

COMMITTENTE:



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

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA
TRATTA RHO-GALLARATE

OPERE PRINCIPALI – CAVALCAFERROVIA
IV01 - Nuovo cavalcaferrovia su TRINCEA IN ZONA raccordo Y

Relazione tecnica descrittiva

SCALA:

-

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

MDL1 12 D 26 RG IV0100 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE FINALE	Ingletti	Dic.2010			Borelli			

dott. ing. Donato LAVACCA
Ordine Ingegneri di NOVARA
n° 1109

File: MDL112D26RGIV0100001A

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3.1 Documenti Referenziati	6
3.2 Documenti correlati.....	7
3.3 Documenti superati.....	7
4. FASI COSTRUTTIVE.....	8
5. MATERIALI IMPIEGATI	10
6. VIABILITA'	11
6.1 Normativa di riferimento	11
6.2 Caratteristiche tecniche.....	11

1. PREMESSA

Il presente documento descrive la nuova opera ferroviaria prevista in corrispondenza del raccordo Y e che ricade nell'ambito del Progetto Definitivo di potenziamento della linea Rho - Arona, tratta Rho – Gallarate.

In corrispondenza del raccordo ferroviario Y è prevista un'opera che sottopassa la viabilità esistente che verrà alzata rispetto all'andamento attuale per consentire il posizionamento dell'opera ferroviaria.

Ai paragrafi successivi, dopo aver riportato la descrizione dell'opera e aver descritto l'intervento progettuale (par. 2), vengono illustrate le fasi costruttive (par. 3), vengono descritti i materiali impiegati (par. 4) e l'intervento previsto sulla viabilità esistente (par. 5).

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede che il raccordo Y sottopassi la viabilità esistente: ne deriva la necessità di realizzazione di un'opera di sottoattraversamento viario e la riprofilatura della livelletta della viabilità.

Si riporta la planimetria di progetto dell'opera:

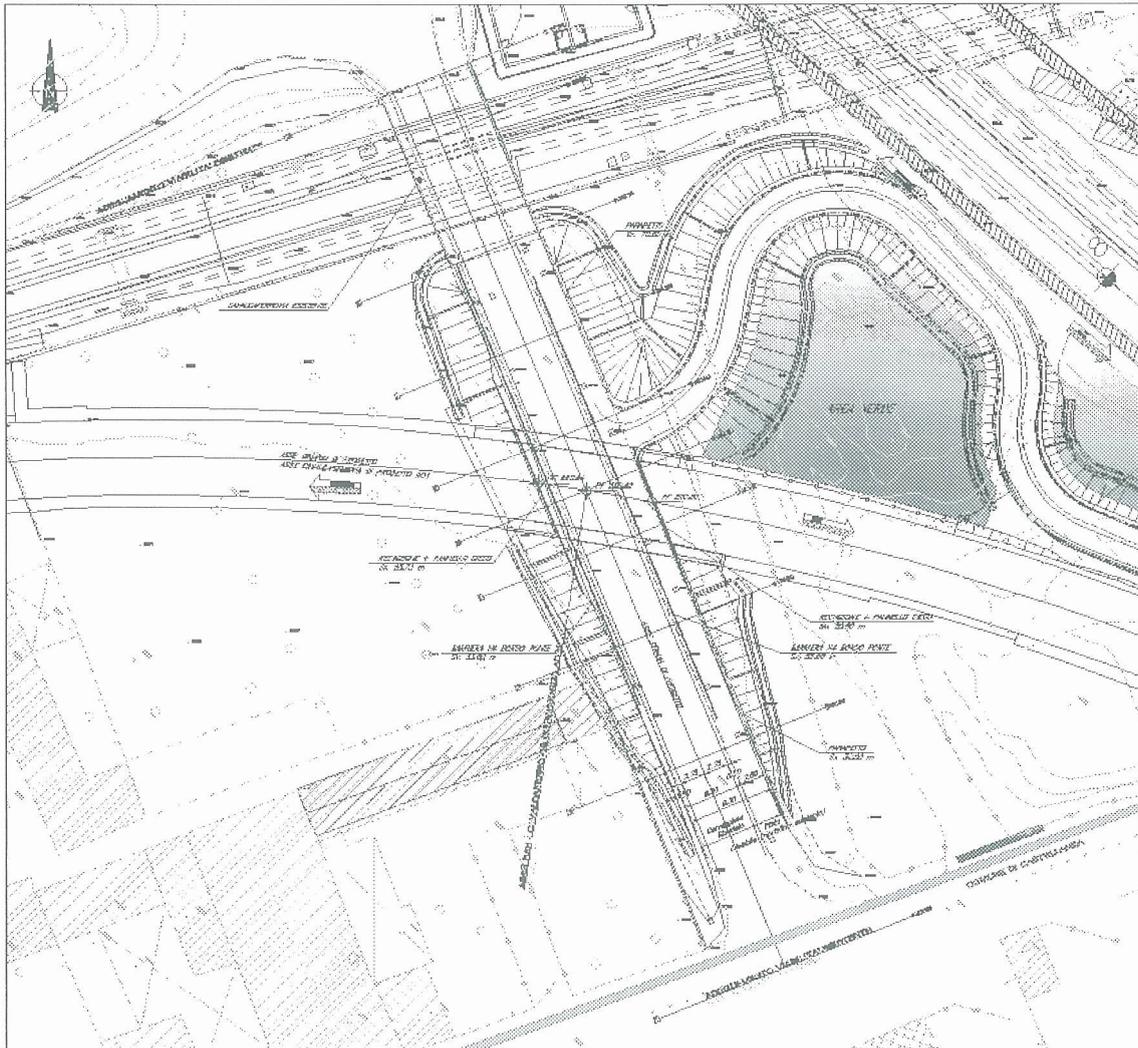


FIGURA 1: Planimetria di progetto

Il tracciato del raccordo Y è a un solo binario; l'opera in c.a. avrà una campata unica, sarà composta da pali DN=1000 mm posti ad un interasse di 1,10 m, dal solettone di copertura e dalla platea di fondazione (sp=1m).

A ridosso della palificata sarà realizzata una rifoderia in c.a. dello spessore di 20cm.

La quota del piano ferro si trova a 1.50m rispetto all'estradosso del solettone di base.

La quota del piano ferro lungo lo sviluppo dell'opera è variabile e passa da +220.84 a +220.81m.

Al di sopra dello scatolare è presente la viabilità riprofilata con ricoprimento minimo pari a 35cm.

L'altezza interna in corrispondenza dell'asse del binario è pari a 5.67m.

Il solettone di copertura ha uno spessore variabile da 1m in corrispondenza dell'appoggio sui pali a 50cm in mezzzeria. All'uscita dell'opera si prevede la realizzazione di una palificata di sostegno della scarpata stradale.

Si riporta una sezione longitudinale e trasversale dell'opera.

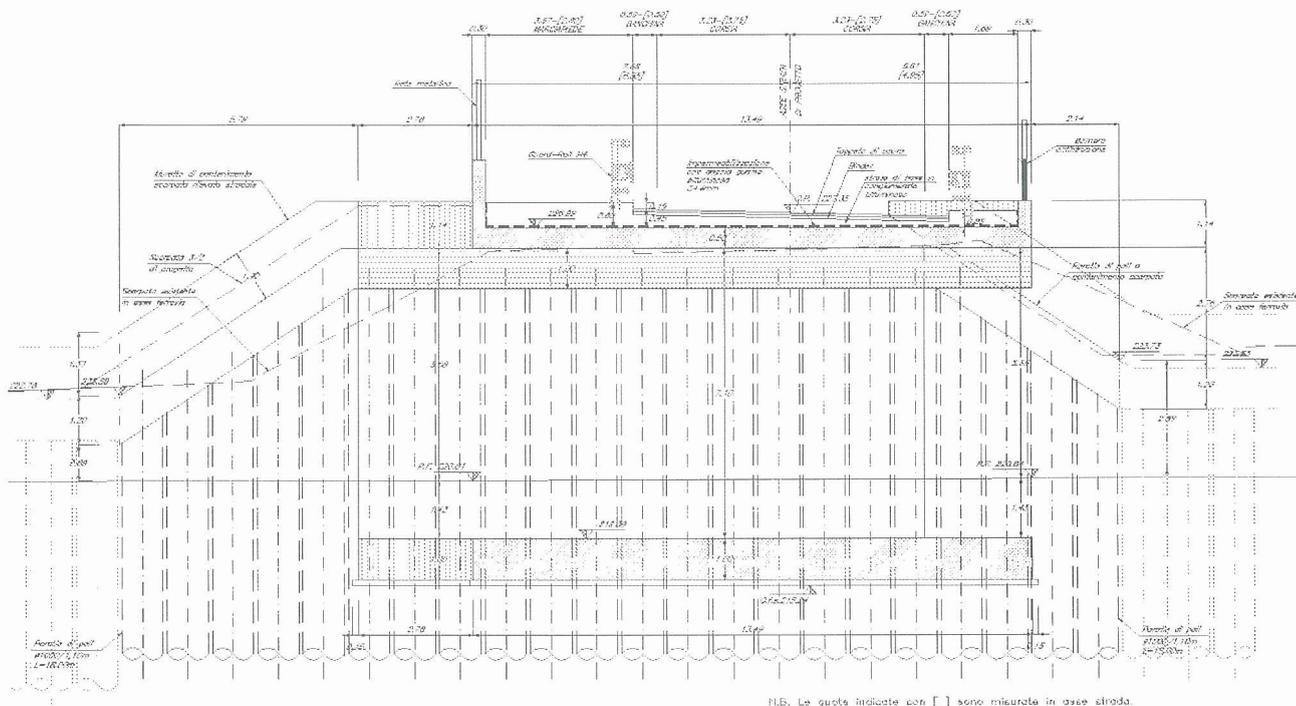


FIGURA 2: Sezione longitudinale

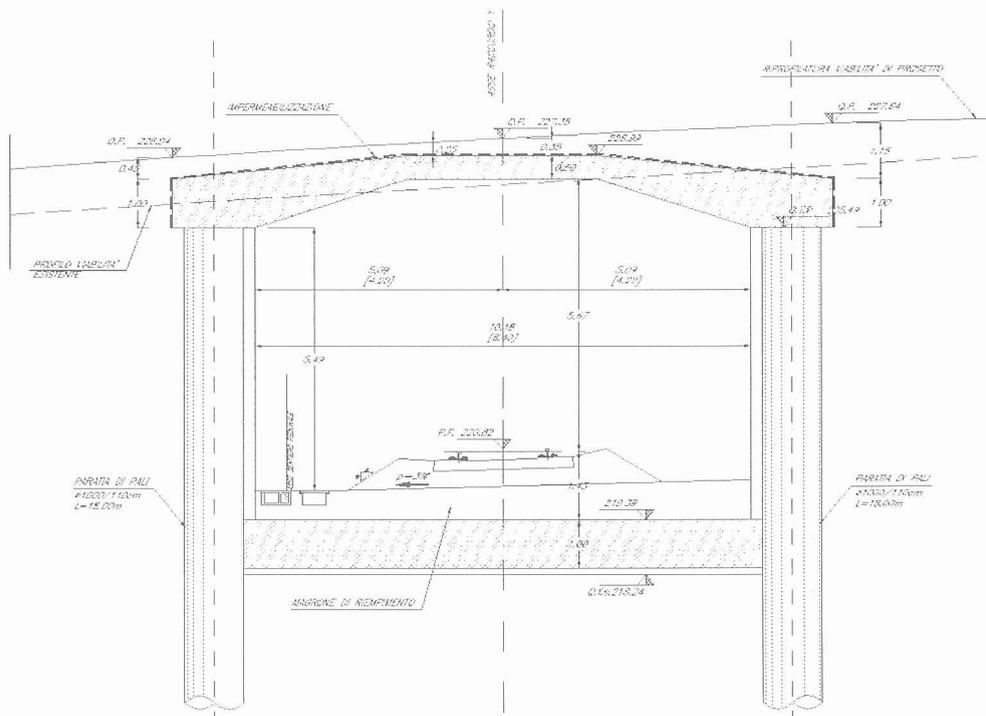


FIGURA 3: Sezione trasversale

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 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;

IV01- Relazione tecnica descrittiva

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 26	RG	IV0100 001	A	7/ 14

- 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;

3.2 DOCUMENTI CORRELATI

Relazione di calcolo	MDL1	1	2	D	26	CL	IV	0	1	0	0	001	A
Planimetria generale dell'intervento	MDL1	1	2	D	26	P9	IV	0	1	0	0	001	A
Pianta prospetto e sezioni	MDL1	1	2	D	26	PB	IV	0	1	0	0	001	A
Carpenteria opera	MDL1	1	2	D	26	BB	IV	0	1	0	0	001	A
Fasi realizzative	MDL1	1	2	D	26	PA	IV	0	1	0	0	001	A
Particolari, dettagli e finiture	MDL1	1	2	D	26	BK	IV	0	1	0	0	001	A
Adeguamento viabilità esistente - profilo	MDL1	1	2	D	26	L8	IV	0	1	0	0	001	A
Adeguamento viabilità esistente - sezioni	MDL1	1	2	D	26	W9	IV	0	1	0	0	001	A

3.3 DOCUMENTI SUPERATI

Non ci sono documenti superati

4. FASI COSTRUTTIVE

Per la realizzazione dell'opera, si prevedono le seguenti fasi costruttive:

Fase 1

- interruzione della viabilità stradale
- esecuzione delle paratie di pali $\varnothing 1000$ su ambo i lati, posti ad interasse di 1,10m e lunghezza 18,00m
- esecuzione delle trincee TR01 (si rimanda agli elaborati specifici)

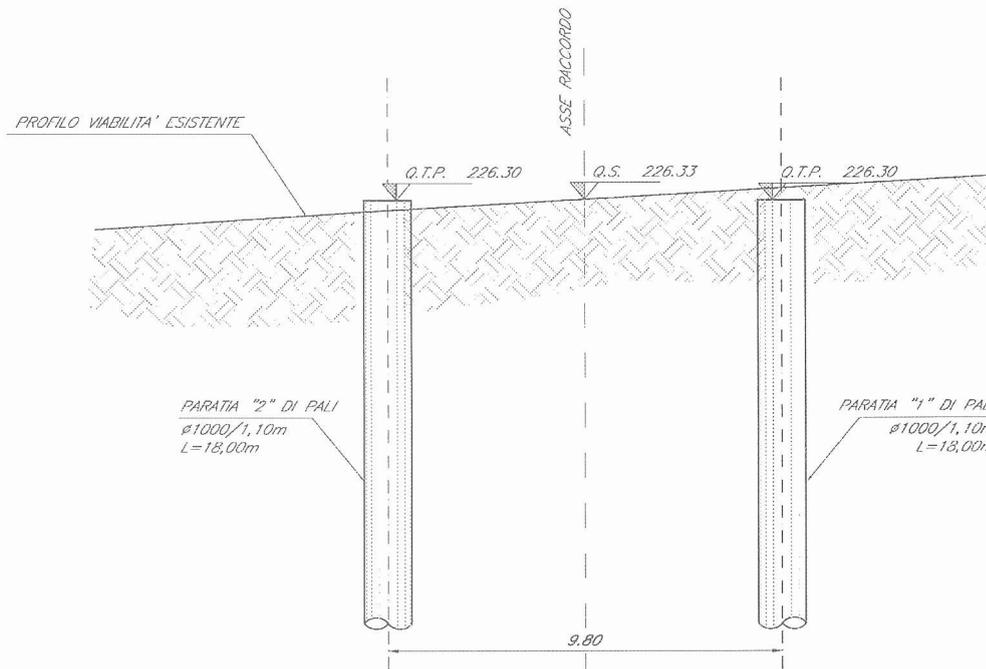


FIGURA 4: sezione trasversale fase 1

Fase 2

- realizzazione della soletta di copertura
- scavo da eseguire previo sbancamento da realizzare in corrispondenza dell'opera IV01 (fino a quota +218,24) e della trincea TR01

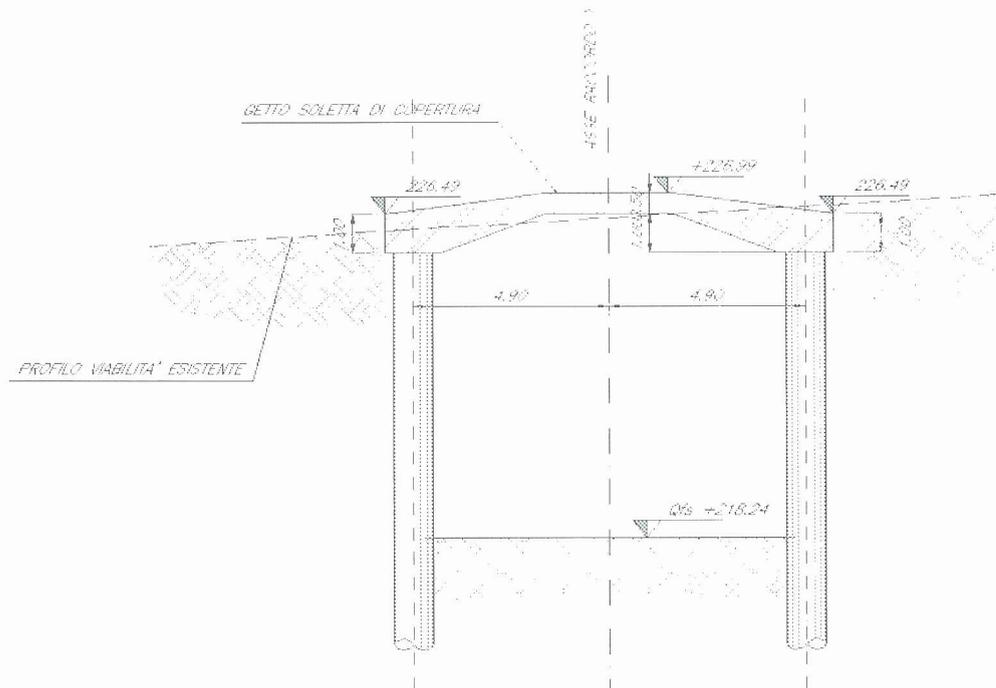


FIGURA 5: sezione trasversale fase2

Fase 3

- o realizzazione del magrone e successivo getto, a contrasto della paratia di dx e sx, della soletta di fondazione
- o getto delle pareti di rivestimento dello spessore di 20cm a tergo delle paratia
- o ripristino della strada esistente e riapertura al traffico

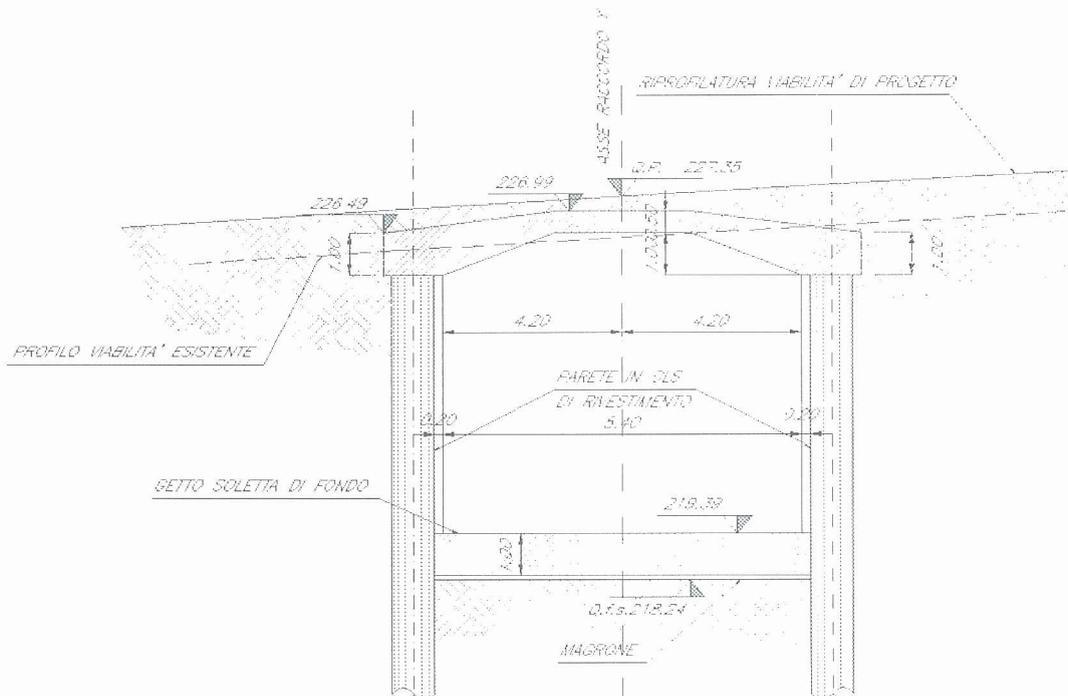


FIGURA 6: sezione trasversale fase3

5. MATERIALI IMPIEGATI

Le opere previste nell'intervento sono prevalentemente in cemento armato e non si prevedono finiture a parete e a soffitto. Si riporta la tabella dei materiali usati per le strutture:

TABELLA MATERIALI								
CALCESTRUZZI								
Tipo	Rapporto a/c max	Classe di lavorabilità	Tipo di cemento	Classe di resistenza minima C(fck/Rck) _{min}	Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	Dmax inerti (mm)	Campi di Impiego	
B	3	0.55	S3-S4	CEM I:V	C28/35	XA1	--	- Canalette portacavi prefabbricate - Cunette prefabbricate - Elementi prefabbricati senza funzioni strutturali
C	1	0.55	S4-S5	CEM I:V	C28/35	XC3	20	- Impalcati in c.a. ordinari - Solette in c.a. gettate in opera in elevazione - Predalle
	2	0.55	S3-S4	CEM I:V	C28/35	XC3	25	- Pile e spalle - Baggioni e pulvini - Strutture in c.a. in elevazione
E	0.55	S3-S4	CEM III:V	C28/35	XA1	25	- Scatolari e tombini a sezione non circolare con luce ≤ 5 m - Tombini circolari	
G	1	0.55	S3-S4	CEM III:V	C28/35	XC3	25	- Muri di controripa e sottoscarpa in c.a. (armatura ≥ 30 Kg/mc)
	2	0.60	S3-S4	CEM III:V	C25/30	XC2	25	- Muri controripa/sottoscarpa debolmente armati (armatura < 30 Kg/mc) o non armati - Solette di fondo - Fondazioni armate - Rivestimenti di tubazioni
	4	0.60	S3-S4	CEM III:V	C25/30	XC2	--	- Cunette gettate in opera, canalette e cordoli
H	1	0.60	S4-S5	CEM III:V	C25/30	XC2	32	- Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera
	2	0.60	S4-S5	CEM III:V	C25/30	XC2	32	- Pali di fondazione gettati in opera
I	--	--	CEM I:V	C12/15	X0	--	--	- Magrone di pulizia, riempimento o livellamento
ACCIAIO								
ACCIAIO IN BARRE PER GETTI E RETI ELETTRISALDATE					FeB44k Controllato SALDABILE fy/fyk < 1.35; (ft/fy) medio > 1.13 Come da D.M. 9-1-96 dove fy= Singolo valore tensione snerv. fyk= Valore nominale di riferimento ft= Singolo valore tensione rottura			
ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA					FE 430			
ACCIAIO ARMONICO DI TIPO STABILIZZATO					fptk 1855 MPa - fp(1)k 1640 MPa			
ACCIAIO PER ARMATURA MICROPALI					FE 430 B			
BULLONI					VITE Classe 8.8; DADO Classe 8			
SALDATURE					Classe I; Elettrodi tipo E44/CL.3			
PRESCRIZIONI								
COPRIFERRO NETTO								
- PALI DI FONDAZIONE E PARATIE		s=6.0 cm						
- STRUTTURE A CONTATTO CON IL TERRENO		s=4.0 cm						
- PILE E SPALLE		s=3.5 cm		- per le superfici ispezionabili;				
		s=4.0 cm		- per i tratti a contatto con il terreno;				
- SETTI E SOLETTE IN ELEVAZIONE		s=3.5 cm						
- SOLETTE PER IMPALCATO DEI PONTI		s=3.0 cm - estradosso						
		s=3.0 cm - intradosso						



FIGURA 7: Tabella materiali

6. VIABILITA'

La necessità derivante dal sottoattraversamento del nuovo raccordo ad Y ferroviario ha comportato l'esigenza di riprofilare la viabilità che, da nord a sud, collega via Luigi Morelli con la rotonda su via Capri nel comune di Busto Arsizio.

L'intervento prevede un'innalzamento della livelletta attuale tale da consentire l'inserimento della struttura scatolare sopra descritta con i franchi necessari.

Il progetto prevede quindi il solo intervento altimetrico e il mantenimento sia dell'attuale sezione tipo stradale sia dell'attuale andamento planimetrico.

6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative prese come riferimento per quello che concerne la progettazione sia dell'asse che della piattaforma stradale sono:

- ✓ 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

6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico dell'intervento prevede l'inserimento di un solo rettilineo di sviluppo pari a 106.352 m che parte dalla mezzera dell'intersezione con via Luigi Morelli e termina in corrispondenza della fine dell'opera di scavalco attuale della ferrovia FNM.

Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico prevede il mantenimento delle livellette attuali sia ad inizio che a fine intervento e pari allo 0.70% e 2.30%. Tali esigenze derivano dalla necessità di mantenere lo stato attuale sia in corrispondenza dell'innesto su via Luigi Morelli, sia in corrispondenza del viadotto esistente che quindi non viene interessato dall'intervento e verrà mantenuto nella sua configurazione attuale.

L'innalzamento è dato dall'inserimento di una livelletta di progetto pari a 10.00% che si raccorda con l'esistente nei pressi del viadotto con una livelletta pari allo 0,00%. Tra le quattro livellette si sono inseriti 3 raccordi altimetrici parabolici di raggi pari a 250 m, 450 m e 480 m.

I raccordi altimetrici sono eseguiti con archi di parabola quadratica ad asse verticale di equazione:

$$y = bx - ax^2$$

dove:

$$a = \frac{\Delta i}{100 \times 2L} = \frac{1}{2R_v}$$

$$b = \frac{i_1}{100}$$

a = parametro della parabola

Δi = variazione di pendenza in percento delle livellette da raccordare

R_v = raggio del cerchio osculatore nel vertice A della parabola

L = lunghezza dell'arco di parabola

Si riporta a seguire il riepilogo delle verifiche altimetriche previste.

IV01- Relazione tecnica descrittiva

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 26	RG	IV0100 001	A	13/ 14

CONTROLLO NORMATIVA				Pagina Nr.	1
Dati generali		Minimo	Massimo		
	Tipo di strada:F - Locali Urbane				
	Larghezza semicarreggiata (m)	2.750			
	Velocità progetto (Km/h)	25	60		
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta n°1 - Pendenza (h/b):0.704%	Pend. Max		Parametri	
	Progressiva			0.000	
	Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta in normativa	0.704%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola n°1 - Raggio (m):250.000 - Lunghezza (m):23.240 - K:2.500 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri	
	Progressiva			4.459	
	Distanza utilizzata			20.159	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			23	
	Raggio minimo (m)	238.547			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola in normativa	250.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta n°2 - Pendenza (h/b):10.000%	Pend. Max		Parametri	
	Progressiva			27.699	
	Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta in normativa	10.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola n°2 - Raggio (m):450.000 - Lunghezza (m):45.000 - K:4.500 (Convesso)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri	
	Progressiva			34.453	
	Distanza utilizzata			27.503	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			30	
	Raggio minimo (m)	202.969			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola in normativa	450.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta n°3 - Pendenza (h/b):0.000%	Pend. Max		Parametri	
	Progressiva			79.453	
	Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta in normativa	0.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola n°3 - Raggio (m):480.000 - Lunghezza (m):11.064 - K:4.800 (Concavo)	Raggio Min	Lung. Min	Parametri	
	Progressiva			80.971	
	Distanza utilizzata			19.785	
	Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			22	
	Raggio minimo (m)	0.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Parabola in normativa	480.000			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta n°4 - Pendenza (h/b):2.305%	Pend. Max		Parametri	
	Progressiva			92.035	
	Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%			
<input checked="" type="checkbox"/>	Livelletta in normativa	2.305%			

Sezione trasversale tipo

La sezione prevista per la riprofilatura, prendendo come base la sezione attuale prevede due corsie per senso di marcia da 2.75 m e due banchine da 0.50 m. La tipologia di strada è da considerarsi una categoria F in ambito urbano. Si prevede il ripristino del marciapiede in destra di dimensioni al finito pari a 2.80 m.

La pendenza trasversale è pari al 2.50%; a valle della scarpata di progetto, che si ammorsa al rilevato esistente che verrà preventivamente gradonato, di pendenza pari a 2/3, è disposto un presidio idraulico scavato in terra.

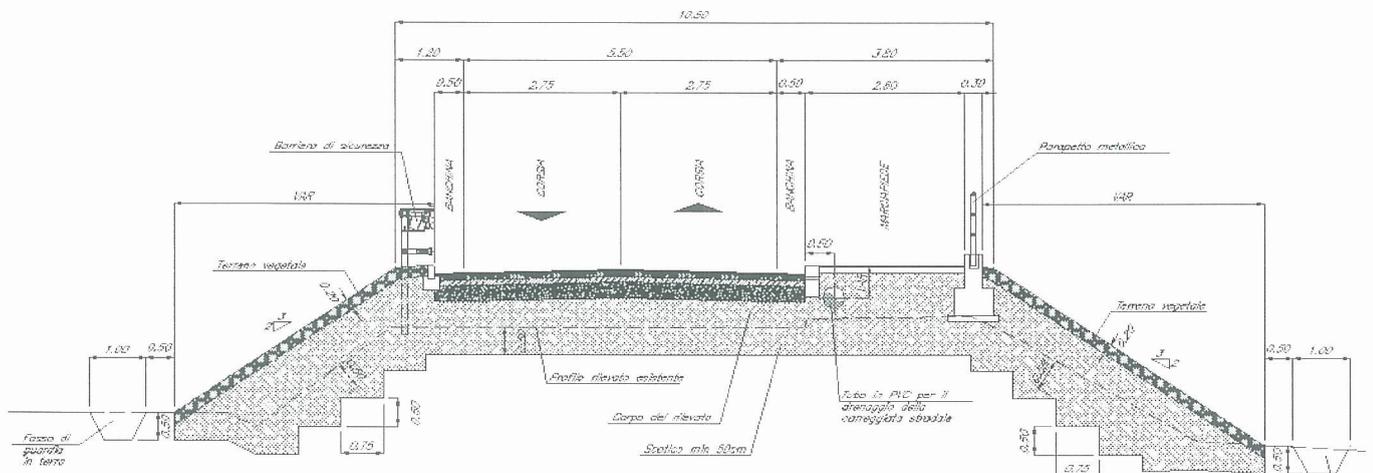


FIGURA 8: Sezione trasversale tipo

Il pacchetto stradale di progetto prevede i seguenti strati:

- ✓ Usura 4 cm
- ✓ Binder 8 cm
- ✓ Strato di base 10 cm
- ✓ Fondazione in misto cementato 28 cm

Per un totale pari a 50 cm.

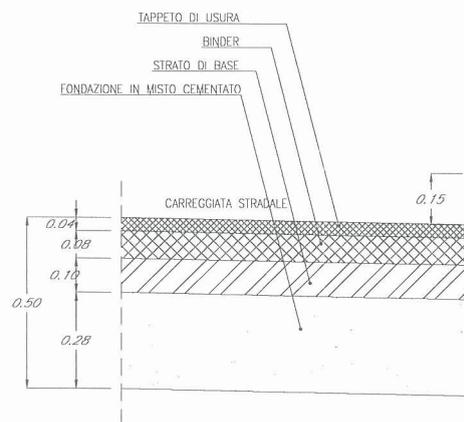


FIGURA 9: Pacchetto stradale

In corrispondenza dell'opera di scavalco si prevede la stesa dei soli strati dei "neri" e l'inserimento di una barriera a bordo ponte classe H4e la relativa rete antivandalismo.

Il marciapiede sarà composto da un massetto in cls dello spessore di 10 cm e 2 cm di asfalto colato di finitura.