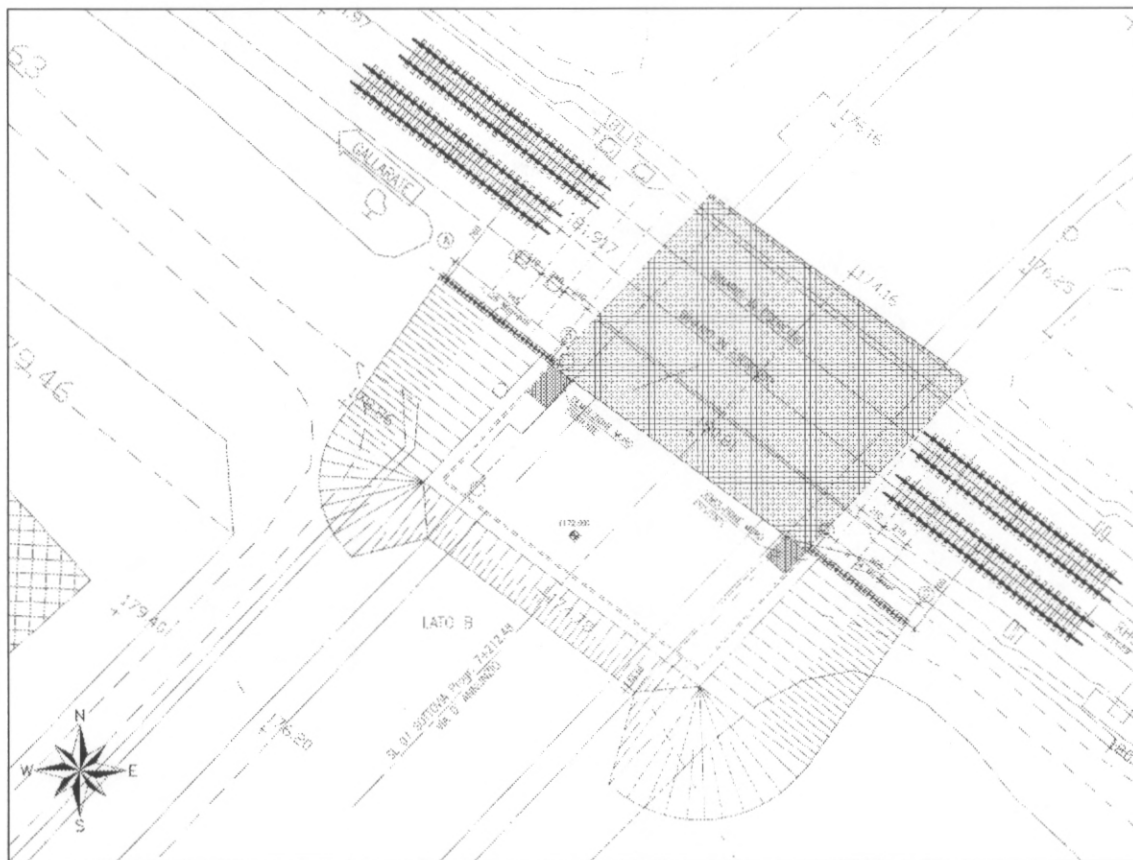


In corrispondenza dell'estradosso della soletta superiore, è previsto un manto di impermeabilizzazione costituito da due guaine bituminose prefabbricate sovrapposte di spessore 3 mm (guaina inferiore) e 4 mm (guaina superiore). Il manto di impermeabilizzazione, applicato sull'impalcato, sarà protetto da un massetto in conglomerato bituminoso di spessore pari a 5 cm. La guaina inferiore ricopre l'intero spessore della soletta ed è esteso per 20 cm lungo i piedritti lungo i quali l'isolamento è costituito da una protezione con TNT 400 gr/mq e da una impermeabilizzazione controterra con guaina di spessore pari a 4 mm. In corrispondenza della sezione di attacco tra piedritti e fondazione, è prevista la posa di uno strato di cordone idroespansivo.

In fase di realizzazione dell'opera in allungamento, si rende necessario uno scavo in corrispondenza della zona relativa all'innesto con l'attuale viabilità all'aperto. Per il contenimento provvisorio delle pareti si scavo poste in adiacenza alla nuova opera in allungamento, sono state previste opere di sostegno provvisionali costituite da paratie di micropali Dp  $\phi$  240 mm, armati con tubo  $\phi$  168.3 di spessore s=8 mm, ad interasse i=35 cm.

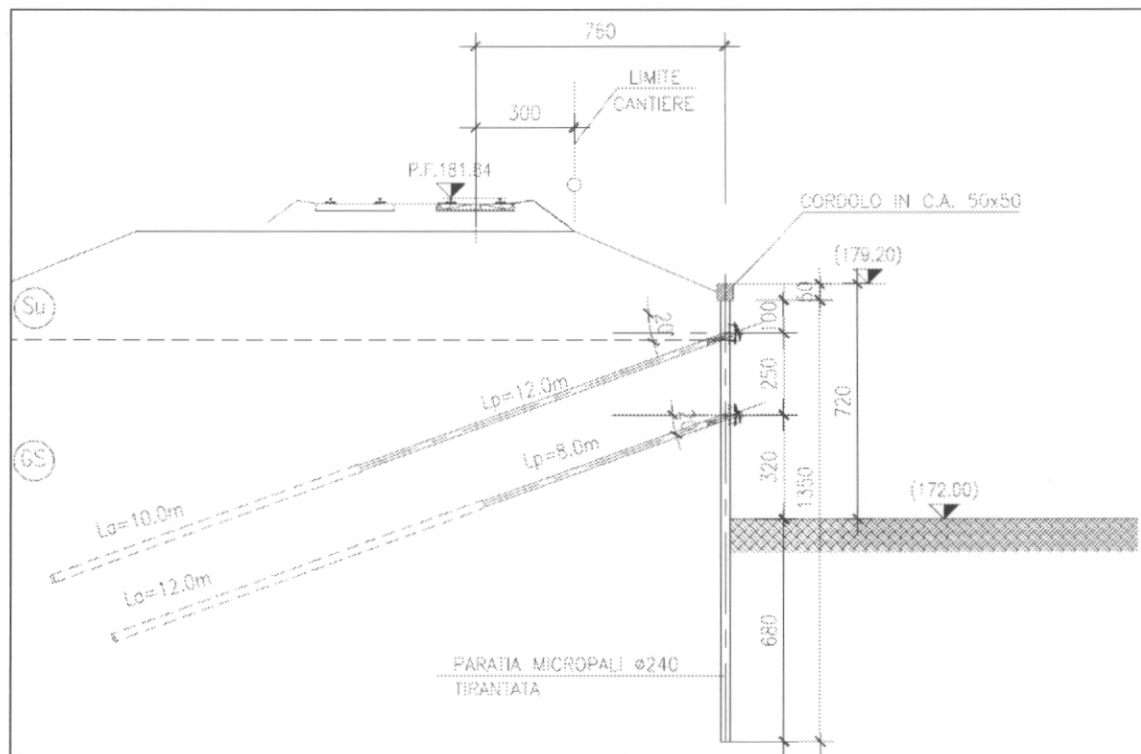
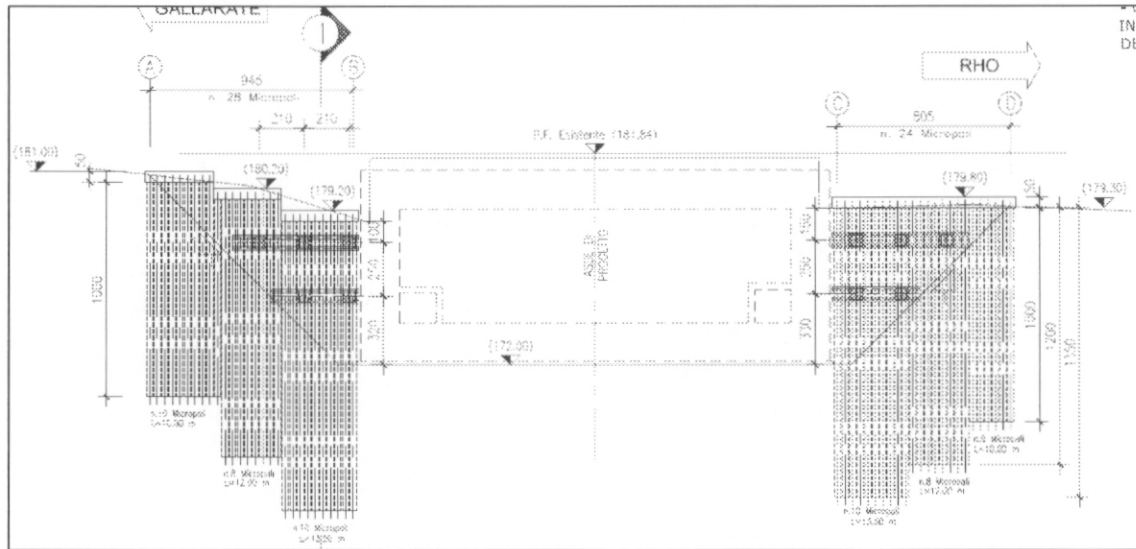
Nella figura che segue, si riporta la planimetria con la disposizione delle opere provvisionali.





Le paratie sono tirantate su due ordini di tiranti di cui il primo posto ad una distanza di 1 m dalla base del cordolo ed il secondo posto a 2.50 m dal primo. In sommità è prevista la realizzazione di un cordolo 50 cm x 50 cm all'interno del quale i micropali risultano annegati per 30 cm.

Nelle figure che seguono, si riportano, rispettivamente, la sezione ortogonale all'asse dell'opera e la sezione lungo l'asse dell'opera delle opere provvisionali.

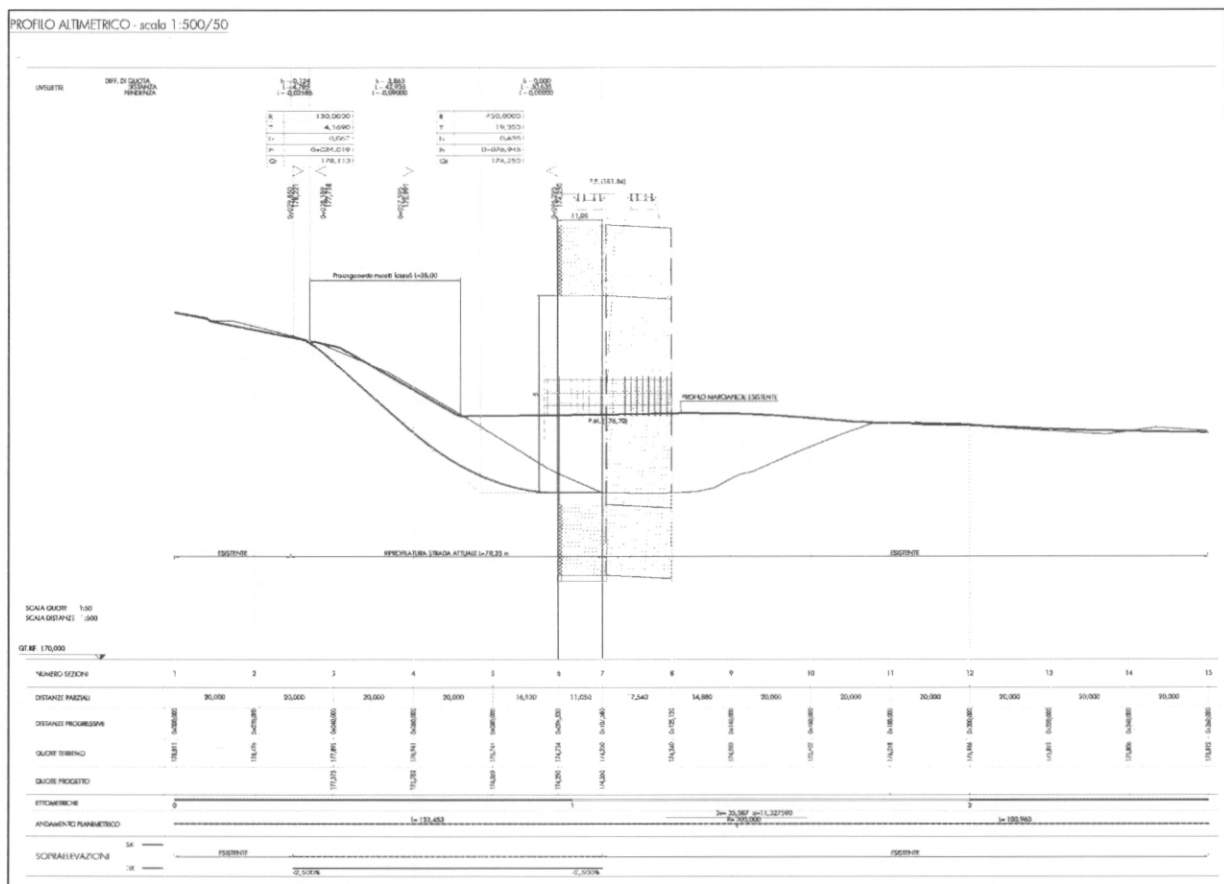


Per quanto riguarda la viabilità, allo scopo di garantire la congruenza del piano viabile nella sezione di attacco tra l'opera esistente e l'opera in prolungamento, nonché il raccordo alla sede stradale esistente, per l'attuale viabilità interessata dall'opera è stata prevista una riprofilatura attraverso una variazione dell'andamento altimetrico attuale.

La variazione altimetrica è stata prevista al di fuori dell'opera esistente attraverso una prima livelletta di pendenza  $i=0.000$  e lunghezza  $L=30.635\text{m}$ , seguita da una successiva livelletta di pendenza  $i=0.09$  e

lunghezza  $L=42.926\text{m}$ , raccordate con un raccordo altimetrico concavo di raggio  $R=430.00\text{ m}$  e sviluppo di circa  $Sv=39.00\text{ m}$ . L'attacco tra la livelletta di pendenza  $i=0.09$  e l'esistente avviene per mezzo di un raccordo altimetrico convesso di raggio  $R=130.00\text{m}$  e sviluppo di circa  $Sv=8.50\text{m}$ . Il raccordo altimetrico concavo si sviluppa completamente all'esterno del tratto in prolungamento, in questo modo, tra l'opera esistente e quella in progetto, si è riusciti a mantenere costante il franco verticale pari a  $5.00\text{m}$ . La variazione altimetrica, corrispondente al tratto in riprofilatura, si estende per una lunghezza di  $78.35\text{ m}$  con uno scostamento massimo rispetto all'attuale sede stradale di circa  $1.2\text{ m}$ .

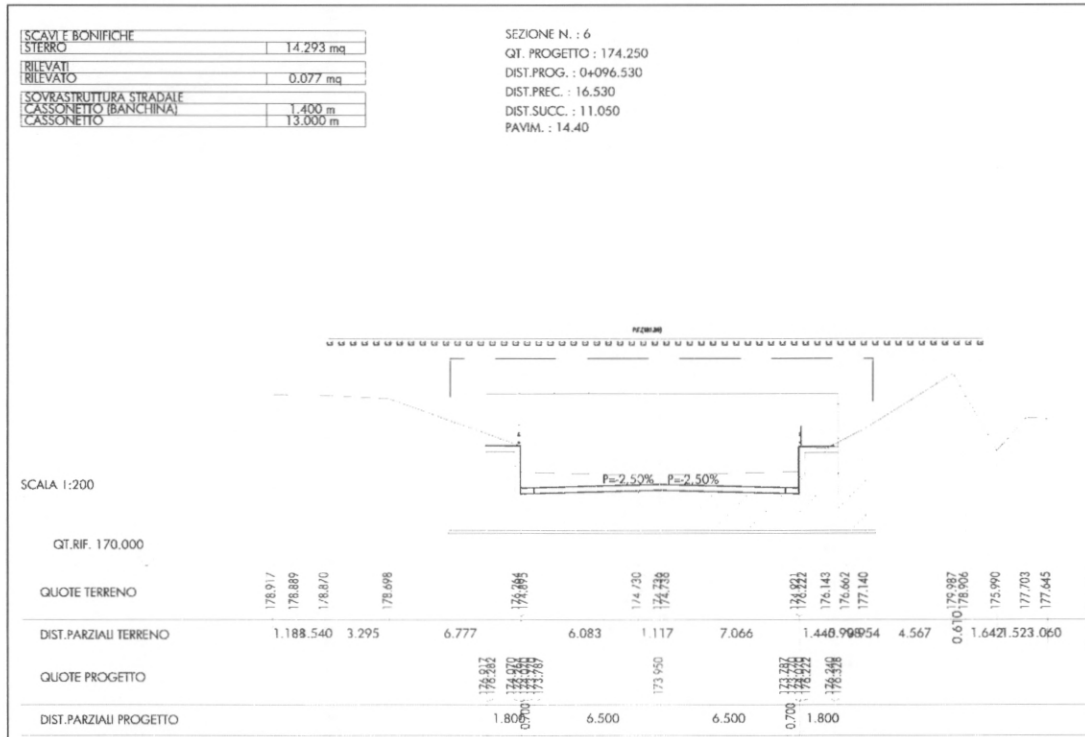
Nella figura che segue, si riporta il profilo longitudinale dell'adeguamento della viabilità esistente.



Nel tratto riprofilato è stata mantenuta una sede stradale di larghezza pari a  $14.40\text{ m}$  costituita da:

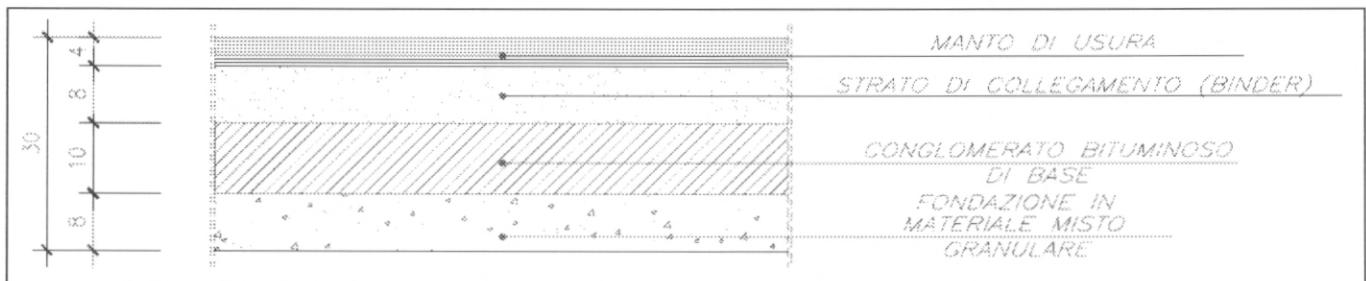
- due corsie da  $3.25\text{ m}$ , per senso di marcia;
- banchine laterali da  $0.70\text{ m}$ ;
- pendenza trasversale  $i=0.025$ ;

come è possibile osservare in figura.



Il profilo altimetrico del marciapiede esistente è rimasto invariato, per tanto, in funzione dell'andamento altimetrico della viabilità, si è previsto un prolungamento dei muretti laterali di circa L=38.00m.

Per quanto riguarda la pavimentazione, come riportato nella figura seguente, è stata prevista una sovrastruttura stradale costituita da uno strato di usura pari a 4 cm, uno strato di collegamento pari a 8 cm, uno strato di base pari a 10 cm ed uno strato di fonazione, per uno spessore complessivo pari a 30 cm.



Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque meteoriche, lungo il tratto di sede stradale riprofilata è previsto la connessione all'attuale sistema di smaltimento che non sarà alterato a seguito dell'intervento.

## 4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

- **Legge n° 1086 del 5 Novembre 1971**

*"Norme per la disciplina delle Opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso e a struttura metallica";*

- **D.M. 9 Gennaio 1996**

*"Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";*

- **D.M. 16 Gennaio 1996**

*"Norme tecniche relative ai criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";*

- **D.M. 16 Gennaio 1996**

*"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*

- **D.M. 11 Marzo 1988**

*"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*

- **Min. LL.PP. Circolare 15/10/1996 n. 252/AA.GG./S.T.C.**

*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 9.1.1996*

- **Min. LL.PP. Circolare 04/07/1996 n.156 AA.GG./STC**

*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relativi ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16.1.1996*

- **Min. LL.PP. Circolare 10/04/1997 n. 65/AA.GG**

*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche" di cui al D.M. 16.1.1996*

- **Min. LL.PP. Circolare 24/09/1988 n.30483:**

*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*

- **Norme CNR 10011/85:**

*Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione*

- **Istruzioni FS. del 2 Giugno 1995 I/SC/PS-OM/2298**

*"Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari. Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo". Testo aggiornato della istruzione n° I/SC/PS-OM/2298 del 2 Giugno 1995 completo delle*

*relative integrazioni - 13 Gennaio 1997*

- **Istruzione FF.SS. n° 44b del 14/04/1998**

*"Istruzioni tecniche per manufatti sottobinario da costruire in zona sismica". Testo aggiornato dell'istruzione 44/b del 14/11/1996, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con voto dell'Assemblea Generale del 16/12/1997*

- **D.M. 05/11/2001**

*"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*

- **C.N.R. 15/04/1983 n°90**

*"Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane"*

- **D.M. 11/06/1999**

*"Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"*

- **Decreto 19/04/2006**

*"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"*

## 4.2 DOCUMENTI CORRELATI

|  |      |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |     |   |
|--|------|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|---|
| Relazione di calcolo                     | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | CL | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |
| Relazione di calcolo opere provvisionali | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | CL | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 002 | A |
| Planimetria generale dell'intervento     | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | P9 | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |
| Pianta e sezioni                         | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | PA | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |
| Carpenteria opera                        | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | BB | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |
| Fasi realizzative e opere provvisionali  | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | B9 | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |
| Particolari, dettagli e finiture         | MDL1 | 1 | 2 | D | 26 | BC | SL | 0 | 7 | 0 | 0 | 001 | A |

## 4.3 DOCUMENTI SUPERATI

Non ci sono documenti superati



