



PROVINCIA DI BOLOGNA

Settore Lavori Pubblici

STRADA <i>S.P. 569 "DI VIGNOLA "</i>	Servizio Progettazione e Costruzioni Stradali												
LAVORO COMPLETAMENTO DELLA VARIANTE GENERALE ALLA S.P. 569 E VARIANTE ALLA S.P. 27 E ALLA S.P. 78 NEI COMUNI DI CREPELLANO E BAZZANO				DATA LUGLIO 2013									
ELABORATO SOTTOPASSO STRADALE E FERROVIARIO VIA CÀ ROSSA - PROGR. KM 7+512 FASI E TEMPISTICA	N. B.2.1.a	SCALA -	RIFERIMENTO : PROGETTO ESECUTIVO										
PROGETTAZIONE GENERALE <i>Geom. Emanuele Tracchi</i> <i>Dott. Ing. Chiara Ferrari</i> <i>P.i.e. Stefano Romagnoli</i> <i>Geom. Federico Vannucchi</i>	PROGETTAZIONE STRUTTURALE 		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1062 1899 1158 1966">1</td> <td data-bbox="1158 1899 1329 1966">09/12/2013</td> <td data-bbox="1329 1899 1554 1966">revisione</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1062 1966 1158 2033">0</td> <td data-bbox="1158 1966 1329 2033">16/07/2013</td> <td data-bbox="1329 1966 1554 2033">emissione</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1062 2033 1158 2072">REVISIONE</td> <td data-bbox="1158 2033 1329 2072">DATA</td> <td data-bbox="1329 2033 1554 2072">MODIFICA</td> </tr> </table>		1	09/12/2013	revisione	0	16/07/2013	emissione	REVISIONE	DATA	MODIFICA
1	09/12/2013	revisione											
0	16/07/2013	emissione											
REVISIONE	DATA	MODIFICA											

QUESTO DISEGNO E LA RELATIVA INVENZIONE SONO DI PROPRIETA' DELL'AMMINISTRAZIONE
NON NE E' CONSENTITO L'UTILIZZO SE NON SU ESPLICITA AUTORIZZAZIONE
OGNI DIRITTO A TALE RIGUARDO E' ESPRESSAMENTE RISERVATO ED ESCLUSIVO

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA E RIFERIMENTI	4
	2.1 Altri documenti	4
3	CRITERI DI CALCOLO	5
	3.1 Combinazioni di carico	5
4	SOTTOPASSO STRADALE E FERROVIARIO VIA CÀ ROSSA - PROGR. KM 7+512.....	6
5	FASI	10
6	TEMPISTICA.....	12
7	CONCLUSIONI	13

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 2 di 13

1 PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo relativo al "Completamento della variante generale alla S.P. n.569 e realizzazione delle varianti alla S.P. n.27 "Valle del Samoggia" e alla S.P. n.78 "Castelfranco - Monteveglio" nei Comuni di Bazzano e Crespellano" in Provincia di Bologna, si prevede la realizzazione di varie opere:

- Viadotti
- Sottopassi
- Ponti
- Muri

Segue una tabella riassuntiva delle opere oggetto del presente progetto :

N.	Stigea	Prov. BO	Nome	Caratteristiche	N. opere	Ht	Bt	Int	Campate	Inclin pianta
						[cm]	[cm]	[cm]		
1	a	14	Nuovi Ponti Via Lunga	Ruotato e accostato no coppelle	2	40	75-75	77	1+1	Inclin
2	b	22	Ponte Svincolo Casello A1	Travi accostate	2	140	75-120	122	1+1	Retto
3	c	25	Viadotto Rotatoria SP27	Base trave R e pali allungati	1	160	75-120	122	4	Inclin
4	d	36	Ponte Nuova SP78		1	120	75-120	122	2	Inclin
5	e	26	Sottopasso Via Ca' Rossa	Palancole sottopasso FFSS	1	50-60	70-75	72-77	1+1	Retto
6	f	18	Ponte Via Giovanni XXIII	Fond dir., passo agricolo	1	80	145-145	122	1	Inclin
7	g	32	Ponte SP27 linea FER Casalecchio-Vignola	Viadotto FFSS linea FER Vignola	1	120	75-120 75-154	122-156	3	Inclin
8	h	24	Ponte Via Bargellina	Sottopasso stradale "Via Bargellina"	1	60	-	77	1	Inclin
9	i	34	Sottopasso Via Cassoletta	Sottopasso stradale in opera	1	-	-	-	-	-



Vista aerea

La presente relazione ha per oggetto le caratteristiche del **sottopasso ferroviario di Via Ca' Rossa** realizzato con palancole metalliche infisse con interruzione del traffico ferroviario per un massimo di 40 giorni naturali e consecutivi.

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 3 di 13

2 **NORMATIVA E RIFERIMENTI**

- D. M. Min. Il. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n.617 “Istruzione per l’applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- UNI EN 1990 (Eurocodice 0) – Aprile 2006: “Criteri generali di progettazione strutturale”;
- UNI EN 1991-2-4 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-1-1 (Eurocodice 1) – Agosto 2004 – Azioni in generale- Parte 1-1: “Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-2 (Eurocodice 1) – Marzo 2005 – Azioni sulle strutture- Parte 2: “Carico da traffico sui ponti”;
- UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: “Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1992-2 (Eurocodice 2) – Gennaio 2006: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 2: “Ponti in calcestruzzo - progettazione e dettagli costruttivi”;
- UNI EN 1993-1-1 (Eurocodice 3) – Ottobre 1993: “Progettazione delle strutture in acciaio – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1997-1 (Eurocodice 7) – Febbraio 2005: “Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali”;
- UNI EN 1998-1 (Eurocodice 8) – Marzo 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 1: Regole generali – Azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-2 (Eurocodice 8) – Febbraio 2006: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Ponti”;
- UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- Linee guida sul calcestruzzo strutturale - Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Servizio Tecnico Centrale;
- UNI EN 197-1 giugno 2001 – “Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI EN 11104 marzo 2004 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 ottobre 2006 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

2.1 **Altri documenti**

- CNR 10024/86 – Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A 27/12/2011 – “Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario”.

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 4 di 13

3 CRITERI DI CALCOLO

In ottemperanza al *D.M. del 14.01.2008 (Norme tecniche per le costruzioni)*, i calcoli sono condotti con il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite.

3.1 Combinazioni di carico

Le combinazioni di carico, considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto al Cap. 2 delle NTC. Gli stati limite ultimi delle opere interrato si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso, determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno, e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono l'opera. I carichi sono denominati:

- ✓ G_k valore caratteristico del carico permanente, costituito dai p. propri e dalla pressione del terreno;
- ✓ Q_k valore caratteristico di carichi accidentali di tipo stradale.
- ✓ E azione sismica

Come già anticipato, le verifiche sono tutte effettuate nei riguardi degli stati limite ultimi SLU, sismici SLV e di esercizio SLE. Gli stati limite introducono dei coefficienti moltiplicativi γ sulle azioni di calcolo, generalmente maggiori dell'unità. Perimenti per le resistenze dei materiali si introducono dei coefficienti riduttivi applicati alle resistenze dei materiali.

Combinazione fondamentale agli SLU:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (fessurazione/stato tensionale) si definiscono le comb. :

Frequente	⇒	$G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
Quasi permanente	⇒	$G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$
Rara	⇒	$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

Nelle NTC sono contenute diverse tabelle con i coefficienti moltiplicativi da utilizzare per le varie combinazioni SLU ed SLE, si riporta quella per le azioni di calcolo SLU;

Tabella 6.2.1 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	SIMBOLO γ_F	EQU	A1 (STR)	A2 (GEO)
<i>Permanenti</i>	favorevole	γ_{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevole		1.1	1.35	1.0
<i>Permanenti non strutturali</i>	favorevole	γ_{G2}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.5	1.35	1.0
<i>Variabili</i>	favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.5	1.5	1.3
<i>Variabili da traffico</i> <small>(da Tab. 5.1.V NTC)</small>	favorevole	γ_Q	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.35	1.35	1.15

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>		<i>Data</i>
Fasi e tempistica	2		
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513			Pagina 5 di 13

4 SOTTOPASSO STRADALE E FERROVIARIO VIA CÀ ROSSA - PROGR. KM 7+512

Nell'ambito del Progetto Esecutivo relativo al "Completamento della variante generale alla S.P. n.569 e realizzazione delle varianti alla S.P. n.27 "Valle del Samoggia" e alla S.P. n.78 "Castelfranco - Monteveglio" nei Comuni di Bazzano e Crespellano" in Provincia di Bologna, si prevede la realizzazione di un sottopasso stradale e ferroviario, in corrispondenza di Via Ca' Rossa, per l'intersezione con la variante alla S.P. n. 569 e la linea ferroviaria Bologna – Vignola gestita da F.E.R..

Tale sottopasso è costituito da palancole intirantate sormontate da un impalcato stradale e uno ferroviario in corrispondenza delle relative intersezioni.

E' inoltre compreso il tratto a cielo aperto compreso tra i due sottopassi, delle rampe di accesso e della vasca di raccolta acque prevista.

Nelle seguenti figure sono illustrate le caratteristiche dell'intervento ed il suo posizionamento :

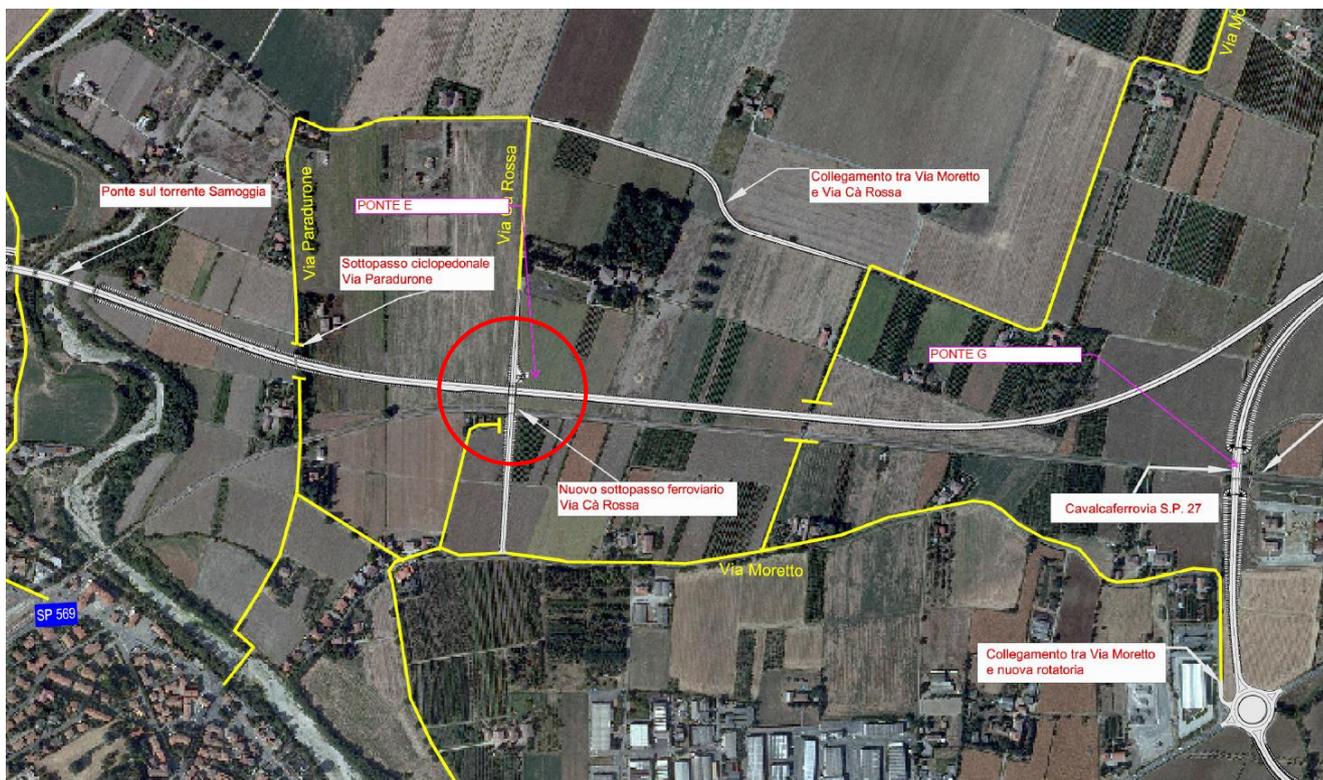
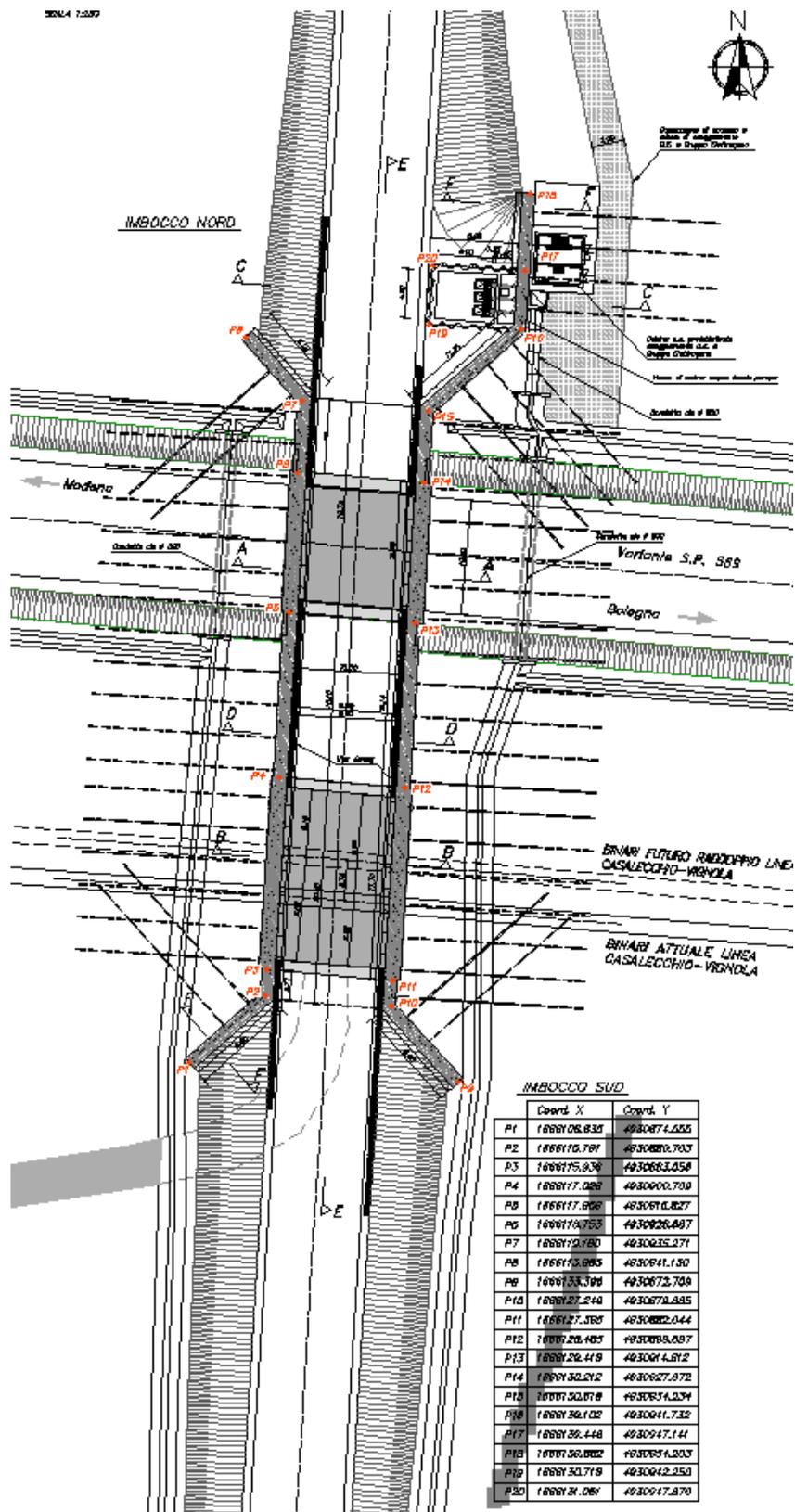


Foto aerea della zona d' intervento

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 6 di 13

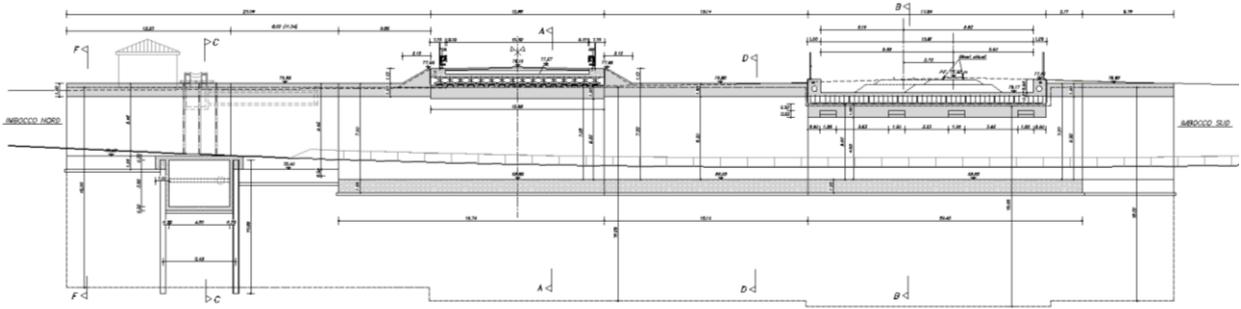


IMBOCCO SUD

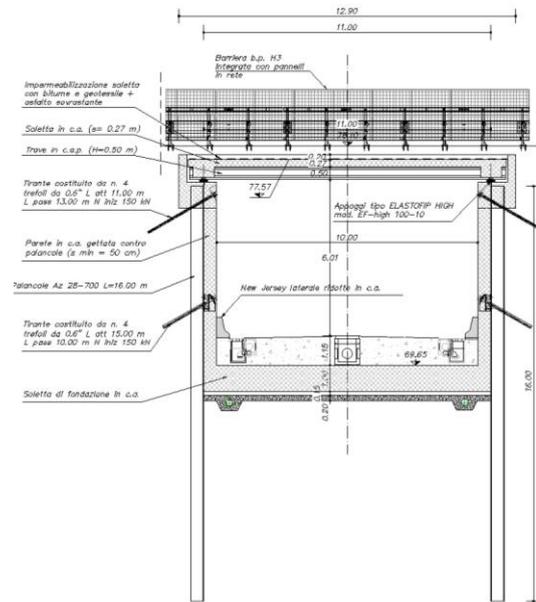
	Coord. X	Coord. Y
P1	1888106.830	4930874.605
P2	1888116.781	4930880.703
P3	1888115.934	4930883.054
P4	1888117.086	4930900.709
P5	1888117.898	4930916.827
P6	1888114.765	4930926.497
P7	1888112.780	4930935.271
P8	1888113.885	4930941.130
P9	1888113.199	4930972.709
P10	1888121.244	4930970.895
P11	1888127.385	4930982.044
P12	1888128.485	4930983.897
P13	1888128.419	4930994.812
P14	1888130.212	4930927.872
P15	1888130.878	4930934.234
P16	1888132.102	4930941.732
P17	1888132.448	4930947.144
P18	1888132.882	4930954.203
P19	1888133.719	4930942.250
P20	1888134.081	4930947.870

Planimetria di progetto

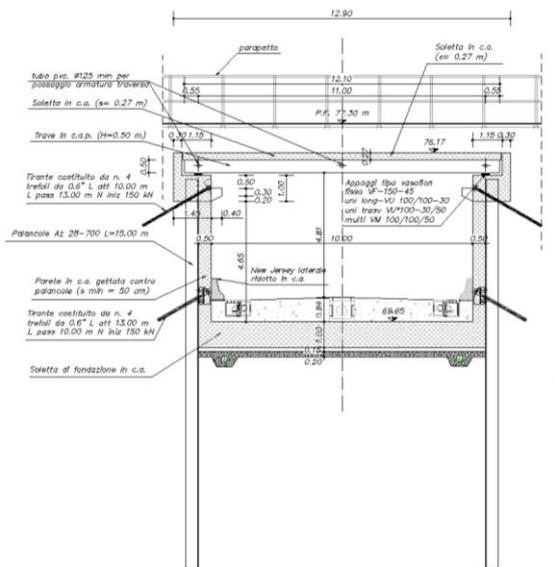
Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 7 di 13



Sezione longitudinale



Sezione tipo sottopasso stradale



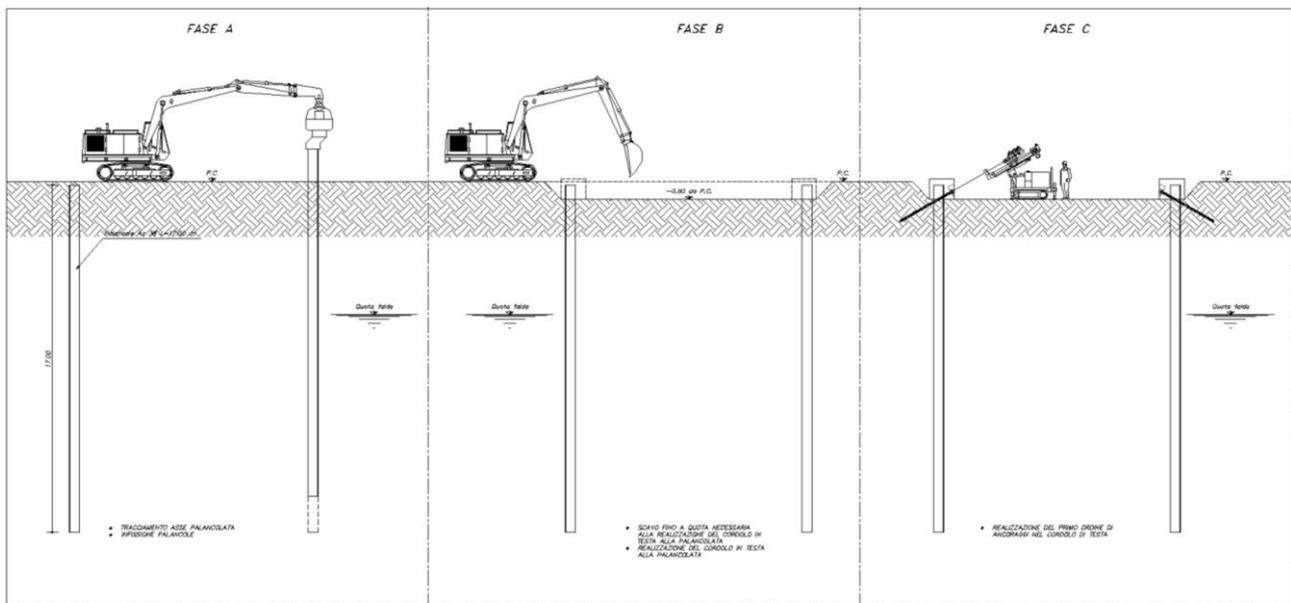
Sezione tipo sottopasso ferroviario

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 8 di 13

5 FASI

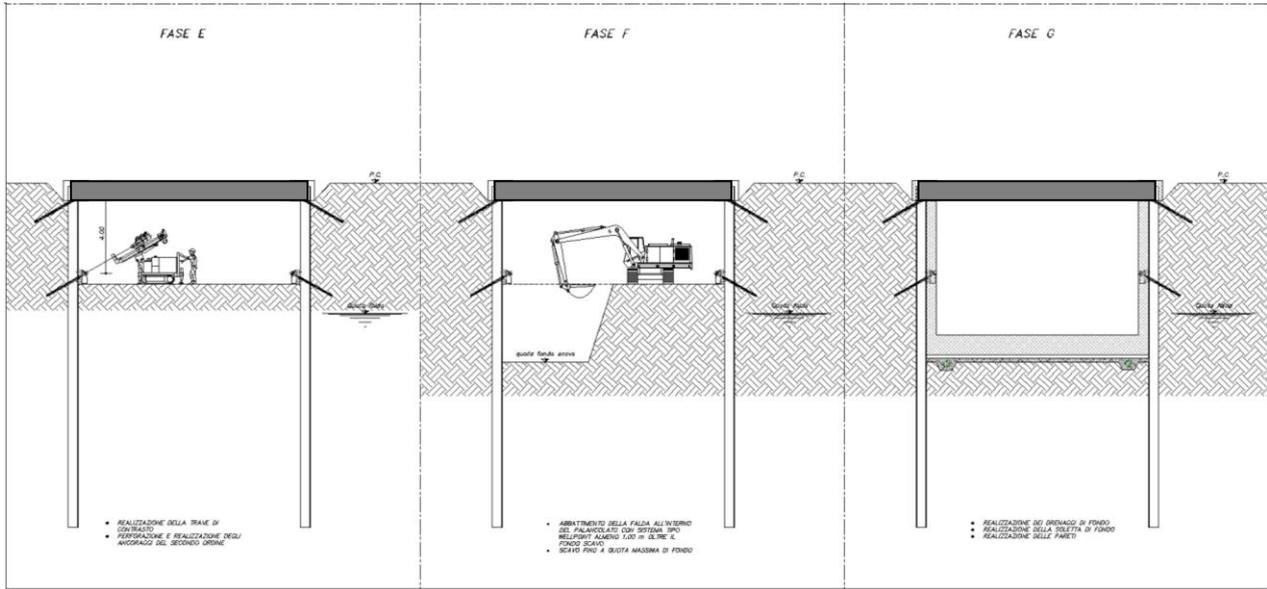
Si riportano le fasi esecutive relative all'attraversamento ferroviario prevedendo un'interruzione del traffico ferroviario per massimo 40 giorni naturali e consecutivi :

1. Getto e maturazione a piè d'opera della parte di impalcato relativo alla linea ferroviaria (b = 10 metri circa per complessivi 100 mq circa), completa di travetti in c.a.p., soletta e cordoli
- 2. Interruzione del traffico sulla linea ferroviaria**
3. Spostamento dei cavi di alimentazione della linea
4. Scavo di preparazione
5. Infissione palancole metalliche
6. Cordolo in c.a. in sommità
7. Tiranti in testa con apposito additivo accelerante di presa
8. Posizionamento degli apparecchi di appoggio
9. Varo della soletta di copertura completa, già realizzata a piè d'opera (vedi punto 1)
10. Esecuzione giunti e ricostruzione ballast
11. Prova di carico e collaudo dell'opera
- 12. Riapertura al traffico ferroviario della linea**
13. Scavo sino alla quota della seconda fila di tiranti (fila inferiore)
14. Realizzazione della seconda fila dei tiranti
15. Raggiungimento della quota di fondo scavo
16. Esecuzione della soletta inferiore in cemento armato gettato in opera
17. Completamento con il rivestimento interno delle pareti e delle finiture



Fasi iniziali

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 10 di 13



Fasi finali

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 11 di 13

6 TEMPISTICA

Seguono le considerazioni sulla tempistica di cantiere relativamente alle fasi sopra riportate con riferimento al solo attraversamento ferroviario.

Cronologia delle fasi :

N.	Fasi	Durata	Note
	[descrizione]	[gg]	
1	Getto e maturazione a piè d'opera dell'impalcato comprensivo di travetti in c.a.p., soletta e cordoli	40	-
2	Interruzione del traffico sulla linea ferroviaria	1	Linea interrotta
3	Spostamento dei cavi di alimentazione della linea	1	Linea interrotta
4	Scavo di preparazione	1	Linea interrotta
5	Infissione palancole metalliche	8	Linea interrotta
6	Cordolo in c.a. in sommità e maturazione getti	20	Linea interrotta
7	Tiranti in testa e maturazione iniezioni	10	Linea interrotta
8	Posizionamento appoggi	1	Linea interrotta
9	Varo della soletta di copertura con travi in c.a.p.	1	Linea interrotta
10	Esecuzione giunti e ricostruzione ballast	1	Linea interrotta
11	Collaudo parziale in opera	1	Linea interrotta
12	Riapertura al traffico ferroviario della linea	1	Linea interrotta
13	Scavo sino a quota tirante basso	5	-
14	Tirante basso	1	-
15	Scavo sino a fondo scavo	7	-
16	Esecuzione soletta inferiore gettata in opera in c.a.	20	-
17	Completamento pareti	20	-

Durata complessiva massima dell'interruzione della linea ferroviaria: 40 giorni

(considerando la sovrapposizione delle relative lavorazioni di cui sopra si indica la durata relativa per singola fase esecutiva)

Elaborato	Revisione	Data
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 12 di 13

7 CONCLUSIONI

Per l'esecuzione dei lavori in oggetto è vincolante la durata massima dell'interruzione della linea ferroviaria da attuare in agosto (onde ridurre le ricadute negative sull'utenza) per un massimo di 40 giorni, durante il periodo estivo, previa approvazione del programma dei lavori da parte della Direzione lavori e della FER, gestore della linea interessata.

<i>Elaborato</i>	<i>Revisione</i>	<i>Data</i>
Fasi e tempistica	2	
RELAZIONE - Sottopasso stradale e ferroviario Via Cà Rossa progr. Km 7+513		Pagina 13 di 13