

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE: A.T.I. CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.(Capogruppo) – SICURBAU S.R.L.



PROGETTAZIONE: S.T.E. srl – Italiana Sistemi srl.

PROGETTO ESECUTIVO

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA

Lotto funzionale Treviglio-Brescia

**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

BARRIERE ANTIRUMORE

Relazione tecnico strutturale

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.

C. de Pina Zanc
Tel. 0824.875275 - 0824.875189 - Fax 0824.875174
82030 PONTE (Bn)
Partita Iva 01 049 090 622

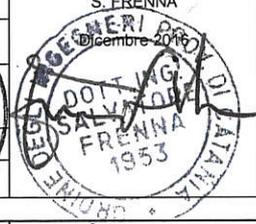
SICURBAU S.r.l.
Via Rivolta 200
82030 TORRECIOSO (BN)
P. IVA e C.F. 02477 240 218

SCALA:

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

I N O G 0 0 E Z Z R G R I 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	N. Cognome	data	N. Cognome	data	N. Cognome	data	N. Cognome data
		S.Frenna	Sett. 2016	M. Borrelli	Sett. 2016	F. LA CAMERA	Sett. 2016	
B	Emissione Esecutiva	N. Cognome	data	N. Cognome	data	N. Cognome	data	S. FRENNA Dicembre 2016
		S.Frenna	Dic. 2016	M. Borrelli	Dic. 2016	F. LA CAMERA	Dic. 2016	



File: INOG00EZZRGRIO000001B.doc

n. Elab.: 8.1



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CIG: 6156342621

CUP: J41C07000000001

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3.2	DOCUMENTI CORRELATI	5
3.3	DOCUMENTI SUPERATI	6
4	ALLEGATI	6
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	7
6	ACCESSI ALLA LINEA.....	23
1.1.	ACCESSI ALLA LINEA	23
1.2.	PREDISPOSIZIONI PER ACCESSI ALLA LINEA	25
	MATERIALI	28
7	DESCRIZIONE DEI CARICHI AGENTI	29
7.1	PESO PROPRIO.....	29
7.2	PRESSIONE AERODINAMICA DEI CONVOGLI	29
7.2.1	<i>Carichi statici equivalenti</i>	30
7.3	PRESSIONE DEL VENTO	31
7.4	AZIONI CONSIDERATE	32
8	COMBINAZIONI DI CARICO (S.L.U.)	34
8.1	AZIONI SUI PALI DI FONDAZIONE (S.L.U.).....	36
9	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	38
9.1	MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE DI PASSO E CONTATTO	38

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

1 PREMESSA

La presente relazione, ha per oggetto la descrizione generale del Progetto Esecutivo per appalto degli interventi di mitigazione acustica del tratto di interconnessione di Brescia Ovest in affiancamento alla Linea Storica fino all'ingresso del PRG di Brescia. Il progetto si inserisce nell'ambito della realizzazione della Tratta AV/AC Milano-Verona.

Come indicato nella Relazione generale del progetto definitivo (IN4104D05RGMD0000001), il parere positivo della CS VIA del 04 febbraio 2011 n. 633 sul Progetto Definitivo della penetrazione urbana della linea AV/AC nel nodo di Brescia e sistemazione a PRG di Brescia è condizionato alle seguenti prescrizioni:

- con riferimento al Quadro Progettuale: punto 5. «escludere la messa in esercizio della linea prima del completamento delle mitigazioni eseguite nell'ambito degli interventi previsti dal Piano di Risanamento Acustico di RFI»
- con riferimento al Quadro Ambientale: punto 19. «prevedere una specifica campagna di misura post-operam (con le barriere antirumore in essere e il traffico a regime) tesa a verificare gli effettivi livelli di esposizione dei ricettori, finalizzata a determinare eventuali interventi diretti sui ricettori. Prevedere successive verifiche di efficacia.»

L'attuale progetto riguarda la realizzazione delle opere necessarie per ottemperare alla prescrizione n. 5 relativa al Quadro progettuale posta dalla CS VIA e consentire, successivamente all'attivazione, le attività di cui alla prescrizione n. 19.

Gli interventi di opere civili previsti nel presente progetto sono costituiti dalla realizzazione delle barriere antirumore in adiacenza al binario nord (dispari) dell'esistente linea ferroviaria storica Milano-Brescia.

Gli interventi sono individuati planimetricamente con riferimento alla progressivazione del profilo longitudinale della linea storica ovvero con riferimento al binario pari (sud).

Per completezza e al fine di coordinare l'intervento con i restanti interventi che intervengono nello stesso ambito territoriale, è stato inserito in aggiunta il riferimento della corrispettiva progressiva riferita al binario pari AV, sebbene lo sviluppo e la posizione planimetrica di tale binario si discosti talvolta in maniera considerevole dalla sede della linea storica.

La tratta di intervento ha origine ad ovest di via Trepola in Ospitaletto (BS), alla progressiva chilometrica 72+391.10 binario pari della linea storica (corrispondente alla pk 6+900 dell'Interconnessione AV di Brescia Ovest), e termina a est della stazione di Brescia Centrale alla progressiva chilometrica 84+094.50 binario pari della linea storica (corrispondente alla pk 18+632 dell'Interconnessione AV di Brescia Ovest).

La tratta di intervento, che si sviluppa per circa 11.7 Km, prevede la realizzazione delle Barriere Antirumore sul lato nord della linea storica Milano-Venezia e in particolare i limiti del nuovo intervento sono:

- per un primo tratto, di circa 4.9 km l'intervento si sviluppa nei limiti di intervento del General Contractor Cepav Due che realizza la Tratta AV/AC Milano-Verona con esclusione della realizzazione delle Barriere Antirumore a nord della LS;

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 4 di 39

- per un secondo tratto, di circa 6.8 km, l'intervento è in corrispondenza dei limiti di intervento del PD per Appalto dell'ingresso urbano dell'interconnessione di Brescia ovest e PRG di Brescia Centrale che realizza le barriere antirumore a sud dei nuovi binari.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione tecnico-strutturale tratta la progettazione delle fondazione delle barriere antirumore nella sezione tipologica di linea, nonché le soluzioni per singolarità/interferenze che sono emerse, singolarità che hanno portato allo studio di opere di scavalco dimensionate in funzione delle luci libere e dell'altezza della barriera.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 5 di 39

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

RFI DTC INC PO SP IFS 003A – Verifiche a fatica dei ponti ferroviari.

RFI DTC INC CS SP IFS 001A – Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie

RFI DTC INC PO SP IFS 001 A - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario

Disciplinare tecnico – Barriere antirumore per impieghi ferroviari - Edizione 1998 e successive modificazioni e/o integrazioni di cui all'allegato 1.

RFI 24.03.04 “Prescrizioni tecniche integrative e provvisorie per la progettazione delle barriere antirumore”.

UNI 9503:2007 “Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio”.

D.M. del 14/01/2008 – Nuove norme tecniche relative per le costruzioni.

Circ. Min. 2/02/2009 n°617: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni";

3.2 Documenti correlati

Nella presente relazione, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

	BARRIERE ANTIRUMORE						
8.1	Relazione Tecnico-strutturale	INOG	00	E	ZZ	RG	RI0000 001
8.2	Relazione di calcolo fondazioni	INOG	00	E	ZZ	CL	RI0000 001
8.4	Relazione di calcolo attraversamenti luce da 4.00 m	INOG	00	E	ZZ	CL	RI0000 003
8.5	Relazione di calcolo attraversamenti luce da 5.50 m	INOG	00	E	ZZ	CL	RI0000 004
8.6	Relazione di calcolo attraversamenti luce da 10.40 m	INOG	00	E	ZZ	CL	RI0000 005
8.7	Piante e prospetti tav 1 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 001
8.8	Piante e prospetti tav 2 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 002
8.9	Piante e prospetti tav 3 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 003
8.10	Piante e prospetti tav 4 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 004
8.11	Piante e prospetti tav 5 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 005
8.12	Piante e prospetti tav 6 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 006
8.13	Piante e prospetti tav 7 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 007
8.14	Piante e prospetti tav 8 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 008
8.15	Piante e prospetti tav 9 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 009
8.16	Piante e prospetti tav 10 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 010
8.17	Piante e prospetti tav 11 di 11	INOG	00	E	ZZ	B9	RI0000 011
8.18	Carpenteria fondazioni barriere antirumore (H = 3.00 m da P.F.)	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000 001
8.19	Carpenteria fondazioni barriere antirumore (H = 4.00 m da P.F.)	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000 002

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 6 di 39

8.20	Carpenteria fondazioni barriere antirumore (H = 5.00 m da P.F.)	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	003
8.21	Carpenteria fondazioni barriere antirumore (H = 6.50 m da P.F.)	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	004
8.22	Carpenteria fondazioni barriere antirumore BA16 e BA17 (H = 6.50 m da P.F.)	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	005
8.23	Carpenteria opera di scavalco con luce da 4.00m	INOG	00	E	ZZ	BB	RI0000	001
8.24	Carpenteria opera di scavalco con luce da 5.50m	INOG	00	E	ZZ	BB	RI0000	002
8.25	Carpenteria opera di scavalco con luce da 10.40m	INOG	00	E	ZZ	BB	RI0000	003
8.26	Carpenteria montanti per B.a. H=3.00 m da P.F.	INOG	00	E	ZZ	BK	RI0000	001
8.27	Carpenteria montanti per B.a. H=4.00 m da P.F.	INOG	00	E	ZZ	BK	RI0000	002
8.28	Carpenteria montanti per B.a. H=5.00 m da P.F.	INOG	00	E	ZZ	BK	RI0000	003
8.29.1	Carpenteria montanti per B.A. H=6.50m da P.F. (H=7,05 m da P.I.)	INOG	00	E	ZZ	BK	RI0000	004
8.29.2	Carpenteria montanti per B.A. H=6.50m da P.F. (H=6,55 m da P.I.)	INOG	00	E	ZZ	BK	RI0000	005
8.30	Particolari messa a terra ed isolamento dei pannelli	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	006
8.31	Dettagli opere di sostegno B.A.	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	007
8.32	Accessi alla sede ferroviaria	INOG	00	E	ZZ	BZ	RI0000	008
8.33.1	Fasi realizzative opere di sostegno B.A. - Tav. 1 di 3	INOG	00	E	ZZ	PZ	RI0000	001
8.33.2	Fasi realizzative opere di sostegno B.A. - Tav. 2 di 3	INOG	00	E	ZZ	PZ	RI0000	001
8.33.3	Fasi realizzative opere di sostegno B.A. - Tav. 3 di 3	INOG	00	E	ZZ	PZ	RI0000	001

3.3 Documenti Superati

Non sono presenti documenti annullati o superati.

4 ALLEGATI

Non sono presenti documenti allegati.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 7 di 39

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La soluzione adottata per gli interventi di mitigazione acustica dell'infrastruttura è costituita da Barriere Acustiche di tipo verticale, costituite da pannelli in cls, vetro stratificato e acciaio inox, le cui altezze variabili (3,00 m, 4,00 m, 5.00 m e 6.50 metri dal piano del ferro) sono state determinate sulla base delle indicazioni fornite dallo studio acustico redatto nella fase di progettazione definitiva, cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Per le specifiche caratteristiche delle barriere in progetto si faccia riferimento agli elaborati di studio architettonico, studio cromatico ed elaborati tipologici.

Nella figura di seguito è riportato un esempio di BA alta 4 m da p.f..

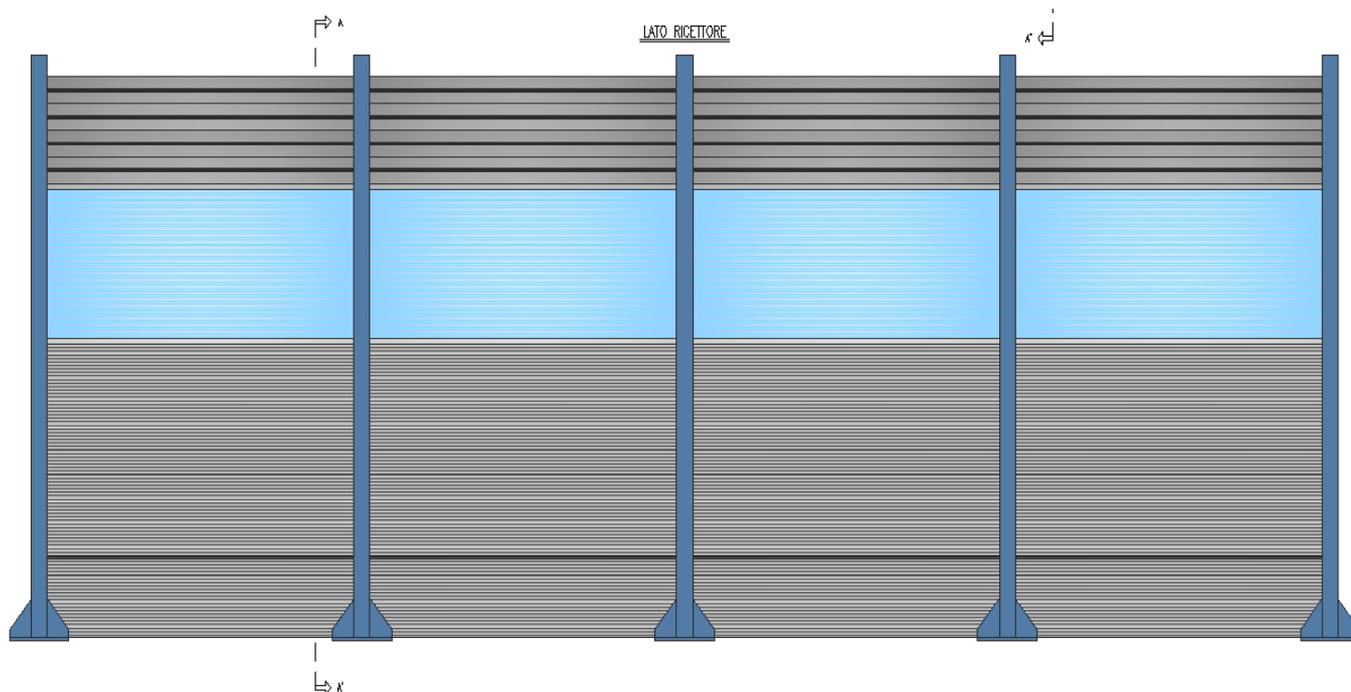


Figura 1: Esempio di BA H4

Gli interventi sono rappresentati graficamente nelle planimetrie di progetto (IN0G 00 EZZ P7 CS00 00 001÷10) ed indicati con dimensione e tipologia nella tabella seguente.

Complessivamente è stata prevista la realizzazione di circa 5.3 km di barriere antirumore.

Lo sviluppo della barriera indicata in tabella è comprensivo degli allargamenti previsti in corrispondenza delle interferenze con le fondazioni dei pali TE.

Inoltre per le barriere indicate con la nota (*) sono state previste delle interruzioni nello sviluppo per la salvaguardia delle preesistenze, ovvero dei varchi di ampiezza pari a:

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 8 di 39

- BA12: 12 m
- BA14: 3,50 m
- BA17: 10,50 m

	WBS	Sviluppo	Altezza	Progressive	
		m		dal Km	al Km
Lato Binario Dispari	BA01	412,00	H4	74+527,07	74+936,07
	BA02	341,50	H3	75+034,22	75+375,72
	BA03	108,00	H5	75+375,72	75+483,72
	BA04	207,00	H3	75+483,72	75+690,72
	BA05	207,00	H5	76+493,40	76+699,55
	BA06	227,00	H5	77+421,07	77+648,07
	BA07	258,00	H5	77+742,00	77+997,00
	BA08	123,00	H4	78+538,90	78+658,90
	BA09	681,90	H5	78+658,90	79+316,8
	BA10	343,00	H4	79+344,80	79+684,8
	BA11	158,60	H3	79+910,14	80+063,90
	BA12 (*)	147,20	H5	80+063,90	80+210,46
		17,00	H5	80+222,46	80+239,46
	BA13	918,00	H4	80+274,11	81+189,11
	BA14 (*)	71,50	H6.5	81+189,11	81+260,61
		12,00	H6.5	81+264,11	81+276,11
	BA15	479,80	H6.5	81+296,61	81+771,61
	BA16	97,80	H6.5	81+802,90	81+895,90
	BA17 (*)	55,50	H6.5	81+918,01	81+973,51
		18,00	H6.5	81+984,03	82+002,03
BA18	174,00	H4	82+146,07	82+319,94	
BA19	222,05	H6.5	83+775,22	83+982,59	
BA20	98,50	H6.5	83+996,55	84+089,05	

Tabella 1: Tabella riepilogativa delle Barriere Antirumore previste in progetto

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

Le tipologie di pannellatura impiegate per le BA sono:

- Pannelli fonoisolanti prefabbricati in calcestruzzo armato aventi colore naturale ed altezza di 500 mm finitura liscia dal lato sorgente e finitura lato ricettore data da motivo tipo RECKLI modello "TIGRIS".
- Pannelli fonoassorbenti prefabbricati, di altezza pari a 1000 mm, costituiti da due strati a base cementizia, solidarizzati tra loro. Primo strato del colore naturale del calcestruzzo da posizionarsi verso il lato sorgente, formato da un elemento piastra prodotta per vibrocompressione da azienda certificata ISO 9001, in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa e conformazione della superficie esposta a doghe verticali. Il secondo strato in calcestruzzo armato con colore naturale del calcestruzzo e finitura lato ricettore data da motivo tipo RECKLI modello "TIGRIS"
- Pannelli fonoisolanti in vetro stratificato di altezza pari a 1500 mm.
- Pannelli in acciaio fonoisolanti e altamente fonoassorbenti di altezza pari a 500 mm.

La struttura portante per il sostegno dei pannelli antirumore è realizzata in elementi HEB 160 in acciaio zincato e verniciato.

Montanti ed elementi strutturali metallici sono realizzati in acciaio tipo S355J2-J0 UNI EN 10025, mentre per gli accessori metallici non strutturali è previsto l'acciaio tipo S355JR UNI EN 10025.

Tutte le parti metalliche, compresi i collegamenti mediante bulloni, dadi e tirafondi, piastre e contropiastre, devono essere sottoposte a zincatura a caldo in accordo alla norma Uni EN ISO 1461, nel rispetto del Disciplinare Tecnico delle Barriere Antirumore del 1998 e s.m. ed i.; inoltre è previsto un ulteriore trattamento protettivo della superficie con cicli omologati come da Istruzione FS 44/V.

Per quanto concerne la posa, i tirafondi sono posizionati ed inglobati all'interno del getto in calcestruzzo delle fondazioni utilizzando opportune dime per il mantenimento della corretta interdistanza tra montante e montante.

I montanti sono posati in perfetto allineamento, sia planimetrico sia altimetrico, tenendo conto dell'effettivo andamento della struttura di supporto. La piastra di base risulta, in un primo momento, leggermente rialzata rispetto al cordolo di fondazione sottostante, al fine di realizzare, ad avvenuta correzione altimetrica del montante, un getto di riempimento con malta bicomponente, antiritiro e dielettrica, opportunamente contenuto entro casseri metallici.

Le tipologie previste per le barriere antirumore sono composte dagli elementi di seguito riportati:

ALTEZZE MONTANTI E PANNELLATURE					
H _{barriera} (da p.f.)	H _{mont}	H _{irr}	H _{cls}	H _{acc}	H _{vetro}
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
3	3.50	1.5	2	0	1
4	4.50	2	2	0.5	1.5
5	5.50	2.7	2	1.5	1.5
6.5	7.00	4	2	3	1.5

Tabella 2: composizione dei pannelli delle barriere antirumore

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

Dove:

- H_{mont}: altezza montante HE160
- H_{irr}: altezza degli irrigidimenti al piede
- H_{cls}: altezza della parte in cls alleggerito della barriera
- H_{acc}: altezza della parte in acciaio della barriera
- H_{vetro}: altezza della parte vetrata della barriera

Le barriere saranno poste ad una distanza minima, dall'asse del binario più vicino, pari a 4,10 m e saranno ancorate ai plinti di fondazione ed alla testa muri tramite piastra di ancoraggio e tirafondi o ai cordoli tramite piastra di ancoraggio, tirafondi passanti e contropiastra.

Il PE prevede una diversa soluzione tecnica per le barriere accessibili dall'esterno (BA01÷BA15 e BA18÷BA20) e quelle accessibili solo da sede ferroviaria (BA16÷BA17).

Per il primo gruppo di barriere la trave di fondazione è costituita da un cordolo a sezione rettangolare delle dimensioni 80 cm x 100 cm fondato su mediopali trivellati del diametro \varnothing 60 cm posti ad interasse di 3 metri, di lunghezza pari a 7.00 m per le barriere di altezza H=3.0 m e H=4.0 m e di lunghezza pari a 8.00 m per le barriere di altezza superiore

Per le barriere BA16 e BA17, invece, la soluzione resta invariata rispetto al PD; la trave, di altezza complessiva 110 cm e larghezza 120cm, è realizzata in cls e fondata su micropali Φ 250 distanziati 70 cm e a passo longitudinale di 150cm.

Per entrambe le soluzioni, allo scopo di evitare tratti continui di fondazione di lunghezza eccessiva sono previsti, ad intervalli regolari, giunti di dilatazione di larghezza 2cm. I giunti saranno realizzati ogni 15 m circa e coincideranno con i sezionamenti elettrici delle barriere (giunti dielettrici). Al riguardo si rimanda all'elaborato IN0G00EZZBZRI0000006B - *Particolari messa a terra ed isolamento dei pannelli*.

Di seguito si riportano le sezioni tipologiche delle due fondazione previste:

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

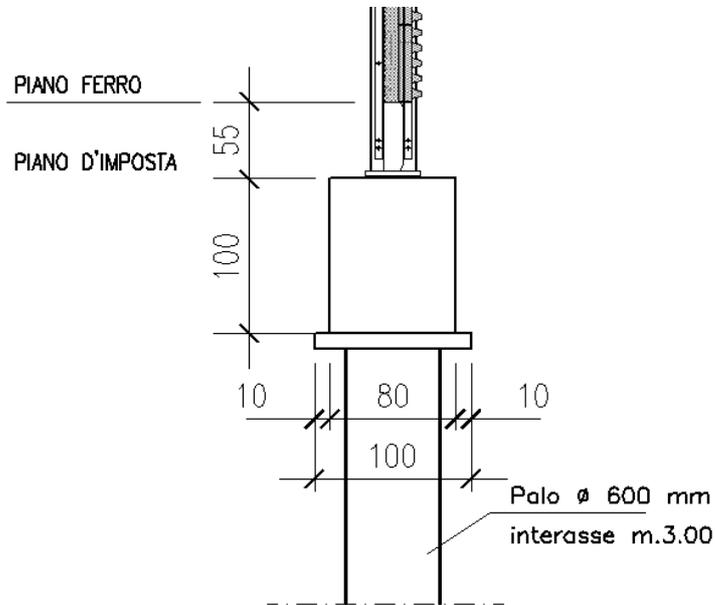


Figura 2 - sezione fondazione di linea BFA (BA01÷BA15 e BA18÷BA20)

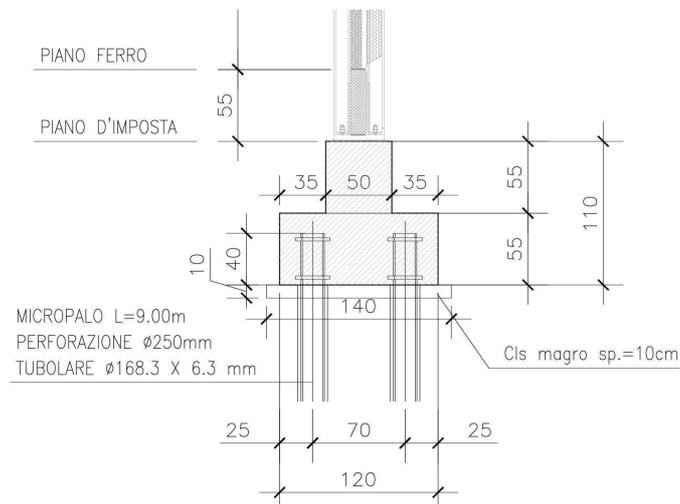


Figura 3 – sezione fondazione di linea BFA (BA16-BA17)

Di seguito è riportata la sezione tipologica di linea in rilevato, nella quale si evidenzia, oltre alla barriera, anche il rinterro con materiale da rilevato ferroviario, la riprofilatura del fosso di guardia eventualmente esistente, nonché il ripristino di eventuali embrici esistenti per il deflusso delle acque superficiali.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 12 di 39

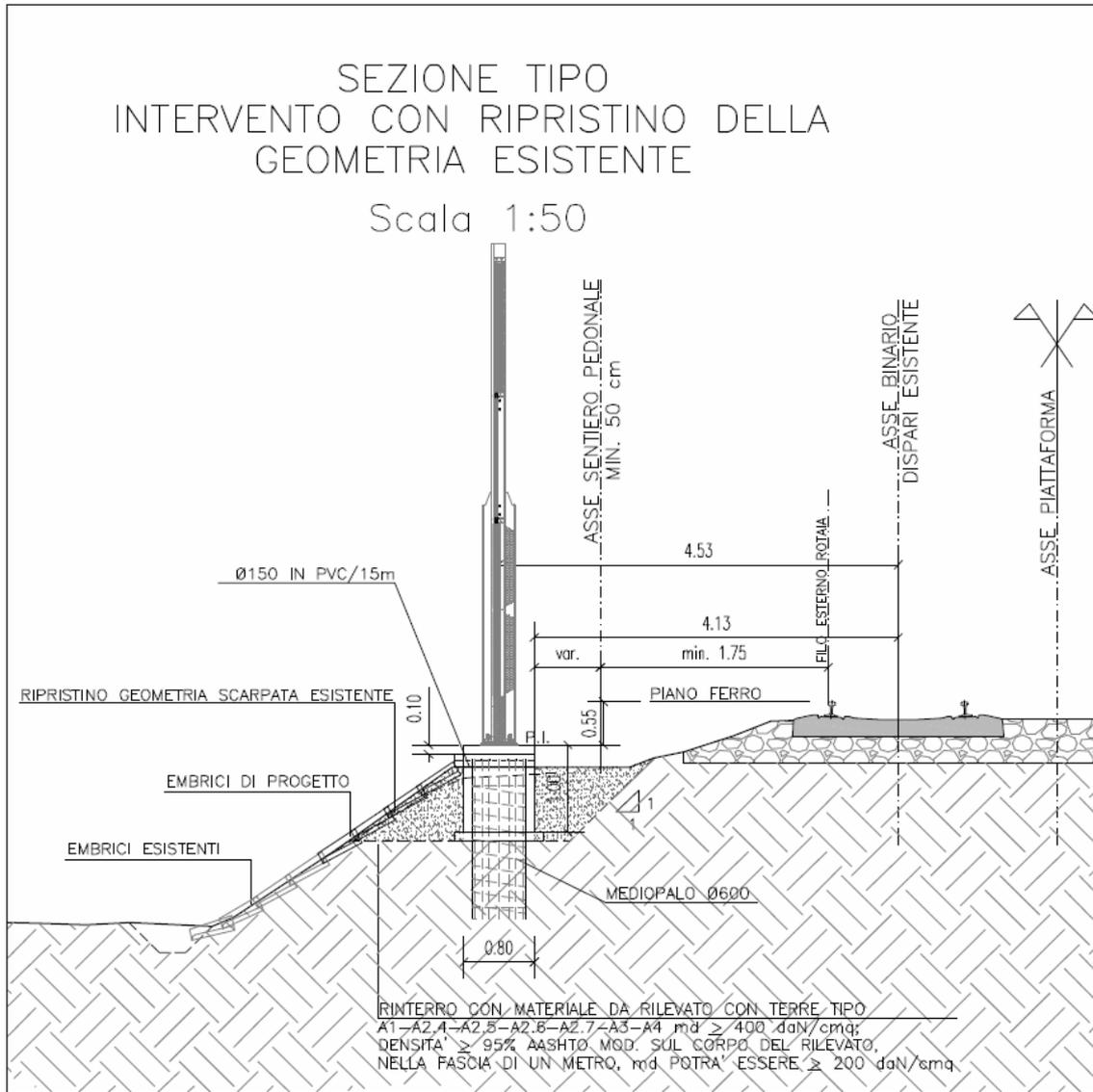


Figura 4 – sezione tipologica di linea in rilevato (BA01÷BA15 e BA18÷BA20)

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio–Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

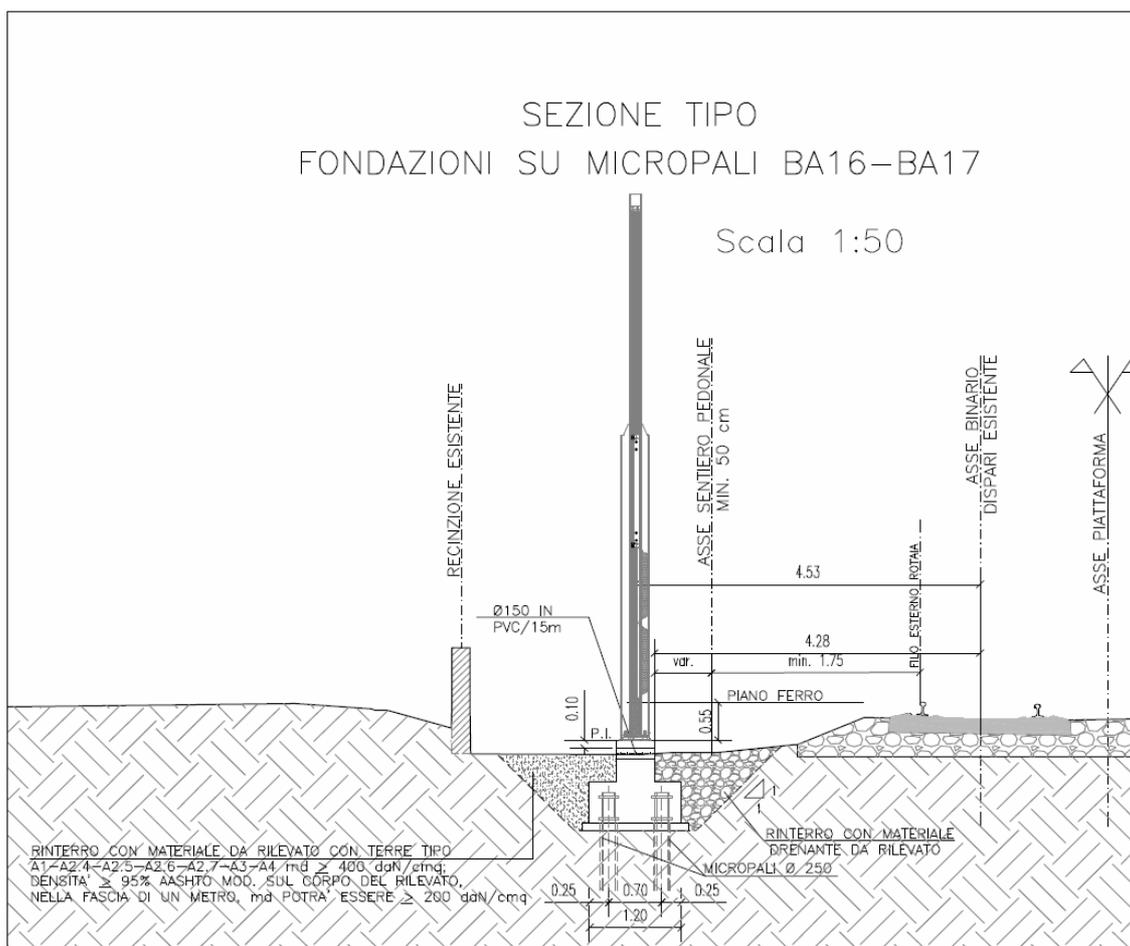


Figura 5 sezione tipologica di linea in rilevato (BA16 e BA17)

L'opera finita deve garantire, a nord del binario dispari, lungo tutta l'area di intervento il sentiero pedonale di larghezza minima di 50 centimetri. L'asse di detto sentiero deve trovarsi, dal bordo interno della rotaia più vicina ad una distanza minima di 1,80 cm. Laddove non sia possibile conservare il sentiero nella posizione preesistente, deve comunque essere garantita la continuità dello stesso. Nel caso in cui in adiacenza a pali TE, garitte, basamenti per impianti tecnologici in genere sia indispensabile utilizzare, anche in parte, l'attuale sentiero per il riposizionamento del cunicolo, sarà utilizzato il cunicolo tipo 700/89 (60 x 30h cm -comprensivo di coperchio, di spessore 4,5 cm) avendo cura di eliminare ogni discontinuità e gradino anche ricorrendo a opportune soluzioni di raccordo.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOg	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 14 di 39

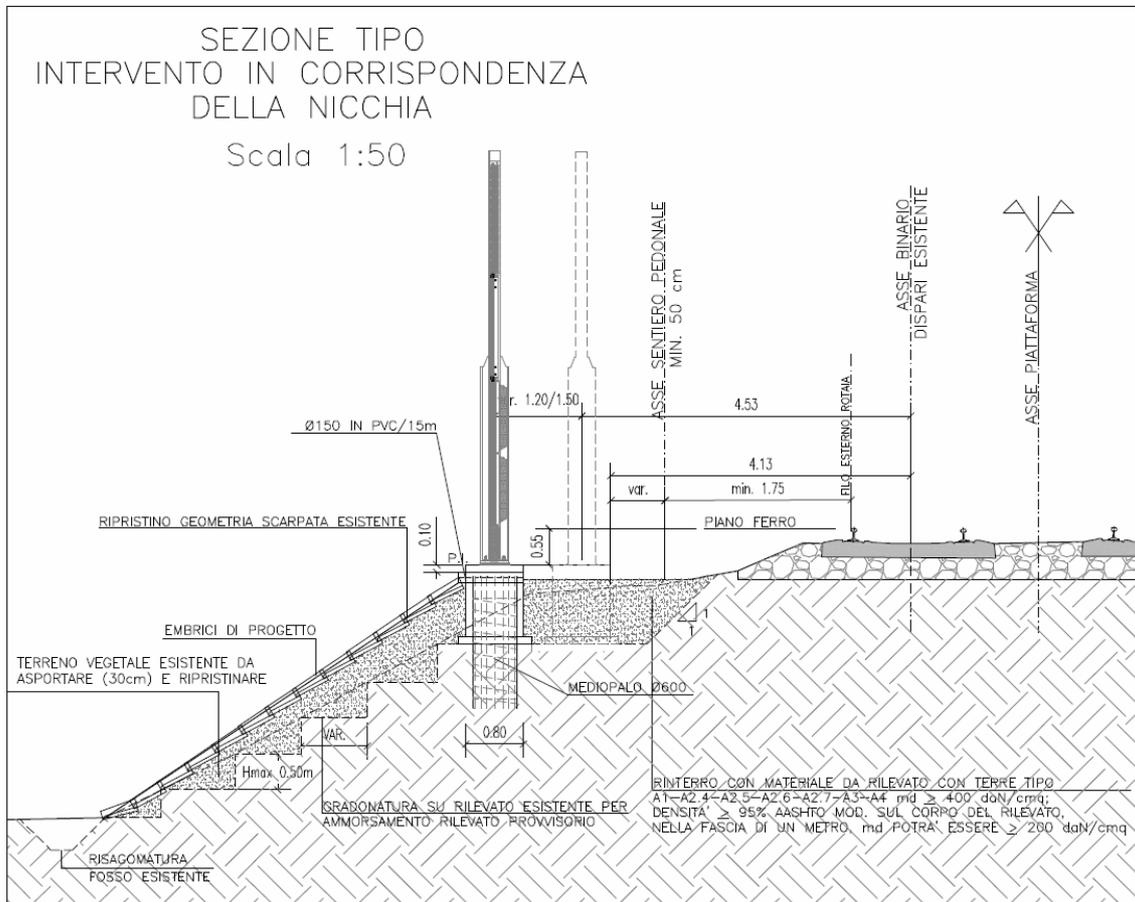


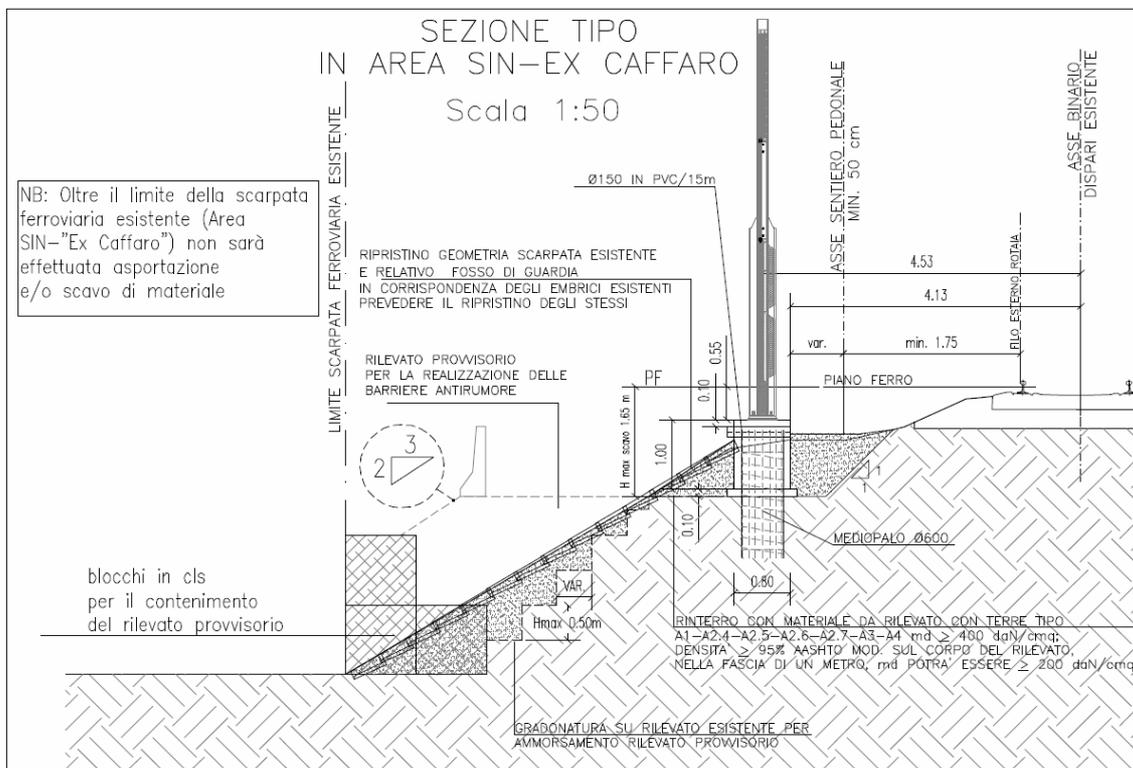
Figura 6 – sezione tipologica in corrispondenza del palo TE

Nei tratti in cui è prevista la realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere da fuori sede ferroviaria senza interferenza con la viabilità pubblica, l'intervento prevede la realizzazione di un rilevato provvisorio per l'accesso al piano di lavoro.

Tale rilevato provvisorio o pista di cantiere sarà realizzato previo scavo e gradonatura della scarpata esistente con materiale da rilevato ferroviario proveniente in parte dallo scavo, in parte da cava di prestito

In corrispondenza delle barriere che ricadono all'interno del perimetro di cui all'allegato n. 1 dell'Ordinanza del Comune di Brescia per l'area "Ex-Caffaro", al fine di contenere l'ingombro del rilevato provvisorio entro i limiti della scarpata ferroviaria, e quindi al di fuori dell'area SIN (perimetro di cui all'allegato n. 2 dell'Ordinanza), è previsto l'impiego di blocchi di calcestruzzo di contenimento.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 15 di 39



Successivamente al completamento delle opere di fondazione e alla posa in opera delle barriere antirumore, è prevista la demolizione del rilevato provvisorio fino a raggiungere il profilo definitivo della scarpata del rilevato secondo gli standard ferroviari, entro i limiti della proprietà ferroviaria.

Tra le pk 78+750 e 78+875 in corrispondenza di Via Violino, il PD evidenzia la possibilità che i limiti di proprietà ferroviaria siano non congruenti con l'effettivo ingombro dell'attuale rilevato ferroviario rimandando all'Appaltatore l'onere di effettuare un rilievo di dettaglio e l'eventuale riconfigurazione del rilevato.

Allo stato attuale, tuttavia, a causa della presenza di alberature sulla scarpata e ai piedi della stessa non è stato possibile eseguire tale rilievo che potrà essere effettuato a seguito della consegna delle aree e della rimozione degli alberi (Vedi Elab. IN0G00EZZRTIF0009001A - Relazione sui rilievi topografici)

Di seguito una tabella riassuntiva in cui sono riportate le caratteristiche delle fondazioni in funzione dell'altezza delle BA, per le due soluzioni adottate dal PE:

- Fondazioni su mediopali $\varnothing 600$ (BA01÷BA15 , BA18÷BA20)
- Fondazioni su micropali (BA16 e BA17)

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

TABELLA MEDIOPALI (valida per tutte le barriere tranne le BA16 e BA17)					
BARRIERA Hm	BASE m	Ø PERFORAZIONE [mm]	ARMATURA PALO	STAFFE PALO	LUNGHEZZA MEDIOPALO [m]
3.00	0.80	600	16ø16	ø10/20	7.0
4.00	0.80	600	16ø20	ø10/20	7.0
5.00	0.80	600	22ø20	ø10/20	8.0
6.50	0.80	600	24ø24	ø10/20	8.0
OPERA DI SCAVALCO L=4.00m		600	20ø20	ø10/20	8.0
OPERA DI SCAVALCO L=5.50m		600	20ø20	ø10/20	8.0
OPERA DI SCAVALCO L=10.40m		600	12ø16	ø10/20	8.0

Tabella 3: riepilogo caratteristiche dei pali (BA01÷BA15 , BA18÷BA20)

TABELLA MICROPALI (valida per le barriere BA16 e BA17)						
BARRIERA Hm	BASE m	Ø PERFORAZIONE [mm]	Ø TUBOLARE [mm]	LUNGHEZZA MICROPALO [m]	LUNGHEZZA IGU [m]	LUNGHEZZA IRS [m]
6.50	1.20	250	168.3x6.3	9.0	5.0	4.0

Tabella 4: riepilogo caratteristiche dei micropali (BA16 e BA17)

Con il termine IGU si intendono le iniezioni semplici, con il termine IRS si intende la lunghezza di palo in cui avvengono le iniezioni ripetute selettive che sbulbano la fondazione incrementandone la capacità portante. Cautelativamente i primi 5 m di micropalo vengono realizzati mediante iniezione semplice.

Localmente laddove la fondazione delle barriere interferisce con altre opere d'arte esistenti di larghezza massima pari a 2.40m (come ad esempio i blocchi di fondazione dei pali TE) si prevede l'interruzione della fondazione e la messa in opera di un elemento metallico (UPN) di collegamento tra le fondazioni mantenendo allineamento e distanza tra barriere ed asse di progetto.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

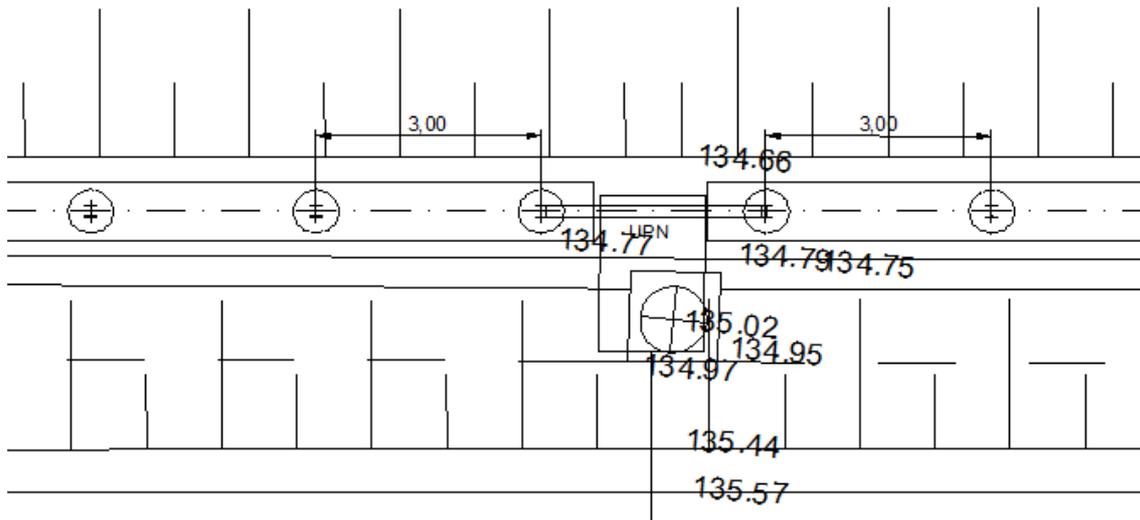


Figura 7 – risoluzione interferenza puntuale con UPN di collegamento fondazioni

La distanza tra asse binario dispari ed asse barriera è variabile lungo la linea esistente garantendo comunque la distanza minima precedentemente riportata. Detta variabilità si deve principalmente a:

- Risoluzione delle interferenze emerse tra basamenti dei pali di trazione elettrica, garitte ed altri enti IS e fondazione delle barriere; in questo caso è stato previsto l'allontanamento della barriera rispetto al binario, con la formazione di nicchie opportunamente posizionate

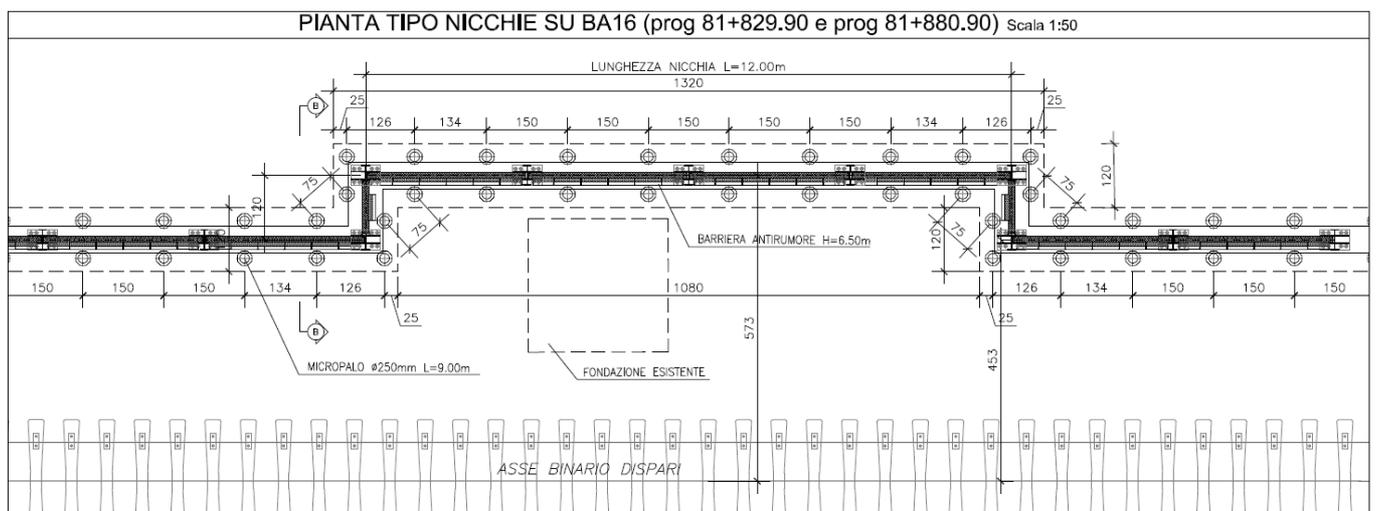


Figura 8 – esempio di nicchia (fondazione su micropali - BA16)

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

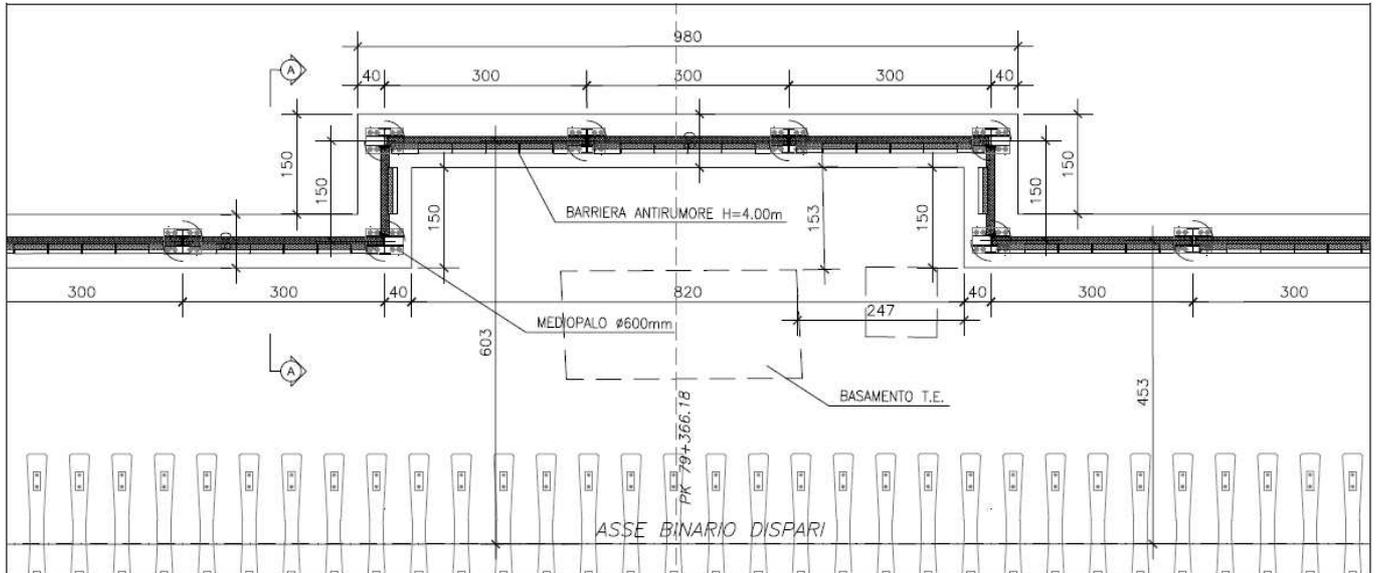


Figura 9 esempio di nicchia (fondazione su mediopali)

- Tratti in affiancamento a proprietà private/muri; in questo caso non essendo possibile prevedere un fosso di guardia il rinterro viene eseguito con materiale drenante, in modo da evitare ristagni di acqua nei pressi del rilevato ferroviario.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

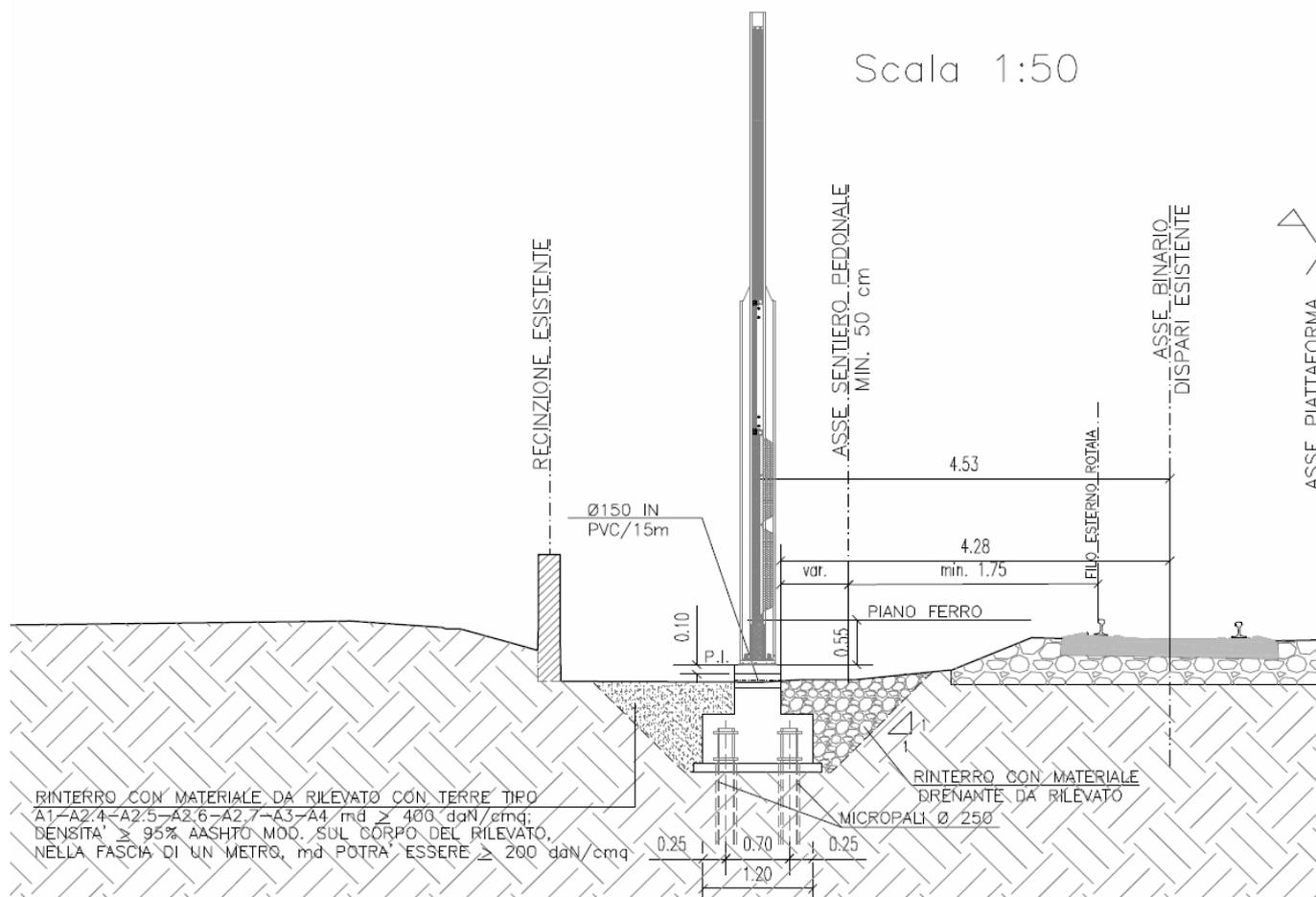


Figura 10 – sezione tipologica in prossimità di proprietà private

Nello studio del progetto sono emerse interferenze con opere preesistenti, quali ad esempio tombini scotolari idraulici; in questi casi non essendo possibile ancorare le fondazioni delle barriere a queste strutture esistenti sono state previste apposite opere di scavalco sulle quali ancorare i montanti delle BA.

Nella tabella seguente è riportato il riepilogo degli scavalchi previsti in progetto:

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia				
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA				
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B FOGLIO 20 di 39

Tabella: Opere di scavalco tombini previste in progetto

WBS	Altezza	Lunghezza scavalco	Progressive		Tipo di interferenza
			dal Km	al Km	
BA 01	H4	5,50	74+735,82	74+741,32	Pont. di l=1,0m
BA 02	H3	5,50	75+188,47	75+193,97	Pont. di l=1,0m
BA 02	H3	4,00	75+352,72	75+356,72	Pont. di l=1,0m
BA 04	H3	4,00	75+560,12	75+564,12	Cavo telefonico
BA 05	H5	4,00	76+588,51	76+592,51	Pont. di l=1,0m
BA 05	H5	4,00	76+606,5	76+610,47	Tombino scatolare 2x2
BA06	H5	5,50	77+449,81	77+455,31	Pont. di l=3,0m
BA06	H5	5,50	77+575,07	77+580,57	Pont. di l=3,0m
BA07	H5	4,00	77+743,00	77+747,00	Pont. di l=2,0m
BA09	H5	5,50	78+948,51	78+954,01	Pont. di l=2,0m
BA09	H5	5,50	78+993,52	78+999,02	Pont. di l=2,5m
BA10	H4	5,50	79+671,54	79+677,04	Pont. di l=3,0m
BA11	H3	10,40	79+967,85	79+983,05	Sottopasso l=4 m
BA13	H4	5,50	80+470,88	80+476,38	Pont. di l=2,0m
BA13	H4	4,00	80+691,12	80+695,12	Pont. di l=2,0m
BA13	H4	4,00	81+121,1	81+125,1	Pont. di l=1,5m
BA13	H4	4,00	81+139,1	81+143,1	Pont. di l=1,5m
BA15	H6.5	4,00	81+457,85	81+461,85	Fogna mista ø80
BA15	H6.5	4,00	81+467,60	81+471,60	Pont. di l=1,5m

Le tipologie di scavalchi sono le seguenti

- Luce libera 4.0 m; altezza massima BA installata 6.5m;
- Luce libera 5.5m; altezza massima BA installata 5m;
- Luce libera 10.40 m; altezza della BA installata 3.0 m;

Lo scavalco di luce L=10.40 m sostituisce quello di luce L=7.00 m previsto nel PD. La maggiore luce dello scavalco si è resa necessaria a causa dell'aumentato ingombro dei plinti fondati su mediopali

Non sono previsti scavalchi in corrispondenza delle BA16 e BA17, pertanto tutti gli scavalchi di progetto, per omogeneità esecutiva rispetto alla trave di fondazione delle barriere attigue, sono fondati su mediopali.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

In corrispondenza di queste opere la trave di sostegno dei montanti conserva la stessa geometria del cordolo di fondazione (80 cm x 100 cm) rispetto al quale, dunque, è in perfetta continuità geometrica.

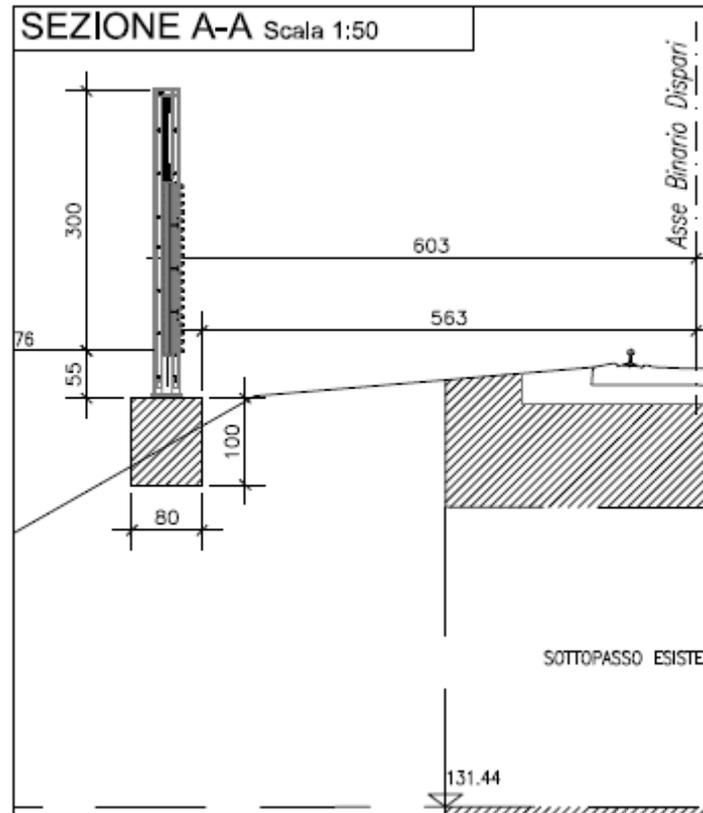


Figura 11 – sezione tipologica scavalco

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 22 di 39

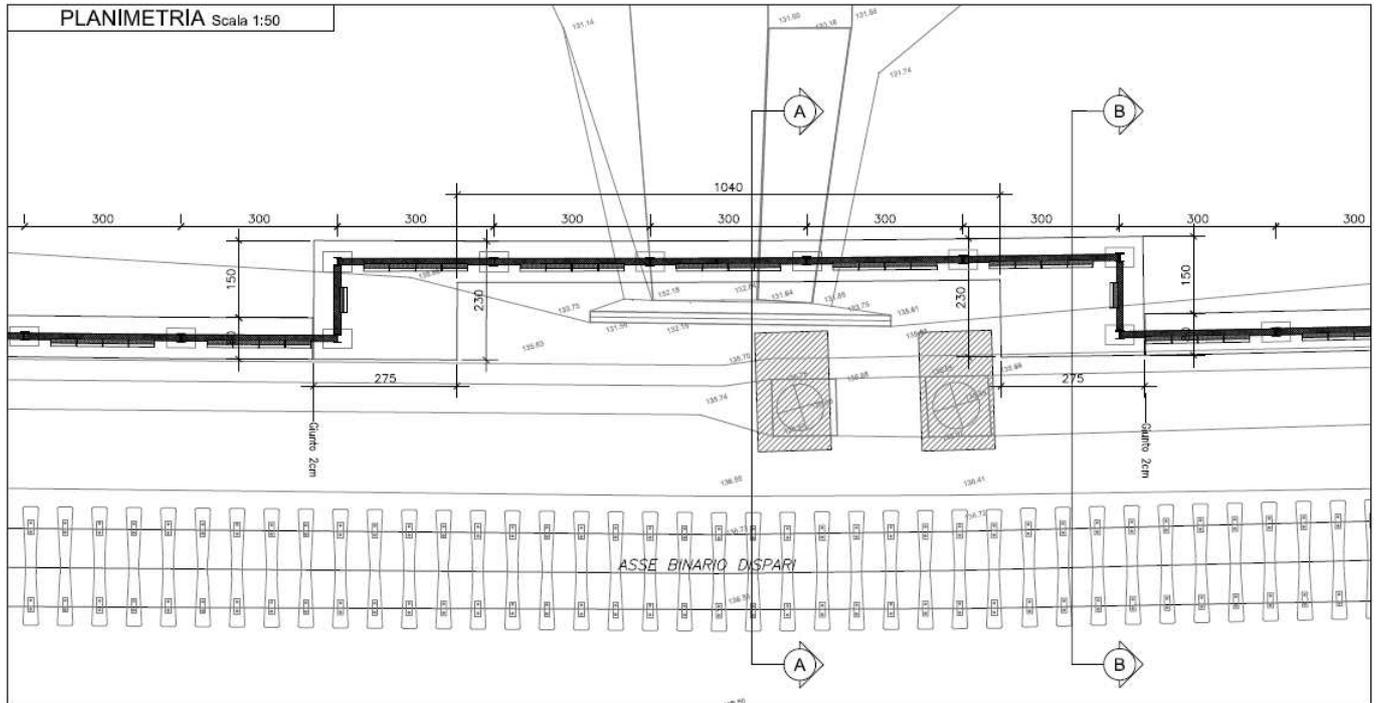


Figura 12 – stralcio planimetrico scavalco L=10.40m

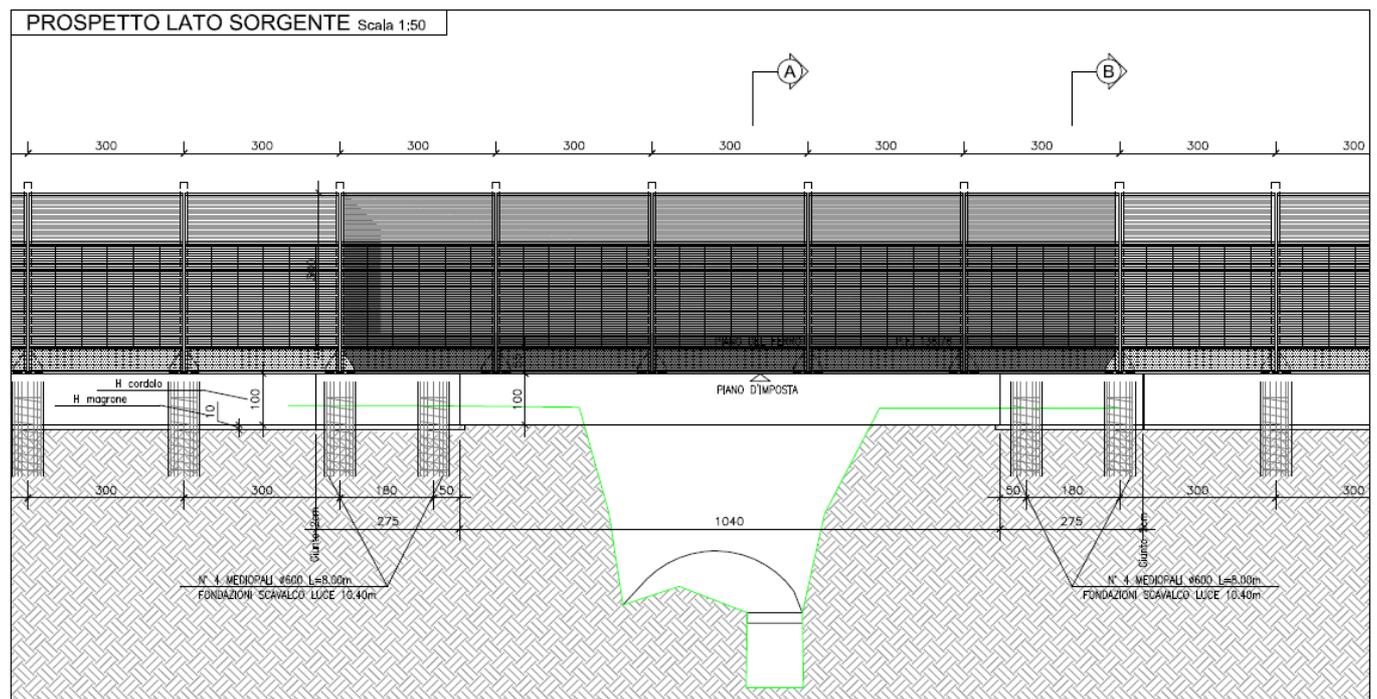


Figura 13 –prospetto scavalco

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

6 ACCESSI ALLA LINEA

1.1. Accessi alla linea

Al fine di garantire le attività di manutenzione e vigilanza della linea ferroviaria esistente anche in presenza delle nuove barriere antirumore in progetto, sono stati previsti due accessi di servizio al sentiero pedonale che si sviluppa lungo la piattaforma ferroviaria.

Ciascun accesso al sentiero pedonale esistente è realizzato mediante:

- una porta in lastre di vetro inserita nel prospetto della barriera antirumore, con infisso in acciaio zincato e verniciato H=2055 mm. L'apertura della porta avviene mediante maniglione antipanico con apertura a spinta ed è diretta verso l'esterno della piattaforma.

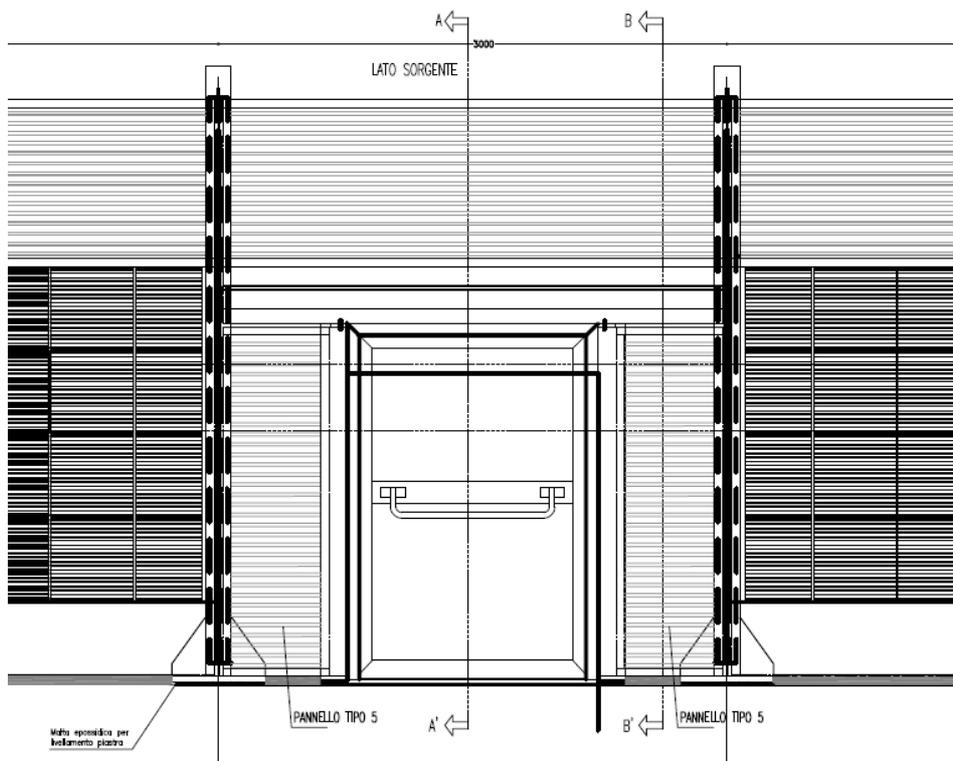


Figura 14 – Porta di accesso alla linea

- una scala di servizio realizzata in elementi prefabbricati e provvista da un lato di corrimano in elementi tubolari metallici, inserita sulla scarpata del rilevato esistente.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 24 di 39

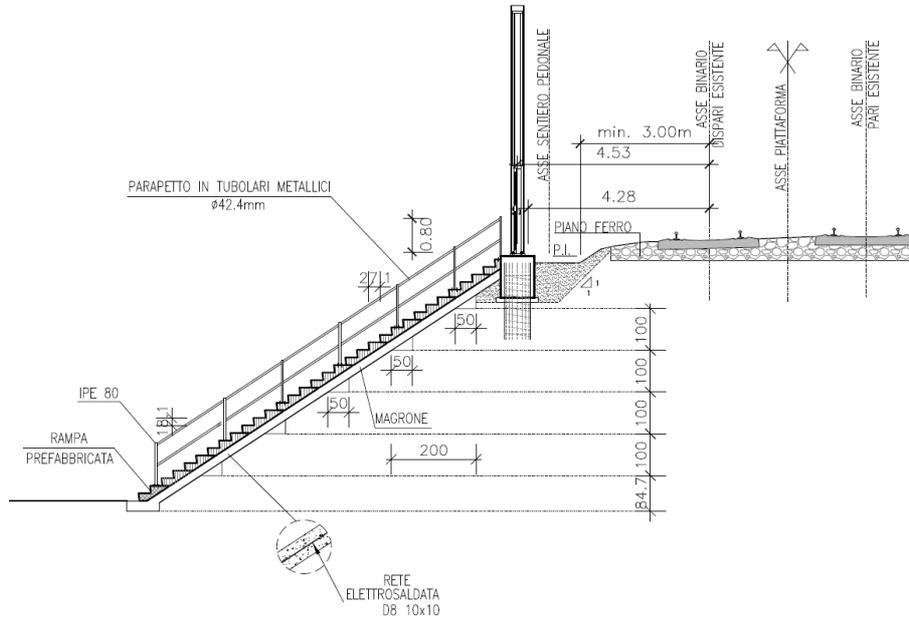
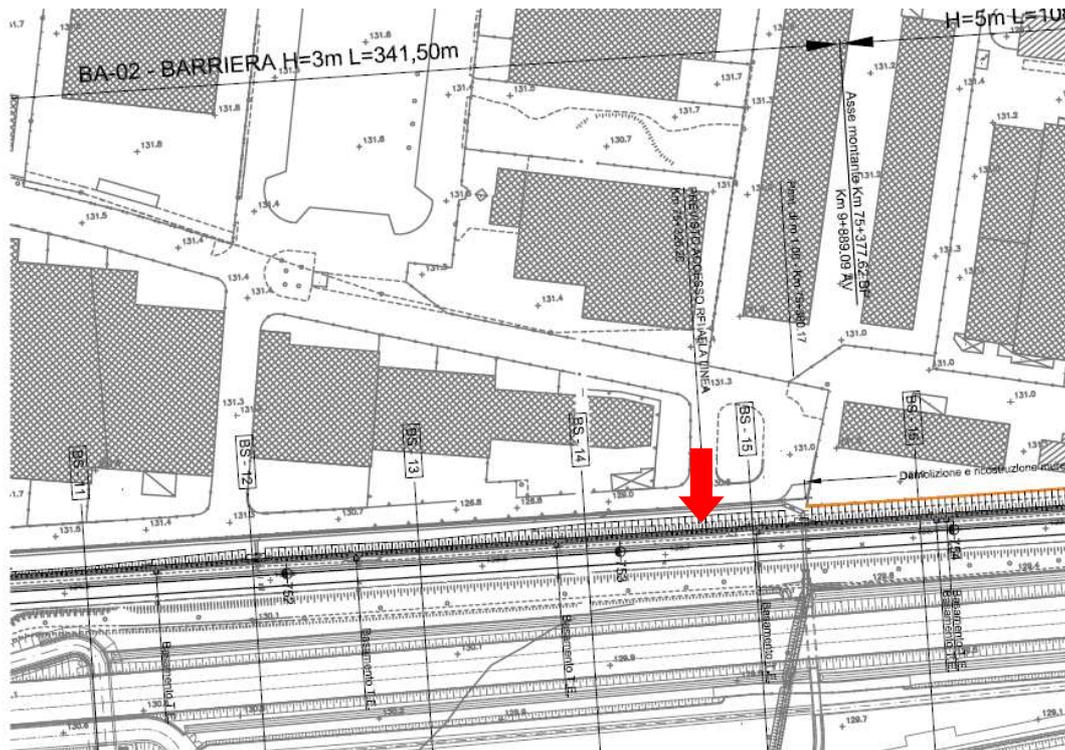


Figura 15 – Scala di accesso al sentiero pedonale in linea

Gli accessi sono localizzati nei punti evidenziati dai seguenti stralci planimetrici:



S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 25 di 39

Figura 16 – ACCESSO 1: pk 75+326.20 (wbs BA02)

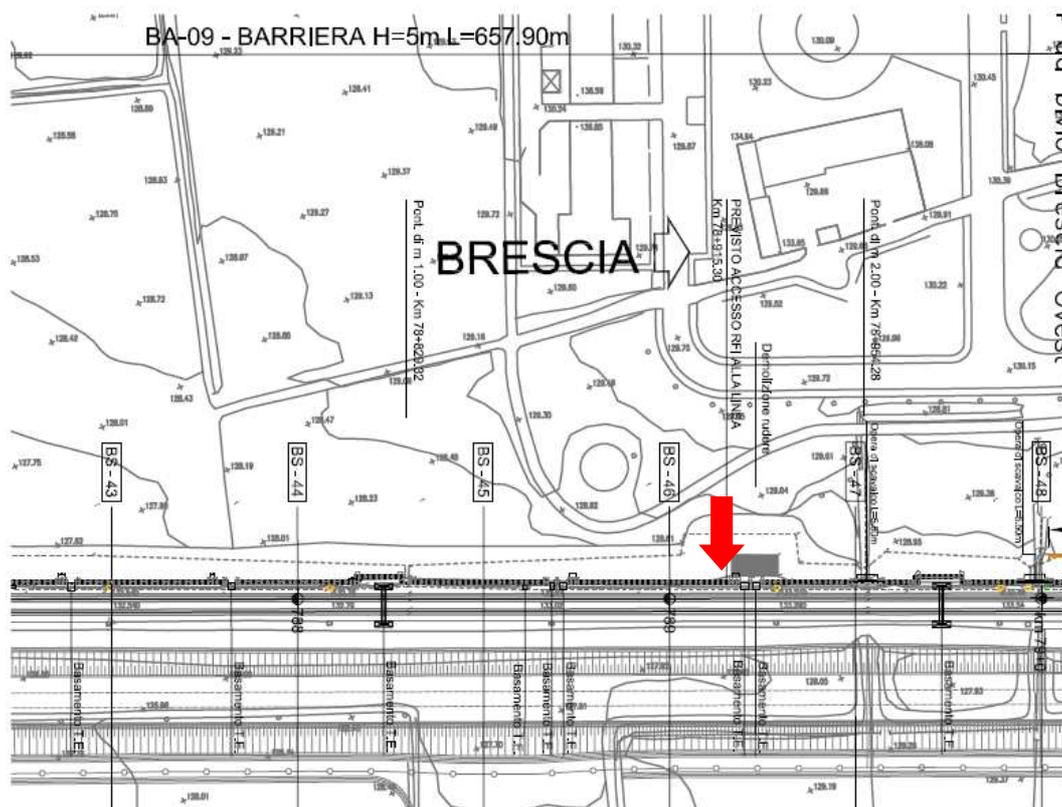


Figura 17 – ACCESSO 2: pk 78+915.30 (WBS BA09)

1.2. Predisposizioni per accessi alla linea

Al fine di garantire le attività di manutenzione e vigilanza della linea ferroviaria esistente anche in presenza delle nuove barriere antirumore in progetto, sono state previste n. 8 predisposizioni per accessi di servizio al sentiero pedonale che si sviluppa lungo la piattaforma ferroviaria.

Ciascuna predisposizione di accesso al sentiero pedonale esistente è realizzato mediante:

- una porta in lastre di vetro inserita nel prospetto della barriera antirumore, con infisso in acciaio zincato e verniciato H=2055 mm, in analogia a quanto previsto al paragrafo precedente. L'apertura della porta avviene mediante maniglione antipanico con apertura a spinta ed è diretta verso l'esterno della piattaforma.
- Un modulo di larghezza 1.5m di scala realizzata in elementi prefabbricati e provvista da un lato di corrimano in elementi tubolari metallici, inserita sulla scarpata del rilevato esistente, al fine di consentire

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

lo sbarco in sicurezza dalla linea ferroviaria verso l'esterno. Sull'ultimo gradino è previsto un parapetto frontale di chiusura sempre in elementi tubolari metallici

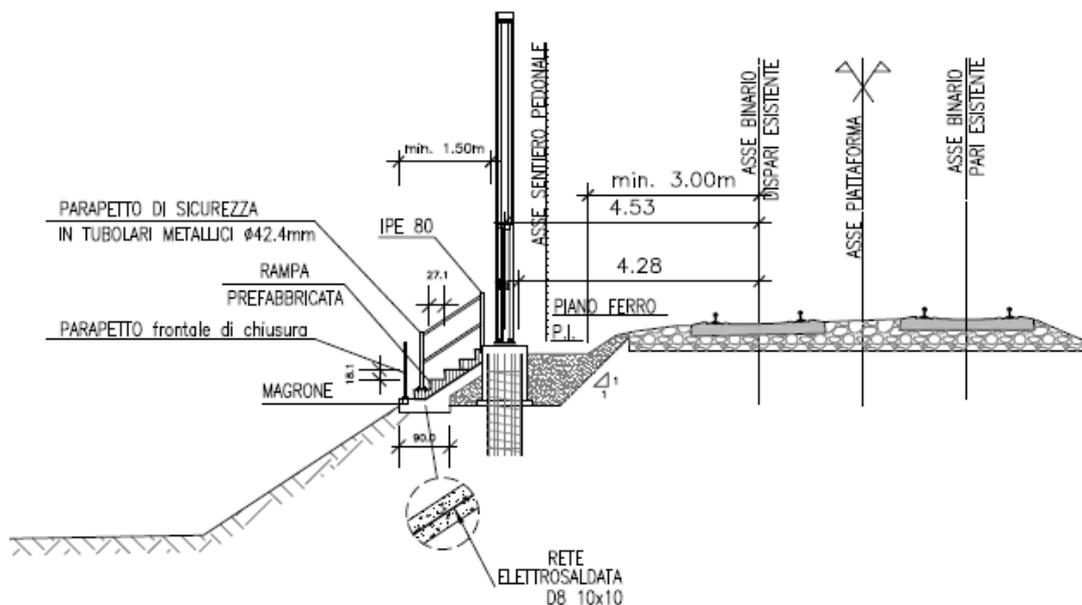


Figura 18 – Predisposizione accesso al sentiero pedonale in linea

Le predisposizioni per gli accessi sono localizzate nei punti evidenziati dalla seguente tabella:

Tabella: Predisposizioni accessi alla linea

	Pk Linea Storica	WBS
Predisposizione 1 per accesso alla linea	74+593.00	BA01
Predisposizione 2 per accesso alla linea	78+542.28	BA08
Predisposizione 3 per accesso alla linea	79+011.00	BA09
Predisposizione 4 per accesso alla linea	79+399.00	BA10
Predisposizione 5 per accesso alla linea	80+718.00	BA13
Predisposizione 6 per accesso alla linea	81+680.00	BA15
Predisposizione 7 per accesso alla linea	84+010.00	BA20
Predisposizione 8 per accesso alla linea	84+093.00	BA20

<p>S.T.E. srl Italiana Sistemi srl</p>	<p>LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO</p> <p>INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</p>					
<p>RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE</p>	<p>COMMESSA</p> <p>INOG</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>RI 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>27 di 39</p>

L'esatto posizionamento degli accessi sarà definito nella fase costruttiva previa rilievo di dettaglio delle scarpate interessate e a seguito della rimozione degli alberi ed arbusti che oggi non ne consentono il rilievo (Elab. INOG00EZZRTIF0009001A – Relazione sui rilievi tipografici).

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

MATERIALI

- calcestruzzo C25/30 (pali di fondazione):

Classe di esposizione XC2

Resistenza cubica caratteristica $R_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione semplice $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_m$

$\alpha_{cc} = 0.85$ $\gamma_m = 1.5$ $f_{cd} = 14.17 \text{ N/mm}^2$

- calcestruzzo C28/35 (travi di collegamento):

Classe di esposizione XF3

Resistenza cubica caratteristica $R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$

Resistenza cilindrica caratteristica $f_{ck} = 28 \text{ N/mm}^2$

Resistenza di calcolo a compressione semplice $f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_m$

$\alpha_{cc} = 0.85$ $\gamma_m = 1.5$ $f_{cd} = 15.87 \text{ N/mm}^2$

- acciaio da cemento armato normale B450C:

tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo dell'acciaio $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$

$\gamma_s = 1.15$ $f_{yd} = 391.3 \text{ N/mm}^2$

- acciaio per carpenteria metallica S355:

tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

resistenza di calcolo dell'acciaio $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m$

$\gamma_s = 1.05$ $f_{yd} = 338 \text{ N/mm}^2$

Il PE prevede per le travi di fondazione l'impiego di calcestruzzo avente classe di resistenza C28/35 e classe di esposizione XF3. Per i pali di fondazione invece, è previsto l'impiego di calcestruzzo avente classe di resistenza C25/30 e classe di esposizione XC2.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

7 DESCRIZIONE DEI CARICHI AGENTI

Il calcolo delle strutture è stato effettuato considerando il peso proprio del manufatto e del suo rivestimento in pannelli fonoassorbenti in cls, acciaio e in vetro, e le pressioni o depressioni dovute al transito dei rotabili e al vento.

7.1 Peso proprio

Il peso proprio è costituito dal peso dei pannelli fonoassorbenti; per le successive calcolazioni si sono assunti i seguenti carichi comprensivi di telai, piatti, guarnizioni, ecc:

Peso proprio pannelli fonoisolanti in cls e argilla:	= 3,50	KN/m ²
Peso proprio pannelli fonoisolanti in vetro:	= 0,50	KN/m ²
Peso proprio pannelli fonoisolanti in acciaio:	= 0,30	KN/m ²
Montanti in acciaio	= 78.5	KN/m ³

7.2 Pressione aerodinamica dei convogli

Per le azioni prodotte dal passaggio dei convogli ferroviari si fa riferimento all'istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001A, con l'avvertenza che nel caso in cui la distanza ag della barriera dall'asse del binario risulti compresa tra 2.10 m e 2.30 m (situazione che comunque non si verifica nel presente progetto), la pressione da considerare è quella ottenibile mediante estrapolazione lineare dei valori indicati nei predisposti grafici per la curva considerata.

Il passaggio dei convogli induce sulle superfici situate in prossimità della linea ferroviaria onde di pressione e depressione. L'ampiezza di tali azioni dipende principalmente dai fattori di seguito elencati:

1. dal quadrato della velocità del treno (v);
2. dalla forma aerodinamica del convoglio (K_1);
3. dalla forma della struttura (K_2);
4. dalla posizione della struttura e dalla distanza stessa dal binario (a_g).

Le azioni possono essere schematizzate mediante carichi equivalenti agenti nelle zone prossime alla testa e alla coda del treno. I carichi equivalenti sono considerati valori caratteristici delle azioni ($\pm q_{1k}$). Si ha pertanto:

$$q_{1k} = f(v; a_g) \times K_1 \times K_2$$

dove:

K_1	= 1,00 per treni con forme aerodinamiche sfavorevoli
	= 0,85 per treni con carrozze a sagoma arrotondata
	= 0,60 per treni aerodinamici (ETR)

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia				
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA				
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. FOGLIO B 30 di 39

$K_2 = 1,30$ se l'altezza dell'elemento è $\leq 1,00$ o se la larghezza è $\leq 2,50$; altrimenti $K_2 = 1,00$

a_g = distanza dalla mezzeria del binario vicino

- Per linee con velocità massima $V_{max} \leq 160$ km/h:

sia per le *VERIFICHE STATICHE* che per le *VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ* si dovrà assumere il valore minimo

$$P_{tot\ min} = P_{vento} + P_{aerodinamica} = 1.50 \text{ KN/m}^2$$

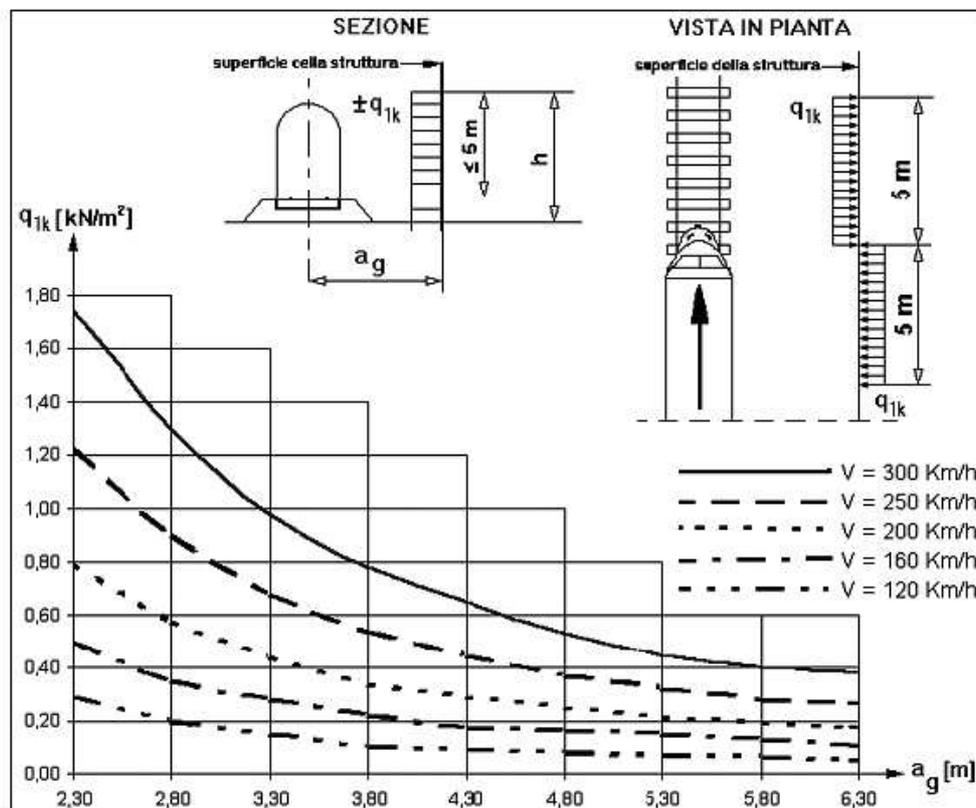
Opportunamente aumentato utilizzando i coefficienti parziali:

- $\gamma = 1.5$ per le verifiche SLU
- $\gamma = 1$ per le verifiche SLE e di deformabilità

7.2.1 Carichi statici equivalenti

Nel caso specifico considerando una velocità massima di percorrenza di un convoglio con forme aerodinamiche sfavorevoli pari a $V=160$ km/h, dall'abaco riportato in normativa si evince che per:

$$a_g \cong a_{g\ min} = 4.00 \text{ m}$$



S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

si ha:

$$f(v; a_g) = 0.20 \text{ KN/m}^2$$

$$q_{1k} = q_{4k} \cong 1.00 \times 0.20 = 0.20 \text{ KN/m}^2$$

Tale valore è comunque cautelativo, poichè nel tratto in esame la velocità massima dei convogli è pari a 145km/h, velocità non riportata nel diagramma di normativa.

7.3 Pressione del vento

La pressione del vento è stata valutata in accordo con il DM 14/01/08 e relativa istruzione (Circolare 2 Febbraio 2009). Le calcolazioni effettuate forniscono:

Vento (DM 14.1.2008)

$p_v = q_{ref} \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$ (kN/mq)	0.997
$q_{ref} = v_{ref}^2 / 1.6$ (kN/mq)	0.391
as = altitudine del sito slm (m)	320
Zona	1
$v_{ref,0}$ (m/s)	25
a0 (m)	1000
ka (1/s)	0.010
vref	25
z = altezza della costruzione sul suolo (m)	7.3
Classe rugosità (A,B,C,D)	B
Categoria di esposizione del sito	IV
kr	0.22
zo (m)	0.3
zmin (m)	8
ce = coefficiente di esposizione	2.124
ct = coefficiente di topografia	1.216
H = altezza rilevato	5
Beta	0.216
Gamma	1.000
cp = coefficiente di forma	1.2
cd = coefficiente dinamico a f.d.s.	1

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 32 di 39

7.4 Azioni considerate

La somma delle azioni dovute agli effetti del vento e della pressione e depressione aerodinamica dovuta ai convogli ferroviari risulta pari a:

$$P_{\text{tot}} = q_{1k} + p_v = 0.20 + 0.997 = 1.197 \text{ kN/m}^2$$

è inferiore al valore minimo previsto dal “Disciplinare tecnico”, edizione 1998 e successive modificazioni e/o integrazioni, pari a:

$$P = 1.50 \text{ kN/m}^2$$

Per un interasse di 3.00 tra i montanti della barriera acustica si avranno i seguenti carichi ripartiti agenti su ogni elemento strutturale:

$$p_{\text{SLE}} = 1.50 \cdot 3 = 4.50 \text{ kN/m}$$

$$p_{\text{SLU}} = 1.5 \cdot 1.5 \cdot 3 = 6.75 \text{ kN/m}$$

PESI PROPRI

H_mont	Pmontante	P_cls	P_acc	P_vetro
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
3.5	2.02	21.00	0	1.5
4.5	2.71	21.00	0.45	2.25
5.5	3.77	21.00	1.35	2.25
7	5.09	21.00	2.7	2.25

SOLLECITAZIONI CARATTERISTICHE BASE MONTANTE

H_mont	N	V	M
[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
3.5	24.52	15.75	27.56
4.5	26.41	20.25	45.56
5.5	28.37	24.75	68.06
7	31.04	31.50	110.25

La trave di fondazione ha una sezione rettangolare, con altezza pari a 1m e larghezza 0.80m. La sezione ha un'area di 0.80mq, per un peso di 20.0 kN/ml, pari a 60.0 kN sui 3metri.

Di seguito sono riportate le azioni alla base del cordolo di fondazione, calcolate considerando, a favore di sicurezza, anche l'altezza del cordolo.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

Tale assunzione è stata effettuata per tenere conto eventuali danneggiamenti o zone in cui il ricoprimento del cordolo venga a mancare, esponendo quindi al vento tutta la fondazione:

SOLLECITAZIONI CARATTERISTICHE ESTRADOSSO PALI

H_mont	H_tot	N	V	M
[m]	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
3.5	4.6	90.52	20.70	47.61
4.5	5.6	92.41	25.20	70.56
5.5	6.6	94.37	29.70	98.01
7	8.1	97.04	36.45	147.62

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 34 di 39

8 COMBINAZIONI DI CARICO (S.L.U.)

Le azioni elementari vengono combinate come prescritto dalla Normativa di riferimento:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

I coefficienti γ e ψ sono riportati nelle tabelle seguenti:

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.

⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	g^r_1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g^r_2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	g^r_3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g^r_4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Si utilizza l'Approccio 1 che consta di due combinazioni di carico:

Combinazione 1: (A1+M1+R1)

Combinazione 2: (A2+M1+R2)

Considerando che il peso proprio possa essere sia sfavorevole che favorevole alla stabilità, si ottengono 3 diverse combinazioni di carico:

Combinazione:	C1: A1+M1+R1		C2: A1+M1+R1		C3: A2+M1+R2	
CASO DI CARICO	γ	ψ	γ	ψ	γ	ψ
Peso proprio	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vento	1,50	1,00	1,50	1,00	1,30	1,00
Cordolo di base	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 36 di 39

8.1 Azioni sui pali di fondazione (S.L.U.)

Con riferimento alle 3 combinazioni di carico descritte al paragrafo precedente, si ottengono le sollecitazioni riportate nelle tabelle seguenti.

Barriere H3

H=3.0			
	N	V	M
	[kN]	[kN]	[kNm]
C1	117.67	31.05	71.42
C2	90.52	31.05	71.42
C3	90.52	26.91	61.89

Barriere H4

H=4.0			
	N	V	M
	[kN]	[kN]	[kNm]
C1	120.13	37.80	105.84
C2	92.41	37.80	105.84
C3	92.41	32.76	91.73

Barriere H5

H=5.0			
	N	V	M
	[kN]	[kN]	[kNm]
C1	122.68	44.55	147.02
C2	94.37	44.55	147.02
C3	94.37	38.61	127.41

Barriere H6.5

H=6.5			
	N	V	M
	[kN]	[kN]	[kNm]
C1	126.15	54.68	221.43
C2	97.04	54.68	221.43
C3	97.04	47.39	191.91

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia					
	PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B	FOGLIO 37 di 39

Si segnala che le azioni calcolate in fase sismica con i seguenti parametri:

Dati				
VN	50	anni	Vita nominale	
CLASSE	III		Classe d'uso	
CU	1.5	anni	Coefficiente d'uso	
			Vita di	
VR	75	anni	riferimento	
PVR	10%		Prob. di sup. nel periodo di riferimento	
TR	475	anni	Periodo di ritorno	
q	2.5		Fattore di struttura	
	C		Categoria di sottosuolo	
			Coefficiente di	amplificazione
SS	1,5		stratigrafica	
	T1		Categoria topografica	
			Coefficiente di	amplificazione
ST	1		topografica	
S	1,5		Coefficiente di suolo	

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0,173 g
F_o	2,437
T_C^*	0,279 s
S_S	1,447
C_C	1,600
S_T	1,000
q	1,000

Parametri dipendenti

S	1,447
η	1,000
T_B	0,149 s
T_C	0,446 s
T_D	2,292 s

generano delle sollecitazioni minori rispetto a quelle calcolate con la combinazione fondamentale allo S.L.U., pertanto saranno trascurate in quanto non dimensionanti.

S.T.E. srl Italiana Sistemi srl	LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA					
	RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO RI 00 00 001	REV. B

9 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra e di isolamento dei pannelli previsto in progetto è descritto nell'elaborato grafico allegato INOG00EZZBZRI0000006B - *Particolari messa a terra ed isolamento dei pannelli*

Poiché si prevede che le barriere antirumore debbano essere collegate al circuito di terra TE si dovranno effettuare le misure di passo e contatto sul lato esterno della barriere. Qualora a seguito di dette misure si dovessero evidenziare problematiche di sicurezza elettrica le sezioni di barriere in oggetto dovranno essere collegate ad almeno 2 distinti dispersori di terra, della stessa tipologia utilizzata per circuiti di terra della T.E. . Detti dispersori saranno posti in opera all' esterno della barriera rispetto al binario.

9.1 Modalità di esecuzione delle prove di passo e contatto

Le prove dovranno essere effettuate da un Organismo di ispezione abilitato ai sensi del D.P.R. 462/01.

Le attività tecniche di verifica saranno eseguite secondo le seguenti modalità

Allestimento – predisposizione dei circuiti di prova per l'iniezione della corrente di misura

Previo accordo con i preposti RFI, occorrerà realizzare un circuito di misura che possa iniettare una corrente di prova continua e stabilizzata I_M di valore sufficientemente elevato (maggiore di 100 A, generalmente 140 A) sulla linea di trazione 3 kV cc.

Poiché in ambito ferroviario i disturbi sono assai ingenti e variabili, il generatore dovrà avere il modo di funzionamento a “corrente costante”.

Allo scopo si dovrà “alimentare” la linea di contatto pari posta prospiciente la SSE o cabina TE più prossima alla simulazione del punto di guasto, con una tensione monofase da selezionare tra 2 e 100 V e fare fluire la corrente susseguente, sulla linea di trazione interessata alla prova, con ritorno su rotaia, dopo aver chiuso manualmente il dispositivo cortocircuitatore presente nella SSE o cabina TE stessa.

Rilievo delle tensioni di contatto lungo la linea TE, per due anelli di 3 km ed estensione delle misure alle barriere antirumore nei 2 anelli

Saranno controllate, simulando il guasto linea di contatto – palo TE tutte le seguenti posizioni (per ciascun anello):

- Pali TE pari e dispari nel punto di simulazione del guasto, ossia all'inizio, a metà e alla fine dell'anello interessato (tre punti di iniezione della corrente);
- 4 pali o punti equivalenti, sempre pari e dispari, posti attorno a quello ove viene iniettata la corrente di prova;
- Completamento del controllo mediante una misura di differenza di potenziale tra masse e masse estranee contigue (ad esempio tra pali TE e binario o masse adiacenti).

<p>S.T.E. srl Italiana Sistemi srl</p>	<p>LINEA A.V./A.C. TORINO–VENEZIA Tratta MILANO–VERONA Lotto funzionale Treviglio-Brescia</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA</p>					
<p>RELAZIONE TECNICO STRUTTURALE</p>	<p>COMMESSA INOG</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO RI 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 39 di 39</p>

- d) Ripetizione completa della sequenza sopra descritta, simulando il guasto linea di contatto – binario sottostante, sempre con corrente di prova >> 100 A.
- e) Aggiunta di misura di punti singoli, quali, portali PO, cavalcavia, recinzioni Vs. ed altrui, tiranti, guard-rail, casse induttive, manovre di scambi, caselli ferroviari, cassette PL, sbarre PL, specchiature, giunti di binario e di sezione.

Per ogni simulazione pertanto 2 + 4 + 1 punti, moltiplicati per 2 = 14 punti di prova. Perciò in totale si eseguiranno, per ogni anello 14 x 3 = 42 punti di prova.

Tutte le letture dovranno essere depurate, con evidenza, dalle inevitabili tensioni di disturbo e dovranno essere acquisite con la funzione “AVG”.

Per quanto riguarda l'estensione delle misure alle barriere antirumore, tutto come sopra a pacchetti di 4 posizioni differenti, per totale 8 punti di misura, ponendo gli elettrodi all'esterno delle barriere, ossia verso la campagna o nelle zone praticabili e logisticamente accessibili.

Rapporto tecnico d'ispezione

Alla fine delle prestazioni si procederà ad eseguire quanto segue:

- a) Elaborazione dei dati rilevati, compilazione delle tabelle, approntamento dei disegni nei quali saranno contrassegnate tutte le posizioni di misura mediante particolare simbologia e numerazione progressiva;
- b) Elaborazione computerizzata dei valori strumentali registrati onde depurarli dalle inevitabili tensioni di disturbo;
- c) Approntamento di tabelle elettroniche con la dettagliata descrizione dei punti indagati, i risultati locali e quelli finali, riferiti all'effettiva corrente di guasto IF.
- d) Stesura di rapporto tecnico d'ispezione.