

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**

ELABORATI GENERALI

Relazione Generale

CAR SEGNALETICA STRADALE S.R.L.
APPALTATORE
C.da Piana Z.I. snc
(data e firma)
Tel. 0824.875215 - 0824.875189 - Fax 0824.875174
82030 PONTE (Bn)
Partita Iva 01 049 090 622

SICURBAU S.r.l.
Via Rivoltone snc
82030 TORRECUSO (BN)
P. IVA e C.F. 02 477 240 218

SCALA:

-

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

I N O G 0 0 E Z Z R G M D 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
		M.Borrelli	Sett. 2016	M.Borrelli	Sett. 2016	F. LA CAMERA	Sett. 2016	
B	Emissione Esecutiva	N. Cognome	data	N. Cognome	data	N. Cognome	data	N. Cognome
		M.Borrelli	Gen. 2017	M.Borrelli	Gen. 2017	F. LA CAMERA	Gen. 2017	

File: IN0G00EZZRGMD0000001B.doc

n. Elab.: 1.2



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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	INQUADRAMENTO PROGETTUALE	5
1.2	ATTIVITÀ ATTUALMENTE IN CORSO E INDIVIDUAZIONE DELL'OPERA.....	7
1.3	SCOPO DEL DOCUMENTO	7
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
2.1	DOCUMENTI CORRELATI	8
2.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
3.1	GEOLOGIA	11
3.2	GEOMORFOLOGIA	12
3.3	SISMICITÀ	12
3.4	IDROGEOLOGIA	13
4	ASPETTI FUNZIONALI	15
4.1	DESCRIZIONE FUNZIONALE	15
4.2	MODELLO DI ESERCIZIO	15
5	LIMITI DELL'INTERVENTO	17
6	STUDIO ACUSTICO E MITIGAZIONE DEL RUMORE	17
6.1	STUDIO ACUSTICO.....	17
6.2	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	18
6.3	TIPOLOGICO DI BARRIERE	18
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE E SOLUZIONI DI PE.....	20
7.1	TIPOLOGICI PANNELLI.....	22
7.2	MONTANTI DELLE BARRIERE ANTIRUMORE.....	24
7.3	FONDAZIONE DELLE BARRIERE ANTIRUMORE	25

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

7.4	CLASSE DI RESISTENZA E CLASSE DI ESPOSIZIONE DEL CLS PER LE TRAVI DI FONDAZIONE	33
7.5	ABBATTIMENTO DEGLI ALBERI SULLA SCARPATA FERROVIARIA.....	33
7.6	ULTERIORI ASPETTI RELATIVI ALLE FONDAZIONI.....	34
7.7	SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	36
7.8	OPERE DI SCAVALCO.....	37
7.9	SENTIERO PEDONALE	41
7.10	ACCESSI ALLA LINEA E PREDISPOSIZIONI AGLI ACCESSI ALLA LINEA	42
	<i>Accessi alla linea.....</i>	<i>42</i>
	<i>Predisposizioni per accessi alla linea</i>	<i>45</i>
8	CANTIERIZZAZIONE	47
8.1	SITI CONTAMINATI.....	47
8.2	VIABILITÀ INTERFERITA	53
8.3	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	54
8.4	MODALITÀ TIPICHE DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	56
8.5	RILEVATO PROVVISORIO	61
9	PROGRAMMA LAVORI	61
9.1	PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI SEGNALATI DAL COMUNE DI BRESCIA.....	63
9.2	PROGRAMMA GENERALE INTERRUZIONI E RALLENTAMENTI.....	63
9.3	NOTE AL PROGRAMMA LAVORI E AL PROGRAMMA GENERALE INTERRUZIONI E RALLENTAMENTI	64
10	ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	65
11	INTERFERENZE.....	67
11.1	INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI.....	67
11.2	INTERFERENZE CON IMPIANTI IS E TLC.....	68
11.3	DEMOLIZIONE FABBRICATI.....	69
12	ARCHEOLOGIA	70
13	ACQUISIZIONE AREE.....	72

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 GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	4 di 81

14	CONSIDERAZIONI SULL'INTEROPERABILITÀ.....	73
14.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ.....	74
14.2	ANALISI DI RISPONDEZZA ALLE SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ	74
14.2.1	4.2.8.3 "RESISTENZA DI STRUTTURE NUOVE SOVRASTANTI I BINARI O ADIACENTI I BINARI"	74
14.2.2	4.2.11.2 "LIMITE DI RUMORE E VIBRAZIONE E MISURE DI RIDUZIONE	75
14.2.3	4.2.11.3 "PROTEZIONE CONTRO LE SCOSSE ELETTRICHE"	76
15	ATTESTAZIONE AI SENSI DELL'ART 20.4 DELL'ALLEGATO 21 AL D.LGS 163/2006	76

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 GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	5 di 81

1 PREMESSA

La presente Relazione Generale è redatta nell'ambito dello sviluppo del Progetto Esecutivo per la realizzazione 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 a base dell'Appalto Integrato (IN4104D05RGMD0000001A), 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.»

Il presente progetto è pertanto finalizzato a porre essere le attività 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. L'intervento pertanto si inserisce nell'ambito della Tratta AV/AC Milano Verona costituendone parte integrante in ottemperanza alle prescrizioni della CS VIA sul Progetto Definitivo dell'Interconnessione di Brescia Ovest e relativa penetrazione urbana consentendo la piena funzionalità del servizio AV/AC negli impianti di Brescia.

I limiti dell'intervento vanno da pk 6+900 binario pari A.V. alla pk 18+632 binario pari A.V. (ovvero da pk 72+391.10 binario pari LS ÷ pk 84+092.58 binario pari LS).

1.1 Inquadramento Progettuale

Nell'area di intervento sono intervenuti i seguenti progetti:

1. Progetto Definitivo per CDS comprensivo sia della tratta AV/AC che del Nodo di Brescia;
2. Progetto Definitivo e SIA relativi al solo Nodo di Brescia pubblicati a Luglio 2010 in ottemperanza alle prescrizioni sul Progetto Definitivo di Conferenza di Servizi;

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

3. Progetto Definitivo per Atto Integrativo relativo alla sola tratta AV/AC allegato all'Atto Integrativo stipulato in marzo 2011. Di questo progetto si considera la sola parte relativa alla Interconnessione di Brescia Ovest in affiancamento alla Linea Storica.
4. Progetto Definitivo per Appalto Integrato del Nodo di Brescia (ottobre 2010)
 - a. Appalto1 – realizzazione delle opere civili e illuminazione
 - b. Appalto2 – realizzazione dell'armamento, degli impianti TE e delle modifiche all'ACEI esistente
 - c. Appalto3 – realizzazione del nuovo ACC unico di Brescia, realizzazione, fabbricati per impianti di segnalamento, impianti LFM, TLC, Safety security e speciali, vie cavi
5. Progetto Definitivo per Appalto Integrato dell'SCMT nel Nodo di Brescia, Appalto 5 (redatto nel 2013);

Per quanto attiene ai tratti di intervento dei suddetti appalti, si individuano:

- 6+900 ÷ 11+770 -Interconnessione fino a limite di batteria del General Contractor;
- 11+770 ÷ 18+632 -Interconnessione da limite di batteria del General Contractor fino a fine intervento

Nell'ambito della progettazione sono state considerate anche le interferenze generate dalla realizzazione degli interventi di potenziamento tecnologico nell'ambito della Torino-Padova relativamente ad eventuali spostamenti di basamenti/impianti.

A tal riguardo, nella presente fase progettuale, è stato verificato e integrato il rilievo celerimetrico allegato al Progetto Definitivo; le integrazioni si riferiscono ad alcuni basamenti TE di recente realizzazione che sono stati opportunamente rilevati e riportati nel rilievo celerimetrico allegato al progetto esecutivo. Tra i basamenti TE integrati nello stato di fatto del progetto esecutivo, vi sono anche quelli segnalati da Italferr con nota prot. AGCN.MIVR.0042457.19.U del 16.06.2016, situati alle progressive

- 78+741
- 78+596

della linea storica lato binario dispari e in costruzione a cura di altro soggetto. A seguito del rilievo integrativo si è proceduto ad adeguare gli elaborati di PE adottando in corrispondenza di detti portali le medesime soluzioni previste nel PD per le analoghe situazioni presenti lungo linea.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

1.2 Attività attualmente in corso e individuazione dell'opera

All'interno dell'area interessata sono attualmente in corso o in fase di inizio le attività di realizzazione di:

- Interconnessione AV/AC Brescia Ovest.
- Penetrazione urbana della linea AV/AC nel Nodo di Brescia e sistemazione a PRG di Brescia (4 appalti: OOC, armamento, ACC, SCMT)
- interventi di potenziamento tecnologico nell'ambito della Torino-Padova
- opere nell'ambito dell'intervento autostradale Milano-Brescia (Bre.Be.MI.)

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 conservato il riferimento della corrispettiva progressiva riferita al binario pari AV inserito nel progetto definitivo, sebbene lo sviluppo e la posizione planimetrica di tale binario si discosti talvolta in maniera considerevole dalla sede della linea storica.

1.3 Scopo del documento

Nei capitoli seguenti sono approfonditi i seguenti aspetti:

- Inquadramento territoriale: si riporta una rapida sintesi delle caratteristiche del territorio e del paesaggio attraversati.
- Aspetti funzionali: viene descritto l'insieme completo degli interventi, con riferimento alle modifiche funzionali apportate all'impianto di Brescia nel suo complesso e indistintamente da tutti gli appalti previsti.
- Limiti di intervento.
- Studio acustico e mitigazione del rumore
- Descrizione delle opere previste nell'ambito del progetto esecutivo, le soluzioni adottate e le modifiche tecniche rispetto al progetto definitivo nonché le motivazioni che hanno indotto alla variazione delle indicazioni contenute nel progetto definitivo;
- Cantierizzazione e Aspetti ambientali della cantierizzazione;
- Archeologia;
- Analisi di rispondenza alle STI;

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- L'attestazione ai sensi dell'art 20.4 dell'Allegato 21 al D.lgs 163/2006 della rispondenza al progetto definitivo e alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera;

Per ogni maggiore dettaglio relativo alle singole materie trattate nei capitoli seguenti si rimanda agli elaborati specifici di progetto.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Documenti correlati

Gli elaborati correlati alla presente Relazione sono tutti quelli del Progetto Esecutivo riepilogati nel seguente documento

ELENCO ELABORATI elab. cod. IN0G00EZZLSMD0000001B

2.2 Normativa di riferimento

Si riporta di seguito l'elenco delle principali normative adottate quale riferimento per lo sviluppo della progettazione.

Per il maggior dettaglio si rimanda alle specifiche relazioni tecniche e di calcolo delle singole opere.

Elenco norme:

- Rif. [1] **RFI DTC INC PO SP IFS 003A** – Verifiche a fatica dei ponti ferroviari.
- Rif. [2] **RFI DTC INC CS SP IFS 001A** – Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- Rif. [3] **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
- Rif. [4] **Disciplinare tecnico** – Barriere antirumore per impieghi ferroviari - Edizione 1998 e successive modificazioni e/o integrazioni di cui all'allegato 1.
- Rif. [5] **RFI 24.03.04** “Prescrizioni tecniche integrative e provvisorie per la progettazione delle barriere antirumore”.
- Rif. [6] **UNI 9503:2007** “Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio”.
- Rif. [7] **D.M. del 14/01/2008** – Nuove norme tecniche relative per le costruzioni.
- Rif. [8] **Circ. Min. 2/02/2009 n°617**: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni”;

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le aree coinvolte dalla realizzazione del presente progetto ricadono nel territorio dei comuni di Castegnato, Roncadelle e Brescia.

L'area interessata dal tracciato è intensamente urbanizzata ed è caratterizzata da un fitto reticolo di infrastrutture ed elementi naturali.

L'ambito territoriale risulta quindi intensamente antropizzato e sono rari gli elementi di permanenza del paesaggio naturale che risultano evidenti solo in corrispondenza degli alvei fluviali.

Percorrendo il tracciato si attraversano i comuni di Castegnato e il comune di Roncadelle nei quali si osserva la presenza di agglomerati urbani di media estensione e di una ridotta fascia rurale nella quale sono ancora presenti cascinali, a testimonianza della originaria vocazione agricola di queste terre, la cui attuale attività è evidenziata dalla esistenza di un modesto reticolo idraulico servente tali proprietà. In successione, nell'area compresa tra il fiume Mella e la tangenziale ovest si entra in territorio della città di Brescia dove si segnala un'area commerciale-industriale con un importante mercato ortofrutticolo. Superata infine la tangenziale ovest la densità di urbanizzazione aumenta fortemente fino ad assumere valori caratteristici di una grande città.



Figura 3-1: L'area iniziale a cavallo dell'autostrada A4

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

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 in corrispondenza della progressiva chilometrica 84+094.50 binario pari della linea storica (corrispondente alla pk 18+632 dell'Interconnessione AV di Brescia Ovest).

3.1 Geologia

L'area interessata dal tracciato in progetto appartiene alla pianura lombarda. Gli elementi che hanno formato la pianura così come appare attualmente sono l'attività neotettonica, l'azione dei ghiacciai e l'attività dei corsi d'acqua, che hanno depositato i materiali presenti in sito e che vengono brevemente richiamati:

- depositi appartenenti al cosiddetto “Livello fondamentale della pianura”: sedimenti in prevalenza grossolani, appartenenti agli eventi fluvioglaciali del Riss e del Würm. La linea delle risorgive, situata qualche chilometro a Sud del tratto in oggetto, è la separazione tra le due unità stratigrafiche relative ai due eventi fluvioglaciali.
- depositi alluvionali attuali, recenti e tardo-wurmiani: alluvioni sabbioso-ghiaiose terrazzate, costituite in prevalenza da ghiaie e sabbie e lenti limose di spessore ed estensione variabile, separate dal fluvioglaciale Wurmiano da un modesto terrazzo non sempre riconoscibile sul terreno.
- substrato roccioso affiorante a Brescia città: costituito da formazioni carbonatiche di età mesozoica (formazione del Medolo). La profondità in corrispondenza della linea ferroviaria è notevole.
- “Unità Villafranchiana” (Pleistocene inferiore): formazione costituita da argille e limi di colore grigio-azzurro, contenenti lenti di torbe di ghiaie e sabbie. Questa formazione non affiora ma viene rilevata nei sondaggi profondi (oltre 60-80 metri) e costituisce il letto dell'acquifero più produttivo.
- depositi detritici che bordano, in Brescia, i rilievi calcarei: depositi di falda, eluvio colluviali e di conoide ormai inattivo, terre rosse derivanti dalla dissoluzione dei carbonati. Si presentano a volte cementati, sono in gran parte olocenici, ma, in alcuni casi, la loro età è ascrivibile al Pleistocene.

In questa fase progettuale viene confermato il modello geologico del Progetto Definitivo.

Nelle fasi di indagine integrative, stante l'inaccessibilità del rilevato ferroviario ai mezzi, il terreno di riporto direttamente interessato dall'imposta delle opere in progetto è stato oggetto ad alcune verifiche puntuali mediante esecuzione di una serie di penetrometrie dinamiche con penetrometro portatile DL.030 al fine di effettuare una investigazione verticale del terreno. Le prove, ubicate lungo tracciato (vedi Elaborato Penetrometrie Dinamiche DL.030 - INOG00EZZPRGE0005004A), sono state spinte sino a rifiuto all'infissione o ad una profondità massima di 10 m circa dal piano di imposta. In funzione del numero dei colpi ($N_{DL.030}$) in avanzamento dell'infissione e della resistenza alla punta (Rpd), tali prove hanno consentito di individuare abbastanza precisamente i livelli/orizzonti a diverso grado di addensamento e consistenza attraversati.

In base ai risultati delle prove penetrometriche eseguite, i diversi livelli costituenti la successione investigata sono raggruppabili in 3 principali orizzonti differenziati:

- Orizzonte A: depositi sciolti in prevalenza limosi e limoso-sabbiosi.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- Orizzonte B: tendenzialmente miscele di sabbie e limi.
- Orizzonte C: tendenzialmente sabbioso, sabbioso-ghiaioso con ciottoli.

Da evidenziare come dalle prove penetrometriche eseguite alla sommità del manufatto risultino caratteristiche del terreno di riporto piuttosto variabili, con resistenza all'infissione anche molto bassa soprattutto nei livelli superficiali costituenti l'orizzonte penetrometrico A, che risulta caratterizzato da uno scarsissimo grado di addensamento sino a profondità anche superiori al metro (profondità massima di imposta secondo progetto), sino ad un massimo misurato in 1.8 m da p.c.

Gli orizzonti penetrometrici B e C presentano invece una resistenza all'infissione tendenzialmente in incremento con la profondità, con grado di addensamento del materiale di riporto comparabile con quello dei terreni circostanti litologicamente analoghi.

Visto quanto sopra, nelle prime fasi del corso d'opera, una volta reso accessibile il rilevato di imposta ai mezzi d'opera, **si prevede di effettuare ulteriori opportune verifiche geotecniche di controllo secondo normativa.**

3.2 Geomorfologia

Il tratto ferroviario in progetto si sviluppa interamente in pianura, con andamento modo sostanzialmente est-ovest. La prima parte del tracciato corre a Ovest della città di Brescia, nella piana alluvionale del Fiume Mella, per poi dirigersi verso il centro della città. Proseguendo verso Ovest le quote salgono leggermente, passando da 120÷130 metri s.l.m. a oltre 140 metri, in quanto il centro storico di Brescia è posto ai piedi di un colle calcareo, interessando i detriti frutto della dinamica di versante. Superata la stazione ferroviaria il tracciato torna a perdere quota, ritornando nella media pianura.

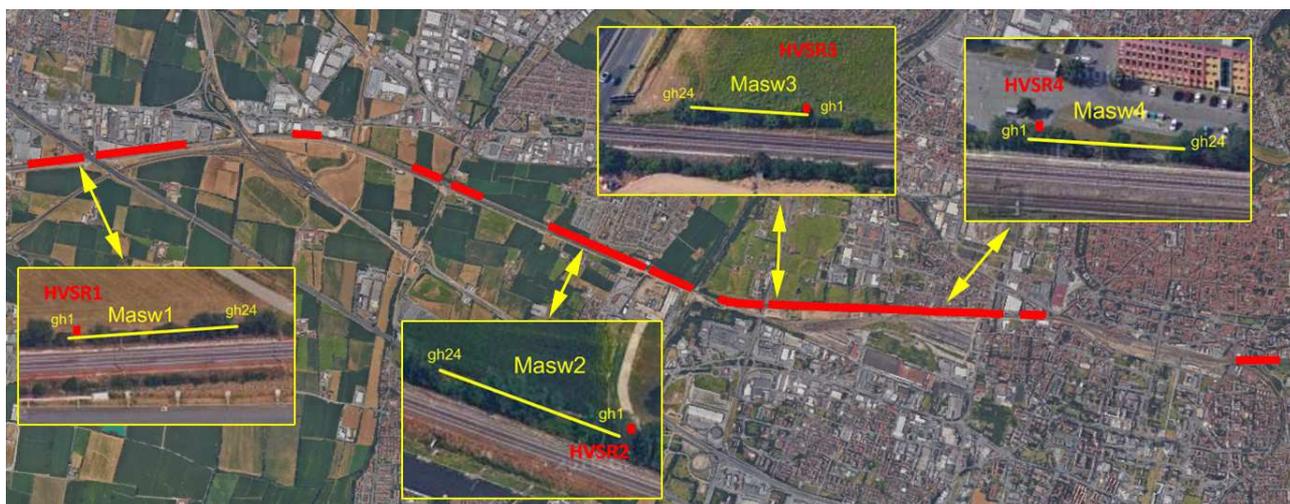
3.3 Sismicità

La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella "Mappa di Pericolosità Sismica" dell'Italia, che costituisce oggi la base di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche di progetto sul sito in esame secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008), in cui la penisola italiana è stata suddivisa in varie aree in base alla pericolosità sismica, ciascuna caratterizzata da un range di accelerazione massima attesa su suolo rigido (Categoria A, tab. 3.2.II NTC 2008) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni ($TR = 475$ anni), con specifico riferimento alla Lombardia e alla provincia di Brescia, si osserva come i valori di accelerazione massima attesi su suolo rigido siano variabili da comune a comune, passando da un minimo di 0.125 a 0.175 g nella zona del lago di Garda.

In particolare con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con Delibera della Giunta Regionale della Lombardia dell'11 luglio 2014 n. 2129, i comuni di Roncadelle e Castegnato sono classificati come sismici appartenenti alla Zona 3 con $a_{g,max}$ rispettivamente 0,147299 e 0,146303; il territorio del comune di Brescia ricade invece in Zona 2 con $a_{g,max}$ 0,154219.

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 13 di 81

In ottemperanza a quanto richiesto nella Relazione Geologica del Progetto Definitivo (cod. elab. IN4104D69RGGE0001001B – pag. 10), a verifica della categoria di suolo, onde ricostruire la verticale delle onde di taglio per i primi 30 m di profondità, si sono eseguite 4 prove sismiche MASW ed altrettante prove sismiche HVSR ubicate come sotto illustrato.



Ubicazione prove sismiche

Rimandando all'allegato Elaborato IN0G00EZZPRGE0005003A - Prospezione sismica mediante prove MASW e HVSR per approfondimenti, nel seguito si sintetizza la sismostratigrafia dei siti investigati.

Le Vs calcolate nei primi 30 m di profondità sono riferibili per lo più a sedimenti poco e normalconsolidati, vicine al limite di passaggio tra le categorie B e C e nel complesso ascrivibili alla categoria C per profondità di ammassamento delle fondazioni da 0 ad 1 m rispetto al piano campagna.

Considerando quindi che l'imposta delle opere in progetto si troverà in effetti su rilevato, a quote per lo più superiori allo 0 di riferimento della prospezione sismica e su terreni da scarsamente a poco addensati, ai fini progettuali **il calcolo della V_{s30} conferma un suolo ascrivibile alla categoria C.**

3.4 Idrogeologia

La pianura lombarda, costituita in prevalenza da terreni ghiaioso-sabbiosi, può essere considerata un unico grande sistema acquifero multistrato i cui elementi superiori sono in contatto con le acque superficiali e separati dalle porzioni inferiori da strati limosi o limoso-argillosi.

I depositi ghiaiosi e sabbiosi, di origine fluvioglaciale (wurmiano-rissiano), presentano una diminuzione della granulometria man mano che ci si sposta verso Sud.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Le falde idriche tendono a non mantenere una propria individualità e risultano in genere intercomunicanti a causa della natura lentiforme del substrato limoso-argilloso a bassa permeabilità che delimita inferiormente la falda freatica.

Nella parte mediana e bassa della pianura, è inoltre nota una falda profonda in pressione, situata in livelli sabbiosi delimitati a tetto e a letto da livelli argillosi con torbe.

La serie idrogeologica dell'area di Brescia (e di tutto il margine pedemontano padano) comincia, sopra al substrato roccioso indifferenziato, con l'Unità Villafranchiana non affiorante ma rilevata nei sondaggi geognostici che costituisce il substrato degli acquiferi superficiali più produttivi. Seguono le unità a conglomerati e fluvioglaciali Mindel-Riss: le unità a conglomerati note, in Lombardia, come "Ceppo" sono costituite da conglomerati, sabbie, arenarie e ghiaie con rare argille; verso Sud i conglomerati sono sostituiti con sabbie e ghiaie, fino ad avere limi e argille, queste ultime prevalenti. La sequenza è chiusa dall'unità ghiaioso-sabbiosa costituita dai sedimenti alluvionali recenti e dai depositi fluvioglaciali wurmiani. Tali terreni hanno, in genere, una elevata capacità di assorbire le infiltrazioni dalla superficie e di alimentare la falda, ma la presenza di orizzonti di alterazione, a granulometria fine, impedisce spesso la ricarica.

La struttura idrogeologica è determinata dalle successioni glaciali e dagli eventi alluvionali dei corsi d'acqua che attraversano l'area. Ad esse si associa la neotettonica e l'andamento irregolare del substrato roccioso.

Le strutture idrogeologiche più rilevanti sono legate agli antichi alvei dei corsi d'acqua, che spesso si discostano dagli attuali. Il paleoalveo del fiume Mella, da cui il corso attuale dista alcuni chilometri, incide profondamente l'unità villafranchiana, con depositi prevalentemente conglomeratici spessi circa 150 metri. Tale paleoalveo risulta essere un notevole acquifero, con portate specifiche che variano da 20 l/s·m a 5 l/s·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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 15 di 81

4 ASPETTI FUNZIONALI

4.1 Descrizione funzionale

Il progetto in oggetto, che prevede la realizzazione delle Barriere Antirumore a nord della Linea storica lato binario dispari, è finalizzato all'ottemperanza della prescrizione di cui al punto 5 con riferimento al Quadro Progettuale poste dalla CS VIA del 04 febbraio 2011 n. 633, per consentire quindi l'attivazione dell'Interconnessione di Brescia Ovest funzionale alla attivazione della nuova Linea AV/AC Milano-Venezia, lotto funzionale Treviglio-Brescia.

4.2 Modello di esercizio

Il modello di esercizio di progetto dell'area di studio è suddiviso per direttrici afferenti ed è desunto dai dati della verifica parlamentare del 1997 e dai dati forniti dalla Committenza (dato e requisito di base) in accordo con quanto previsto nel modello di esercizio della tratta AV/AC Milano Verona.

Per quanto riguarda la tipologia e l'entità delle relazioni sia merci che passeggeri attestati nei due impianti, in assenza di dati espliciti si è ipotizzata una proiezione della attuale situazione.

La figura seguente mostra il numero di treni che impegnano attualmente le varie tratte dell'impianto di Brescia, articolati per tipologia (codificati come LP= Lunga percorrenza=ES+IC, REG=SFR= Regionali, M=Merchi, TOT=Totale).

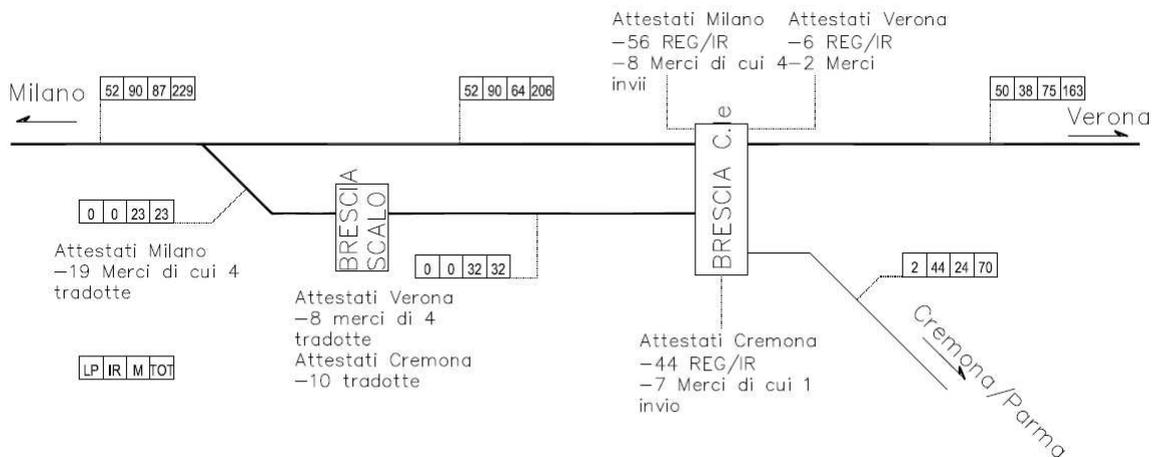


Figura 4-1- Grafo dello scenario attuale del traffico attraverso il Nodo di Brescia

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 16 di 81

Nei grafi riportati di seguito sono invece illustrati i transiti previsti dal modello di esercizio nei due scenari di riferimento considerati per la progettazione:

- lo scenario relativo alla prima fase funzionale, corrispondente all'attivazione della sola tratta Treviglio-Brescia; in tale scenario tutto il traffico a lunga percorrenza transita attraverso l'interconnessione di Brescia Ovest e la stazione di Brescia Centrale;
- lo scenario a regime, a seguito del completamento dell'intera tratta ferroviaria Milano-Verona.

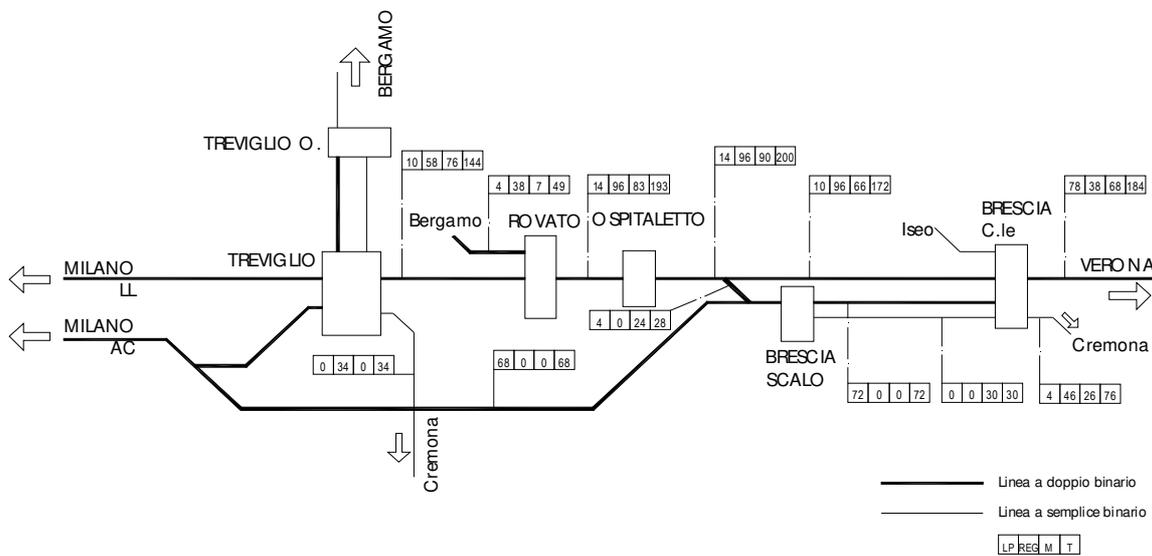


Figura 4-2- Grafo relativo allo scenario transitorio (prima fase funzionale Treviglio-Brescia)

SITUAZIONE DI REGIME

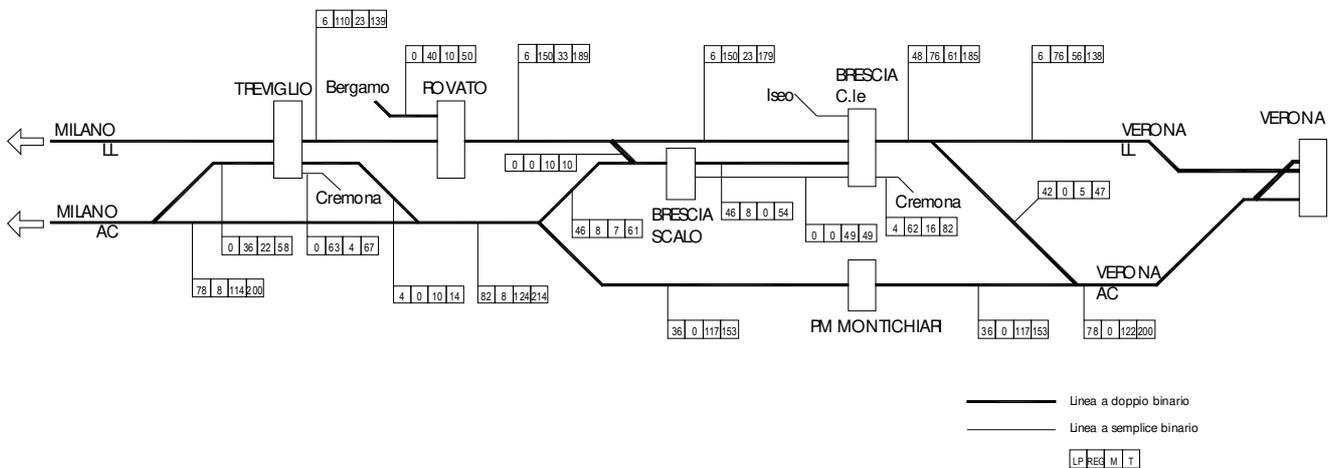


Figura 4-3- Grafo relativo allo scenario a regime (Milano-Verona completata)

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

5 LIMITI DELL'INTERVENTO

L'intero intervento è stato strutturato negli affidamenti complementari di cui al precedente paragrafo 1.1.

L'oggetto della presente intervento prevede la progettazione esecutiva e l'esecuzione delle opere le cui attività previste riguardano principalmente:

- Bonifica ordigni esplosivi
- Demolizione, ripristino e risoluzione delle interferenze tecnologiche e sistemazione idraulica
- Verifica dello stato dei PPSS ed eventuale scavalco di interferenze che abbiano subito modifiche rispetto allo stato di Progetto Definitivo
- Barriere antirumore
- Demolizione fabbricati

Restando esclusi dall'oggetto dell'appalto il monitoraggio ambientale e gli interventi diretti sui ricettori.

L'intervento, che prevede la realizzazione delle Barriere Antirumore, lato nord, della linea storica Milano-Venezia e si sviluppa per circa 11,7 chilometri, ha origine alla progressiva chilometrica 6+900 binario pari A.V. dell'Interconnessione di Brescia Ovest e, dopo aver interessato l'impianto ferroviario di Brescia Scalo, termina al km 18+632 binario pari A.V. in corrispondenza dell'impianto di Brescia Centrale (ovvero da pk 72+391.10 binario pari LS ÷ pk 84+094.50 binario pari LS).

6 STUDIO ACUSTICO E MITIGAZIONE DEL RUMORE

Nel presente capitolo si sintetizzano gli aspetti relativi allo studio acustico e alla definizione degli interventi di mitigazione degli impatti del rumore effettuati nella fase di progettazione definitiva.

Al riguardo si evidenzia che lo studio acustico, in accordo con Italferr, non è oggetto del presente Progetto Esecutivo che pertanto assume le conclusioni del Progetto Definitivo, confermando gli sviluppi e le altezze delle barriere acustiche dimensionate nella precedente fase progettuale.

6.1 Studio acustico

Per la redazione dello Studio Acustico effettuato in sede di progettazione definitiva sono stati utilizzati i parametri relativi allo scenario ferroviario transitorio (in quanto acusticamente più impattante rispetto il futuro scenario a regime).

L'attività di valutazione dell'impatto acustico generato dal nuovo assetto ferroviario ha previsto le seguenti attività:

- Analisi acustica del territorio interessato dal progetto e individuazione dei ricettori sensibili

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- Individuazione dei livelli sonori di riferimento
- Scelta del modello di simulazione
- Determinazione dei livelli di pressione sonora post operam
- Progetto delle mitigazioni

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti, i profili di velocità, e la metodologia adottata si rimanda alla relazione generale di studio acustico del progetto definitivo (IN4104D22RGIM0006001B).

6.2 Mitigazione degli impatti

Sulla base del censimento lo studio acustico condotto nella fase di progettazione definitiva ha stimato i livelli di pressione acustica generati dai livelli di traffico previsto sulla linea ferroviaria in progetto, presso i ricettori localizzati lungo il tracciato della linea stessa.

In relazione ai potenziali impatti, sono state individuate e dimensionate le opere di mitigazione. Dallo studio acustico emerge che gli interventi previsti consentono di riportare la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. Permangono tuttavia alcuni casi di impatto residuo per i quali, successivamente alla messa in opera delle barriere di mitigazione acustica lungo linea, verrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni, ricorrendo ove necessario ad interventi diretti non oggetto del presente appalto.

Gli interventi di mitigazione, determinati considerando le immissioni acustiche prodotte congiuntamente dalla linea storica e dalla linea ad Alta Capacità (e ove presente la linea indipendenza merci), assumono anche il carattere di bonifica dei livelli di rumore già oggi indotti dalla attuale linea ferroviaria.

Il presente progetto esecutivo riguarda unicamente la realizzazione delle barriere poste sul lato nord del tracciato ferroviario, in quanto quelle a sud sono di competenza di altri appalti.

6.3 Tipologico di barriere

La soluzione adottata è costituita da Barriere Acustiche di tipo verticale, costituite da pannelli in cls, vetro stratificato e acciaio inox.

Il tipologico di barriera previsto è costituito da una parte inferiore in calcestruzzo ed una superiore in acciaio separate, per altezze della barriera maggiori di 4 m, da uno o più pannelli in vetro stratificato.

Le scelte compositive sono state orientate dall'esigenza di tenere conto dei seguenti requisiti non acustici:

- facilità di realizzazione dei componenti costruttivi della barriera;
- modularità delle barriere e quindi facilità di trasporto, facilità di installazione e pulizia periodica;
- minima necessità di manutenzione;
- peso della barriera (in relazione al tipo di installazione);
- costi;

<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 GENERALE</p>	<p>COMMESSA INOG</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 19 di 81</p>

– minime ombre portate nelle aree urbanizzate.

Lo studio acustico ha rilevato la necessità di collocare barriere di altezze 3,00 m 4,00m di 5.00 m e 6.50 metri dal piano del ferro, come più dettagliatamente indicato nei corrispondenti elaborati.

La variabilità delle altezze delle barriere è creata dalla diversa composizione di pannelli prefabbricati di larghezza standard di 2950 mm da disporsi ad interasse 3000 mm, i cui requisiti funzionali sono legati al materiale da cui sono costituiti.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 20 di 81

7 DESCRIZIONE DELLE OPERE E SOLUZIONI DI PE

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..

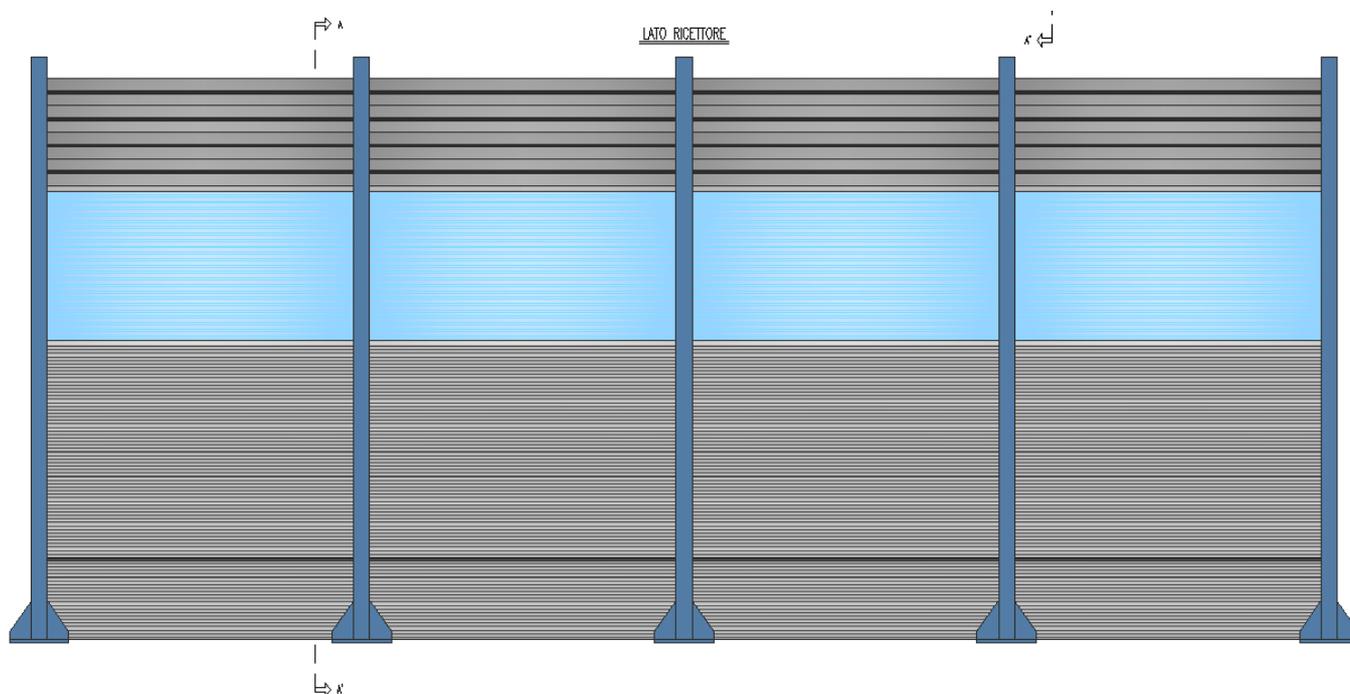


Figura 7-1: Esempio di BA H4

Gli interventi sono rappresentati graficamente nelle planimetrie di progetto (INOG 00 EZZ P7 CS00 00 001÷10) e 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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. FOGLIO B 21 di 81

- 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+274,19	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 7-1: 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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

7.1 Tipologici Pannelli

Nel presente paragrafo sono dettagliate le caratteristiche delle pannellature impiegate per le barriere antirumore e le differenze rispetto alle soluzioni di PD.

Le tipologie di pannellatura impiegate per le BA sono:

- Pannelli fonoisolanti in calcestruzzo (PANNELLO TIPO 1A)
- Pannelli fonoassorbenti in calcestruzzo e argilla espansa (PANNELLO TIPO 2A);
- Pannelli fonoisolanti in vetro stratificato sp. 17.52 mm (PANNELLO TIPO 3 e TIPO 5)
- Pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti in acciaio AISI 304 spessore 12/10 di mm (TIPO 4).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici del presente progetto e in particolare alla Relazione Architettonica elab. cod. IN0G00EZZRGIM0006003B

Pannello Tipo 1A

Pannello fonoisolante prefabbricato, di altezza pari a 500 mm, e lunghezza pari a 2950 mm, realizzato in calcestruzzo armato avente colore naturale del CLS, finitura liscia dal lato sorgente e finitura lato ricettore data da motivo tipo RECKLI modello "TIGRIS" per getti in cls a faccia vista. (SPESSORE COMPLESSIVO 120 mm, DENSITA' 2500 kg/mc) in accordo con il Disciplinare Tecnico barriere antirumore della Direzione Tecnica della Divisione Infrastruttura - Italferr del dicembre 1998. Peso del pannello: 300 kg/mq.

Pannelli Tipo 2A

Pannello fonoassorbente prefabbricato, di dimensioni pari a 2975x1000x250 mm, costituito da due strati diversi, a base cementizia.

Lato sorgente: costituito da lastra in cls alleggerito con argilla espansa, di colore naturale del cls, di dimensioni nominali 2775x1000 ed avente la faccia lato sorgente realizzata a doghe verticali (spessore mm.150, densità 1.250 kg/mc).

Lato ricettore: in cls armato con dimensioni nominali 2975x1000, con finitura come da disegno (motivo dato da matrice elastica tipo RECKLI modello "TIGRIS" per getti in cls a faccia vista), avente colore naturale del CLS, conforme alla norma UNI 9858 (spessore mm.120, densità 2.500 kg/mc) e in accordo con il Disciplinare Tecnico barriere antirumore della Direzione Tecnica della Divisione Infrastruttura - Italferr del Dicembre 1998.

Peso pannello 350 kg/mq.

I pannelli proposti hanno altezza di 1000 mm invece dei 2000 mm da progetto definitivo. In questo modo si facilitano le operazioni di montaggio e manutenzione-sostituzione. Nei pannelli proposti le scanalature in cls

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

alleggerito sono verticali invece che orizzontali, ciò consente minore accumulo di umidità ed un minore tempo di asciugatura. Le scanalature verticali inoltre impediscono l'accumulo di sporco.

Pannelli Tipo 3, 5 e 6

Pannello fonoisolante in vetro stratificato di altezza pari a 1500 mm (*pannello tipo 3*), 1000 mm (*pannello tipo 5*) o 2090 mm (*pannello tipo 6 per moduli di barriera antirumore in presenza di porta di accesso*), costituito da:

Lato sorgente: lastra di vetro colorato in tonalità tipo RAL 5012 sp. 8 mm

Lato ricettore: lastra di vetro trasparente (incolore) sp. 8 mm serigrafata con righe orizzontali di larghezza mm 20 intervallate da mm 40 di vetro non lavorato.

Le lastre hanno caratteristiche anti vandalismo CLASSE P2A e antiproiettile CLASSE BR1. Tra le lastre è interposto un film in polivinilbutirrale incolore sp. 1.5 mm. Spessore totale del pannello 18 mm, montata su telaio di irrigidimento in acciaio e corredato di guarnizioni e sigillature per la continuità fonica.

I pannelli proposti sono sostanzialmente uguali a quelli riportati da progetto definitivo. L'unica differenza riguarda le caratteristiche geometriche della sezione del telaio perimetrale che accoglie la lastra in vetro, variazione che non incide minimamente sulle caratteristiche estetiche e prestazionali del pannello.

Pannelli Tipo 4

Pannello fonoassorbente e fonoisolante costituito da involucro di acciaio AISI 304 12/10 di mm di spessore e 30 Gloss di colore, verniciato a polvere.

Il pannello ha la parete esposta al rumore forata; all'interno contiene un cuscino di lana di roccia con densità pari a 90 kg/mc ed uno strato di velo vetro dalla parte forata. Lo spessore della lana minerale è di mm 80, configurati e completi di guarnizioni e sigillature per la continuità fonica.

I pannelli soddisfano le prescrizioni delle norme tecniche e in particolare del disciplinare tecnico per barriere antirumore per gli impieghi ferroviari - ediz. dicembre 1998 e s.m.i..

Caratteristiche dimensionali del singolo pannello: altezza 500 mm, larghezza 115 mm, lunghezza utile per interasse di 3000 mm standard. Peso singolo pannello 19 kg/mq. Verniciati in tonalità RAL 7011.

Le variazioni evidenziabili tra i pannelli proposti e quelli da progetto definitivo sono le seguenti:

- 1) geometria delle sezioni del guscio che accoglie il materiale fonoassorbente-fonoisolante,
- 2) i pannelli proposti hanno al loro interno un materassino in lana di roccia densità pari a 90 kg/mc e spessore 80 mm, mentre i pannelli da progetto definitivo riportano un materassino in poliestere con densità pari a 40 kg/mc e spessore 80 mm.

Dette variazioni non incidono minimamente sulle caratteristiche complessive del pannello, come riscontrabile dalla piena rispondenza dello stesso ai requisiti di capitolato

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

7.2 Montanti delle barriere antirumore

La struttura portante per il sostegno dei pannelli antirumore è realizzata in elementi HEB 160 in acciaio zincato e verniciato, aventi le stesse caratteristiche definite nella fase di progettazione definitiva

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 e 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.

Come richiesto da Italferr nel Rapporto di Verifica INOG00EIFISMD0000001A relativo alla Relazione di Sistema, dunque, in coerenza con il progetto definitivo, 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 7-2: composizione dei pannelli delle barriere antirumore

Dove:

- H_{mont}: altezza montante HE160

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- 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 a una distanza minima, dall'asse del binario più vicino, pari a 4,10 m e saranno ancorate alle travi di fondazione tramite piastra di ancoraggio e tirafondi.

7.3 Fondazione delle barriere antirumore

Il Progetto Esecutivo prevede l'adozione di una differente tipologia di fondazioni per le barriere antirumore e, in particolare, in luogo dei micropali \varnothing 250 mm di lunghezza $L=6\div 9$ m vengono adottati pali trivellati \varnothing 600mm di lunghezza $L=7\div 8$ m.

Coerentemente con il Rapporto di Verifica Italferr INOG00EIFISMD0000001A relativo alla Relazione di Sistema, la fondazione su mediopali viene adottata per le barriere accessibili dall'esterno (BA01÷BA15 e BA18÷BA20), mentre per quelle accessibili solo da sede ferroviaria (BA16÷BA17), viene confermata la soluzione del Progetto Definitivo.

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 600 mm 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, come detto, la soluzione resta invariata rispetto al PD: la trave è a sezione a "T" rovescia (fig. 7.3) di altezza complessiva 110 cm e larghezza 120 cm, è realizzata in cls e fondata su micropali \varnothing 250 distanziati 70 cm e a passo longitudinale di 150 cm.

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 2 cm. I giunti saranno realizzati ogni 15 m circa e coincideranno con i sezionamenti elettrici delle barriere (giunti dielettrici). Al riguardo si rimanda all'elaborato INOG00EZZBZRI0000006B - *Particolari messa a terra ed isolamento dei pannelli*.

Di seguito si riportano le sezioni tipologiche delle due fondazioni 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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

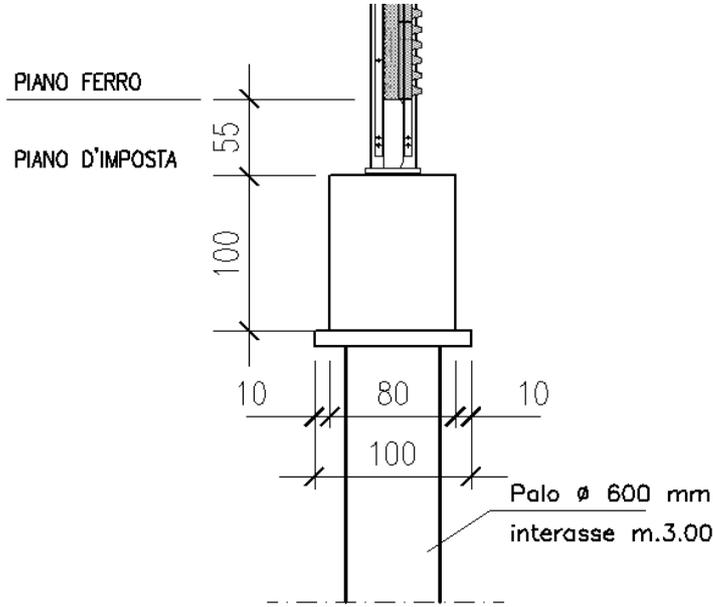


Figura 7-2- sezione fondazione di linea BFA (BA01÷BA15 e BA18÷BA20)

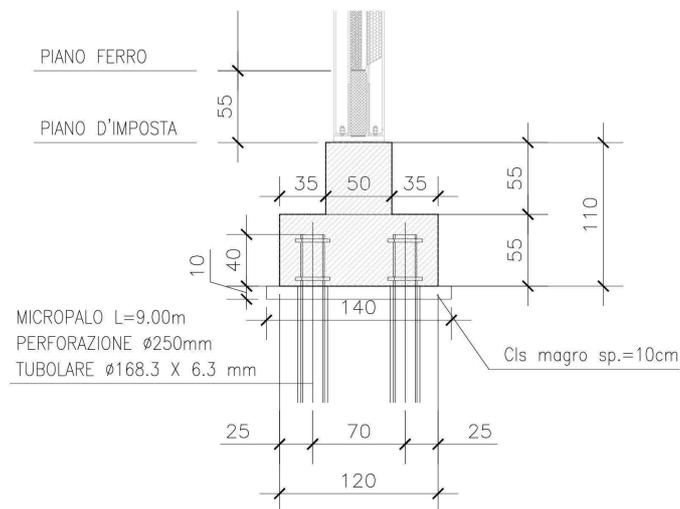


Figura 7-3- sezione fondazione di linea BFA (BA16-BA17)

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.

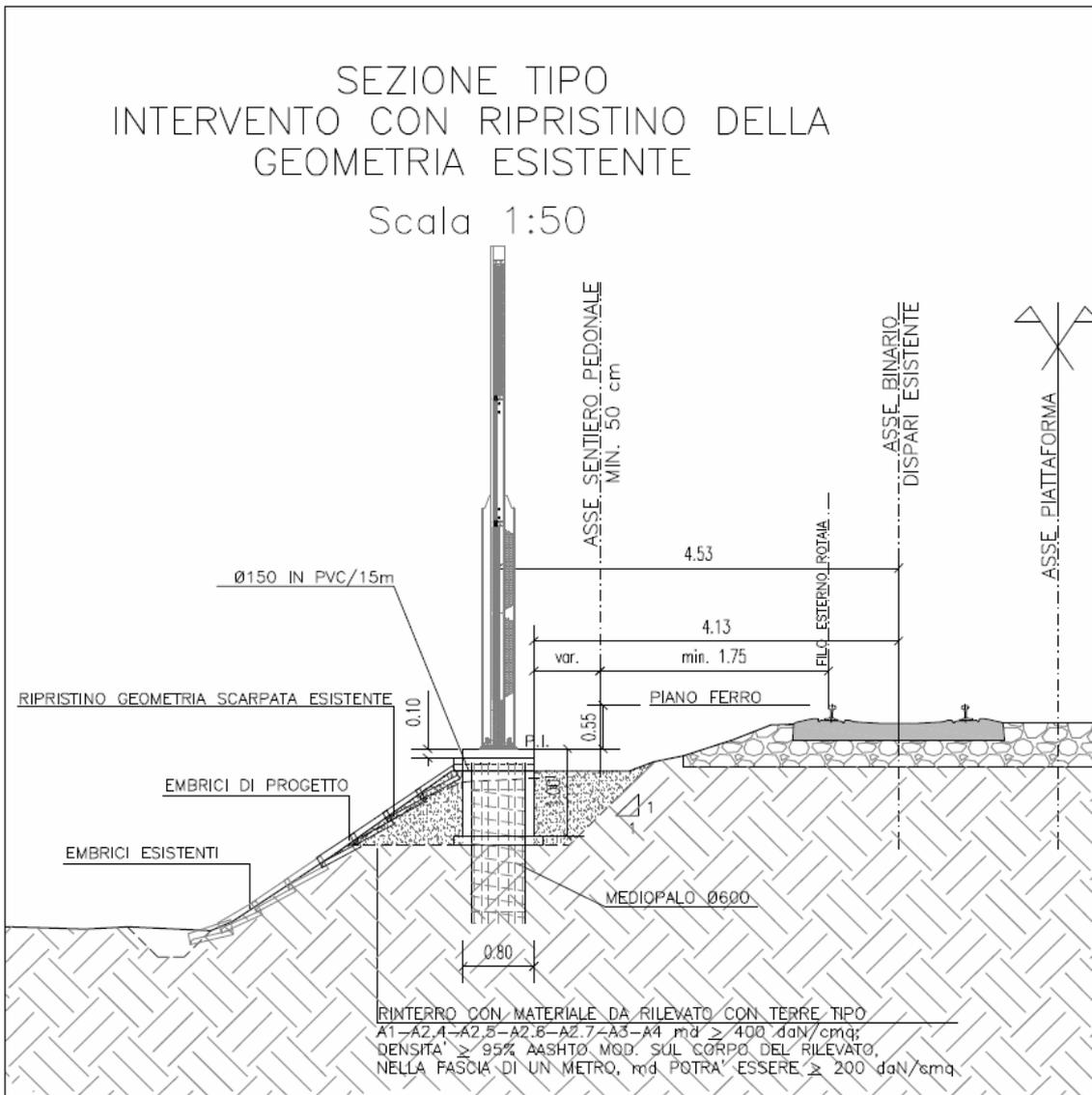


Figura 7-4- sezione tipologica di linea in rilevato (BA01÷BA15 e BA18÷BA20)

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. FOGLIO B 28 di 81

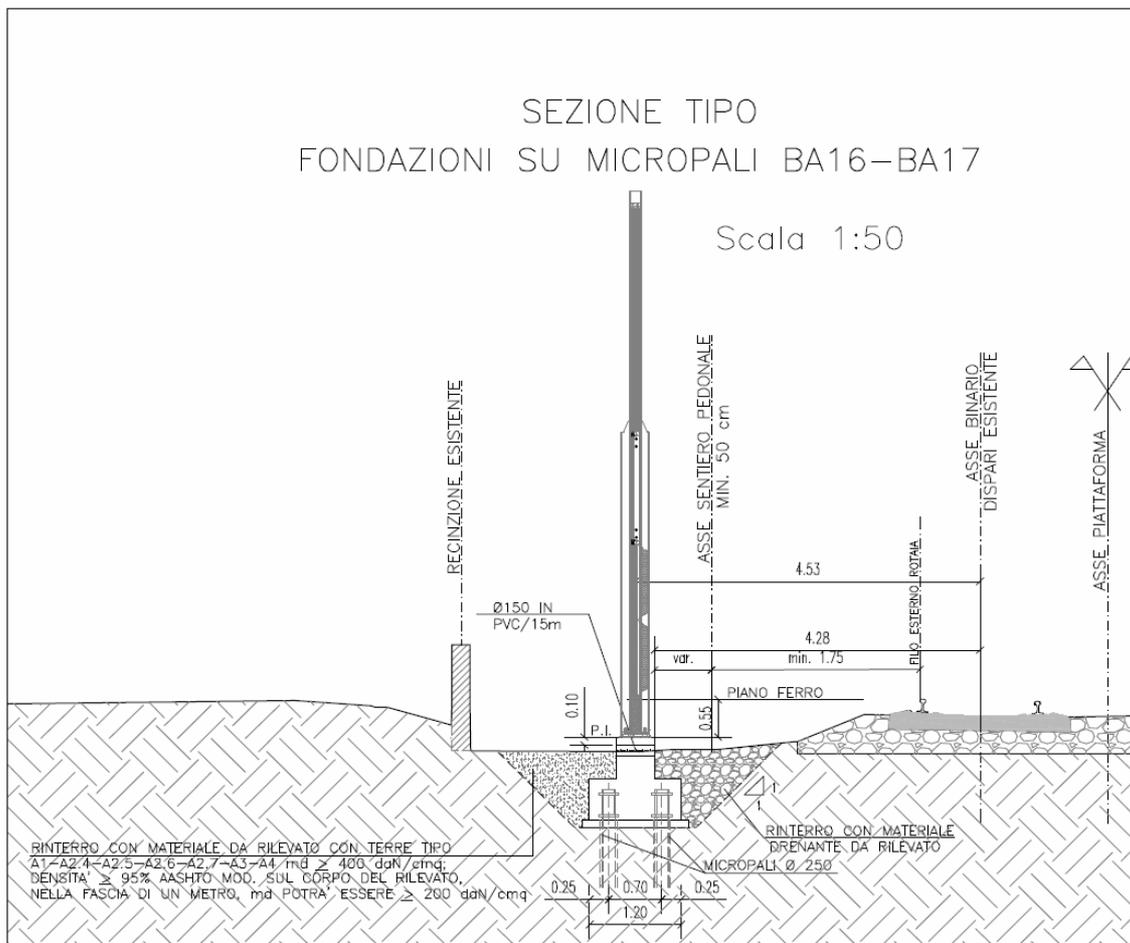


Figura 7-5 :sezione tipologica di linea in rilevato (BA16 e BA17)

Obbiettivi della soluzione di PE relativa al sistema di fondazione

Il Progetto Definitivo come detto, prevedeva la realizzazione di fondazione su micropali accoppiati aventi interasse 1,50 metri. Detta previsione ha certamente limitato l'ingombro operativo dei mezzi necessari alla realizzazione dei lavori, non ha però felicemente risolto il problema connesso:

- alla movimentazione del materiale proveniente dagli scavi che, a causa dell'ostacolo determinato dalla fitta presenza delle armature, dovrà essere rimosso manualmente o impiegando mezzi di scavo di modesta dimensione;
- alla realizzazione delle iniezioni di prima e di seconda fase che, visti gli spazi operativi (ridotta sezione degli accessi di servizio), non consentono la contemporanea presenza dei mezzi per la trivellazione, la movimentazione del materiale scavato, l'approvvigionamento delle malte cementizie e l'esecuzione delle iniezioni di prima e seconda fase;

La soluzione proposta risolve le suddette problematiche, assicurando i seguenti vantaggi:

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- riduzione del numero di perforazioni da eseguire;
- aumento dell'interasse tra due diverse perforazioni;
- semplificazione e velocizzazione delle operazioni di casseratura e getto dei cordoli;
- aumento dei coefficienti di sicurezza nei riguardi della stabilità;
- livelli di sicurezza almeno pari a quelli del Progetto Definitivo durante le fasi realizzative;
- minori soggezioni all'esercizio ferroviario rispetto al Progetto Definitivo per la realizzazione delle fondazioni;

Per ciascuno dei suddetti argomenti, infatti, vale quanto segue.

Riduzione del numero di perforazioni

L'uso di mediopali in sostituzione dei previsti micropali, consente di realizzare al di sotto del cordolo di fondazione, una struttura dotata di una adeguata resistenza a taglio e a flessione.

Per detta motivazione i micropali accoppiati previsti posti a un interasse di 1.50 m vengono sostituiti da un unico palo di medio diametro posto ad un interasse di 3.00m con una riduzione pari a circa il 75% delle perforazioni necessarie.

Aumento interasse tra due trivellazioni

L'uso dei mediopali in sostituzione dei micropali, consente di aumentare a 3 metri l'interasse tra due diverse perforazioni.

Detta occorrenza consente l'esecuzione in linea dei lavori e quindi un'ottimizzazione dei tempi esecutivi delle opere di fondazione e dell'impatto del cantiere sia in termini di interferenze sulla viabilità che in termini di ambiente (minor rumori, polvere, ecc.)

Semplificazione geometrica del cordolo

La semplificazione geometrica del cordolo (da "T rovescia" a sezione rettangolare) consente di semplificare e velocizzare le operazioni di casseratura e getto: le lavorazioni, infatti, possono essere eseguite in un'unica fase determinando quindi un risparmio dei tempi esecutivi e minor interferenze con il traffico ferroviario.

Aumento dei coefficienti di sicurezza nei riguardi della stabilità

Allo scopo di rendere evidente che la soluzione di PE relativa alle opere di fondazione comporta un aumento dei coefficienti di sicurezza nei riguardi della stabilità della fondazione, nella tabella a seguire sono riportati e messi a confronto i valori dei coefficienti di sicurezza della soluzione di PD (micropali) e quelli della soluzione di PE; i primi desunti dalla relazione di calcolo delle fondazioni del PD (IN4104D26CLRI0000001B) i secondi dalla Relazione di Calcolo di PE (IN0G00EZZCLRI0000001C)

Le verifiche messe a confronto sono:

- la verifica alla portanza orizzontale;
- la verifica alla portanza verticale;

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- la verifica strutturale del palo o del micropalo.

Altezza barriera	Soluzione del PD (micropali)			Soluzione del PE (pali ø60)		
	portanza ai carichi orizzontali	portanza ai carichi verticali	Verifica strutturale micropalo	portanza a carichi orizzontali	portanza a carichi verticali	verifica strutturale (presso flessione)
	coeff.	coeff.	coeff.	coeff.	coeff.	coeff.
H3	2.84	2.041	1,26	1,48	3,98	2,72
H4	3.15	1.885	1,52	1,64	2,08	2,84
H5	2.97	1.995	1,48	1,50	4,52	2,76
H6.5	3.28	1.810	1,44	1,51	4,39	2,81

Dalla tabella si evince chiaramente che i meccanismi di rottura rispetto ai quali i coefficienti di sicurezza assumono valori minimi sono diversi per le due soluzioni: la verifica critica per i micropali è la verifica strutturale del micropalo, mentre la verifica critica delle fondazione su mediopali, è quella relativa alla portanza orizzontale. Per entrambe le soluzioni i coefficienti di sicurezza sono sensibilmente superiori al minimo di norma.

Mettendo a confronto i coefficienti di sicurezza minimi per le due soluzioni, e quindi quelli relativi alla verifica strutturale per i micropali e quelli relativi alla verifica alla portanza orizzontale per i pali, si riscontra un aumento dei coefficienti di sicurezza minimi nel passare dalla soluzione di PD alla soluzione di PE.

In definitiva la soluzione su mediopali del PE è caratterizzata da un margine di sicurezza maggiore nei riguardi della stabilità rispetto alla soluzione su micropali del PD.

Analoghe conclusioni valgono anche per le fondazione delle opere di scavalco.

Per ulteriori dettagli si rimanda alle corrispondenti relazioni di calcolo: IN0G00EZZCLRI0000001C e IN0G00EZZCLRI0000003B÷5B

Livello di sicurezza durante le fasi realizzative

Nella soluzione prevista dal PE l'altezza del fusto del medio palo è pari a 7÷8 metri dalla quota di imposta del cordolo di fondazione. Detta occorrenza consente l'esecuzione delle trivellazioni con mezzi d'opera di dimensioni ridotte, sia in termini di larghezza che altezza, adeguate alla sezione delle viabilità di servizio prevista e agli ingombri compatibili con l'esercizio ferroviario.

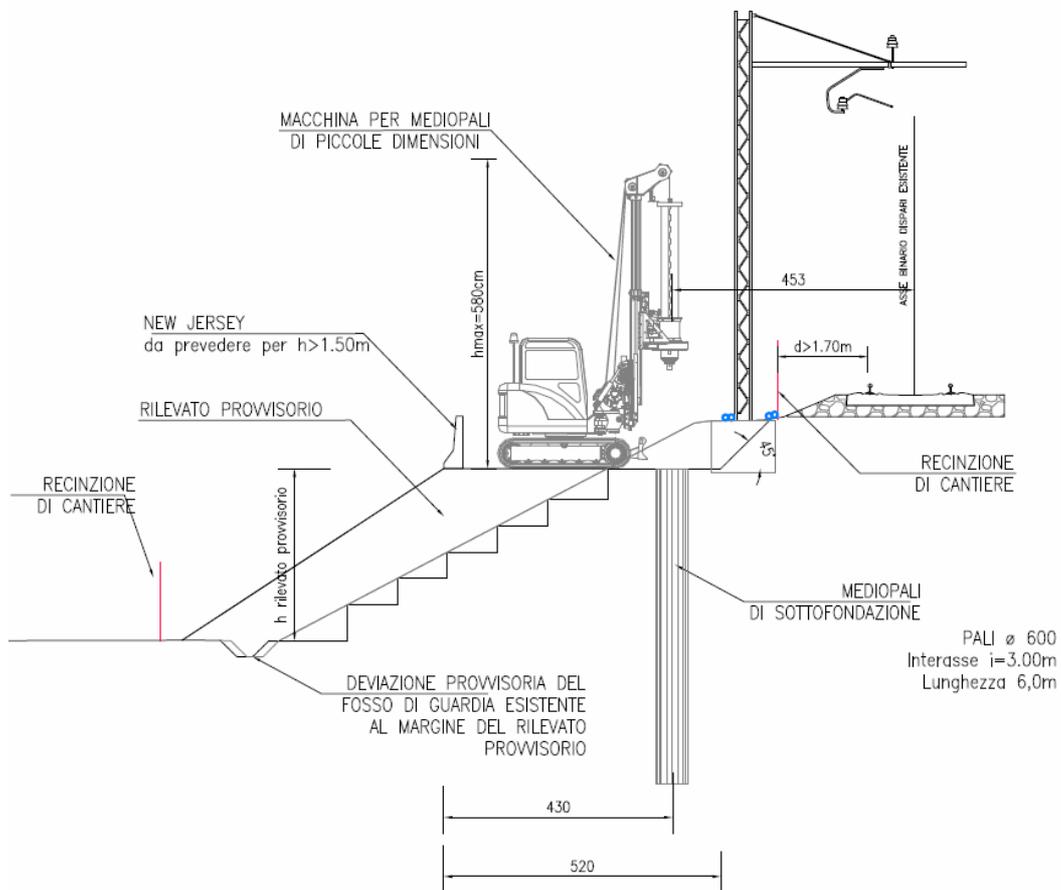
Nelle figure seguenti è rappresentata la situazione tipica di lavoro della trivella per la realizzazione dei mediopali. Nella figura sono indicati gli ingombri effettivi del mezzo che può essere impiegato. In particolare la trivella presa

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 31 di 81

in esame, grazie alla dotazione dell'asta telescopica, può operare limitando l'altezza operativa a poco più di 3 m, con una altezza massima dell'asta di soli 5,8 m dal piano di lavoro.

Si prevede, inoltre, di effettuare la posa delle gabbie in conci di lunghezza massima di 5.50 m con la stessa macchina per la trivellazione.

1.B) TRIVELLAZIONE MEDIOPALI DI SOTTOFONDAZIONE CON MACCHINA DI PICCOLE DIMENSIONI



S.T.E. srl
Italiana Sistemi srl

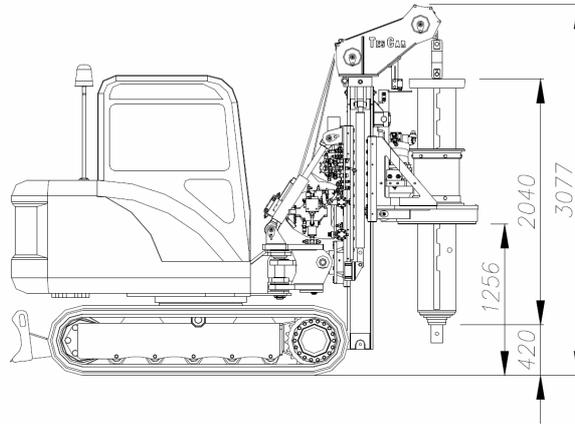
LINEA A.V./A.C. TORINO-VENEZIA Tratta MILANO-VERONA
Lotto funzionale Treviglio-Brescia

PROGETTO ESECUTIVO

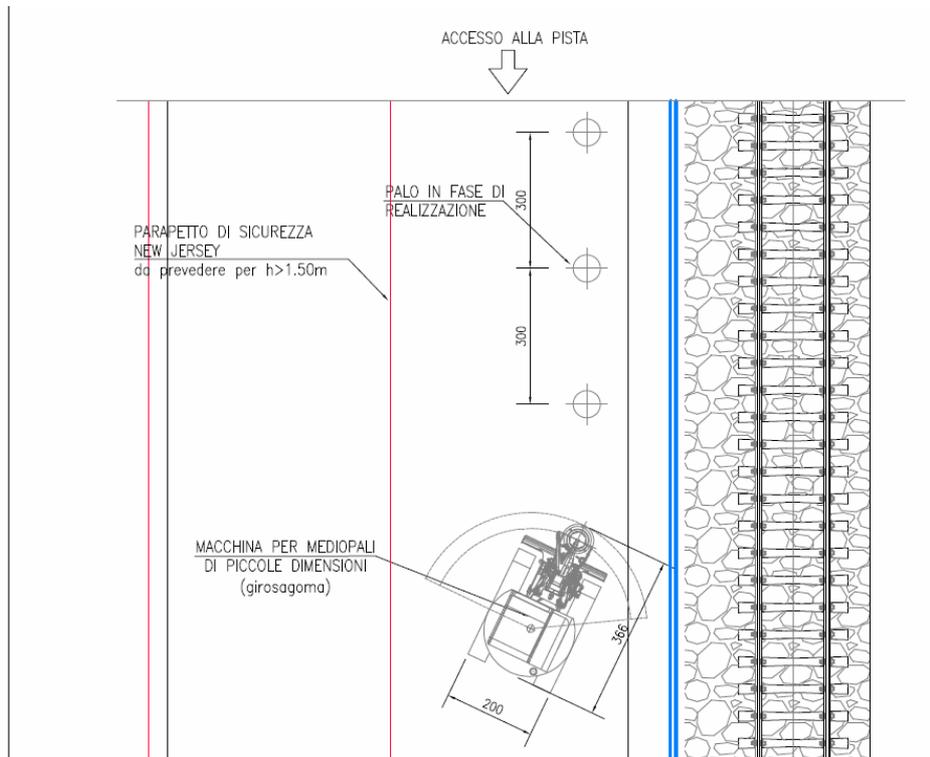
**INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA INGRESSO URBANO
DELL'INTERCONNESSIONE DI BRESCIA OVEST E NODO DI BRESCIA**

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	32 di 81



Dimensioni di perforazione	Drilling dimensions		
Diametro massimo	Max. diameter	800	mm
Diametro minimo	Min. diameter	400	mm
Profondità massima	Max. Depth	15	m



L'impiego della macchina per pali di piccole dimensioni e le modalità di posa delle gabbie sopra descritte consentono di limitare gli ingombri e le altezze di lavoro

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 33 di 81

Minori soggezioni all'esercizio ferroviario

La soluzione del Progetto Esecutivo relativa al sistema di fondazione, come detto, riduce il numero delle perforazioni da effettuare e semplifica le operazioni di getto del cordolo che potrà essere effettuato in un'unica fase, ciò consente di velocizzare le lavorazioni e ridurre i tempi di permanenza dei mezzi d'opera in prossimità della linea ferroviaria.

Inoltre, come sarà più diffusamente descritto in seguito, il PE prevede di operare dall'esterno anche per le barriere BA05 e le barriere BA11 - BA15, per le quali il PD prevedeva la realizzazione delle opere di fondazione da sede ferroviaria in fase notturna, in regime di interruzione dell'esercizio ferroviario e IPO. L'introduzione della soluzione di PE relativa al sistema fondazionale permette di avere una riduzione dei costi utile a coprire i maggiori oneri per la realizzazione dei rilevati provvisori, non previsti in PD, per la cantierizzazione delle BA05 e BA11-BA15 rendendo possibile la realizzazione delle fondazioni di tali barriere in diurna senza interruzioni dell'esercizio ferroviario.

7.4 Classe di resistenza e classe di esposizione del cls per le travi di fondazione

Il progetto definitivo prevedeva per la realizzazione delle travi di fondazione e delle opere di scavalco l'impiego di calcestruzzo C25/30 con classe di esposizione XC2 (cfr. elaborati di Progetto Definitivo)

Nel Progetto Esecutivo si prevede la realizzazione di dette opere con l'impiego di calcestruzzo C28/35 e classe di esposizione XF3. La scelta progettuale adottata consente di migliorare il livello di sicurezza strutturale con incremento del contributo di resistenza della sezione e un sensibile incremento della durabilità delle opere in c.a. grazie alla maggiore resistenza all'azione disgregante superficiale degli agenti aggressivi e ai cicli di gelo e disgelo in virtù dell'elevata classe di esposizione del calcestruzzo impiegato.

7.5 Abbattimento degli alberi sulla scarpata ferroviaria

Dai sopralluoghi effettuati nel sito interessato si è riscontrata per ampi tratti di rilevato ferroviario la presenza di una folta vegetazione con una fitta presenza anche di alberi.

Sia la fase di cantierizzazione che lo stesso ingombro delle barriere antirumore in progetto necessitano della rimozione di tali alberature.

Il progetto esecutivo prevede la risoluzione di tale impedimento preliminare alla esecuzione delle opere stesse.

La voce di elenco prezzi utilizzata per la valutazione dei costi relativi alla lavorazione in esame è stata desunta dal prezziario RFI 2013, OM.OP.H.5100.C.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

7.6 Ulteriori aspetti relativi alle fondazioni

Analogamente al Progetto definitivo, il Progetto Esecutivo prevede, laddove la fondazione delle barriere interferisce con altre opere d'arte esistenti di larghezza massima pari a 2.40 m (come ad esempio i blocchi di fondazione dei pali TE) 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.

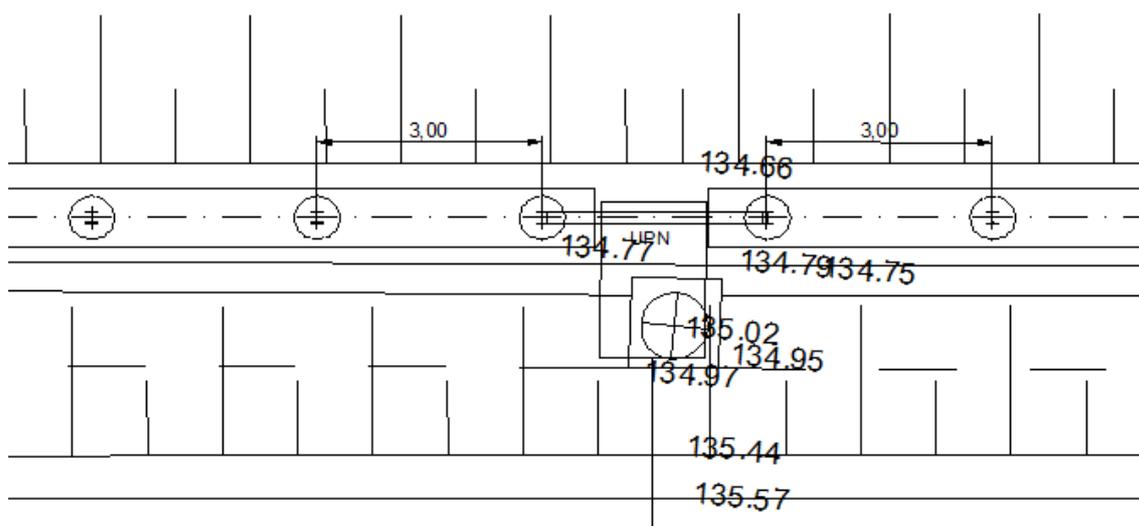


Figura 7-6– risoluzione interferenza puntuale con UPN di collegamento fondazioni

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

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 GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOg	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	35 di 81

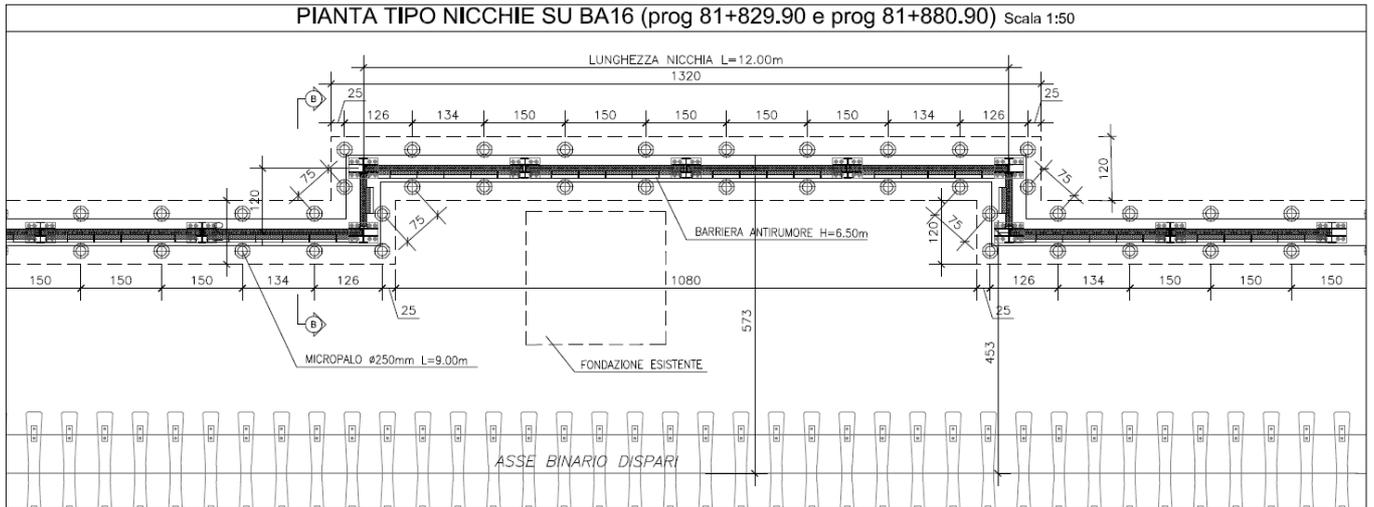


Figura 7-7- esempio di nicchia (fondazione su micropali - BA16)

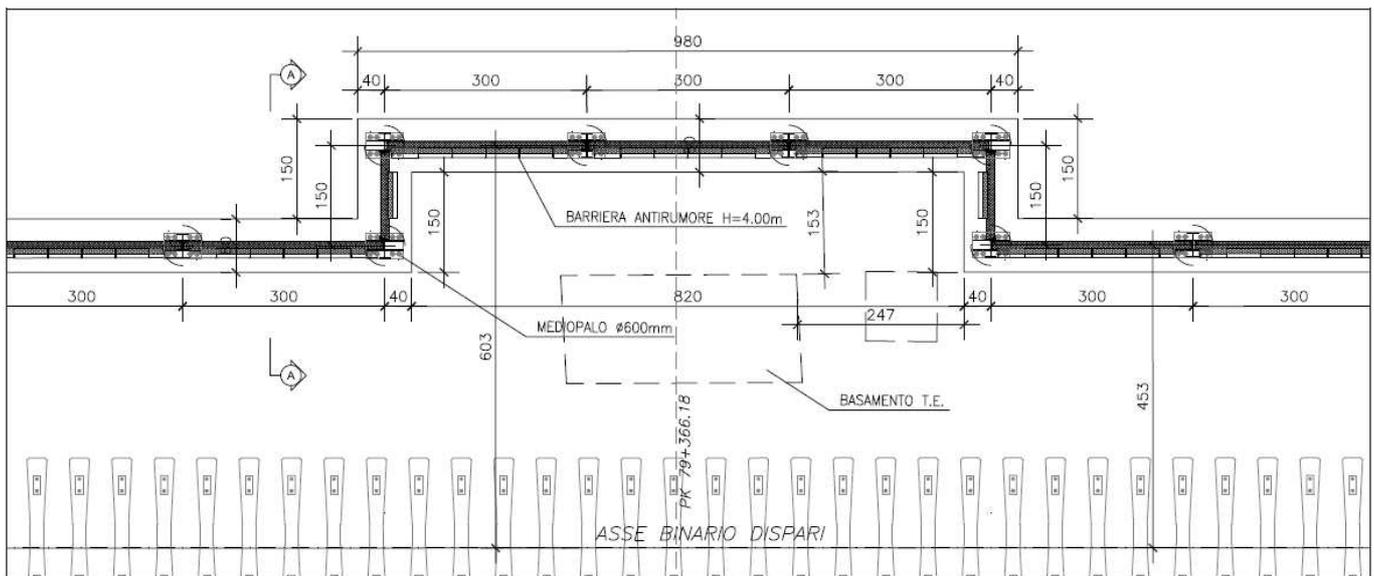


Figura 7-8: esempio di nicchia (fondazione su mediopali)

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

7.7 Smaltimento delle acque meteoriche

In merito al sistema di smaltimento delle acque meteoriche il Progetto Esecutivo adotta le stesse soluzioni del Progetto Definitivo; la sostituzione della trave di fondazione a T rovescia su micropali \varnothing 250 con il cordolo a sezione rettangolare 80 x 100 cm su pali \varnothing 600 posti ad interasse $i=3.00$ m, non ha nessun effetto sul sistema di drenaggio previsto in PD che, infatti, viene adottato senza modifiche anche nel PE.

In particolare, dall'analisi dell'attuale situazione relativa il sistema di drenaggio delle acque meteoriche, essendo presenti lungo il tracciato sia tratti in rilevato che tratti in cui il piano ferroviario si trova alla stessa quota del terreno circostante, si sono individuati già nella fase di progettazione precedente due schemi diversi di smaltimento dei contributi di pioggia.

Nel tratto in rilevato, lo schema prevede un'infiltrazione a dispersione lungo il corpo ferroviario più un sistema di embrici laterali, con interasse medio di 15 m, che recapita i restanti contributi di pioggia caduti ai lati della piattaforma verso il piede del rilevato nel sottostante fosso di guardia in terra.

Nel tratto in cui la quota dei binari coincide con quella del terreno laterale, si è in assenza di alcun fosso di guardia, lo schema individuato prevede un'infiltrazione e dispersione nel terreno, sia per quanto riguarda i contributi di pioggia caduti sulla piattaforma ferroviaria, sia per quelli caduti lateralmente.

Lo studio delle opere idrauliche degli interventi di risanamento acustico prevede essenzialmente di non alterare e quindi mantenere l'attuale sistema di drenaggio.

La progettazione delle opere di fondazione delle barriere non produce sensibili modifiche al sistema di drenaggio esistente, poiché le barriere vengono fissate a una trave superficiale poggiata a sua volta su pali, senza prevedere fondazioni profonde che avrebbero invece creato un ostacolo ai moti di filtrazione.

L'unico impedimento possibile, potrebbe essere rappresentato dalla presenza del cordolo superficiale, che nei tratti in rilevato potrebbe costituire un ostacolo al ruscellamento superficiale lateralmente al corpo ferroviario, nella fascia compresa tra il piede della massicciata ferroviaria e il bordo interno della barriera. È stata pertanto prevista la posa di tronchetti di tubazioni in PVC DN150 annegati all'interno del getto del cordolo e collegati, ad interasse medio di 15 m, che, con gli embrici esistenti permette alle acque di pioggia il naturale deflusso verso l'esterno della piattaforma ferroviaria, come avveniva prima dell'intervento a progetto.

Per favorire inoltre l'infiltrazione evitando eventuali ristagni vicino al cordolo, lato ferrovia, sarà previsto il parziale riempimento degli scavi con materiale arido nei tratti in cui, dalla sezione 69 in avanti, il cordolo di fondazione si venisse a trovare più in basso rispetto al terreno circostante.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 37 di 81

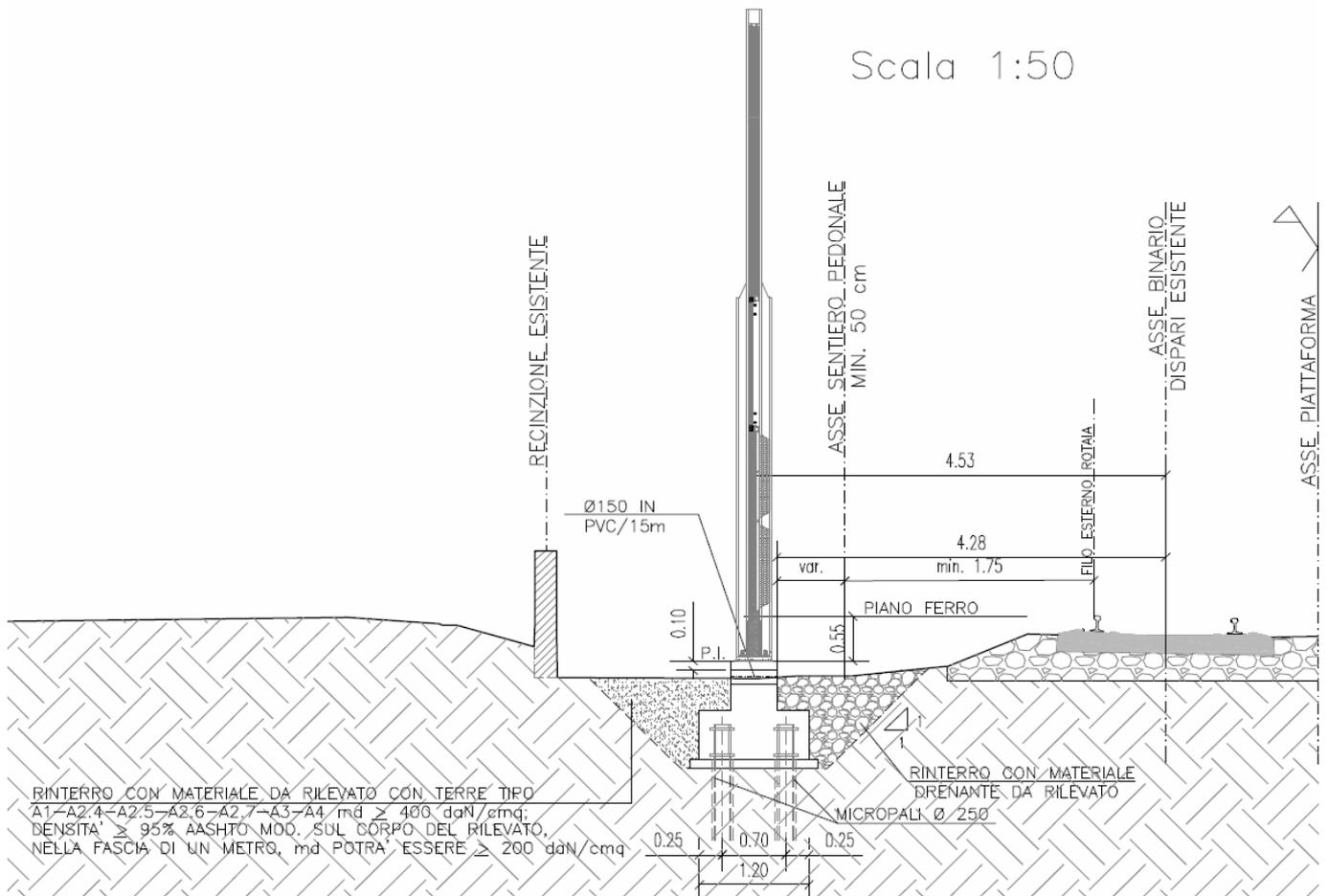


Figura 7-9: – sezione tipologica in prossimità di proprietà private/muri; in questo caso non essendo possibile prevedere un fosso di guardia il rinterro viene eseguito con materiale drenante, in modo da evitare ristagni di acqua nei pressi del rilevato ferroviario.

7.8 Opere di scavalco

Con riferimento alle interferenze con opere preesistenti, quali ad esempio tombini scatolari idraulici il Progetto Esecutivo conferma le soluzioni del Progetto Definitivo prevedendo opere di scavalco sulle quali ancorare i montanti delle BA.

Anche per le opere di scavalco il sistema di fondazione adottato prevede, in sostituzione dei micropali $\varnothing 250$ mm, l'impiego di pali trivellati $\varnothing 600$, cioè sia per dare continuità alla soluzione (tecnologia) utilizzata per i cordoli di fondazione sia per le motivazioni già elencate al § 7.3.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

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

Tabella: Opere di scavalco 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 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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 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.

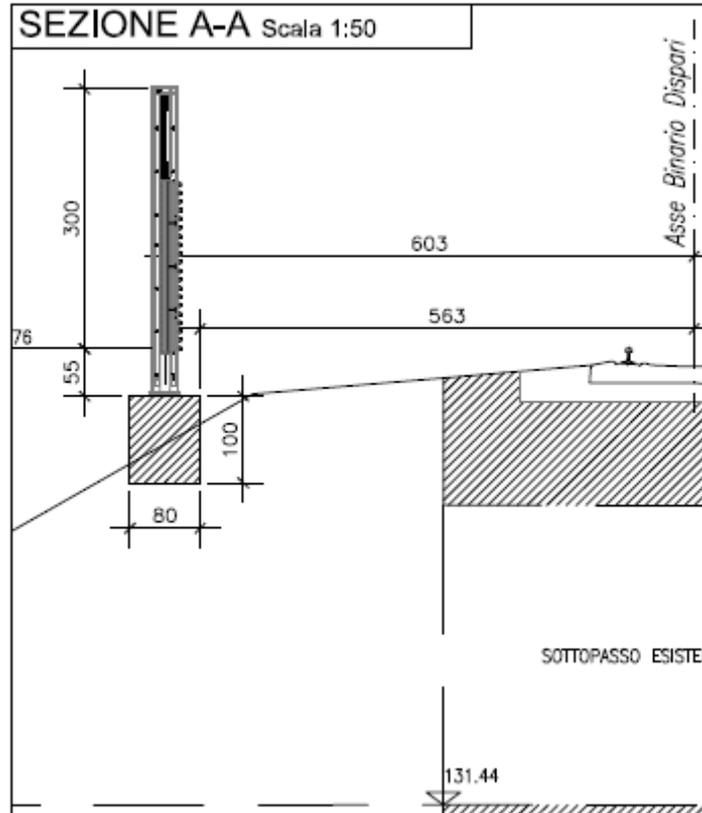


Figura 7-10: – sezione tipologica scavalco

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 GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	40 di 81

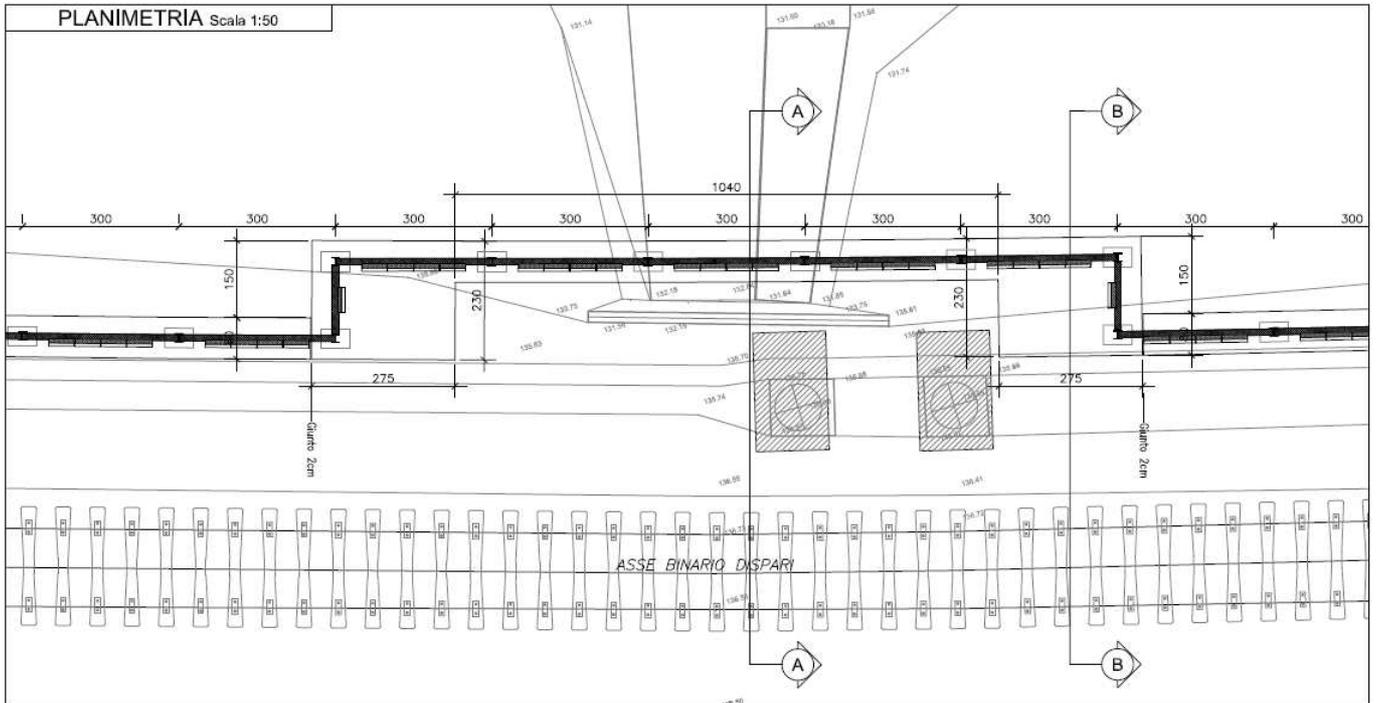


Figura 7-11: - stralcio planimetrico scavalco L=10.40m

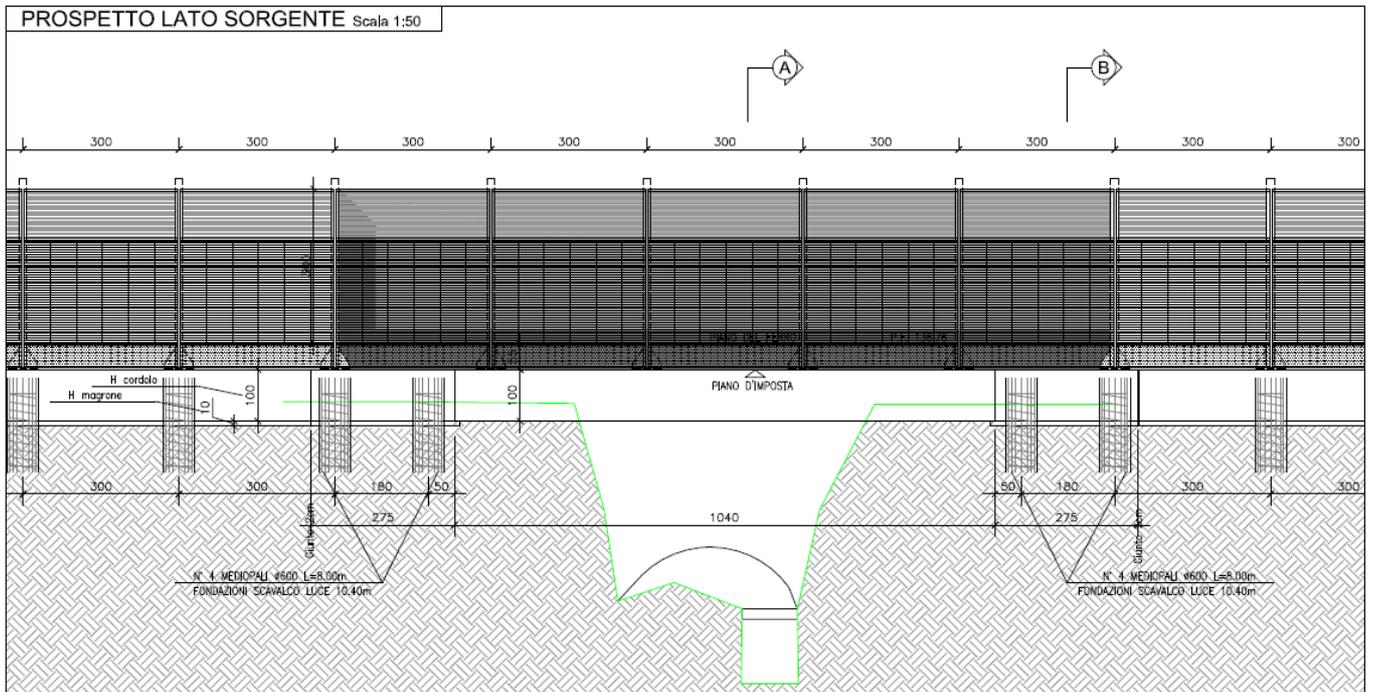


Figura 7-12: -prospetto scavalco

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 41 di 81

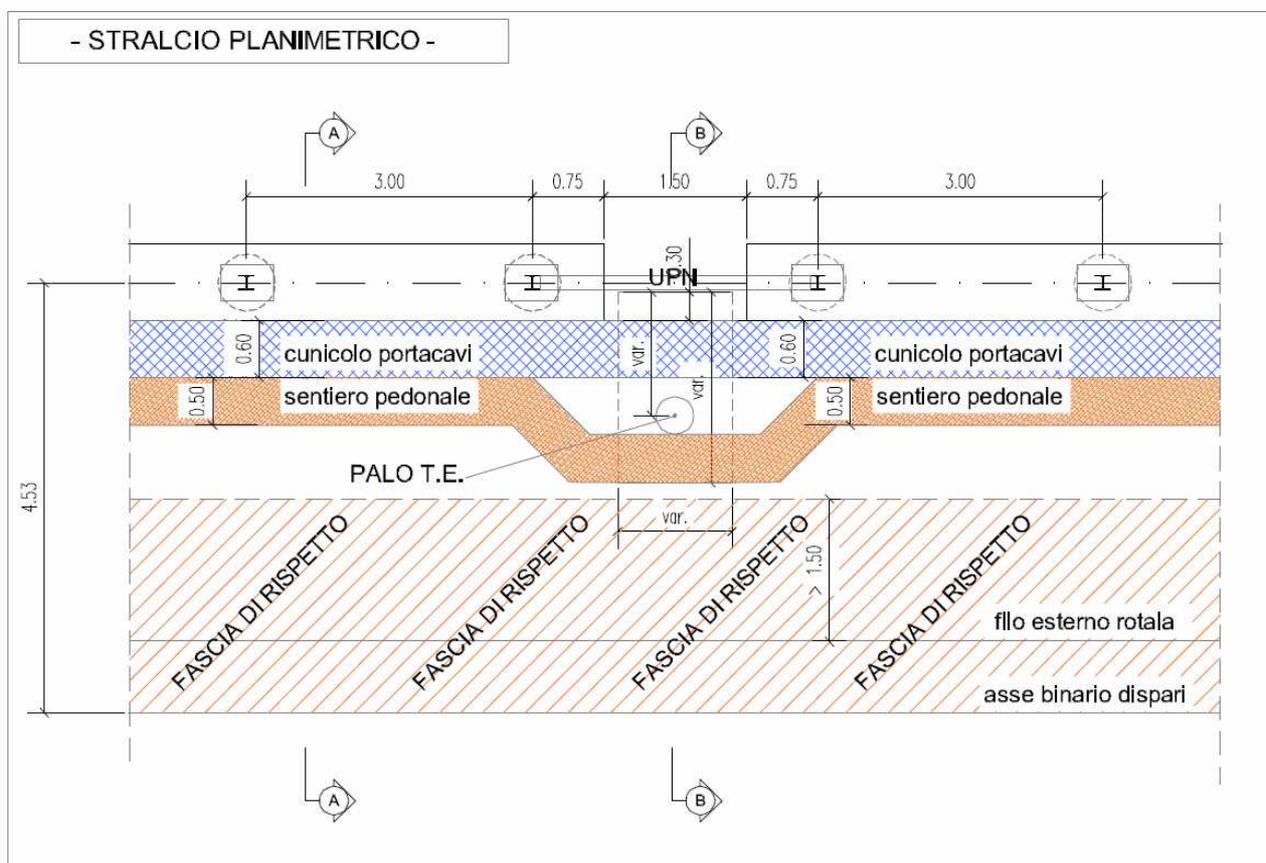
7.9 Sentiero pedonale

In merito al sentiero pedonale da garantire, a nord del binario dispari, lungo tutta l'area di intervento il progetto Esecutivo non introduce modifiche alle previsioni di PD:

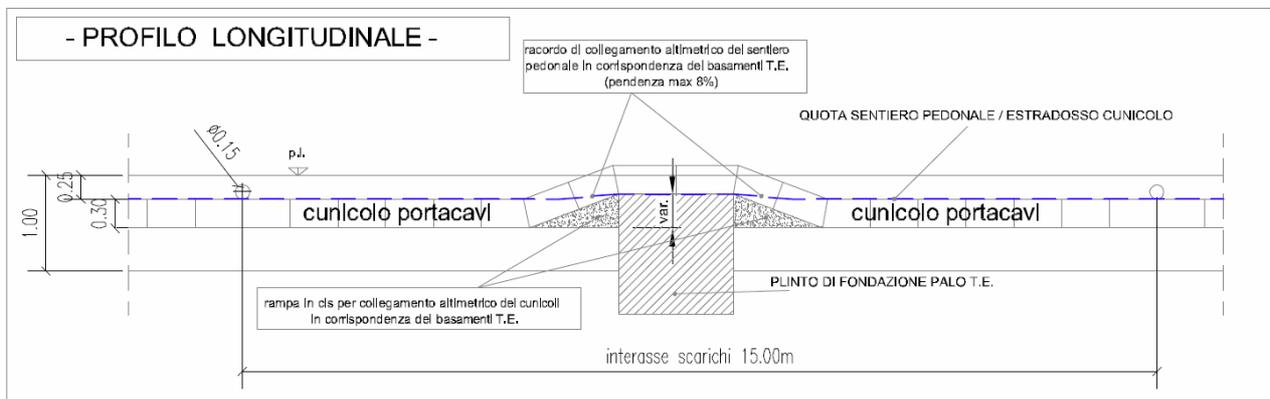
- larghezza minima del sentiero pedonale di 50 centimetri.
- distanza minima dell'asse del sentiero dal bordo interno della rotaia più vicina pari a 1,80 m.

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.

Nell'elaborato di Progetto Esecutivo *Sezioni tipo IN0G00EZZWBCS0000001B* è stata rappresentata la soluzione del camminamento (sentiero pedonale) secondo le caratteristiche previste da Progetto Definitivo e da normativa. L'elaborato riporta le modalità di risoluzione di tutte le potenziali singolarità, atte a garantire che il sentiero sia continuo, privo di ostacoli/gradini e con pendenza massima del 8%.



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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B



7.10 Accessi alla linea e predisposizioni agli accessi alla linea

Il Progetto esecutivo, in perfetta coerenza con il Progetto Definitivo, al fine di garantire le attività di manutenzione e vigilanza della linea ferroviaria esistente anche in presenza delle nuove barriere antirumore in progetto, prevede n. 2 accessi di servizio e n. 8 predisposizioni per accessi al sentiero pedonale che si sviluppa lungo la piattaforma ferroviaria

Accessi alla linea

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.

<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 GENERALE</p>	<p>COMMESSA INOG</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 43 di 81</p>

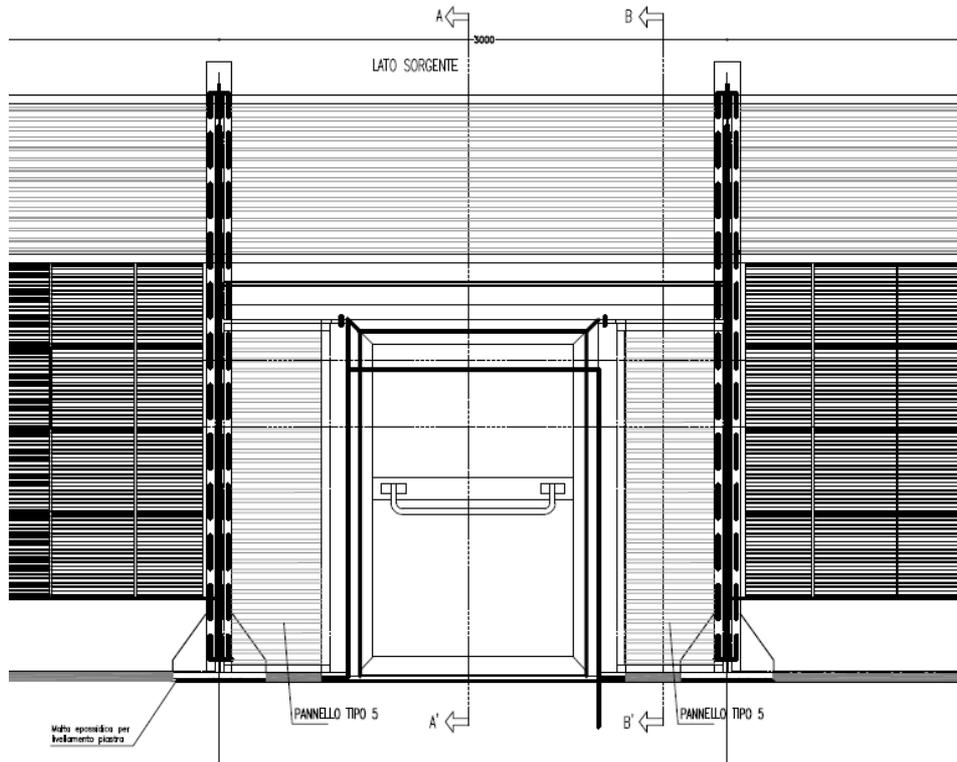


Figura 7-13: – Porta di accesso alla linea

- 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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 44 di 81

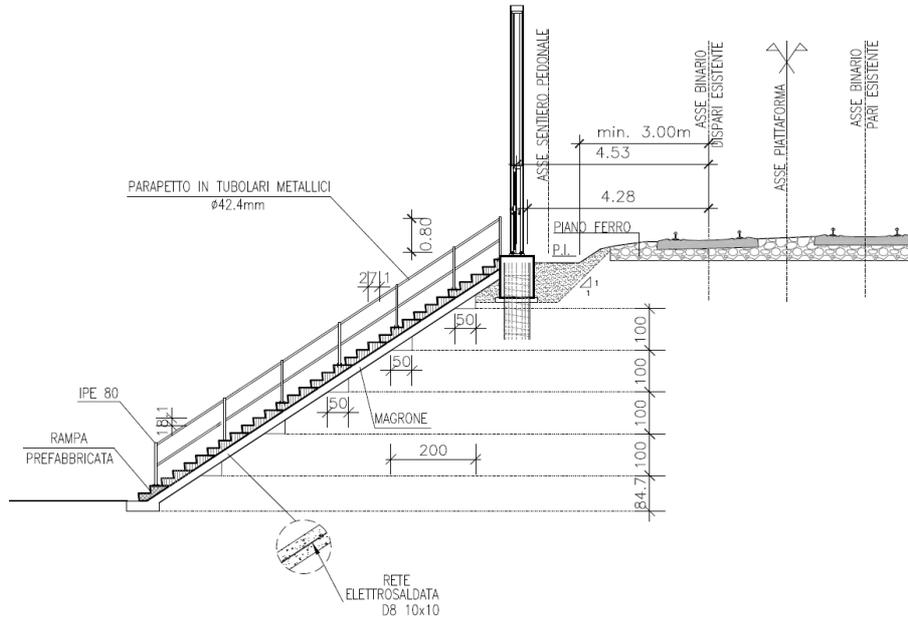


Figura 7-14: – Scala di accesso al sentiero pedonale in linea

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

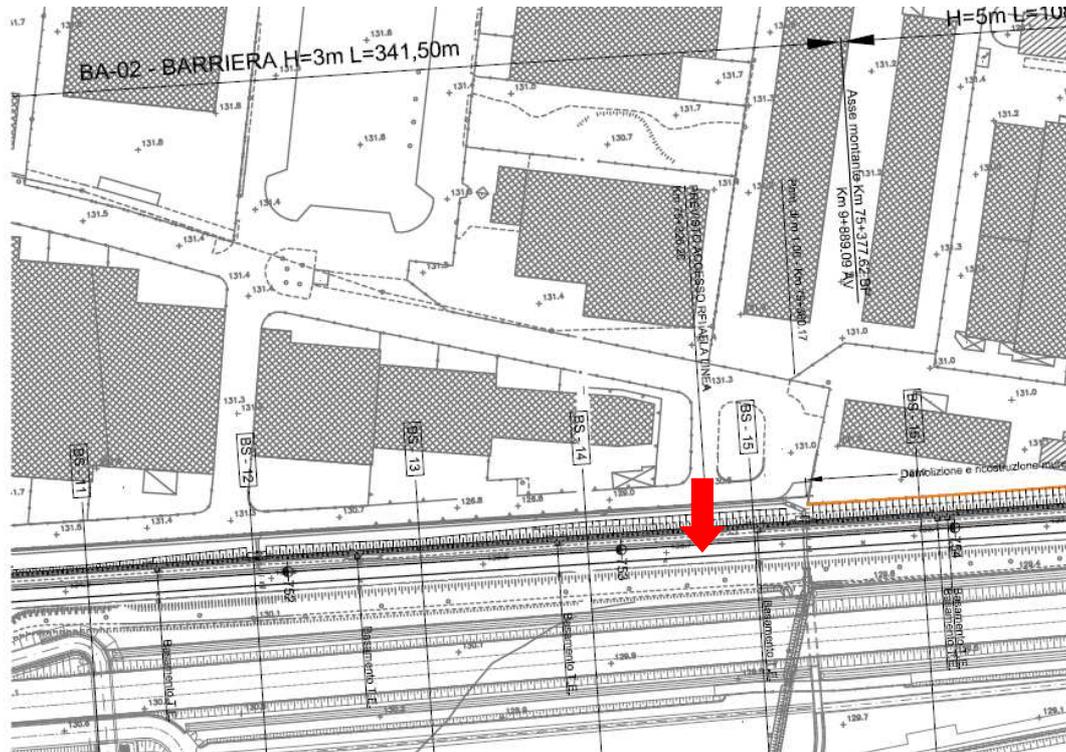


Figura 7-15: – ACCESSO 1: pk 75+326.20 (wbs BA02)

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 45 di 81

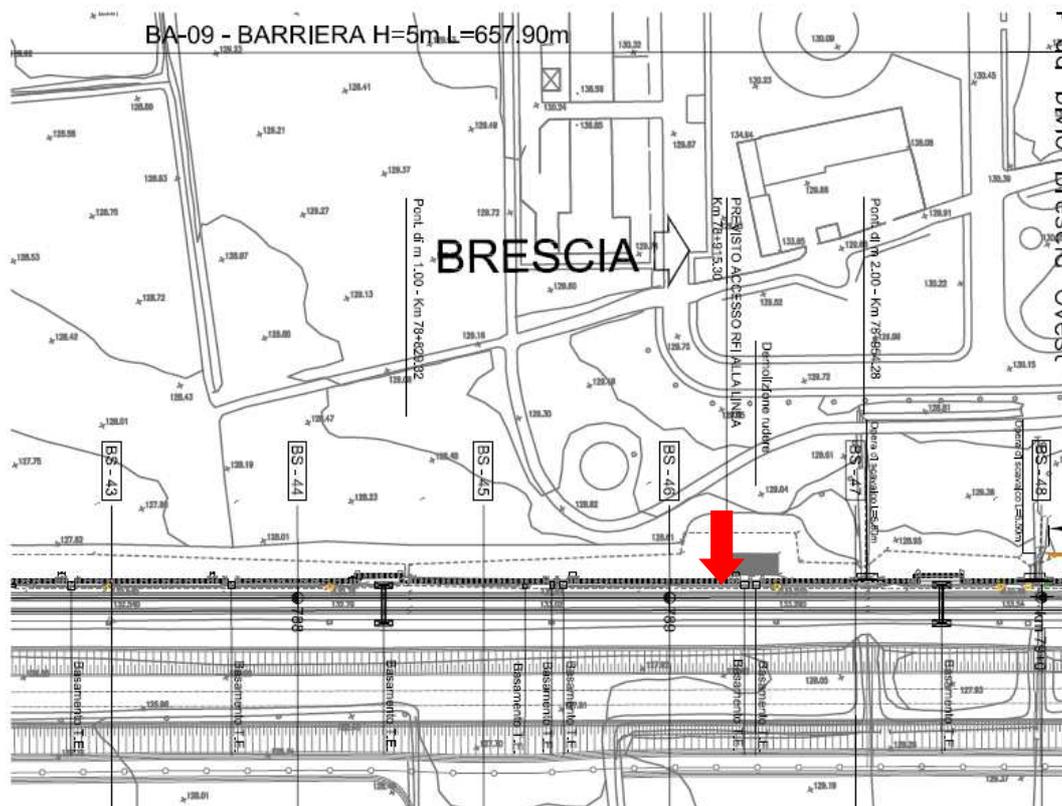


Figura 7-16: – ACCESSO 2: pk 78+915.30 (WBS BA09)

Predisposizioni per accessi alla linea

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 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

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

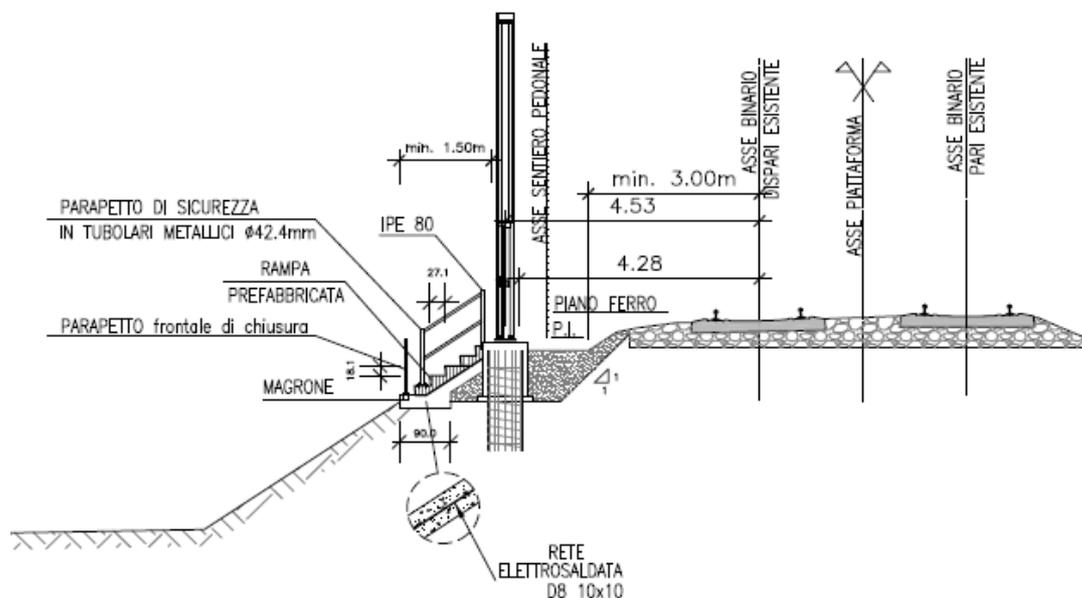


Figura 7-17: – Predisposizione accesso al sentiero pedonale in linea

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

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

8 CANTIERIZZAZIONE

8.1 Siti Contaminati

La realizzazione delle barriere antirumore nel tratto compreso tra le progressive pk 79+910 e la pk 82+002, rientra nell'ambito de perimetro dell'**Ordinanza del Comune di Brescia**, finalizzata all'imposizione di alcuni limiti all'utilizzo del territorio comunale nella zona sud ovest della città e nel sito inquinato di interesse nazionale Brescia – Caffaro. *(L'Ordinanza in vigore alla data di emissione del presente elaborato progettuale è la Protocollo N. 0205443/2016 del 23/12/2016)*

Nella tabella seguente sono elencate le barriere antirumore previste in progetto che, realizzate sul rilevato ferroviario, ricadono nel perimetro di cui all'allegato 1 della richiamata Ordinanza

	WBS	Sviluppo m	Altezza	Progressive (b.p. ls)	
				dal Km	al Km
Barriere antirumore che rientrano nell'ambito del perimetro dell'Ordinanza (Allegato 1)	BA11	158.60	H3	79+910,14	80+063,90
	BA12	164.20	H5	80+063,90	80+239,46
	BA13	918.00	H4	80+274,19	81+189,11
	BA14	83.50	H6.5	81+189,11	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	73.80	H6.5	81+918,01	82+002,03

Tra le limitazioni imposte dall'Ordinanza nell'ambito del perimetro di cui all'Allegato 1) vi è "il divieto di asportazione e scavo di terreno dalla zona".

<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 GENERALE</p>	<p>COMMESSA INOG</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 48 di 81</p>

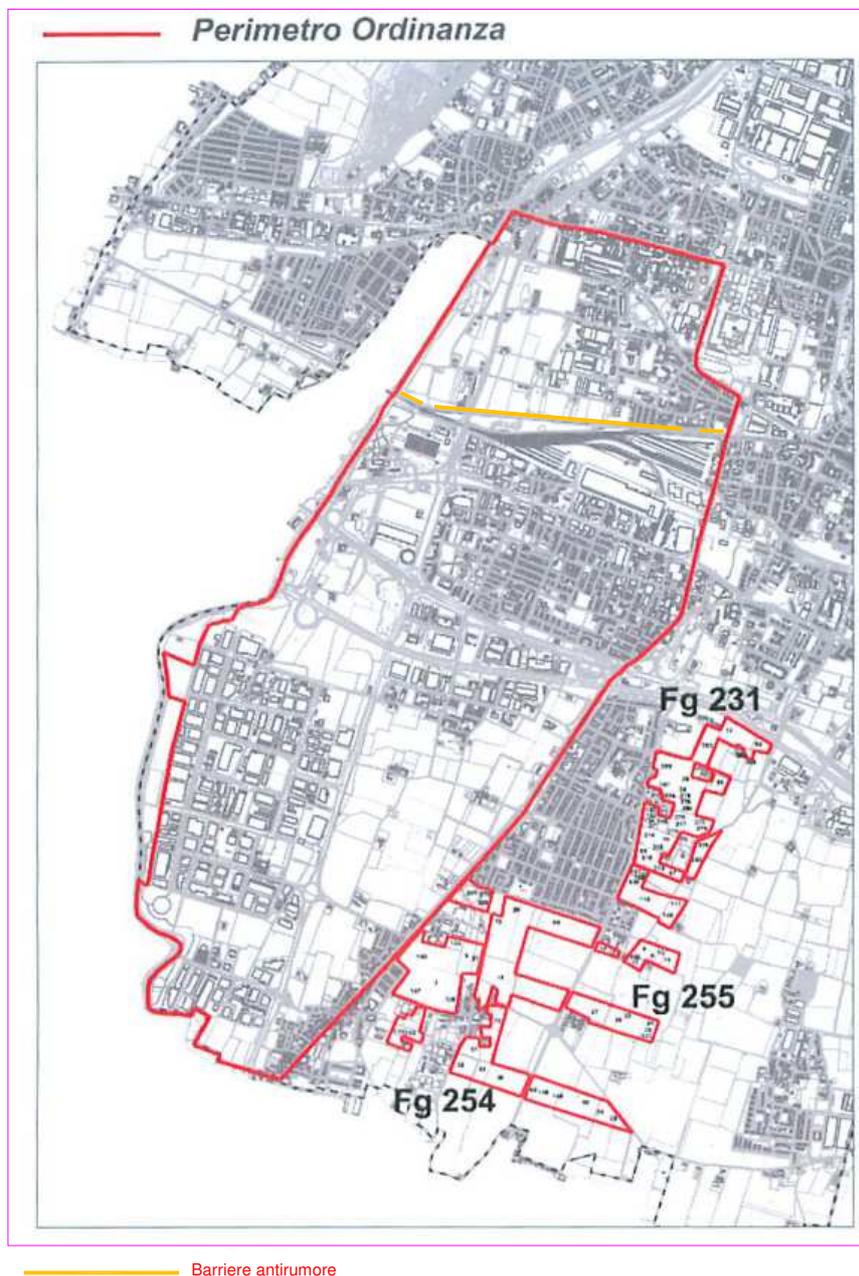


Figura 8-1: - Allegato 1) Ordinanza Comune di Brescia

Il SIN “Brescia-Caffaro” (Legge 179/2002, art. 14) è stato perimetrato con Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 24 febbraio 2003 ed include le aree del Comune di Brescia che sono state interessate da contaminazione diffusa da PCB, PCDD, PCDF, arsenico e mercurio, derivanti principalmente, dalle attività pregresse dello stabilimento chimico Caffaro S.p.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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Nella Figura che segue sono riportati degli stralci planimetrici raffiguranti l'ubicazione del Sito di Interesse Nazionale "Brescia – Caffaro" e la tratta ferroviaria oggetto di intervento.

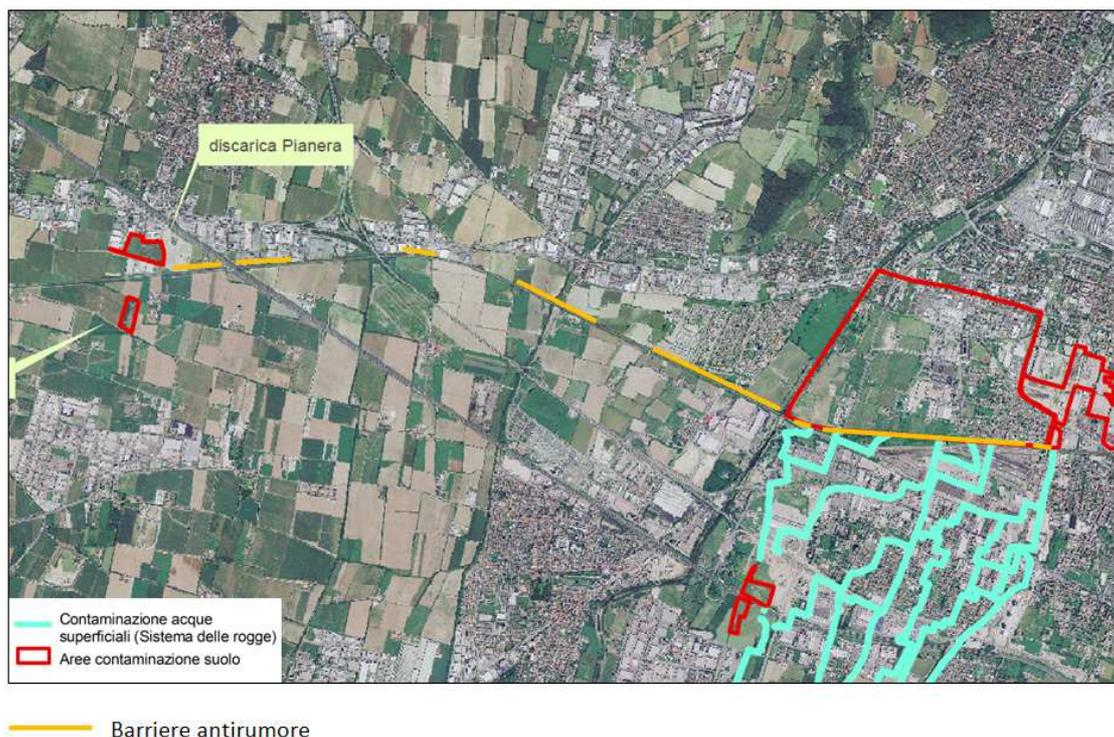


Figura 8-2: - Stralcio Tavola Regione Lombardia – Ambiente Energia e Reti - SIN BRESCIA – CAFFARO
 perimetrazione sito D.M. 24 febbraio 2003

In riferimento alle caratteristiche degli interventi in progetto, le opere di realizzazione delle barriere antirumore ricadono interamente al di fuori dal perimetro dell'area SIN "Brescia – Caffaro". Il PD, inoltre, prevedeva un sistema di cantierizzazione tale da escludere ogni possibile interferenza con l'area SIN "Brescia – Caffaro". Infatti, in riferimento alle diverse matrici ambientali interessate dal SIN, le scelte effettuate in sede di PD possono così sintetizzarsi:

- relativamente alla matrice "suolo", le opere di fondazione delle barriere (scavi in tradizionale con benna e trivellazione micropali) verranno eseguite sul corpo dell'attuale rilevato ferroviario esistente; in particolare, la posa in opera delle barriere avverrà dall'interno del corpo del rilevato ferroviario esistente per le wbs adiacenti al SIN "Brescia – Caffaro" (wbs BA11, BA12, BA13, BA14, BA15, BA16, BA17) e pertanto senza interferire con la matrice "suoli" del SIN;
- relativamente al comparto "acque sotterranee", la realizzazione delle opere di fondazione delle barriere (sia scavi in tradizionale con benna, sia la trivellazione dei micropali) non prevede la presenza di falda affiorante o sub-affiorante;
- relativamente al sistema delle "acque superficiali/rogge", il progetto prevede adeguate opere di scavalco e pertanto non vi è alcuna interferenza delle stesse

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

In definitiva per i lavori compresi tra la pk 79+910 e la pk 82+002, tratta interessata dai terreni contaminati, il PD prevedeva la realizzazione delle opere di fondazione e posa in opera delle barriere antirumore (montanti e pannelli fonoassorbenti) da sede ferroviaria in fase notturna, in regime di interruzione dell'esercizio ferroviario e IPO

La non interferenza delle opere in progetto con il Sito di Interesse Nazionale viene assicurata anche dalle soluzioni adottate nella presente fase progettuale, con l'ulteriore vantaggio di ridurre sensibilmente le interferenze con l'esercizio ferroviario.

Infatti nelle fasi preliminari alla redazione del PE l'Appaltatore ha verificato che l'Ordinanza del Comune di Brescia relativa all'area contaminata "Ex-Caffaro" di cui all'Allegato n. 16 al PD è stata rinnovata. L'Ordinanza ad oggi in vigore è la N. 0205443/2016 del 23/12/2016

Le ipotesi di cantierizzazione assunte in fase di Progettazione Definitiva sono state sviluppate e rivisitate nella fase di Progettazione Esecutiva sulla base della Deroga rilasciata dal Comune di Brescia all'Appaltatore (Cfr. Allegato n. 2) relativamente alla motivata proposta di cantierizzazione da quest'ultimo sottoposta al parere dell'Ente.

La proposta che l'Appaltatore ha sottoposto al Comune di Brescia prevede l'esecuzione dell'intervento operando dal di fuori della sede ferroviaria anche nei tratti compresi nell'area "Ex-Caffaro".

Come evidenziato nel PD, le opere ricadono interamente al di fuori dal perimetro dell'area SIN "Brescia – Caffaro". Relativamente al sistema di cantierizzazione che l'Appaltatore intende adottare per la posa in opera delle barriere, invece, le opere che ricadono nel perimetro dell'area SIN "Brescia – Caffaro" sono limitate a:

- preparazione delle piste di cantiere necessarie per l'accesso al rilevato ferroviario e consistenti nella sistemazione delle strade in terra in prolungamento delle strade comunali Via Orzinuovi, Via Vergnano e Via Lunga, necessarie per il raggiungimento del rilevato ferroviario. Le piste saranno realizzate con misto granulare stabilizzato dello spessore di circa 25 cm posato su uno strato di separazione in geocomposito. Tale soluzione risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere e tale da evitare lo scavo e la movimentazione del terreno in situ, potenzialmente contaminato;
- realizzazione di rilevati provvisori in affiancamento al rilevato ferroviario esistente che in alcuni tratti e per piccole larghezze possono superare l'ingombro della scarpata del rilevato ferroviario e ricadere nel perimetro dell'area SIN. Anche in questo caso, evitando la rimozione del terreno in situ, alla base del rilevato ferroviario e utilizzando uno strato di separazione in geocomposito tra il terreno di base e il rilevato provvisorio.

Nel successivo sviluppo del Progetto Esecutivo, tuttavia, è stata verificata la possibilità e la opportunità di limitare l'ingombro del rilevato provvisorio al limite della scarpata ferroviaria per tutte le barriere ricadenti all'interno dell'area ex-Caffaro (BA11 -BA17) estendendo a tali barriere l'impiego di blocchi di contenimento in calcestruzzo, già previsti per altre WBS nel progetto definitivo. Ciò garantisce l'assenza di qualsiasi interferenza con le matrici/comparti ambientali perimetrati dal Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Brescia-Caffaro": le attività di scavo e/o asportazione del terreno, infatti, non superano in nessun caso il limite della scarpata ferroviaria e quindi ricadono sempre all'esterno dell'area SIN.

<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 GENERALE</p>	<p>COMMESSA INOG</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA E ZZ RG</p>	<p>DOCUMENTO MD 00 00 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 51 di 81</p>

Per motivi legati agli spazi operativi disponibili, per le barriere BA16 e BA17 il PE conferma la previsione del PD di operare da sede ferroviaria e la soluzione della fondazione su micropali.

Le soluzioni individuate dall'Appaltatore e sviluppate nella presente fase progettuale sulla base delle verifiche di fattibilità in sito e della deroga rilasciata dal Comune di Brescia, consentono di operare dal di fuori della sede ferroviaria anche per le barriera BA11 ÷ BA15 ricadenti nel perimetro dell'area ex Caffaro, previa realizzazione del rilevato provvisorio. Ciò consente di:

- limitare le interferenze dei lavori sull'esercizio ferroviario;
- operare anche in diurno con conseguente riduzione dei tempi di esecuzione delle opere interferenti
- ottimizzare e quindi velocizzare le attività di costruzione

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 52 di 81

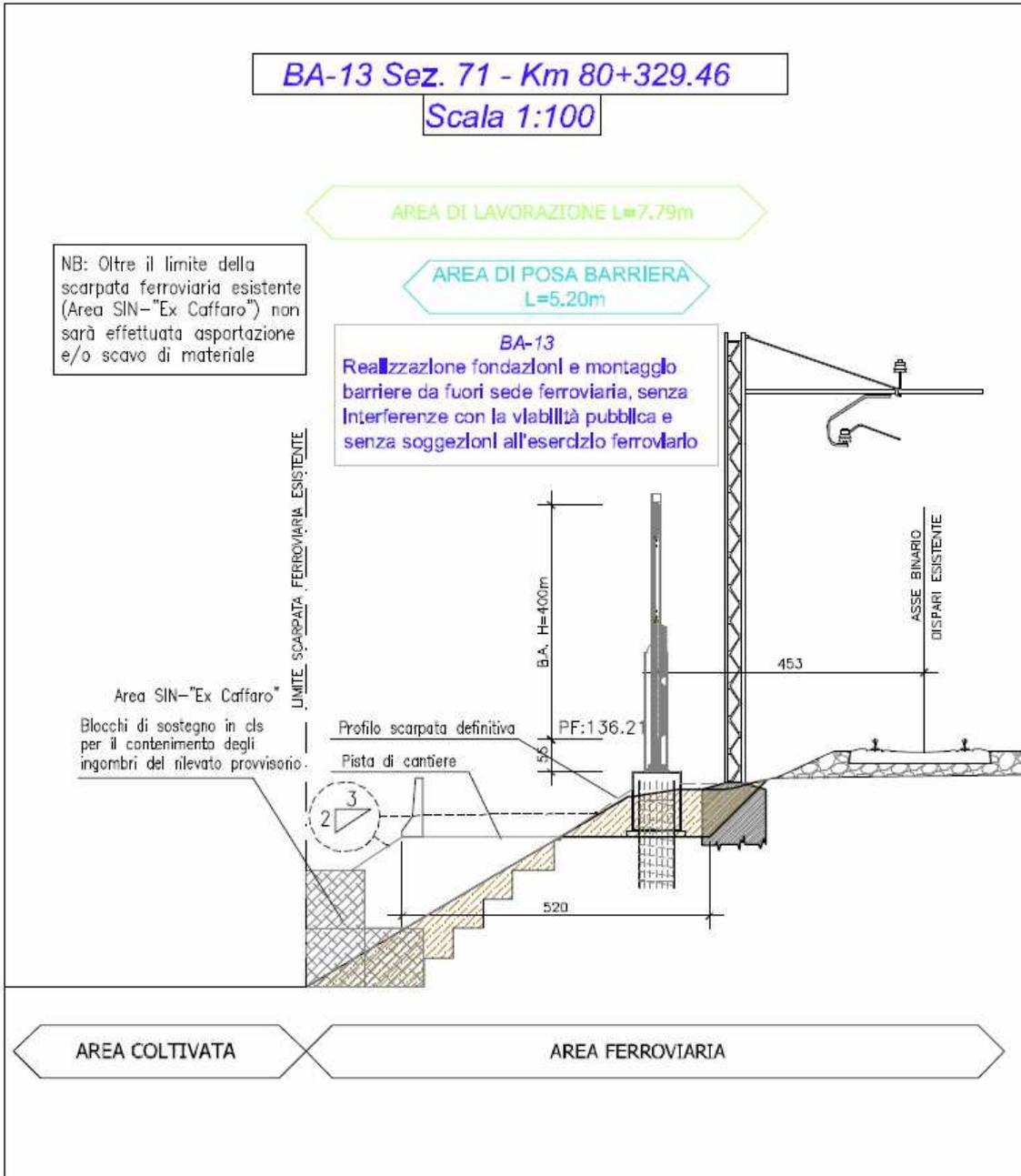


Figura 8-3: – *Tipico schema operativo previsto nel PE per le barriere BA11 – BA15 ricadenti nell'area Ex-Caffaro: Realizzazione fondazioni da esterno in diurna e senza soggezione all'esercizio ferroviario e montaggio dei montanti e dei pannelli dall'esterno con o senza soggezione a seconda delle altezze*

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

8.2 Viabilità interferita

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione consiste nello studio della viabilità che sarà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione nelle aree di lavoro e dalla rete stradale esistente. Si prevede quindi di utilizzare la rete stradale esistente per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione e il trasporto dei materiali scavati, diretti ai centri di smaltimento.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata, integrando e aggiornando le previsioni del PD, sulla base dei seguenti criteri:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strette, semafori, passaggi a livello, ecc.);
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra il cantiere/area di lavoro e la viabilità a lunga percorrenza.
- sullo stato delle viabilità comunali/provinciali all'atto di redazione del PE
- accordi/permessi degli Enti Proprietari.

Alla luce delle verifiche effettuate, dei permessi ottenuti e degli accordi presi con i Proprietari, in fase di Progettazione Esecutiva, si prevede una rivisitazione della viabilità impegnata e degli accessi, così come riepilogati nella tabella seguente

WBS	Tipologia barriera	Altezza	Sviluppo		ACCESSO
			dal Km	al Km	
BA 01	Su rilevato	H4	74+527,07	74+936,07	Via Campagna (Castegnato)
BA 02	Su rilevato	H3	75+034,22	75+375,72	Via Barco (Castegnato)
BA 03	Su rilevato	H5	75+375,72	75+483,72	Via Barco (Castegnato)
BA 04	Su rilevato	H3	75+483,72	75+690,72	Via Barco (Castegnato)
BA 05	Su rilevato	H5	76+493,40	76+699,55	Z.I. Area di prop. OBI (Roncadelle)

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

BA 06	Su rilevato	H5	77+421,07	77+648,07	Via Ferrovia - Strada Privata Toninelli (Roncadelle)
BA 07	Su rilevato	H5	77+742,00	77+997,00	Via Roncadelle - Area Privata
BA 08	Su rilevato	H4	78+538,90	78+658,90	Via Colombaie
BA 09	Su rilevato	H5	78+658,90	79+316,8	Via Colombaie / Privato / Area Comune Brescia
BA 10	Su rilevato	H4	79+344,80	79+684,8	Via Violino d.S. - Privato
BA 11	Su rilevato	H3	79+910,14	80+063,90	Via Orzinuovi (BS)
BA 12	Su rilevato	H5	80+063,90	80+239,46	Via Orzinuovi (BS)
BA 13	Su rilevato	H4	80+274,19	81+189,11	Via Vergnano / Via Lunga (BS)
BA 14	Su rilevato	H6.5	81+189,11	81+276,11	Via Lunga (BS)
BA 15	Su rilevato	H6.5	81+296,61	81+771,61	Via Lunga / Via Concarena / Via dell'Adamello / Passo del Tonale / Via d. Presolana
BA 16	Su rilevato	H6.5	81+802,90	81+895,90	DA SEDE FERROVIARIA
BA 17	Su rilevato	H6.5	81+918,01	82+002,03	DA SEDE FERROVIARIA
BA 18	Su rilevato	H4	82+146,07	82+319,94	Area Poste Italiane
BA 19	Su rilevato	H6.5	83+775,22	83+982,59	Via Verona
BA 20	Su rilevato	H6.5	83+996,55	84+089,05	Via Berardo Maggi

8.3 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Il presente paragrafo illustra il sistema di cantierizzazione previsto dal progetto esecutivo per la realizzazione delle opere, tenendo conto delle differenze introdotte rispetto al progetto definitivo.

Si evidenzia fin da subito che le modifiche introdotte dal PE rispetto al sistema di cantierizzazione previsto nel PD sono essenzialmente le seguenti:

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- si è scelto di operare dall'esterno della sede ferroviaria anche per le barriere BA05 e per quelle ricadenti nel perimetro dell'area ex-Caffaro BA11-BA15
- si è scelto di localizzare il Campo Base in località Bosco Stella del Comune di Paderno Franciacorta (BS) al fine di limitare gli impatti del cantiere sulle aree residenziali attigue e con lo scopo di ridurre l'occupazione di aree agricole private. L'area che il PD prevedeva di destinare alla installazione del cantiere base si riduce sensibilmente e viene utilizzata solo come Area Tecnica a servizio delle WBS BA08 e BA09

Il progetto esecutivo non introduce ulteriori significative modifiche al sistema di cantierizzazione previsto nel PD.

Al fine di realizzare le opere in progetto dunque, si prevede l'installazione dei cantieri elencati nella tabella a seguire:

Denominazione cantiere	Superficie	Progressiva Km
Cantiere base operativo CB	2.500 mq	Loc. Bosco Stella Comune di Paderno Franciacorta (BS)
Area Tecnica n° 1	800 mq	74+640
Area Tecnica n° 2	400 mq	75+330
Area Tecnica n° 3	400 mq	77+440
Area Tecnica n° 4	400 mq	77+760
Area Tecnica n° 5	1.650 mq	79+400
Area Tecnica n° 6	1.200 mq	78+800
Area Tecnica – Stazione di Brescia Scalo	7.400 mq di area disponibile sia nell'ambito ipotesi 1 con tronchini lunghi 200-250 m che nell'ipotesi 2 con tronchini lunghi 300-400 m e ipotesi 3 con aree coperte	

Dette aree sono state individuate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzo di aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico; tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree residuali o di proprietà ferroviaria;
- aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione.

La nuova localizzazione del Cantiere Base consente di limitare gli impatti del cantiere sulle aree residenziali attigue e di ridurre l'occupazione di aree agricole private.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

8.4 Modalità tipiche di realizzazione dell'intervento

Per la posa delle BA saranno adottate le seguenti modalità di posa:

- I. Tipologia 1 - Realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere dall'esterno della sede ferroviaria per mezzo di rilevato provvisorio e per barriere di $H \leq 4.0$ m, senza soggezione all'esercizio ferroviario
- II. Tipologia 2 - Realizzazione delle fondazioni e montaggio delle barriere dall'esterno della sede ferroviaria per mezzo di rilevato provvisorio e per barriere di $H > 4.0$ m con soggezione all'esercizio ferroviario in fase di montaggio dei montanti e dei pannelli
- III. Tipologia 3 - Realizzazione fondazioni e montaggio barriere da fuori sede ferroviaria, con interferenze con la viabilità pubblica e/o aree private, con soggezioni all'esercizio ferroviario in fase di montaggio.
- IV. Tipologia 4 - Realizzazione fondazioni e montaggio barriere da sede ferroviaria, in notturna con soggezione di esercizio ferroviario. Interruzione del binario attiguo e in tolta tensione.

Il Progetto Esecutivo rispetto al Progetto Definitivo introduce la tipologia di posa che prevede la realizzazione delle fondazioni e il montaggio delle barriere da viabilità pubblica (Via Verona), avendone riscontrata la possibilità a seguito di contatti con l'Ufficio Tecnico del Comune di Brescia. Tale modalità di posa si sostituisce a quelle prevista in PD da sede ferroviaria (binario di servizio) per la BA19.

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 57 di 81

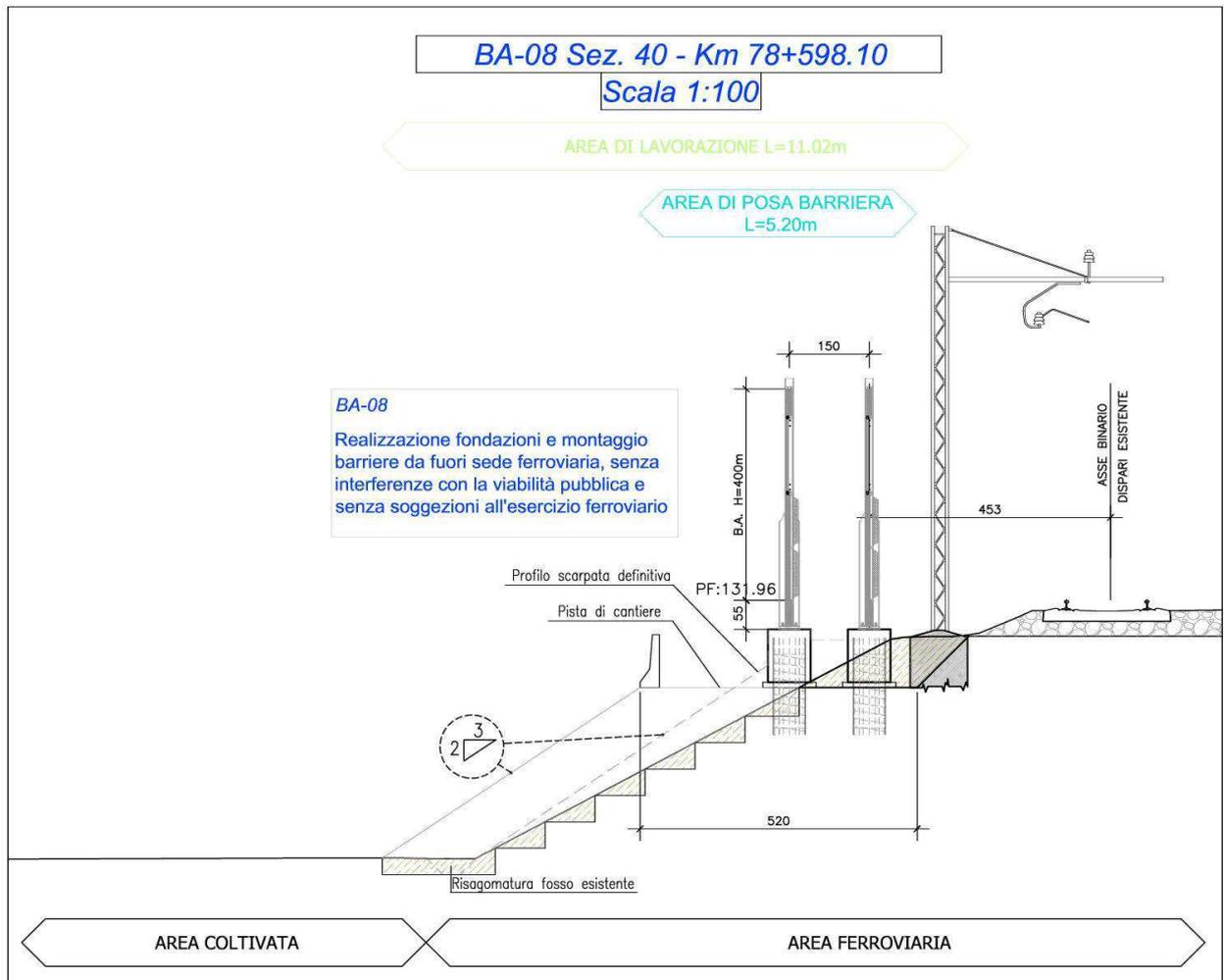


Figura 8-4: - Realizzazione fondazioni e montaggio barriere da fuori sede ferroviaria senza interferenza con la viabilità pubblica e senza soggezioni all'esercizio ferroviario

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

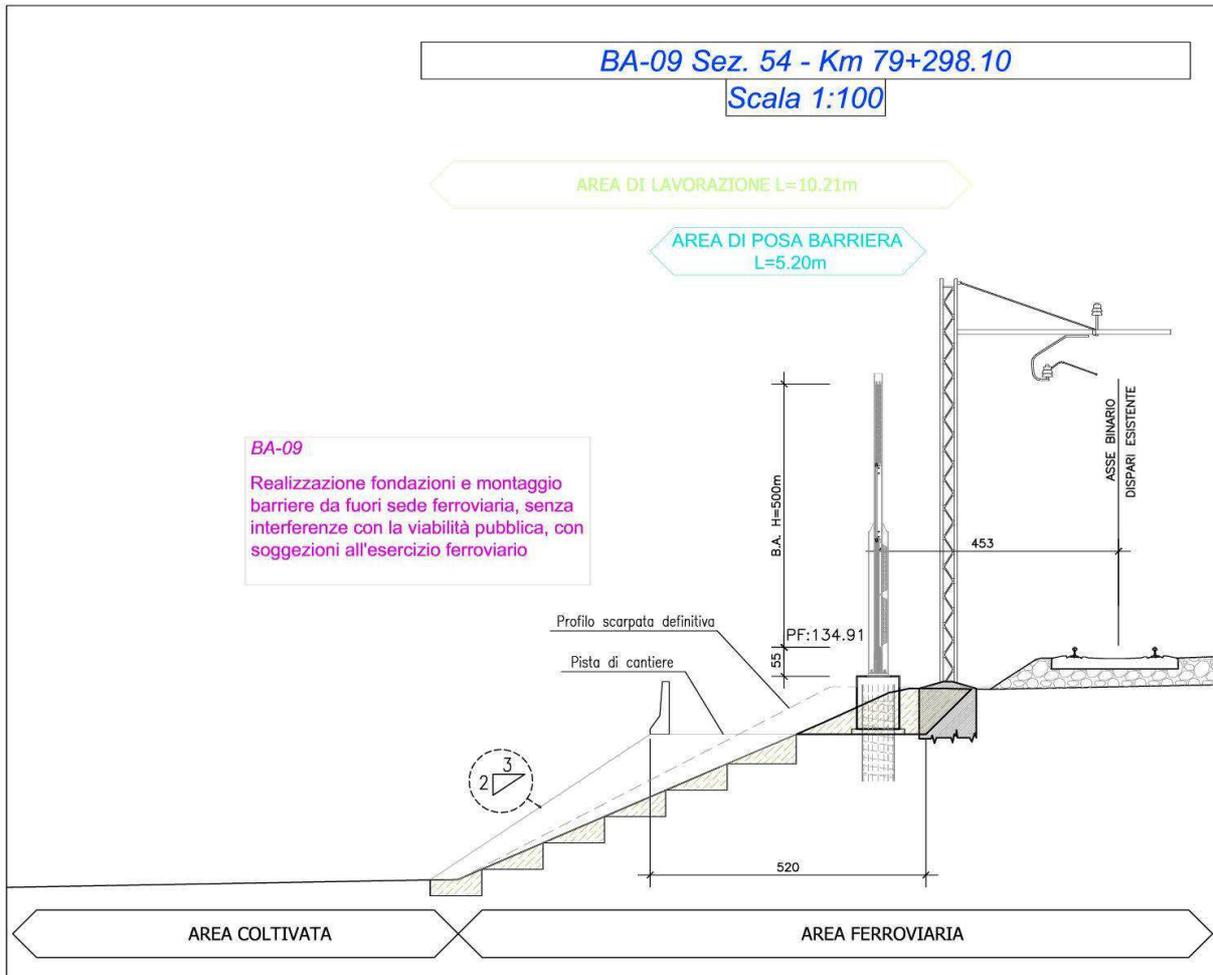


Figura 8-5: - Realizzazione fondazioni e montaggio barriere da fuori sede ferroviaria senza interferenza con la viabilità pubblica e con soggezioni all'esercizio ferroviario durante il montaggio

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 59 di 81

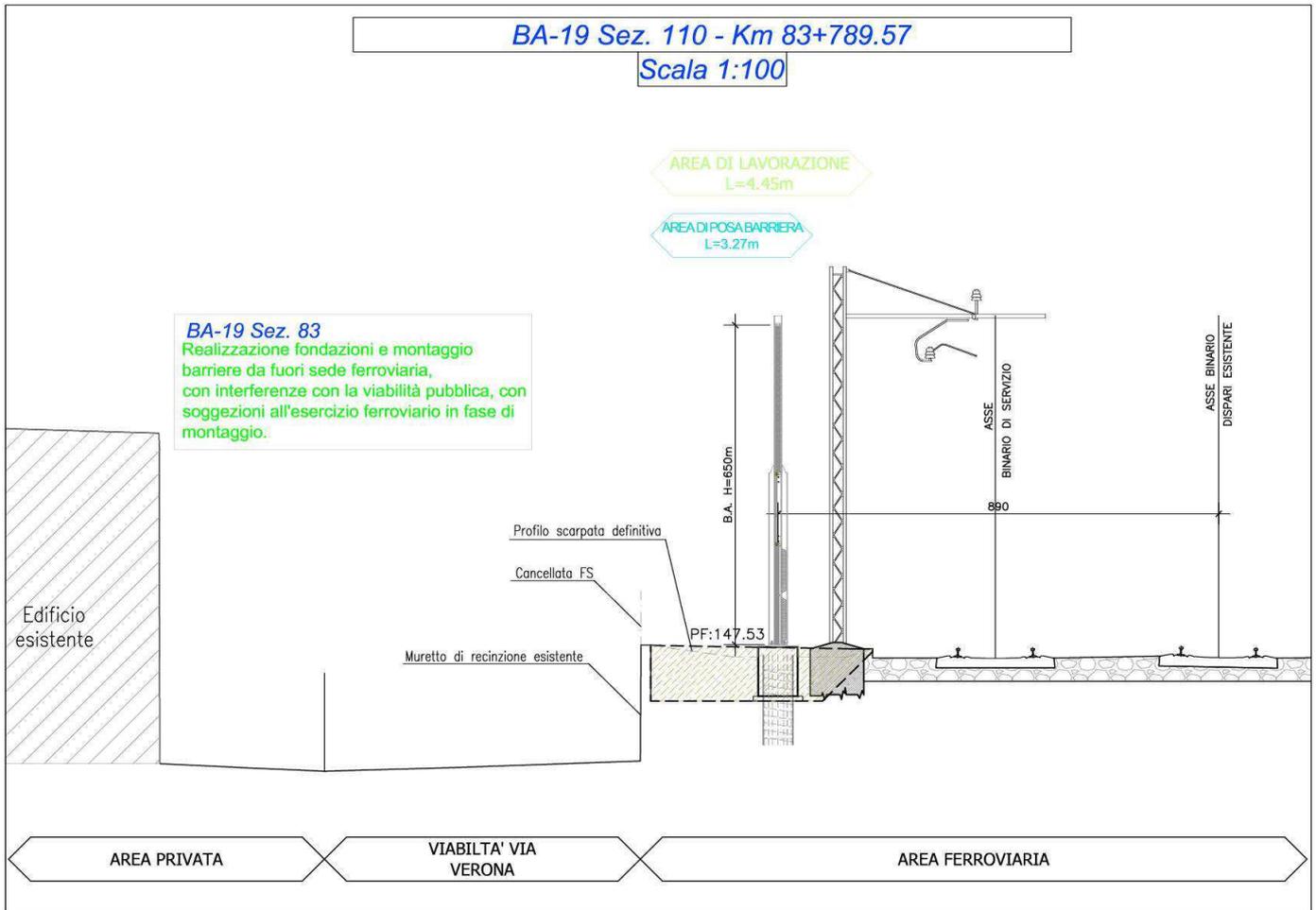


Figura 8-6: - realizzazione fondazioni e montaggio barriere da fuori sede ferroviaria da viabilità pubblica e/o aree private, con soggezioni all'esercizio ferroviario in fase di montaggio

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 60 di 81

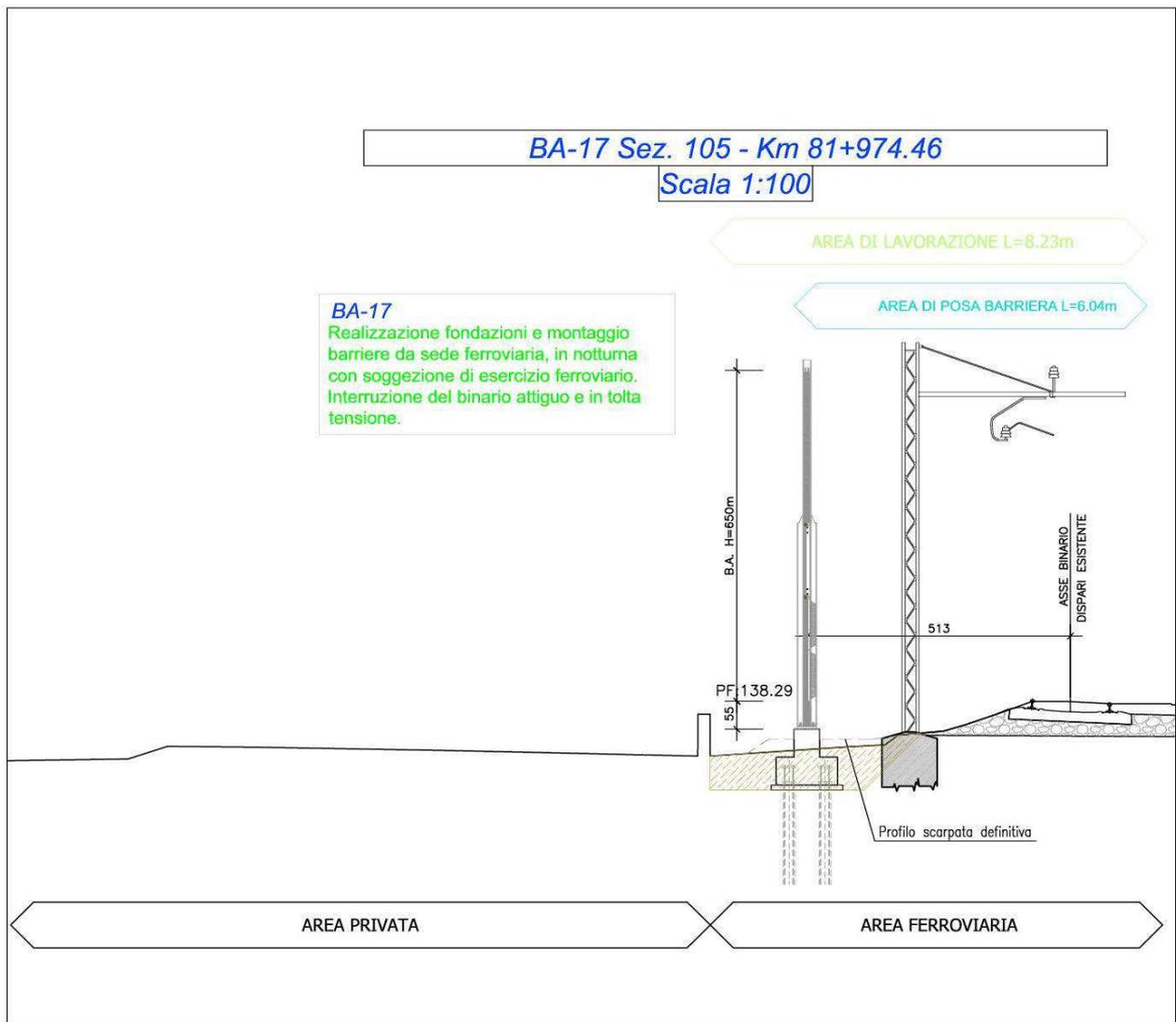


Figura 8-7: - Realizzazione fondazioni e montaggio barriere da sede ferroviaria in notturna con soggezione di esercizio ferroviario e con interruzione della linea ferroviaria

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

8.5 Rilevato provvisorio

Come detto, il Progetto Esecutivo, in virtù della Deroga rilasciata dal Comune di Brescia e degli accordi intercorsi con gli Enti proprietari delle aree adiacenti ai futuri cantieri, estende la modalità esecutiva da esterno previa realizzazione di rilevato provvisorio alle seguenti ulteriori sei barriere: BA05, BA11÷BA15.

La pendenza della scarpata del rilevato provvisorio è stata assunta pari a 3:2, staticamente compatibile con le caratteristiche del materiale da utilizzare per la realizzazione dello stesso.

Al fine di limitare l'ingombro del rilevato provvisorio sempre entro i limiti di proprietà ferroviaria, il Progetto Esecutivo estende l'uso dei blocchi di contenimento in calcestruzzo già previsto dal Progetto Definitivo alle barriere che ricadono in area ex-Caffaro. **Ciò, come detto, garantisce l'assenza di qualsiasi interferenza con le matrici/comparti ambientali perimetrati dal Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Brescia-Caffaro": le attività di scavo e/o asportazione del terreno, infatti, non superano in nessun caso il limite della scarpata ferroviaria e quindi ricadono sempre all'esterno dell'area SIN.**

Il progetto esecutivo inoltre contempla la necessità della installazione di una recinzione a delimitazione del cantiere anche sul lato esterno rispetto alla linea ferroviaria, indispensabile ad impedire l'accessibilità al cantiere di animali e/o persone non autorizzate. Tale recinzione sarà posata, in accordo agli elaborati grafici di cantierizzazione del progetto esecutivo, ai piedi della scarpata del rilevato provvisorio.

9 PROGRAMMA LAVORI

Il presente capitolo illustra il programma lavori previsto per la realizzazione delle barriere di mitigazione acustica nei Comuni di Brescia, Roncadelle e Castegnato.

Le attività propedeutiche (progetto costruttivo, qualifica impianti e materiali, autorizzazione sub appalti, risoluzione interferenze per avvio lavori, cantierizzazione ecc) saranno parzialmente in sovrapposizione alla fase di "progettazione esecutiva e approvazione".

La durata complessiva prevista per la esecuzione dei lavori è pari a 473 giorni naturali e consecutivi, comprendenti:

- 60 giorni naturali e consecutivi per il completamento delle attività propedeutiche già avviate durante la fase di "progettazione esecutiva e approvazione" relative alla progettazione costruttiva, qualifica impianti e materiali, autorizzazione sub appalti, ecc., e per le attività propedeutiche che presuppongono la consegna delle aree (Installazione cantiere base, aree tecniche, recinzioni, B.O.E., Spostamenti Cavi).
- 375 giorni naturali e consecutivi per le attività di costruzione propriamente dette.

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Il programma lavori è stato redatto sulla base delle modalità operative descritte al paragrafo **8.3 – Organizzazione del sistema di cantierizzazione** e **8.4 Modalità tipiche di realizzazione dell'intervento**

In sintesi:

Per le WBS BA01, BA02, BA04, BA08, BA10, BA11, BA13 e BA18, aventi altezza H3 e H4 sarà adottata la modalità realizzativa denominata Tipologia 1 (cfr. elab. cod. IN0G00EZZWZCA0000001A).

Per tali WBS i lavori sono costituiti da:

- opere di fondazione delle barriere che si svolgeranno in fase diurna e dall'esterno;
- posa in opera delle barriere antirumore (montanti e pannelli fonoassorbenti) che si svolgeranno in fase diurna da fuori sede ferroviaria, senza soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per le WBS BA03, BA05, BA06, BA07, BA09, BA12, BA14, BA15, BA19 (in parte) e BA20 aventi altezza H5 e H6.5 sarà adottata la modalità realizzativa denominata Tipologia 2 (cfr. elab. cod. IN0G00EZZWZCA0000002A). Per tali WBS i lavori sono costituiti da:

- opere di fondazione delle barriere che si svolgeranno in fase diurna e dall'esterno;
- posa in opera delle barriere antirumore (montanti e pannelli fonoassorbenti) che si svolgeranno in fase notturna da fuori sede ferroviaria, con soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per le WBS BA19 (in parte), avente altezza H6.5 sarà adottata la modalità realizzativa denominata Tipologia 3 (cfr. elab. cod. IN0G00EZZWZCA0000003A). Per tale WBS i lavori sono costituiti da:

- opere di fondazione delle barriere che si svolgeranno in fase diurna e dall'esterno;
- posa in opera delle barriere antirumore (montanti e pannelli fonoassorbenti) che si svolgeranno in fase notturna da fuori sede ferroviaria, con soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per le WBS BA16 e BA17, aventi altezza H6.5 sarà adottata la modalità realizzativa denominata Tipologia 4 (cfr. elab. cod. IN0G00EZZWZCA0000004A). Per tali WBS i lavori sono costituiti da:

- opere di fondazione e posa in opera delle barriere antirumore (montanti e pannelli fonoassorbenti) che si svolgeranno da sede ferroviaria in fase notturna, in regime di interruzione dell'esercizio ferroviario e di tolta tensione, di norma sul solo binario attiguo a quello di posa della barriera.

Al fine di contenere la durata complessiva dei lavori è stata fatta l'ipotesi di operare con più squadre di lavoro contemporaneamente sia per quanto riguarda i tratti realizzati fuori dalla sede ferroviaria senza soggezione di esercizio (dove si prevedono lavorazioni diurne), sia per quanto riguarda i tratti e/o le fasi con soggezione di esercizio. Per questi ultimi infatti le lavorazioni potranno essere eseguite solamente nelle ore notturne (3h disponibili circa per notte su 4 giorni settimanali), di conseguenza le maestranze ed i mezzi utilizzati saranno turnificati ed adeguati per garantire le produttività riportate nel Programma esecutivo delle lavorazioni.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

9.1 Priorità degli interventi segnalati dal Comune di Brescia

Con nota Italferr n. prot. AGCN.MIVR.0055668.16.U del 04.08.2016, sono state comunicate all'ATI le porzioni di territorio che il Comune di Brescia ritiene maggiormente sensibili e quindi meritevoli di priorità nella esecuzione delle barriere fonoassorbenti oggetto dell'appalto.

A seguire si elencano le zone segnalate nella nota e le corrispondenti WBS:

- quartiere Violino (da via Colombaie a via Violino di Sotto): BA08 e BA09
- quartiere Primo Maggio (da via Concarena/via Lunga a via Dalmazia): (BA14, BA15, BA16 e BA17)
- Via Verona (da via Zima a via Carini): (BA19 e BA20)

Al fine di tenere in considerazione tali priorità, il Programma Esecutivo dei Lavori originariamente previsto dall'ATI ha subito sensibili modifiche che hanno portato anche a un rivisitazione dei tempi di esecuzione stimati nella fase di redazione della Relazione di Sistema-

Alla luce delle sopra richiamate priorità è stata individuata la seguente successione temporale delle macrofasi

Tabella 9-1 - Macrofasi

MACROFASE	WBS
CANTIERE 1	BA08, BA09
CANTIERE 2	BA16, BA17
CANTIERE 3	BA14, BA15
CANTIERE 4	BA19, BA20
CANTIERE 5	BA11, BA12, BA13
CANTIERE 6	BA05, BA06, BA07
CANTIERE 7	BA01, BA02, BA03, BA04
CANTIERE 8	BA10
CANTIERE 9	BA18

dove per *macrofase* viene inteso il gruppo di WBS che si prevede di cantierizzare contemporaneamente.

Il Programma esecutivo dei lavori individua n. 9 macrofasi molte delle quali, tuttavia, al fine di rispettare i tempi contrattuali, si sovrappongono durante la esecuzione dei lavori.

9.2 Programma generale interruzioni e rallentamenti

La posa in opera delle barriere antirumore si estende dal km 74+530 circa al km 84+090 limitatamente al binario dispari della linea Milano Brescia. Per la posa delle barriere sono state individuate quattro differenti tipologie realizzative in funzione della posizione della barriera e della distanza che si ha dal binario di esercizio.

Per contenere la durata complessiva dei lavori è stata fatta l'ipotesi di operare con più squadre di lavoro contemporaneamente.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Tutte le lavorazioni a ridosso della linea in esercizio dovranno essere eseguite nel rispetto della normativa vigente e, in particolare, delle distanze minime di sicurezza previste (IPC e Disp. 19/2013).

Nella fase di progettazione definitiva, a seguito di incontri con le competenti strutture di **RFI**, Italferr ha richiesto per l'esecuzione dei lavori l'interruzione anche del binario attiguo a quello in prossimità del quale vengono effettuate le lavorazioni. Il programma lavori redatto in fase di progettazione definitiva è stato sviluppato considerando una durata giornaliera delle interruzioni di **3 ore** (pari/dispari) ed una disponibilità settimanale fino a **4** giorni con un numero massimo di interruzioni da richiedere pari a 250 interruzioni.

Nella stesura del programma lavori della presente fase progettuale sono state assunte le stesse ipotesi, considerando dunque una durata giornaliera delle interruzioni di **3 ore** (pari/dispari) ed una disponibilità settimanale fino a **4** giorni. Le soluzioni operative introdotte in questa fase progettuale, tuttavia, consentono di ridurre sensibilmente il numero di interruzioni da richiedere che scende a **150 con un massimo di 200 interruzioni.**

9.3 Note al Programma lavori e al programma generale interruzioni e rallentamenti

Come detto il programma lavori del progetto esecutivo conferma i tempi di esecuzione delle opere nella durata complessiva prevista per la esecuzione dei lavori pari a 473 giorni naturali e consecutivi, comprendenti:

- 60 giorni naturali e consecutivi per il completamento delle attività propedeutiche già avviate durante la fase di "progettazione esecutiva e approvazione" relative alla progettazione costruttiva, qualifica impianti e materiali, autorizzazione sub appalti, ecc., e per le attività propedeutiche che presuppongono la consegna delle aree (Installazione cantiere base, aree tecniche, recinzioni, B.O.E., Spostamenti Cavi).
- 375 giorni naturali e consecutivi per le attività di costruzione propriamente dette (a fronte dei 443 gg previsti dal Cronoprogramma del Progetto Definitivo)

Il collegato programma generale delle interruzioni e rallentamenti, inoltre, prevede un numero di interruzioni di 3 ore, per una disponibilità settimanale fino a 4 giorni, pari a 150 con un massimo di n. 200 interruzioni

Le soluzioni introdotte con il progetto esecutivo relative al sistema di fondazione su mediopali e alla ipotesi di operare da fuori sede ferroviaria per le BA11÷BA15 in virtù della deroga all'Ordinanza "Ex-Caffaro", consentono una riduzione dei tempi necessari per le "attività di costruzione" di 68 giorni naturali e consecutivi e una riduzione del numero massimo di interruzioni pari a 50.

In riferimento al punto D.11 del Rapporto di Verifica INOG00EIFISMD0000001A relativo alla Relazione di Sistema, si precisa che nell'ipotesi di realizzazione delle opere da fuori sede ferroviaria per le BA11÷BA15 in virtù della deroga all'Ordinanza "Ex-Caffaro", in assenza della modifica tecnica relativa alle fondazioni sarebbe possibile la stessa riduzione del numero di interruzioni (n.50) ma nessuna riduzione dei tempi di costruzione.

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

10 ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

In riferimento agli aspetti ambientali della cantierizzazione il Progetto Esecutivo ripropone gli interventi di mitigazione previsti all'interno del Progetto Definitivo.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione dell'impatto acustico la contabilità delle barriere mobili previste dal PD nelle aree di cantiere e in corrispondenza del fronte avanzamento lavori è stata aggiornata in funzione del Programma dei Lavori redatto in fase di progettazione esecutiva. Prevedendo la possibilità di limitare l'utilizzo delle barriere antirumore alle fasi rumorose dell'intervento e precisamente fino al completamento della trivellazione dei pali, le barriere antirumore mobili lungo il F.A.L. potranno essere riutilizzate, in funzione del programma lavori, per più WBS. Le WBS per le quali risulta possibile il riutilizzo sono: BA03, BA12, BA19 e BA20 per una lunghezza complessiva riutilizzabile pari a $50+50+20+190+95 = 405$ m. (Cfr. Elab. IN0G00EZZPHCA0000001B Programma Esecutivo e Operativo dei Lavori)

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera e gli interventi di bagnatura delle piste e delle aree di cantiere e spazzolatura della viabilità pubblica, le quantità all'interno del computo metrico di PE sono state semplicemente adeguate alle lunghezze riscontrabili sugli elaborati grafici (*Planimetria interventi mitigazione in fase di cantiere - tav.1 ÷ 5 IN0G00EZZP7CA0000001 ÷ 5*) e ad alcuni percorsi aggiuntivi che saranno interessati dai mezzi di cantiere anche in virtù della diversa modalità esecutiva prevista (da esterno) per le BA05 e BA11÷BA15

Un ulteriore aspetto significativo introdotto dal Progetto Esecutivo rispetto al PD riguarda la gestione del materiale proveniente dagli scavi e dalla rimozione finale del rilevato provvisorio

Il Progetto Definitivo infatti prevedeva che tutto il materiale proveniente dalle lavorazioni e dallo smantellamento del rilevato provvisorio fosse gestito in regime rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il Progetto Esecutivo, invece, a valle delle indagini e delle analisi descritte nell'elaborato IN0G00EZZRHCA0000001B - **Piano di Gestione delle terre e rocce derivanti da scavo**, prevede il parziale reimpiego del materiale scavato e di quello proveniente dalla demolizione del rilevato provvisorio.

In particolare assume di riutilizzare, nell'ambito dello stesso sito di produzione, quindi della stessa WBS, il materiale proveniente dallo scavo di prima fase (sostituzione di terreni, gradonatura e scavo a sezione obbligatoria) e assume di riutilizzare il materiale proveniente dallo smantellamento del rilevato provvisorio nella misura massima compatibile con le volumetrie disponibili.

Più precisamente il Progetto esecutivo assume le seguenti ipotesi:

- riutilizzo del materiale proveniente dallo scavo per la bonifica (sostituzione) e di fondazione nella misura compatibile con i volumi reimpiegabili nello stesso sito di produzione (vedi Elaborato IN0G00EZZRHCA0000001B – Piano di gestione delle terre e rocce derivanti da scavo).
- il riutilizzo del materiale scavato avviene solo ed esclusivamente nell'ambito della stessa WBS; qualora in eccesso e/o non riutilizzabile viene conferito in discarica o impianto di recupero;
- il materiale proveniente dalla trivellazione dei pali viene conferito tutto in impianto/discarica previa omologa

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- il materiale proveniente dalla demolizione del rilevato provvisorio viene riutilizzato per la riconfigurazione del rilevato definitivo nel limite delle volumetrie riutilizzabili e viene conferito in discarica e/o impianto di recupero quando in eccesso e/o non idoneo al reimpiego

In definitiva, il bilancio dei materiali prevede:

- materiali complessivamente da approvvigionare per la realizzazione delle opere pari a 8185,13 + 6985,17 + 5070,59 + 2074,34 = **22.315,23 mc**. Detto materiale in parte è necessario per la realizzazione della bonifica e dei rilevati definitivi e in parte come materiale da integrare a quello scavato per la formazione dei rilevati provvisori.
- **22.862,32 mc** riutilizzati nelle diverse fasi di realizzazione delle opere, e precisamente
 - ✓ 14.193,05 mc provenienti dagli scavi e riutilizzati per la formazione del rilevato provvisorio
 - ✓ 8.669,28 mc provenienti dallo smantellamento del rilevato provvisorio e riutilizzati per la risagomatura del rilevato definitivo
- materiali da inviare ad impianti di recupero/smaltimento pari (**23.733,32 mc**) di cui:
 - ✓ **7.327,93 mc** totali provenienti dagli scavi necessari per la realizzazione degli interventi e conferiti direttamente in discarica/impianto senza riutilizzo, previa omologa;
 - ✓ **3.896,72 mc** totali provenienti dalla trivellazione dei pali e smaltiti direttamente in impianto/discarica previa omologa
 - ✓ **12.508,94 mc** provenienti dallo smantellamento finale del rilevato provvisorio non riutilizzabile

La possibilità di reimpiegare il materiale proveniente dallo scavo e dalla rimozione del rilevato provvisorio, consente di minimizzare le variazioni dei volumi di materiale in entrata e in uscita dal cantiere rispetto alle previsioni di PD, a fronte di una modalità esecutiva dei lavori che estende ad ulteriori 6 barriere (BA05, BA11÷BA15) la tipologia esecutiva 1 e 2, cioè da esterno previa realizzazione di rilevati provvisori.

Tabella 10-1 - Bilancio Materie Progetto Definitivo

MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI (mc)	FABBISOGNO (mc)		APPROVVIGIONAMENTO ESTERNO	UTILIZZO INTERNO da altra WBS	RECUPERO/ SMALTIMENTO (Parte IV D.Lgs. 152/06)
	Tipologia intervento	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)	Volume (m ³)
14.920	Rilevato definitivo	10.835	10.835		18.857
	Rilevato provvisorio	8.310	3.937	3.937	
	Terreno Vegetale	6.070	6.070	-	

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Tabella 10-2 - - Bilancio materiali da Progetto Esecutivo

MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI E TRIVELLAZIONI (mc)	FABBISOGNO (mc)		APPROVVIGIONAMENTO ESTERNO	RIUTILIZZO INTERNO	RECUPERO/ SMALTIMENTO (Parte IV D.Lgs. 152/06)
	Tipologia intervento	Volume (m³)	Volume (m³)	Volume (m³)	Volume (m³)
25.417,70	Rilevato definitivo	23.999,33	22.315,23	22.862,32	23.733,60
	Rilevato provvisorio	21.621			

Il bilancio materie di PD corrisponde all'ipotesi di cantierizzazione da esterno previa realizzazione di rilevato provvisorio per le barriere BA01÷BA04 e B06÷BA10 pari ad una lunghezza complessiva di circa 2675 m. Il bilancio materie di PE, invece, corrisponde alla ipotesi di cantierizzazione da esterno previa realizzazione di rilevato provvisorio per le ulteriori 6 barriere BA05, BA11÷BA15, per una lunghezza complessiva delle barriere realizzate da esterno con rilevato provvisorio pari a circa 4.685 m

A fonte di tale significativo vantaggio in termini di minore interferenza sull'esercizio ferroviario, l'ipotesi di riutilizzo del materiale scavato consente di limitare l'incremento di volume di materiale da approvvigionare dall'esterno a soli 22.315 - 20.842 mc = 1.473 mc, e di limitare l'incremento del volume di materiale da conferire in discarica di circa 23.733,60 – 18.857 = 4.876 mc

11 INTERFERENZE

11.1 Interferenze con i Sottoservizi

Il censimento e l'individuazione dei sottoservizi sono stati effettuati in fase di progettazione definitiva mediante il reperimento della documentazione disponibile proveniente dai seguenti progetti:

- Realizzazione della penetrazione urbana della linea AV/AC nel Nodo di Brescia e sistemazione a PRG di Brescia
- Interconnessione AV/AC Brescia Ovest.

Per ciascuna interferenza è stata definita la tipologia, l'ubicazione, il titolare del servizio, le principali caratteristiche costruttive e dimensionali.

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 GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	IN0G	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	68 di 81

Le interferenze individuate tra i sottoservizi censiti e le opere in progetto sono state risolte con l'introduzione di appositi scavalchi.

Nella presente fase di progettazione esecutiva sono stati eseguiti ulteriori approfondimenti e verifiche relativamente alla individuazione dei sottoservizi interferenti mediante la consultazione della documentazione del Progetto Definitivo, sopralluoghi e contatti con gli Enti Gestori

In tale fase sono state riscontrate le interferenze dirette di seguito elencate e non risolte nella fase di Progettazione Definitiva

- **Barriera BA04 - Linea Telefonica 78/BS interrata - TELECOM (pk 75+562,07 BP)**
- **Barriera BA15 - Fogna mista condotta in cls ø80 A2A (pk 81+462.08 BP)**

Per tali interferenze, rilevate con l'ausilio del personale degli Enti Gestori, il progetto esecutivo prevede due opere di scavalco di luce L=4.00 m, in analogia a quanto definito nell'elaborato "IN0G00EZZBBRI0000001A", cui si rimanda.

A seguito della consegna delle aree e prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore effettuerà ulteriori verifiche con indagini dirette e d'intesa con gli Enti proprietari e/o Gestori dei sottoservizi e dei sovra servizi esistenti nella zona interessata dalle opere.

11.2 Interferenze con Impianti IS e TLC

La risoluzione delle interferenze è relativa sia agli impianti esistenti che agli impianti previsti nell'ambito del Progetto Esecutivo di potenziamento tecnologico della Torino-Padova (attualmente in fase di realizzazione), sia con riferimento ai lavori di adeguamento a PRG di Brescia e della realizzazione dell'interconnessione AV/AC di Brescia Ovest.

Le barriere antirumore risultano, per la maggior parte, in affiancamento parallelo alle canalizzazioni contenenti i cavi tecnologici esistenti. Ad ogni modo in molte sezioni il percorso delle barriere coincide con tali canalizzazioni e non è escludibile che successive rettifiche anche minime sul posizionamento dei manufatti in fase realizzativa, comportino il verificarsi di ulteriori tratti interferenti. Prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione delle barriere antirumore dovrà essere prevista un'attività di spostamento delle canalizzazioni in sede non interferente e successivamente il loro ripristino in modo da rispondere alle caratteristiche nonché ai requisiti fondamentali per i quali le stesse sono preposte al momento in cui si interviene e nel rispetto delle principali normative e standard in vigore.

In riferimento al punto D.10 del Rapporto di Verifica IN0G00EIFISMD0000001A relativo alla Relazione di Sistema si precisa che con nota prot. N. 297/16 DEL 25/07/2016 l'ATI ha fatto richiesta di accesso alla linea con personale RFI per la verifica della scorta dei cavi IS e TLC, necessaria per lo spostamento dei cavi in fase di esecuzione dei lavori. In fase di sopralluogo è stato riscontrato che non esistono pozzetti ove risultino chiaramente

<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 GENERALE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>INOG</td> <td>00</td> <td>E ZZ RG</td> <td>MD 00 00 001</td> <td>B</td> <td>69 di 81</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	69 di 81
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	69 di 81								

leggibili le scorte dei cavi, pertanto tale verifica risulta possibile solo nella fase di spostamento dei cavi stessi (cfr. Relazione sui rilievi topografici - INOG00EZZRTIF0009001A)

Per ogni altro aspetto relativo alle interferenze con gli impianti IS e TLC si rimanda agli elaborati specifici.

11.3 Demolizione fabbricati

L'esame degli elaborati del progetto definitivo ha consentito di individuare un fabbricato di proprietà RFI/FS ubicato alla pk 78+900 circa attualmente allo stato di rudere, che viene direttamente impattato dalla realizzazione del rilevato provvisorio e che sarà quindi demolito.

Nella fase di progettazione esecutiva il rudere è stato oggetto di sopralluoghi e rilievi. In coerenza con il Progetto Definitivo se ne prevede la demolizione come indicato negli elaborati specifici del Progetto Esecutivo, Elab. n. 8.34 "Demolizioni-Relazione descrittiva e schede censimento fabbricati" INOG00EZZSHOC0000001A

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 70 di 81

12 ARCHEOLOGIA

La Relazione Generale del Progetto Definitivo (elab. cod. IN4104D05RGMD0000001D) al § 5.3 – Archeologia evidenzia che nel territorio del comune di Roncadelle, nell'abito dei lavori condotti dal General Cepav Due relativi alla realizzazione della tratta AV/AC Treviglio-Brescia, sono emersi i resti di un edificio abitativo di età romana, (cfr. figura 12-1, cerchio campito in magenta).

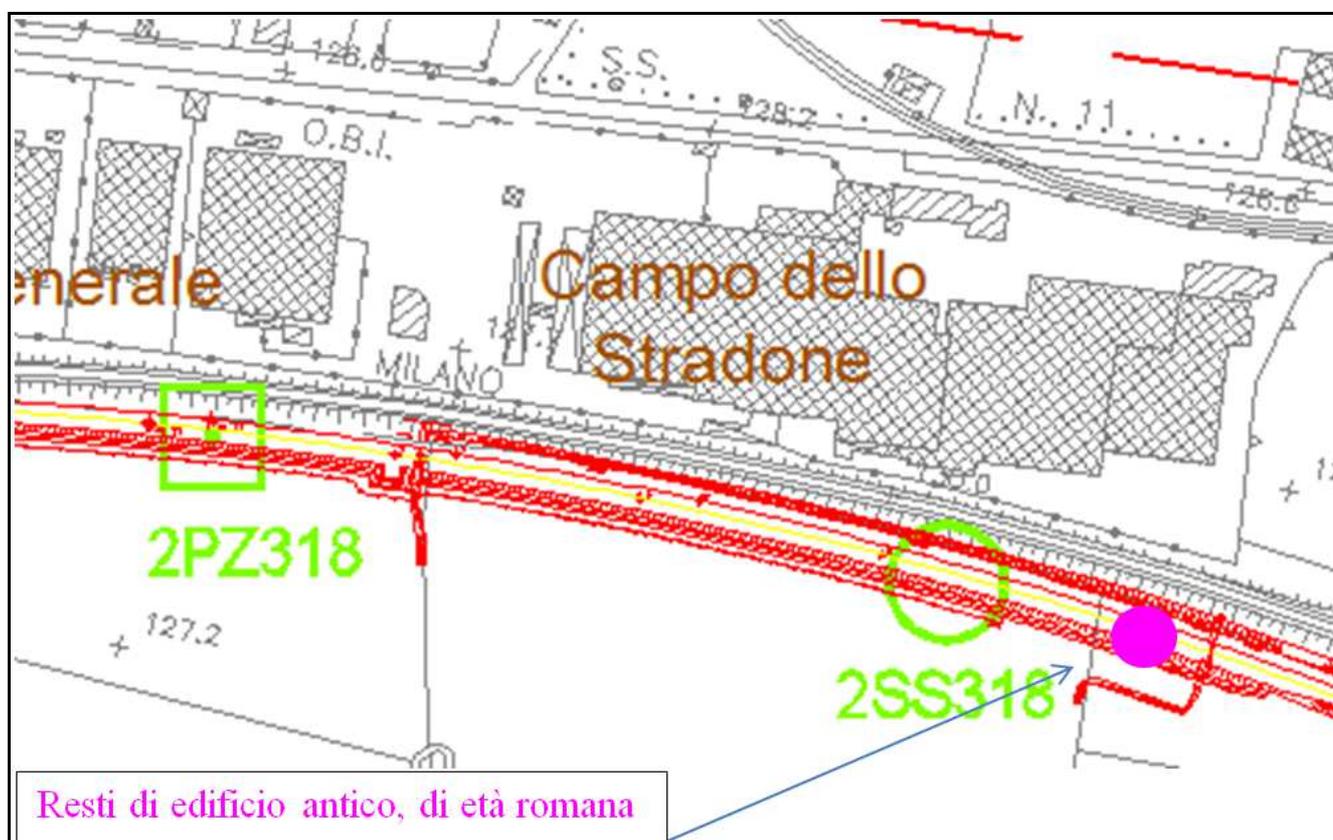


Figura 12-1

All'altezza del suddetto rinvenimento antico non è prevista la realizzazione di barriere antirumore presso il lato nord della linea storica esistente (cfr. figura 12 - 2).

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B



Figura 12-2 : Foto aerea. Area cerchiata in rosso: resti di edificio antico, di età romana. Linea in celeste: Tratto barriera antirumore in progetto (BA05 = pk 76+493,40 – pk 76+699,55 = 207 m)

Al riguardo l'Appaltatore dovrà prevedere di realizzare le opere di scavo necessarie con l'Assistenza Archeologica in corso d'opera secondo le prescrizioni impartite dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente e in accordo alla nota prot. 11316 del 26.09.2013 (Allegato 2).

Per quanto attiene l'Assistenza Archeologica in corso d'opera l'Appaltatore dovrà prevedere di realizzare tutte le opere di scavo necessarie alla esecuzione delle opere in progetto, attraverso la costante presenza di uno o più archeologi professionisti. Questi ultimi, i cui curricula dovranno essere preventivamente approvati dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente, opereranno sotto la direzione scientifica della suddetta Soprintendenza. Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare con adeguato anticipo la data di inizio dei lavori e ad acquisire, sulla base della documentazione tecnico-scientifica redatta dai suddetti archeologi, i necessari nulla osta, con riferimento alle parti d'opera progressivamente realizzate. L'assistenza tecnico-scientifica dell'operatore archeologo è comprensiva di esecuzione di documentazione grafica e fotografica standard e della redazione del diario di scavo e relazioni periodiche sullo stato dei lavori.

L'Appaltatore, in caso di rinvenimenti archeologici in corso d'opera, avrà l'obbligo, ai sensi di legge, di darne immediato avviso alla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

13 ACQUISIZIONE AREE

La realizzazione delle barriere antirumore ricade all'interno dei territori comunali di Castegnato, Roncadelle e di Brescia e si colloca integralmente all'interno dell'attuale proprietà ferroviaria. Le aree sulle quali saranno poste in opera le Barriere Antirumore rientrano all'interno della proprietà ferroviaria in corrispondenza del binario dispari della linea storica esistente.

Gli interventi in oggetto prevedono ove necessario il ripristino della scarpata esistente secondo gli standard ferroviari. Per il tratto compreso tra le pk78+750 e pk78+900 sarà cura dell'Appaltatore, con un rilievo di dettaglio, garantire che l'impronta del rilevato definitivo ricada sempre all'interno della proprietà ferroviaria

Non sono previsti espropri.

Le occupazioni di aree necessarie per l'esecuzione dei lavori e per ulteriori necessità di cantiere, per strade di servizio, o per depositi di materiali saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore.

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

14 CONSIDERAZIONI SULL'INTEROPERABILITÀ

La linea Milano – Brescia – Verona ricade all'interno della rete interoperabile transeuropea convenzionale. In relazione a quanto definito nella "Decisione 2010/661/CE sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti" e alle proposte italiane di aggiornamento della Rete TEN-T (rif. COM(2011) 650 definitivo/2 del 19.12.2011) a seguito dell'emissione della Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura" della rete convenzionale (2011/275/UE), l'intervento in esame si configura come "Ristrutturazione" di una linea convenzionale:

- Fondamentale per il traffico Merci (linea di categoria V-F);
- Non fondamentale per il traffico Passeggeri (linea di categoria VII-P).

Poiché la linea in questione è esercita a traffico misto, soprattutto per gli aspetti relativi al sottosistema Infrastruttura, gli interventi sono inquadrati per la categoria V-M (che pone i requisiti più severi).



Figura 14-1- Proposta Rete TEN per traffico Merci - Estratto da "Annesso I - Vol 18" di [Rif. COM(2011) 650 definitivo/2 del 19.12.2011]

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

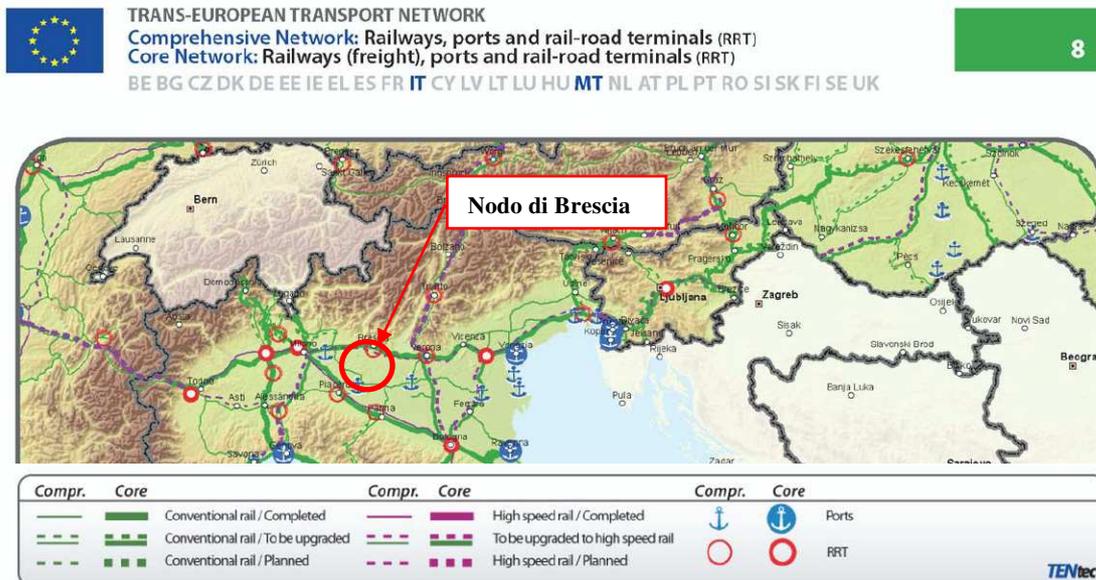


Figura 14-2- Proposta Rete TEN per traffico Passeggeri - Estratto da "Annesso I - Vol 19" [Rif. COM(2011) 650 definitivo/2 del 19.12.2011]

14.1 Specifiche tecniche di Interoperabilità

Le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili alla rete convenzionale, che interessano la progettazione degli interventi di mitigazione acustica, risultano essere:

- 2011/274/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Energia” del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale;
- 2011/275/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale.

14.2 Analisi di rispondenza alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità

L’analisi di rispondenza alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità è stata condotta verificando il rispetto degli interventi in oggetto ai requisiti STI applicabili. In relazione a quanto emerso nella verifica non risultano criticità sulle nuove opere, ed in particolare in riferimento ai seguenti requisiti:

- 4.2.8.3 “Resistenza di strutture nuove sovrastanti i binari o adiacenti i binari”;
- 4.2.11.2 “Limite di rumore e vibrazione e misure di riduzione”;
- 4.2.11.3 “Protezione contro le scosse elettriche”.

14.2.1 4.2.8.3 “Resistenza di strutture nuove sovrastanti i binari o adiacenti i binari”

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 GENERALE	COMMESSA INOG	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Il requisito 4.2.8.3 “*Resistenza di strutture nuove sovrastanti i binari o adiacenti i binari*” risulta applicabile a tutte le categorie di linea STI, per le strutture nuove su linee nuove ed esistenti. In riferimento ad esso le specifiche tecniche che il sottosistema deve rispettare sono le seguenti:

- 1) Le azioni aerodinamiche esercitate dai treni circolanti devono essere prese in considerazione come definito al paragrafo 6.6 della norma EN1991-2:2003.

Tanto premesso, nelle verifiche strutturali delle barriere antirumore previste in progetto, per le azioni prodotte dal passaggio dei convogli si fa riferimento all’istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001A specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario. Detto documento è adeguato al “Decreto del Ministro delle Infrastrutture del 14.01.2008 nonché alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) per il Sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario trans-europeo ad alta velocità e convenzionale. In virtù di quanto sopra il rispetto degli interventi al requisito STI in esame risulta verificato.

Elaborato di progetto esecutivo di riferimento per la verifica di rispondenza:

Relazione di calcolo fondazioni INOG00EZZCLRI0000001C

- § 14.1 *Normativa di riferimento*
- § 7.2 *Pressione aerodinamica dei convogli*

14.2.2 4.2.11.2 “Limite di rumore e vibrazione e misure di riduzione

Il requisito 4.2.11.2 “Limite di rumore e vibrazione e misure di riduzione” risulta applicabile a *tutte le categorie di linea STI, esso tuttavia risulta classificato* come «punto in sospeso» nell’allegato F della STI (Decisione della Commissione 2011/275/CE del 26/04/2011)

14.5.2011

IT

Gazzetta ufficiale dell’Unione europea

L 126/81

4.2.11.2. Limite di rumore e vibrazione e misure di riduzione

Tutte le categorie di linea STI

- 1) I limiti di rumore e le relative misure di riduzione sono un punto in sospeso.
- 2) I limiti di vibrazione e le relative misure di riduzione sono un punto in sospeso.

Per quanto riguarda le questioni classificate come «punti in sospeso» nell’allegato F della STI, le condizioni da rispettare per la verifica della interoperabilità ai sensi dell’articolo 17, paragrafo 2, della direttiva 2008/57/CE sono le norme tecniche applicabili nello Stato membro che autorizza la messa in servizio dei sottosistemi.

Tanto premesso, atteso che la normativa nazionale presa a riferimento nell’ambito tecnico dell’argomento in esame è

LEGGE QUADRO 447/95

D.P.R. 459/98

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 GENERALE	COMMESSA IN0G	LOTTO 00	CODIFICA E ZZ RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

DPR 142/04

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE N.141 DEL 29 NOVEMBRE 2000

il rispetto degli interventi in progetto al requisito STI in esame risulta verificato.

Elaborato di riferimento per la verifica di rispondenza:

Progetto Esecutivo: Capitolo 6 della Presente Relazione Generale (Elab. IN0G00EZZRGMD0000001B)

Progetto Definitivo: Studio Acustico - Relazione Generale IN4104D22RGIM0006001B

- Capitolo 2 *Riferimenti Normativi*

14.2.3 4.2.11.3 “Protezione contro le scosse elettriche”.

Il requisito 4.2.11.3 “*Protezione contro le scosse elettriche*” risulta applicabile a tutte le categorie di linea STI. In riferimento ad esso le specifiche tecniche che il sottosistema deve rispettare è il seguente:

4.2.11.3. Protezione contro le scosse elettriche

Tutte le categorie di linea STI

- 1) I requisiti in materia di protezione contro le scosse elettriche generate dal sistema di trazione elettrica sono applicati dalle disposizioni stabilite nella STI «Energia» per il sistema ferroviario convenzionale in materia di disposizioni di protezione dei sistemi di catenaria.

La progettazione dell'impianto di messa a terra delle barriere antirumore è stata effettuata applicando la metodologia prevista nel manuale delle opere civili (RFIDTCSICSAMMAIFS001A – Manuale di Progettazione delle Opere Civili, Parte II – Sez.1 – Ambiente, ed.2015). Detto documento è adeguato al

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- Regolamento (UE) N. 1304/2014 della Commissione del 26 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — rumore», che modifica la decisione 2008/232/CE e abroga la decisione 2011/229/UE.

In virtù di quanto sopra il rispetto degli interventi in progetto al requisito STI in esame risulta verificato.

Elaborato di progetto esecutivo di riferimento per la verifica di rispondenza:

Particolari messa a terra ed isolamento dei pannelli IN0G00EZZBZRI0000006B

15 ATTESTAZIONE AI SENSI DELL'ART 20.4 DELL'ALLEGATO 21 AL D.LGS 163/2006

Si attesta la rispondenza del presente progetto esecutivo al progetto definitivo e alle prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera.

Allegato 1

Quadro riepilogativo delle soluzioni del Progetto Esecutivo

	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO ESECUTIVO	VANTAGGI
1	Fondazioni delle barriere Antirumore BA01÷BA15, BA18÷BA20 Cordolo delle barriere antirumore a "T rovescia" fondato su micropali (H=3.0 m, H=4.0 m, H=5.0 m H=6.5 m)	Fondazioni barriere Antirumore BA01÷BA15, BA18÷BA20 Cordolo a sezione rettangolare dim 0.80 x 1.00 fondato su mediopali ø600 Lmax =8.0 m, interasse i=3.00 m Coerentemente con il Rapporto di Verifica Italferr IN0G00EIFISMD0000001A relativo alla Relazione di Sistema, per le barriere accessibili solo da sede ferroviaria (BA16÷BA17), viene confermata la soluzione del Progetto Definitivo	La soluzione risponde pienamente ai requisiti del progetto definitivo e consente di conseguire i seguenti ulteriori vantaggi: - riduzione della profondità e diminuzione del numero di perforazioni pari a circa il 75% - aumentato a 3.00 m l'interasse tra due successive perforazioni con riduzione dei tempi esecutivi e di conseguenza dell'impatto del cantiere in termini di interferenze sull'esercizio ferroviario, sulla viabilità e in termini ambientali (rumori, polvere, ecc.) - la semplificazione geometrica del cordolo (da "T rovescia" a sezione rettangolare) consente di semplificare e velocizzare le operazioni di cassetatura e getto, le lavorazioni, infatti, possono essere eseguite in un'unica fase - aumento dei coefficienti di sicurezza relativi alla stabilità dell'opera - l'altezza massima del fusto dei pali pari a 7.00 m e 8.00 m consente di utilizzare mezzi d'opera di larghezza ridotta (Trivella: larghezza 2.00 m, lunghezza 4,00 altezza massima dell'asta 5.80m) e consente di operare con i medesimi livelli di sicurezza di una sonda per micropali. - il minor costo di realizzazione del sistema di fondazione proposto consente di avere la capienza economica per la realizzazione delle piste provvisorie utili alla esecuzione da esterno delle barriere BA05 e BA11÷BA15 con conseguente minor soggezione all'esercizio ferroviario
2	Classe resistenza del calcestruzzo Cordolo delle barriere antirumore e scavalchi realizzati in calcestruzzo C25/30	Classe resistenza del calcestruzzo Cordolo delle barriere antirumore e scavalchi realizzate in calcestruzzo C28/35 –classe di esposizione XF4	La soluzione, nel pieno rispetto delle previsioni del Progetto Definitivo, consente di ottenere i seguenti ulteriori vantaggi: - Miglioramento del livello di sicurezza strutturale con incremento del contributo di resistenza e quindi del coefficiente di sicurezza della sezione - Incremento della durabilità dell'opera grazie alla maggiore resistenza superficiale all'azione disgregante degli agenti aggressivi e ai cicli di gelo e disgelo in virtù dell'elevata classe di esposizione del calcestruzzo impiegato.
3	Abbattimento alberi sulla scarpata ferroviaria Nessuna previsione nel PD	Abbattimento alberi sulla scarpata ferroviaria Il progetto esecutivo prevede la rimozione della vegetazione arborea presente sulla scarpata ferroviaria	La lavorazione integrativa prevista dal PE rispetto al PD risulta necessaria sia nella fase di cantierizzazione, per consentire la realizzazione delle opere (bonifica bellica, rilevato provvisorio, ecc.) ma anche perché la presenza degli alberi sulla scarpata è spesso incompatibile con l'ingombro delle barriere da realizzare
4	Opere di scavalco Il PD prevede la realizzazione di Opere di scavalco fondate su micropali mediante la realizzazione di plinti che presentano un allargamento in pianta rispetto alla trave di fondazione delle barriere antirumore	Opere di scavalco In analogia alla soluzione adottata per le fondazioni delle barriere antirumore il PE adotta anche per le opere di scavalco il sistema di fondazione su pali trivellati ø600 e travi a sez. rettangolare 80 cm x100 cm	Anche in questo caso la soluzione è pienamente coerente con gli obiettivi del progetto definitivo e consente di dare continuità alla soluzione tecnologia utilizzata per i cordoli di fondazione (trave di dimensioni 80 x 100 cm) Valgono inoltre tutti i vantaggi collegati alla soluzione su mediopali di cui si è detto al punto 1
5	Cantierizzazione – BA11÷BA15 Nel perimetro dell'area ex-Caffaro il PD prevede di operare da sede ferroviaria in notturna con interruzione del binario attiguo e in toltensione (BA11÷BA17)	Cantierizzazione– BA11÷BA15 La deroga rilasciata dal Comune di Brescia in merito all'Ordinanza vigente nell'area "ex-Caffaro" consente di operare dal di fuori della sede ferroviaria anche per le barriere BA11 ÷ BA15 L'appaltatore ha verificato la possibilità di limitare l'ingombro del rilevato provvisorio al limite della scarpata ferroviaria per tutte le barriere ricadenti all'interno dell'area ex-Caffaro (BA11 -BA17) estendendo a tali barriere l'impiego di blocchi di contenimento in calcestruzzo, già previsti per altre WBS nel progetto definitivo. Ciò garantisce l'assenza di qualsiasi interferenza con le matrici/comparti ambientali perimetrati dal Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Brescia-Caffaro": le attività di scavo e/o asportazione del terreno, infatti, non superano in nessun caso il limite della scarpata ferroviaria e quindi ricadono sempre all'esterno dell'area SIN.	La soluzione proposta è pienamente coerente con gli obiettivi del Progetto Definitivo e consente di conseguire i seguenti ulteriori importanti vantaggi - Riduzione delle interferenze sull'esercizio ferroviario - Semplificazione delle modalità esecutive - Possibilità di lavorare in diurno - Riduzione dei tempi di esecuzione delle opere
6	Cantierizzazione – BA05 Per la barriera BA05 il PD prevede di operare da sede ferroviaria in regime di interruzione dell'esercizio ferroviario ed in toltensione	Cantierizzazione –BA05 Grazie agli accordi con gli enti proprietari dei lotti della Zona Industriale adiacenti alla BA05 sarà possibile accedere ed operare dall'esterno, previa realizzazione delle piste provvisorie, anche per realizzazione della barriera BA05	Analogamente a quanto sopra la soluzione proposta dal PE, in piena coerenza con il Progetto Definitivo, consente di conseguire i seguenti ulteriori vantaggi: - Riduzione delle interferenze sull'esercizio ferroviario - Semplificazione delle modalità esecutive - Possibilità di lavorare in diurno - Riduzione dei tempi di esecuzione delle opere
7	Rilevato provvisorio – pendenza della scarpata Il PD assume una pendenza della scarpata del rilevato provvisorio pari a 1:1	Rilevato provvisorio – pendenza della scarpata Il PE assume la pendenza della scarpata del rilevato provvisorio pari a 3:2 Al fine di limitare l'ingombro del rilevato provvisorio oltre i limiti di proprietà ferroviaria, inoltre, l'uso dei blocchi di contenimento in calcestruzzo già previsto dal Progetto Definitivo, è stato esteso ove necessario ad altri tratti delle barriere da realizzare da esterno	La pendenza della scarpata del rilevato provvisorio pari a 2:3 garantisce la realizzazione di una geometria compatibile con le caratteristiche del materiale da utilizzare per la realizzazione dello stesso a garanzia della stabilità dell'opera provvisoria e della sicurezza in cantiere
8	Recinzione di cantiere lato esterno Nessuna previsione nel PD	Recinzione di cantiere lato esterno Il progetto esecutivo prevede la installazione ai piedi della scarpata del rilevato provvisorio, di una recinzione a delimitazione del cantiere anche sul lato esterno rispetto alla linea ferroviaria	La lavorazione integrativa è indispensabile per impedire l'accessibilità al cantiere di animali e/o persone non autorizzate a vantaggio della sicurezza in cantiere.
9	Programma Lavori – durata attività di costruzione	Programma Lavori– durata attività di costruzione	Riduzione dei tempi esecutivi e di conseguenza dell'impatto del cantiere in termini di interferenze sull'esercizio ferroviario, sulla

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 GENERALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	INOG	00	E ZZ RG	MD 00 00 001	B	79 di 81

	Il Cronoprogramma del Progetto Definitivo prevede una durata delle attività di costruzione pari a 443 gg	Il Programma Lavori del Progetto Esecutivo prevede una durata delle attività di costruzione pari a 375 gg	viabilità e in termini ambientali (rumori, polvere, ecc.)
10	Programma Lavori - priorità degli interventi segnalati dal Comune di Brescia Il Cronoprogramma del Progetto Definitivo non tiene conto delle priorità degli interventi segnalate dal Comune di Brescia	Programma Lavori - priorità degli interventi segnalati dal Comune di Brescia Il Programma Lavori del Progetto Esecutivo è stato redatto nel rispetto delle priorità segnalate dal Comune di Brescia	La soluzione di PE, nel pieno rispetto degli obiettivi del Progetto Definitivo, consente : - il conseguimento degli obiettivi preposti dall'intervento di mitigazione acustica prioritariamente nelle zone maggiormente sensibili - di recepire le richieste che provengono dalle esigenze evidenziate dalle realtà locali
11	Programma generale delle interruzioni Il PD prevede un numero massimo di interruzioni dell'esercizio ferroviario (durata 3 h) pari a n. 250	Programma generale delle interruzioni Il PE prevede un numero massimo di interruzioni dell'esercizio ferroviario (durata 3 h) pari a n. 200	Riduzione delle interferenze dei lavori sull'esercizio ferroviario
12	Gestione del materiale scavato Il PD prevede che tutto il materiale proveniente dagli scavi e dallo smantellamento del rilevato provvisorio venga gestito in regime rifiuti	Gestione del materiale scavato Il Progetto Esecutivo, a valle di analisi di caratterizzazione integrative, prevede il parziale reimpiego del materiale scavato e di quello proveniente dalla demolizione del rilevato provvisorio nello stesso sito /WBS di provenienza.	La possibilità di reimpiegare il materiale proveniente dallo scavo e dalla rimozione del rilevato provvisorio, consente di minimizzare le variazioni dei volumi di materiale in entrata e in uscita dal cantiere rispetto alle previsioni di PD, a fronte di una modalità esecutiva dei lavori che estende ad ulteriori 6 barriere (BA05, BA11÷BA15) la tipologia esecutiva da esterno previa realizzazione di rilevati provvisori. Inoltre alla soluzione conseguono i seguenti ulteriori vantaggi: - riduzione dei flussi di materie da e per il cantiere - riduzione impatti sulla viabilità locale - riduzione del consumo delle risorse naturali - riduzione impatto ambientale

Allegato 2

Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia

Nota prot. N.11316 del 26.09.2013

1241

AND. GO. 0063030.13.E
26/9/2013



Milano, 26.09.2013

Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
Soprintendenza per i beni archeologici della Lombardia
20123 Milano - Via De Amicis, 11
Tel. 02 89400555 - Fax 02 89404430
E-MAIL: sba-Lom@beniculturali.it
Codice Fiscale 80129050155

ITALFERR
Via G. Galati 71
00155 ROMA
a attenzione dr. Rosanna Del Maschio



Ritorno al Foglio del

Prot. N. 11316 allegati
CI 34.19.04/30.3

Oggetto: LINEA AV/AC Milano- Verona. Tratta Treviglio- Brescia. Interventi di mitigazione acustica a nord della Linea Storica Ferroviaria. Parere

Con riferimento all'intervento in oggetto, sulla base dell'esame della documentazione progettuale inoltrata all'Ufficio scrivente in data 8/9/2013, verificate nel dettaglio le caratteristiche delle opere da eseguire (20 tratti non continui di barriere antirumore collocate in affiancamento al binario esistente e poste quindi sul rilevato della linea esistente), a nord della Linea Storica Ferroviaria, nel territorio dei Comuni di Ospitaletto, Castegnato, Roncadelle e Brescia, nell'ambito del tratto di interconnessione di Brescia Ovest in affiancamento alla Linea Storica, fino all'ingresso del PRG di Brescia, verificato nello specifico il posizionamento delle suddette opere rispetto al tracciato ferroviario esistente, si comunica quanto segue.

Si esprime parere favorevole, per quanto di competenza dell'Ufficio scrivente, all'esecuzione dei lavori in oggetto, subordinandolo all'osservanza delle seguenti prescrizioni:

- i lavori di perforazione dei cantieri in rilevato, sia relativi alle opere di bonifica bellica sia alla esecuzione di fondazioni con micropali infissi nel terreno a sostegno delle barriere antirumore, dovranno essere eseguiti sotto il controllo costante di ditta archeologica specializzata che opererà in stretto contatto con questa Soprintendenza e sotto le sue direttive;
- analoga modalità di assistenza si prescrive in caso di opere di scavo o movimento terra, anche di limitata entità, legate alla cantieristica dei settori in adiacenza;
- in caso di ritrovamenti archeologici si procederà, compatibilmente con la situazione logistica del contesto e nell'ambito delle garanzie di sicurezza per gli operatori, alla documentazione ed al posizionamento delle strutture e all'eventuale recupero di reperti mobili;
- in caso si evidenziassero situazioni di particolare interesse o tempo tanza non prevedibili allo stato attuale delle conoscenze in relazione alle aree in oggetto, si valerà in corso d'opera la metodologia più opportuna da seguire per garantirne la salvaguardia.

Si rimane a disposizione per ogni eventuale ulteriore chiarimento (cassa Rossi, drassa Solano- tel.02-89400555, int.220; 030-290196).

Si ringrazia per la collaborazione.

L'Soprintendente
Dr.ssa Raffaella Poggiani Keller

PR