

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. : INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO – GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE – PAVIA**

OPERE PRINCIPALI - GALLERIE ARTIFICIALI
Gallerie artificiali di scavalco SP10 km 21+430
Relazione tecnica viabilità

SCALA:

-

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

N M 0 Z 2 0 D 2 6 R G N V 0 2 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	Cons.Integra	Novembre 2018	F.Coppi/A.Mean	Novembre 2018	S. Borelli	Novembre 2018	F. Sacchi Novembre 2018

File: NM0Z20D26RGNV0200001A.doc

n. Elab.: X

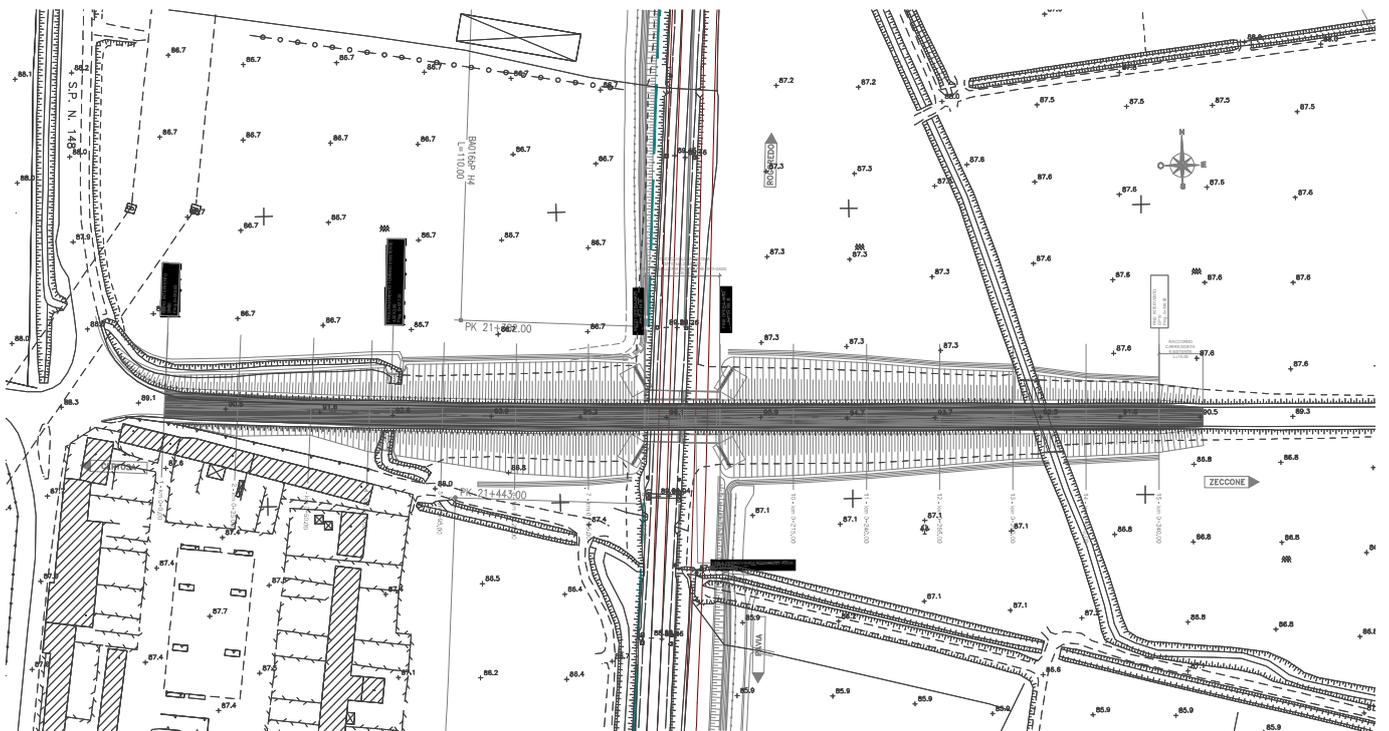
INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.1	ELENCO DOCUMENTI	5
4	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE	6
5	CRITERI PROGETTUALI	7
5.1	DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ.....	7
6	ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	8
7	ANDAMENTO ALTIMETRICO	10
7.1	VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	10
8	VERIFICA DI VISIBILITA'	11
9	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	12
10	BARRIERE DI SICUREZZA	12
11	SEGNALETICA STRADALE.....	12

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo del quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele (e) - Pavia (i) si inserisce nell'ambito del potenziamento della direttrice Milano-Genova è prevista la realizzazione di opere sostitutive.

Tali opere sostitutive consistono in una variante altimetrica all'attuale SP10 che sovrappassa, mediante due gallerie artificiali, la linea ferroviaria di progetto al Km 21+412.51.





**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
EMANUELE – PAVIA
GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D26RG	NV 02 00 001	A	4 di 12

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione delle caratteristiche tecniche della variante stradale per lo scavalco della nuova linea ferroviaria facente parte del Progetto Definitivo del quadruplicamento della tratta Pieve Emanuele - Pavia che si inserisce nell'ambito del potenziamento della direttrice Milano-Genova.

Nel seguito si riporta:

- L'inquadramento funzionale e la sezione trasversale utilizzata;
- I criteri progettuali impiegati;
- Le caratteristiche dell'andamento planimetrico;
- Le caratteristiche dell'andamento altimetrico;
- La verifica delle distanze di visuale libera;
- Le caratteristiche della pavimentazione stradale;
- Le caratteristiche delle barriere di sicurezza;
- Le caratteristiche della segnaletica stradale.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 Elenco documenti

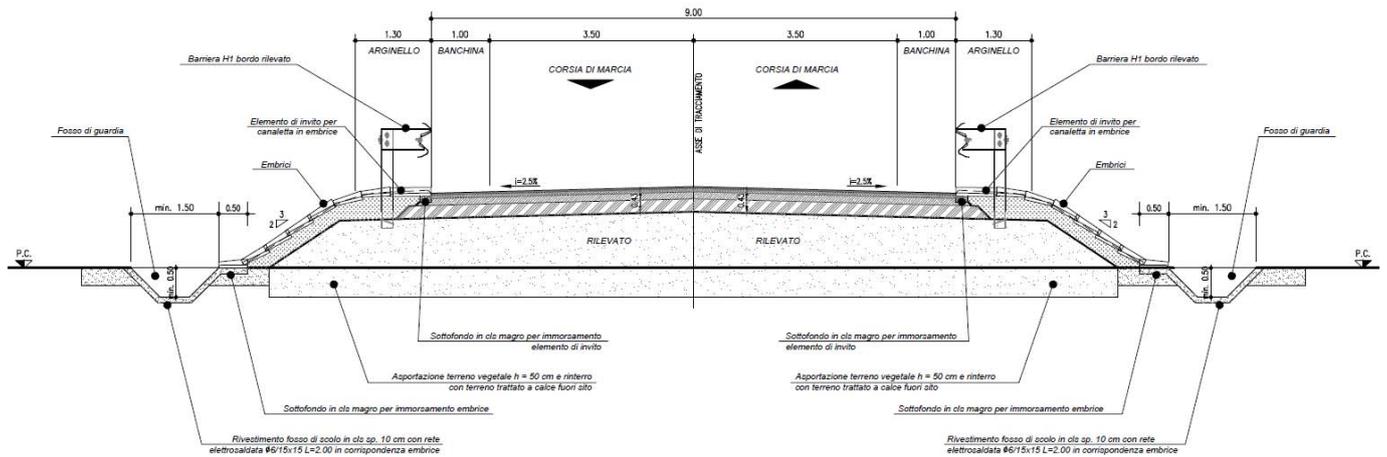
Si riporta nel seguito l'elenco delle disposizioni legislative adottate per la definizione geometrico-funzionale della viabilità.

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- D.M. 18/02/1992: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 21/06/2004: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”.

4 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come Strada Locale (Categoria F) in Ambito Extraurbano secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001. A tale categoria di strada corrisponde un intervallo di velocità di progetto (40-100) km/h.

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione trasversale stradale con soluzione base composta da un'unica carreggiata a doppio senso di marcia con due corsie di larghezza pari a 3.50 m, banchina laterale in destra da 1.00 m e banchina laterale in sinistra da 1.00 m, per una larghezza della piattaforma stradale pari a 9.00 m.





**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
EMANUELE – PAVIA
GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D26RG	NV 02 00 001	A	7 di 12

5 CRITERI PROGETTUALI

La geometrizzazione dell'infrastruttura stradale ha tenuto conto dei seguenti vincoli plano-altimetrici quali:

- franco libero rispetto alla sede ferroviaria non inferiore a 6.90 m;
- raccordo alla sede stradale attuale rappresentata dalle due rotatorie esistenti;

5.1 Diagramma delle velocità

Gli elementi geometrici sono stati definiti considerando un valore della velocità di progetto pari a 60 km/h, il diagramma delle velocità è costituito da una funzione costante pari a 60 km/h al variare della progressiva dell'asse stradale.

Lungo il tratto di raccordo tra le due rotatorie, la velocità di progetto è stata mantenuta pari a 60 km/h.

Sulla base del diagramma di velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici e le condizioni di visibilità.

Al fine di assicurare adeguate condizioni di sicurezza, lungo il tracciato è prevista una limitazione a 50 km/h per la massima velocità di percorrenza. A tale scopo sarà data informazione all'utenza attraverso apposita segnaletica verticale di prescrizione.



**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
EMANUELE – PAVIA
GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D26RG	NV 02 00 001	A	8 di 12

6 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico ricalca esattamente la sede esistente. Il tracciato inizia con rettilineo di lunghezza pari a $L=58.19$ m, si connette ad una curva circolare di raggio $R=2000$ m di sviluppo $L=84.78$ m e si collega successivamente ad un rettilineo di lunghezza $L=197.03$ m.

La successione degli elementi planimetrici della viabilità SP10 è riportata nella tabella seguente.

Rettilineo 1 ProgI 0.000 - ProgF 58.191					
Coordinate P.to Iniziale X:	435765.235	Coordinate P.to Finale X:	435823.334		
Y:	1073435.697	Y:	1073432.414		
Lunghezza :	58.191	Azimut :	3.2338		
Curva 2 Sinistra ProgI 58.191 - ProgF 142.972					
Coordinate vertice X:	435865.662	Coordinate I punto Tg X:	435823.334		
Coordinate vertice Y:	1073430.022	Coordinate I punto Tg Y:	1073432.414		
		Coordinate II punto Tg X:	435908.055		
		Coordinate II punto Tg Y:	1073429.427		
Tangente Prim. 1:	42.397	TT1 Tangente 1:	42.397		
Tangente Prim. 2:	42.397	TT2 Tangente 2:	42.397		
Alfa Ang. al Vert.:	182.4288	Numero Archi :	1		
Arco ProgI 58.191 - ProgF 142.972					
Coordinate vertice X:	435865.662	Coordinate I punto Tg X:	435823.334		
Coordinate vertice Y:	1073430.022	Coordinate I punto Tg Y:	1073432.414		
Coordinate centro curva X:	435936.156	Coordinate II punto Tg X:	435908.055		
Coordinate centro curva Y:	1075429.229	Coordinate II punto Tg Y:	1073429.427		
Raggio :	2000.000	Angolo al vertice :	357.5712		
Tangente :	42.397	Sviluppo :	84.780		
Saetta :	0.449	Corda :	84.774		
Pt (%) :	0.0				
Rettilineo 3 ProgI 142.972 - ProgF 340.000					
Coordinate P.to Iniziale X:	435908.055	Coordinate P.to Finale X:	436105.063		
Y:	1073429.427	Y:	1073426.658		
Lunghezza :	197.028	Azimut :	0.8051		

La successione degli elementi planimetrici è stata definita nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria F in Ambito Extra Urbano e della NORMA PER GLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLE STRADE ESISTENTI del 21/03/2006. Nello specifico non sono state inserite curve di transizione come indicato nella tabella seguente:

Tabella 2

Valore della V_{pmax} della strada	Valore del raggio delle curve circolari per il quale è possibile omettere l'inserimento di curve di transizione
≤ 80 km/h	≥ 1.900 m
> 80 km/h	≥ 3.500 m



**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
 TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
 QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
 EMANUELE – PAVIA
 GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D26RG	NV 02 00 001	A	9 di 12

La verifica, condotta sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 5.1) è di seguito riportata.

4 - VERIFICA DEGLI SVILUPPI DEGLI ELEMENTI PLANIMETRICI			
4a - Verifica degli sviluppi delle curve			
Nome vertice			V1
Raggio planimetrico	m		2000
Velocità di progetto da diagramma Velocità	Km/h		60.00
Sviluppo curve	Minimo	m	41.67
	Di progetto	m	84.78
	verifica		OK
4a - Verifica degli sviluppi dei rettifili			
Sviluppo rettifili	Vp max	Km/h	60.00
	Raggio precedente	m	infinito
	Raggio seguente	m	2000.00
	Minimo	m	50.00
	Massimo	m	1320.00
	Di progetto	m	58
	verifica		OK

Dalla tabella si evince che le verifiche risultano soddisfatte.



**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
 TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
 QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
 EMANUELE – PAVIA
 GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D26RG	NV 02 00 001	A	10 di 12

7 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico ha origine con una livelletta di pendenza pari a 4.11% che ricalca l'andamento della carreggiata esistente, a questa segue una livelletta con pendenza pari 5.50% collegata con un raccordo parabolico concavo di R=1500, a seguire una livelletta con pendenza pari -5.50% con raccordo parabolico convesso di raggio R=1250 m. Infine l'ultima livelletta al -3.54% che riprende la pendenza della strada esistente, è collegato con un raccordo parabolico concavo di R=1500.

7.1 Verifica andamento altimetrico

La successione degli elementi altimetrici è stata definita nel rispetto delle prescrizioni contenute nel D.M. 05/11/2001 valide per le strade di Categoria F1 in Ambito Extra Urbano.

La verifica, condotta sulla base del diagramma di velocità (cfr. par. 5.1) per i due sensi di marcia è di seguito riportata.

6 - VERIFICA PUNTUALE DELLE DISTANZE DI VISIBILITA'					
6a - Verifiche dei vincoli altimetrici					
			V1	V2	V3
Velocità di progetto (Km/h)	V	Km/h	60	60	60
raggio altimetrico	R	m	1500	1250	1500
Pendenza long. dietro	p1	%	4.110	5.500	-5.500
Pendenza long. Avanti	p2	%	5.500	-5.500	-3.540
Pendenza media o di verifica	i	%	4.805	0.000	-4.520
differenza di pendenza	Δi	%	1.390	11.000	1.960
altezza centro fari h	h	m	0.50	0.50	0.50
fascio luminoso		deg	1.00	1.00	1.00
altezza occhio conducente	h1	m	1.10	1.10	1.10
altezza dell'ostacolo	h2	m	0.10	0.10	0.10
sviluppo curva	L	m	20.85	136.95	29.40
distanza di visibilità da verificare	D	m	68	67	76
tipo raggio			CONCAVO	CONVESSO	CONCAVO
raggio altimetrico minimo	R	m	463.0	1204.6	463.0
VERIFICA			OK	OK	OK



**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
TRATTA MILANO ROGOREDO - PAVIA
QUADRUPPLICAMENTO MILANO ROGOREDO – PIEVE
EMANUELE – PAVIA
GALLERIE ARTIFICIALI DI SCAVALCO SP10 KM 21+430**

RELAZIONE TECNICA VIABILITA'

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D26RG	NV 02 00 001	A	12 di 12

9 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la pavimentazione stradale è prevista una configurazione di spessore complessivo pari a 43 cm costituita dai seguenti strati:

1. Strato di usura in conglomerato bituminoso: 3 cm;
2. Strato di collegamento in conglomerato bituminoso: 6 cm;
3. Strato di base in conglomerato bituminoso: 12 cm;
4. Strato di fondazione in misto cementato: 22 cm;

10 BARRIERE DI SICUREZZA

Poiché nell'ambito dell'intervento in progetto il corpo stradale si sviluppa principalmente in rilevato con altezza superiore ad 1 m, sono state previste barriere di sicurezza del Tipo H1 bordo rilevato. Sull'opera di scavalco è prevista la tipologia H4 bordo ponte.

11 SEGNALETICA STRADALE

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, è stata prevista una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada valide per le strade di Cat. F.

La segnaletica verticale ha previsto segnali di precedenza, divieto ed obbligo limiti di velocità e indicazioni di direzione è stata progettata come da Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consona all'ambiente stradale.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato "*Planimetria segnaletica stradale*".