

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE

LINEA A.V. /A.C. MILANO - VERONA NODO DI BRESCIA POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA

Relazione Generale

SCALA:

-

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

I N 0 Y 1 0 F 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva per iter approvativo	M. Ialungo <i>MI</i>	Novembre 2020	L. Barchi <i>LB</i>	Novembre 2020	L. Barchi <i>LB</i>	Novembre 2020	L. Berardini Novembre 2020

ITALFERR S.p.A.
COORD. NO CAPTIVE INGEGNERIA DI SISTEMA
Dott. Ing. LUCA BERNARDINI
Ordine degli Ingegneri di Viterbo N. 419

File: IN0Y.10.F.05.RG.MD0000.002.A

n. Elab.: 1

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	2 DI 96

Sommario

1	INTRODUZIONE	7
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	7
3	PREMESSA	7
4	OGGETTO DELL'INCARICO E INPUT PROGETTUALI	7
5	PROGETTI CORRELATI	8
6	PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO.....	8
6.1	CONFIGURAZIONE ATTUALE	9
6.2	CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	12
7	ASPETTI INFRASTRUTTURALI.....	15
7.1	SITUAZIONE ATTUALE DELL'IMPIANTO.....	15
7.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	15
7.2.1	<i>PRG di scalo</i>	16
7.2.2	<i>Asta di manovra 750m lato Milano</i>	18
7.3	RISULTATI DELL'INTERVENTO.....	21
8	INTEROPERABILITA'	23
8.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI	23
9	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	25
9.1	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO	25
9.1.1	<i>Asta L=350M (Fase 1)</i>	25
9.1.2	<i>Asta L=750M</i>	25
9.1.3	<i>Binario 17 e Scalo</i>	26
9.1.4	<i>Intervento di rettifica linea AV/AC</i>	27
9.2	SEZIONI TIPO FERROVIARIE	28
10	OPERE CIVILI	33

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	3 DI 96

10.1	SL01.....	33
10.2	SL02.....	35
10.3	MURI E PARATIE.....	37
	10.3.1 Asta L=350M.....	37
	10.3.2 Asta L=750M.....	39
11	VIABILITÀ.....	41
11.1	NV01.....	41
	11.1.1 Sezione trasversale.....	41
	11.1.2 Pavimentazione.....	42
	11.1.3 Barriere di sicurezza.....	42
11.2	NV02.....	42
	11.2.1 Sezione trasversale.....	43
	11.2.2 Pavimentazione.....	43
	11.2.3 Barriere di sicurezza.....	44
12	DEMOLIZIONI.....	44
12.1	TORRETTE IN AMBITO SCALO.....	44
12.2	FABBRICATI A FINE ASTA L=750M.....	46
13	ARMAMENTO.....	47
14	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	48
15	INDAGINI GEOGNOSTICHE E STUDI GEOLOGICI.....	51
15.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	51
15.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO.....	52
15.3	INDAGINI.....	52
15.4	CONCLUSIONI INDAGINI GEOGNOSTICHE E STUDI GEOLOGICI.....	53
16	QUADRO DI RIFERIMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO.....	54
16.1	MODELLO GEOLOGICO LOCALE.....	54
16.2	MODELLO GEOTECNICO.....	55

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	4 DI 96

17	VINCOLI E PAESAGGISTICA	56
17.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	56
17.2	ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E TERRITORIALE	57
17.3	ANALISI DEL QUADRO DEI VINCOLI.....	57
17.4	CONCLUSIONI DELL'ANALISI DELLA PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E QUADRO DEI VINCOLI.....	58
18	STUDIO ACUSTICA E VIBRAZIONI.....	59
18.1	STUDIO ACUSTICO	59
18.1.1	<i>Concorsualità delle sorgenti di rumore presenti sul territorio</i>	59
18.1.2	<i>Modello previsionale</i>	62
18.2	STUDIO VIBRAZIONALE.....	62
18.2.1	<i>Modello previsionale</i>	63
18.3	CONCLUSIONI STUDIO ACUSTICO E VIBRAZIONALE.....	63
19	STUDIO ARCHEOLOGICO	64
19.1	METODOLOGIA E IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA	64
19.2	VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO.....	65
19.2.1	<i>Carta del Rischio Archeologico Relativo</i>	65
19.3	RISCHIO ARCHEOLOGICO: ANALISI DEI DATI	66
20	ESPROPRI E VALUTAZIONE AREE ASSERVIMENTO.....	68
21	CANTIERIZZAZIONE E TEMPI DI REALIZZAZIONE.....	71
21.1	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	71
21.2	POTENZIALI CRITICITÀ CONNESSE ALLA CANTIERIZZAZIONE.....	72
21.3	PROGRAMMA DEI LAVORI.....	72
22	INTERFERENZE SOTTOSERVIZI.....	73
22.1	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI CENSIMENTO INTERFERENZE SOTTOSERVIZI	73
23	GESTIONE TERRE E MATERIALI DI RISULTA.....	74
23.1	CENSIMENTO SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	74
23.2	MATERIALI DI RISULTA DELLE LAVORAZIONI	76

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	5 DI 96

23.3	MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA	77
23.4	CENSIMENTO SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO.....	79
23.5	ASPETTI AMBIENTALI DELLA CARATTERIZZAZIONE	79
24	IMPIANTO SEGNALAMENTO	81
24.1	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI E SISTEMI IN ESERCIZIO	81
24.1.1	<i>Situazione attuale</i>	81
24.1.2	<i>Interventi di potenziamento in fase di realizzazione e/o previsti</i>	81
24.1.3	<i>ACCM MILANO-BRESCIA – M3</i>	82
24.1.4	<i>ACC BRESCIA</i>	82
24.2	VINCOLI TECNOLOGICI	83
24.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	83
24.4	FASI DI ATTIVAZIONE.....	83
24.5	CARATTERISTICHE INTERVENTI	84
25	IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI	85
25.1	INTERVENTI PREVISTI PER TLC	85
25.2	SINTESI DELLE SOLUZIONI PREVISTE.....	85
26	IMPIANTO LINEA DI CONTATTO	86
26.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI SU LC.....	86
26.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DI IMPIANTO.....	88
27	IMPIANTO LUCE FORZA MOTRICE	88
27.1	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ESISTENTI	88
27.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI LFM.....	88
27.2.1	<i>Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6 di Brescia</i>	89
27.2.2	<i>Rete MT in cavo per cabine MT/bt</i>	89
27.2.3	<i>Impianti LFM dei fabbricati GA5 e GA6</i>	90
27.2.4	<i>Impianto di illuminazione di piazzale</i>	90
27.2.5	<i>Impianto RED</i>	91

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	6 DI 96

27.2.6	Impianti di alimentazione IS (SIAP) del GA5 e GA6.....	91
28	IMPIANTISTICA INDUSTRIALE PER NUOVI FABBRICATI.....	91
28.1	DESCRIZIONE INTERVENTO IMPIANTI INDUSTRIALI	91
28.2	ESTENSIONE DEGLI IMPIANTI	91
29	SICUREZZA E MANUTENZIONE.....	92
29.1	PREDISPOSIZIONI DI SICUREZZA NEL TERMINAL MERCI.....	92
29.1.1	Illuminazione.....	92
29.1.2	Recinzioni.....	92
29.1.3	Cancelli	92
29.1.4	Accesso carrabile	93
29.1.5	Viabilità interna	94
29.1.6	Vie di fuga	95
29.1.7	Zone di sosta.....	95
29.1.8	Sistema allertamento persone.....	95
29.1.9	Materiali per assorbimento e contenimento dello spandimento dei liquidi pericolosi.....	95
29.1.10	Linee telefoniche dedicate in caso d'emergenza	95
29.1.11	Impianto antincendio.....	95
29.2	PREDISPOSIZIONI PER LA MANUTENZIONE DEL TERMINAL MERCI	96
30	PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	96

1 INTRODUZIONE

Lo studio di potenziamento infrastrutturale dello Scalo di Brescia oggetto dell'incarico di cui all'art. 4 del Contratto tra Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. e ITALFERR S.p.A. sottoscritto in data 28.02.2019, prevede l'adeguamento del fascio A/P del terminal e delle aste di manovra alle esigenze del futuro terminal intermodale di competenza di TERALP, la cui realizzazione è prevista in ambito del PFTE del potenziamento tecnologico dello scalo di Brescia.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha lo scopo di illustrare il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica di seconda fase del Potenziamento Infrastrutturale dello Scalo di Brescia, che riguarda la realizzazione del nuovo PRG di scalo per adeguarlo alle nuove esigenze di traffico merci e di un'asta di manovra da 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona.

3 PREMESSA

L'attivazione della tratta AV/AC Milano – Brescia del 2016 ha consentito di liberare la capacità sulla linea storica Milano-Venezia anche per traffici merci da/per Milano. L'incremento di traffico futuro sull'asse ferroviario Torino-Venezia, richiede, tra gli altri, l'intervento di potenziamento dello Scalo di Brescia.

In tale scenario si inserisce il progetto in parola che deve compatibilizzare l'impianto attuale di Brescia (attivazione di fase 4) con le esigenze di TerAlp e gli interventi nel loro ambito. L'opera relativa al Potenziamento Infrastrutturale dello Scalo di Brescia è suddivisa in due interventi:

- Realizzazione dell'asta di manovra di 750 metri lato Milano, sviluppato con PFTE di prima e seconda fase
- Nuovo PRG dello scalo di Brescia, sviluppato con PFTE di seconda fase, in aree ferroviarie

Il presente documento si riferisce allo Studio di Fattibilità Tecnico ed Economica di seconda fase che comprende sia lo sviluppo del nuovo PRG di scalo, da realizzare in aree ferroviarie, che il prolungamento dell'asta da 750 metri, da sviluppare in aree non di proprietà delle ferrovie.

4 OGGETTO DELL'INCARICO E INPUT PROGETTUALI

L'incarico riguarda lo Studio di Fattibilità Tecnico ed Economica del nuovo PRG dello Scalo di Brescia con realizzazione di un nuovo fascio arrivi/partenze di modulo 750 metri con asta di manovra di 750 metri. Nel maggio 2012 è stato sottoscritto tra il Gruppo FS ed Hupac un "Memorandum of Understanding" con cui si è condiviso

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	8 DI 96

l'intento di sviluppare infrastrutture ed attività terminalistiche nel Nord Italia (Programma "Nuovi Terminal Nord Italia" – NTNI).

Nell'ambito del Contratto di Programma Parte Investimenti 2017 - 2021, l'investimento è ricompreso all'interno della Tabella A "Portafoglio Investimenti in corso e programmatici – Classe A – Programmi pluriennali di intervento – Programma Porti ed Interporti - Ultimo/penultimo miglio ferroviario e connessioni alla rete" - riga P060 – "Infrastrutturazione Porti e Terminali".

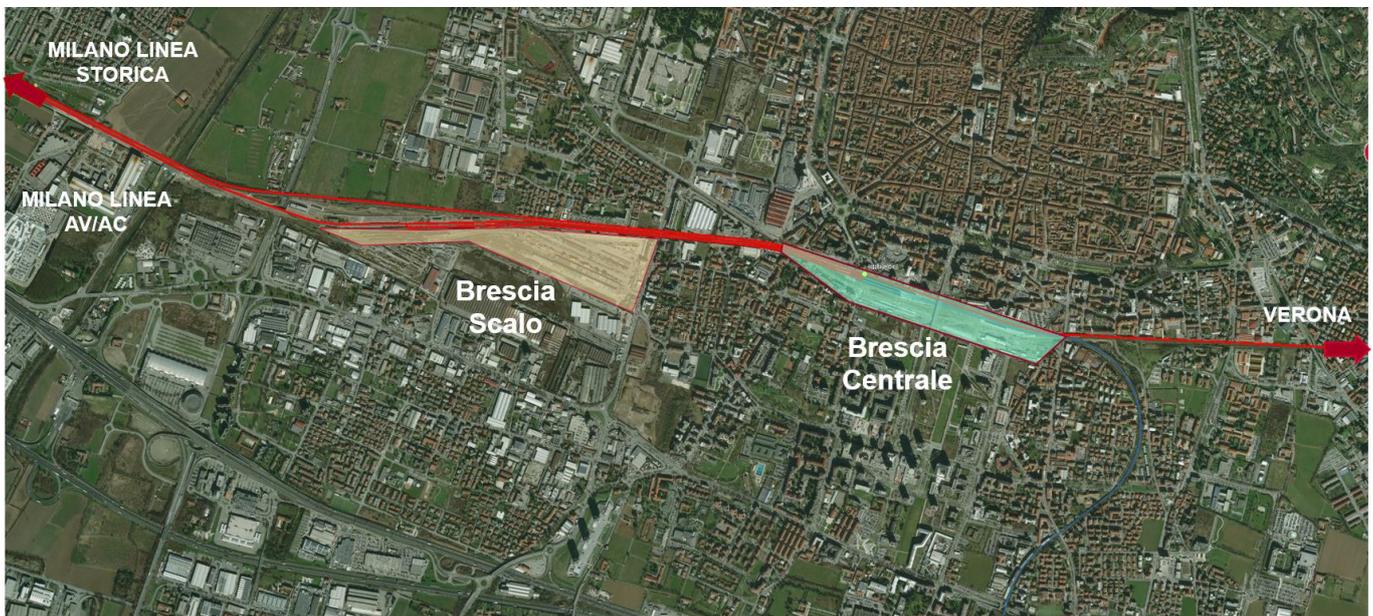


Figura 1 - Inquadramento area progetto - Brescia Scalo

5 PROGETTI CORRELATI

L'impianto di Brescia scalo è interessato da:

- Progetto Definitivo del Terminal di TerAlp

6 PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

La presente progettazione prevede l'adeguamento dello scalo merci di Brescia ai fini di ricavare dei binari di A/R da 750m utili per la gestione dei treni merci dello scalo in cui si inserirà il nuovo terminal intermodale di TerAlp.

La topologia dell'impianto ha richiesto, al fine di rendere più funzionale dal punto di vista operativo le circolazioni da/verso il terminal, la realizzazione di un'asta da 750m lato Milano tramite la quale effettuare la ribattuta dei treni.

Il modello di esercizio ipotizzato è stato verificato in alcuni punti singolari dell'impianto sulla base di metodi analitici di verifica della capacità; i risultati ottenuti dimostrano, in particolare, che i 3 binari del fascio arrivi/partenze gestito da RFI risulta essere adeguatamente dimensionato per il traffico giornaliero stimato in ingresso/uscita dal terminal.

6.1 Configurazione attuale

Nella figura seguente viene riportato l'inquadramento del nodo di Brescia, che risulta essere costituito da:

- stazione viaggiatori di Brescia (in bianco);
- impianto di Brescia Est, contenente al suo interno:
 - lo scalo merci denominato Brescia Est – Fascio Merci (al cui interno si inseriscono le attività di progettazione oggetto della presente relazione, in rosso);
 - la stazione viaggiatori di Brescia Est – Piazzale Sud (in arancione).



Figura 2 - Inquadramento territoriale del nodo di Brescia

Le linee afferenti sono:

- la Linea Storica e la linea AC/AV lato Milano (anche denominate rispettivamente Venezia Lenta e Venezia AV/AC);
- la Linea Storica lato Verona e la linea per Cremona che si dirama dal Piazzale Sud.

Lo studio in questione riguarda lo Scalo Merci/Fascio Merci, che risulta essere una parte dell'impianto di Brescia Est. In figura vengono evidenziate le porzioni di infrastruttura facenti parte dell'impianto di Brescia Est, con evidenziata la zona corrispondente all'ex Bivio Mella/Bivio Roncadelle (in verde) considerata come parte

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	10 DI 96

dell'impianto di Brescia Est stesso. Tra il Fascio Merci (zona in rosso) e il Piazzale Sud (zona in arancione), nonché a sud del Fascio Merci stesso sono presenti vari fasci di binari non centralizzati e tronchi (in parte parzialmente dismessi), non rappresentati nello schematico in FCL ma che verranno dettagliati successivamente nella presente relazione, in quanto di interesse per il progetto in questione per la liberazione di aree utili.

Viene riportato il layout funzionale dell'area relativa alla presente progettazione, ossia dell'area riguardante Brescia Est (ex Bivio Mella/Roncadelle) ed il Fascio Merci.

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	11 DI 96

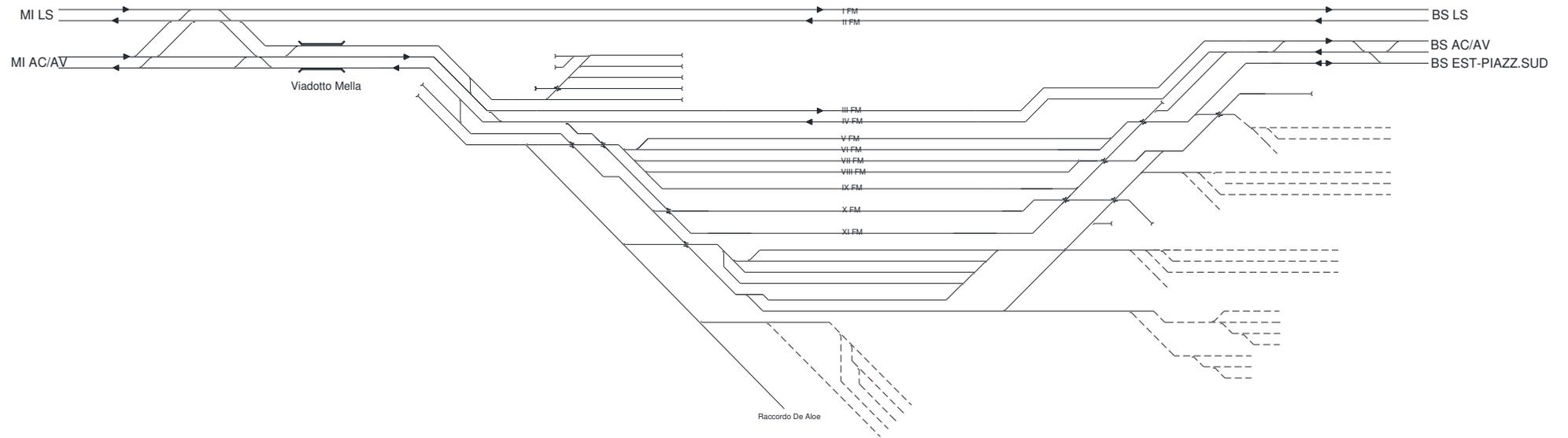


Figura 3 - Layout funzionale attuale dell'area in studio

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	12 DI 96

I binari I e II costituiscono la Linea Storica Milano – Venezia; i binari III e IV sono adibiti al traffico AC/AV. L'impianto merci vero e proprio ad oggi è costituito dai binari V÷XVII Fascio Merci (FM) e da vari fasci di binari tronchi (in parte dismessi). I binari V÷XI FM, di modulo compreso tra 540 e 610 metri, sono centralizzati e svolgono la funzione di arrivo/partenza per i treni merci. I binari XII÷XVII FM, di modulo compreso tra 290 e 440 metri, non sono centralizzati e vengono utilizzati per smistamento in piano, sosta e manovra dei carri; i restanti binari tronchi, anch'essi non centralizzati vengono utilizzati per attività di handling. Sono altresì presenti tre aste di manovra elettrificate, due sul lato Milano di modulo 375 e 400 metri ed una sul lato Venezia di modulo 475 metri. Al fascio è infine allacciato a sud il raccordo FS Logistica (De Aloe).

Le linee afferenti sono la Linea Storica e la linea AC/AV (denominate rispettivamente Venezia Lenta e Venezia AV/AC) sul lato Milano, entrambe a doppio binario, mentre sul lato Brescia insistono la Linea Storica (a doppio binario) e un binario unico di collegamento tra il Fascio Merci ed il Piazzale Sud di Brescia Est.

Le velocità di percorrenza della Linea Storica sono 123, 135 e 145 km/h rispettivamente per il rango A, B e C; le velocità per la linea AC/AV sono 100, 105 e 110 km/h rispettivamente per il rango A, B e C. La minore velocità per la linea AC/AV è dovuta a vincoli dettati dalle curve nell'attraversamento dell'impianto. Gli itinerari da/verso il Fascio Merci sono a 30 km/h.

L'impianto è gestito dall'ACC di Brescia Est.

6.2 Configurazione di progetto

In figura 33 viene riportato il layout funzionale della situazione di progetto.

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	13 DI 96

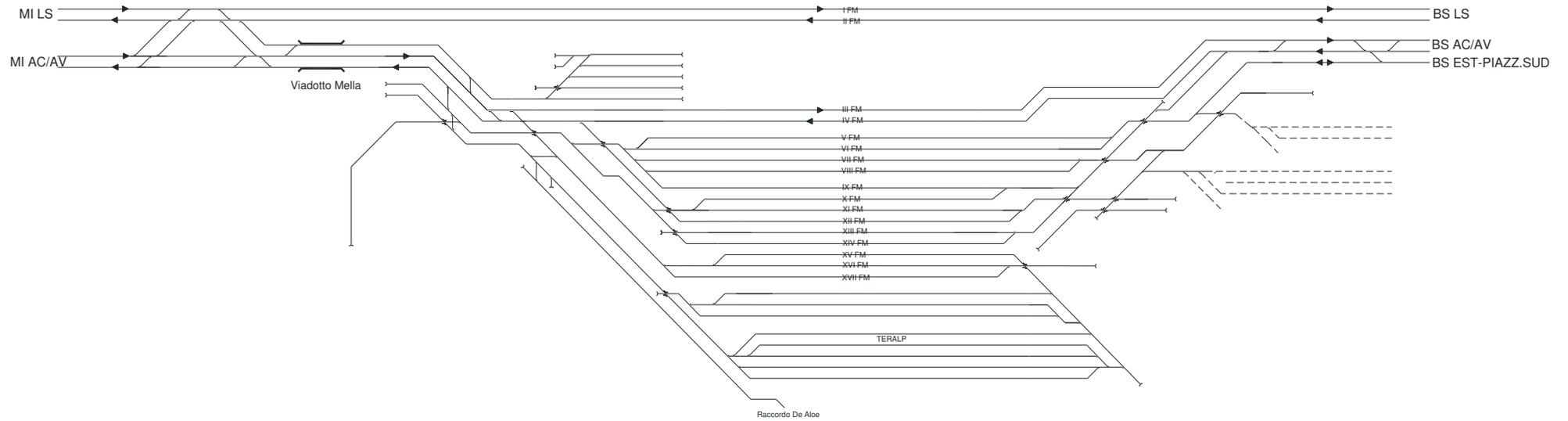


Figura 4 - Layout funzionale di progetto dell'area in studio

Al termine degli interventi il Fascio Merci di Brescia è composto da 17 binari di circolazione, di cui:

- i binari I÷IV rimangono i binari di corsa delle Linee Venezia LL e AV/AC;
- i binari V÷XIV sono binari elettrificati di A/P con modulo compreso tra 480 e 625 metri, alcuni dei quali potranno essere specializzati per la manovra e lo smistamento in piano di carri;
- I binari XV÷XVII sono binari elettrificati di A/P di modulo pari a 750 metri, ad uso esclusivo del terminal TerAlp.

Le attività che attualmente vengono svolte sulla porzione di piazzale non interessata dai lavori di potenziamento continuano secondo l'attuale modello di esercizio. Le operazioni di movimentazione che vengono svolte sugli attuali binari secondari XII÷XVII, che sono demoliti, sono effettuate sui futuri nuovi binari di circolazione appositamente realizzati. La creazione di ulteriori tre nuovi binari di A/P di modulo pari a 750 metri è funzionale ai traffici indotti dal nuovo terminale TerAlp. Questi nuovi tre binari possono essere utilizzati anche dalle imprese che attualmente operano in impianto, qualora manifestassero l'esigenza di effettuare treni di lunghezza maggiore rispetto agli attuali.

A sud dei 17 binari è posizionato il terminale TerAlp, non oggetto della presente progettazione, costituito da 8 binari di modulo 750 metri, di cui 5 sotto gru adibiti al trasbordo delle U.T.I. (fascio di carico/scarico) e 3 di appoggio (fascio di supporto).

In figura 34 viene riportata la sezione tipo del terminal, La radice est si conclude con un'asta di manovra di circa 100 m che ha la funzione di scarto/manovra delle locomotive; quest'asta di manovra si raccorda ai 3 binari di fascio A/P adeguati a 750 m destinati al terminal in ambito RFI. Anche la radice ferroviaria ad ovest è raccordata tramite le aste elettrificate di manovra lato Milano, in fase transitoria allungate fino a 400 m, e a regime una di esse fino a 750 m.

Le velocità di percorrenza sulle linee Storica AC/AV non subiscono modifiche; la velocità di percorrenza degli itinerari in ingresso/uscita dal Fascio Merci lato Milano sono velocizzati a 60 km/h per i binari XV FM, XVI FM e XVII FM (rimane a 30 km/h la velocità per gli itinerari sugli altri binari ed in uscita/ingresso lato Brescia, nonché per gli itinerari da/verso i binari del terminal TerAlp).

L'impianto è gestito dall'ACC esteso di Brescia.

7 ASPETTI INFRASTRUTTURALI

7.1 Situazione attuale dell'impianto

La Lo Scalo di Brescia ad oggi è costituito dai binari V÷XVII Fascio Merci e dai binari I÷XV Scalo dell'impianto di Brescia Est, gestito mediante ACC.

I binari V÷XI FM, di modulo compreso tra 540 e 610 metri, sono centralizzati e svolgono la funzione di arrivo/partenza per i treni merci. I binari XII÷XVII FM, di modulo compreso tra 290 e 440 metri, non sono centralizzati e vengono utilizzati per smistamento in piano, sosta e manovra dei carri; i binari I÷XV Scalo, facenti funzione di scalo pubblico, anch'essi non centralizzati vengono utilizzati per attività di handling. Sono altresì presenti tre aste di manovra elettrificate, due lato Milano di modulo 375 e 400 metri ed una lato Venezia di modulo 475 metri. Al fascio è infine allacciato in tre punti distinti il raccordo FS Logistica (DeAloe).

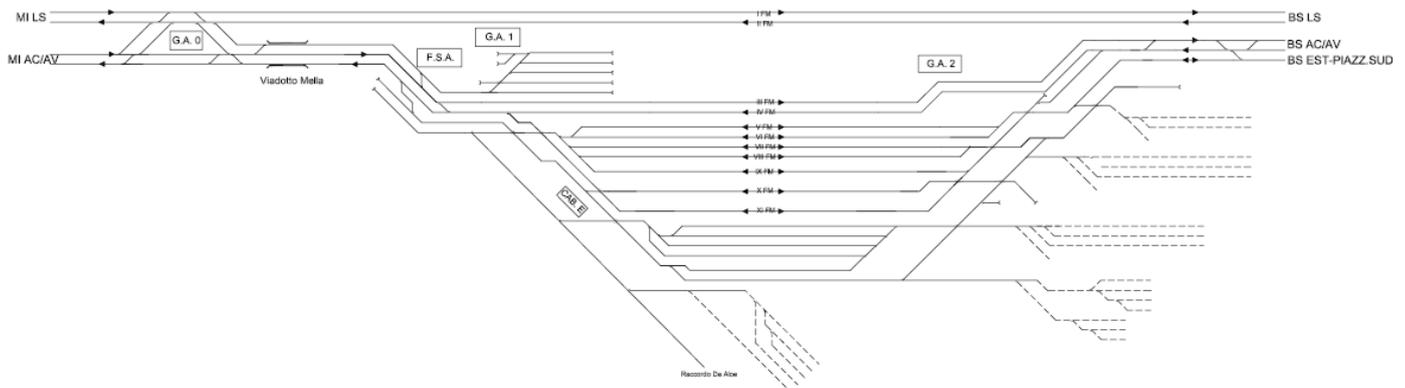


Figura 5 – Scenario attuale dello scalo

7.2 Descrizione degli interventi

Gli interventi descritti in questo PFTE inizieranno a seguito del completamento della Fase 4 del PRG di Brescia (attivazione dell'ACC per l'intera stazione di Brescia, compreso lo scalo), in modo da non interferire con la penetrazione urbana della Linea AV/AC Milano-Venezia. Gli interventi saranno divisi in tre fasi funzionali per il PRG di Scalo (in aree ferroviarie) e nella terza ed ultima fase è prevista anche la realizzazione dell'asta di manovra

da 750m lato Milano (in aree non di proprietà delle ferrovie). Gli interventi dovranno essere compatibilizzati con i lavori di realizzazione del nuovo terminale TerAlp, i quali procederanno in parallelo a quelli di Scalo di Brescia.

Gi interventi previsti sono i seguenti:

7.2.1 PRG di scalo

Assetto di Prima Fase

In questa fase è previsto:

- Varo di una nuova comunicazione tra le Aste Milano e immobilizzazione in quanto non gestita dall'apparato
- Varo di un deviatoio e relativo tronchino di indipendenza e immobilizzazione in quanto non gestito dall'apparato
- Demolizione binari X e XI e parte di piazzale interferente con i nuovi binari X÷XIV da realizzare
- Realizzazione/riallineamento armamento e TE dei nuovi binari X, XI, XII, XIII e XIV nell'ACC di Brescia nella parte non interferente all'esercizio ferroviario
- Allestimento dei nuovi Gestori d'area GA5 e GA6 necessari alla gestione dei nuovi enti di piazzale previsti dalla fase 1;
- Allungamento delle due Aste esistenti lato Milano fino a 350m

Al termine della Fase 1 sarà necessaria la riconfigurazione ACC per la gestione dei nuovi binari di circolazione e della comunicazione tra le Aste Milano. Per lo svolgimento delle operazioni di movimentazione all'interno dell'impianto saranno disponibili 10 binari di circolazione ed ulteriori tre binari secondari, resi tronchi lato Milano. A seguito della demolizione dei binari XV÷XVII potranno essere segregate le aree per il cantiere TerAlp.

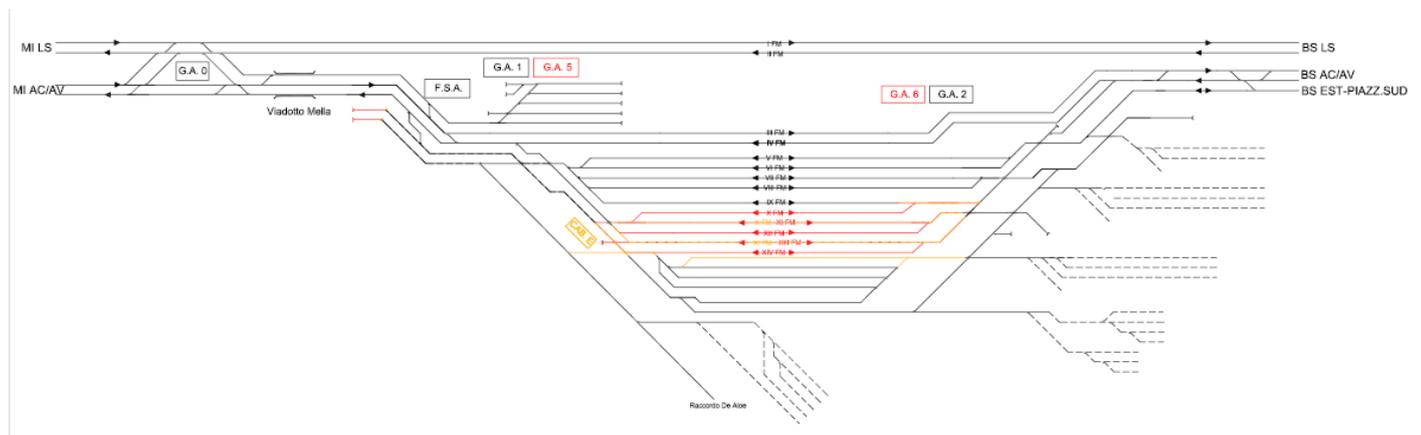


Figura 6 - Fase 1

Seconda Fase

In questa fase è previsto:

- Completamento demolizione del piazzale
- Realizzazione armamento e TE dei nuovi binari XV, XVI e XVII con modulo 750m
- Realizzazione in assetto definitivo della radice lato Milano nella parte non interferente con l'esercizio ferroviario, inclusa la modifica dell'allaccio al raccordo De Aloe e al realizzando terminale TerAlp
- Realizzazione assetto definitivo radice lato Brescia
- Allaccio al terminal Teralp (sviluppato da altro soggetto)

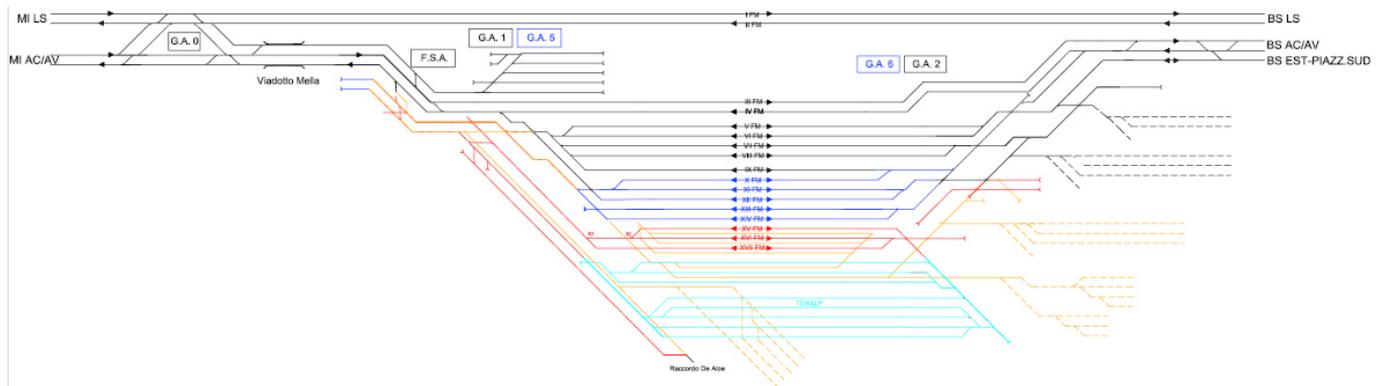


Figura 7 - Fase 2

In questa fase è prevista la 2^a riconfigurazione dell'ACC per la gestione dell'impianto in assetto definitivo.

Terza Fase

In questa fase è previsto:

- Realizzazione allacci lato Milano alla linea AC/AV
- Realizzazione riallineamento binari della linea AC/AV
- Realizzazione dell'asta di manovra da 750 metri lato Milano (vedere paragrafo successivo)

In questa fase è prevista la 3^a riconfigurazione dell'ACC per la gestione dell'impianto in assetto definitivo.

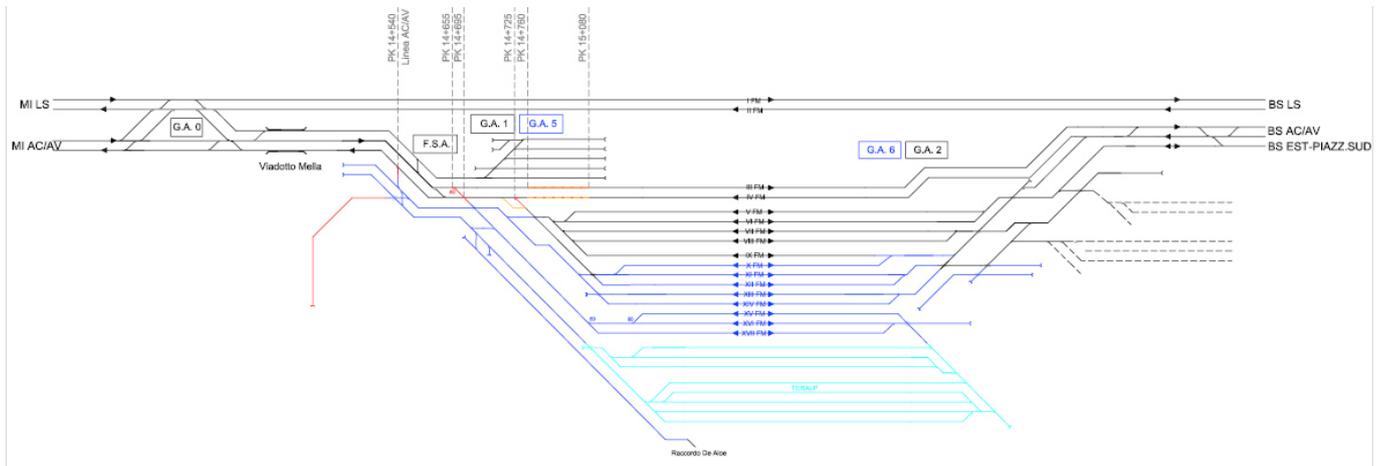


Figura 8 - Fase 3

7.2.2 Asta di manovra 750m lato Milano

Nella Terza Fase è previsto la realizzazione dell'asta da 750 metri lato Milano. L'asta di manovra si sviluppa nell'area comunale compresa tra la tangenziale di Brescia e il fiume Mella. Il tracciato dell'asta risulta compatibile sia con l'edificato esistente sia con la presenza del metanodotto SNAM.

Lo sviluppo plano-altimetrico dell'asta presenta le seguenti caratteristiche:

- l'asta sfiora in corrispondenza della comunicazione doppia (a forbice) al fine di evitare l'interferenza con il metanodotto SNAM, che interferisce con la linea AV/AC Milano-Brescia;
- al fine di evitare l'interferenza con la viabilità d'argine esistente, il tracciato si distanzia dal fiume Mella e si colloca nell'area tra due preesistenze (mercato ortofrutticolo e attività commerciale), evitandone l'esproprio.
- la parte finale dell'asta si avvicina al fiume Mella nel rispetto della zona di esondazione, della fascia di inedificabilità e della fascia di pertinenza della condotta SNAM, che dopo aver sottopassato la line AV/AC si porta parallela al fiume Mella.

Nella progettazione di PFTE 2^Fase è stata ottimizzata la parte finale (lato sud) dell'asta di manovra al fine di mantenere la distanza di 20 metri tra l'asse del metanodotto, che si sviluppa parallelamente al corso del fiume Mella, e la rotaia più vicina del binario.

Al fine di garantire l'accesso alle aree intercluse che il rilevato dell'asta di manovra realizza, sono previsti due sottovia che permettono di realizzare la trasparenza del rilevato attraverso la ricucitura alla viabilità pedonale e carrabile esistente.

Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	19 DI 96

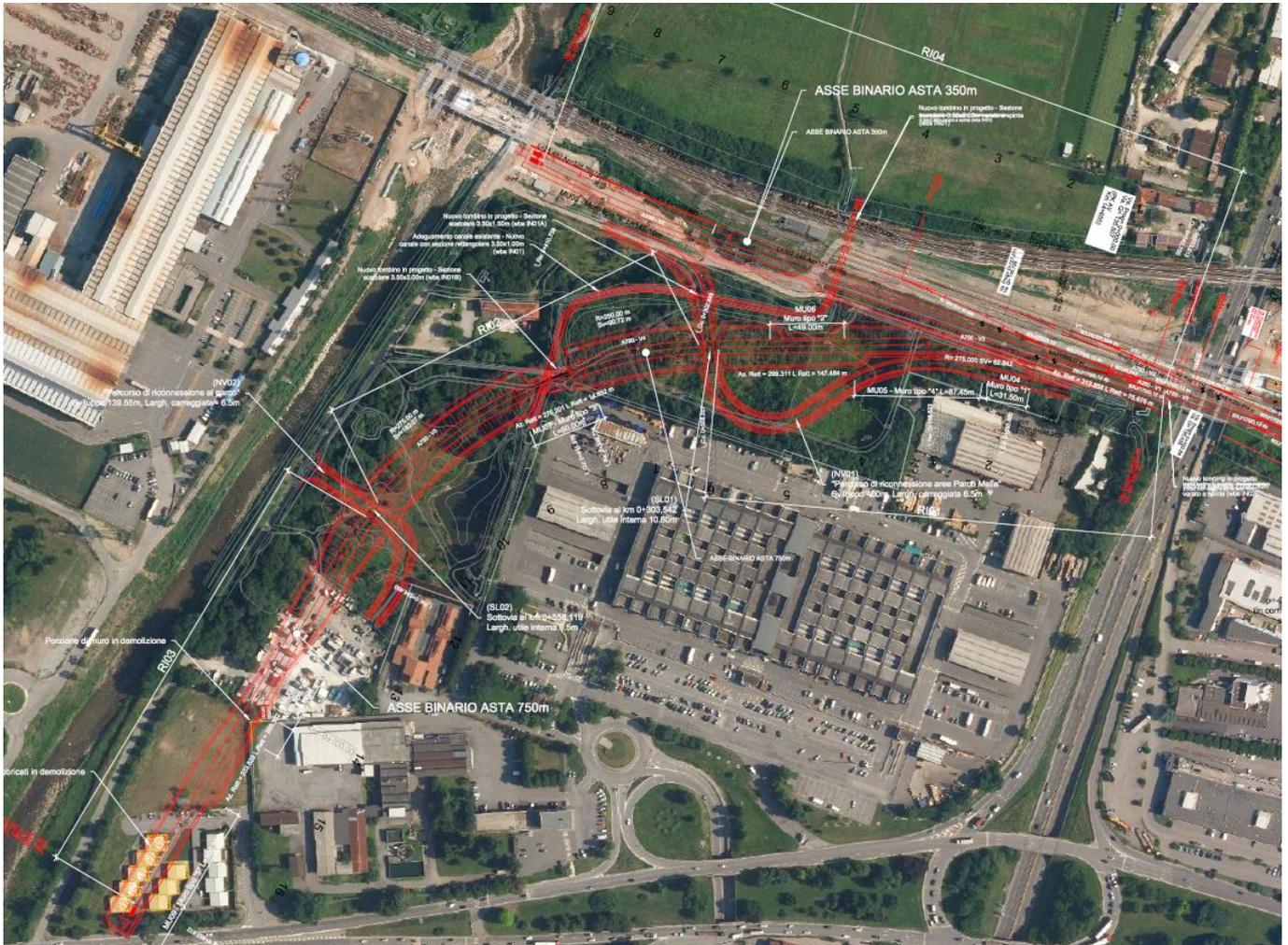


Figura 9: Asta di manovra da 750m lato Milano

7.2.2.1 PFTE di 1^ fase - alternative di progetto analizzate per l'Asta di manovra 750m lato Milano

La soluzione sviluppata nel presente progetto dell'asta di manovra, è stata oggetto del progetto di fattibilità di 1° fase, nel quale sono state analizzate e confrontate altre soluzioni affrontate nello studio di prefattibilità.

La prima soluzione progettuale indagata prevedeva il prolungamento di entrambe le aste attualmente presenti lato Milano, oltre il fiume Mella per raggiungere i 750 m, funzionali ai treni merci da/per Verona.

Questa soluzione comportava l'espropriazione di parte dell'edificio attualmente di proprietà ATB Riva Calzoni S.p.A., società operante nei settori energetici del petrolchimico, idroelettrico, eolico e nucleare. A causa delle difficoltà legate all'esproprio di tale area, che peraltro erano già state riscontrate ed affrontate precedentemente per la realizzazione della linea ad Alta Velocità in corrispondenza della Località Roncadelle, questa soluzione progettuale non è stata ritenuta perseguibile.

Al fine di evitare l'interferenza con l'area industriale limitrofa e la realizzazione di un nuovo ponte sul fiume Mella, nello studio di prefattibilità allegato alla lettera di incarico, si è quindi ipotizzato di realizzare la citata asta di manovra in curva. Lo sviluppo dell'asta è stato previsto il più possibile parallelo al fiume Mella, in corrispondenza dell'attuale strada a traffico locale con raggio minimo a 170m come rappresentato nell'immagine di seguito.



Figura 10 - Prima ipotesi di tracciato asta di manovra

Pur essendo questa soluzione meno impattante sul territorio rispetto alla soluzione di progetto, dalle analisi svolte nel PFTE di 1^Fase sono emerse alcune criticità che hanno portato ad un'ulteriore ottimizzazione del tracciato dell'asta di manovra da 750 m.

Si riportano di seguito i principali vincoli del tracciato emersi dallo studio e che hanno condotto ad una ottimizzazione planimetrica del tracciato:

- A. interferenza con un metanodotto di recente realizzazione di SNAM, che dovrebbe risolversi con la rilocalizzazione dello stesso;
- B. occupazione del sedime della strada arginale del fiume Mella, adibita anche a traffico locale;
- C. vicinanza al fiume Mella interferenza con le aree di inedificabilità, definite dal Regio Decreto n.523 del 1904 che stabilisce la fascia di inedificabilità pari a 10 metri, misurati dal piede arginale.

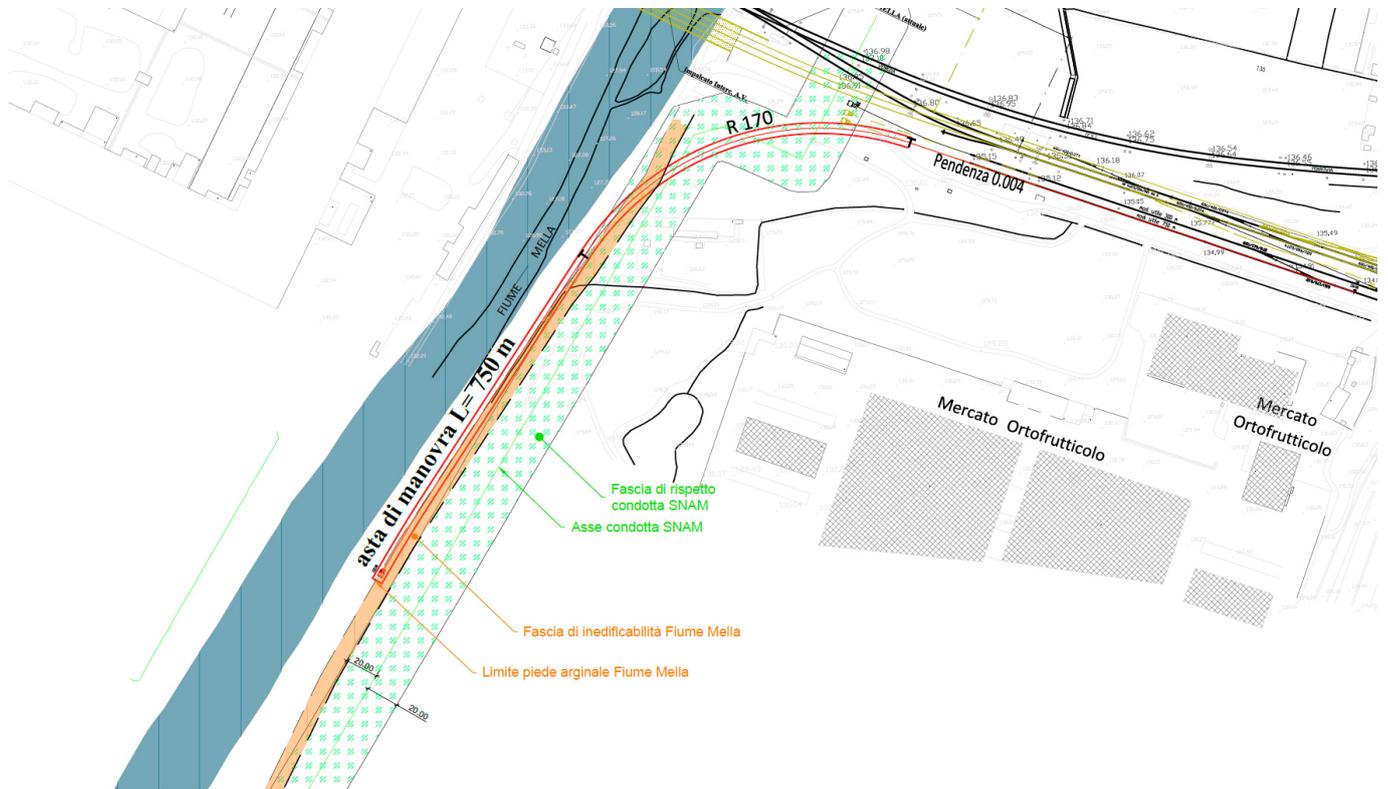


Figura 11 - Zone di esondazione e interferenza con le aree di inedificabilità

7.3 Risultati dell'intervento

Al termine degli interventi il Fascio Merci di Brescia avrà 17 binari di circolazione, di cui:

- I binari I÷IV sono i binari di corsa delle Linee Venezia LL e AV/AC;
- I binari V÷XIV saranno binari di A/P con modulo compreso tra 480 e 625 metri, alcuni dei quali potranno essere specializzati per la manovra e lo smistamento in piano di carri
- I binari XV÷XVII saranno binari di A/P di modulo pari a 750 metri
- Asta di manovra da 750 metri lato Milano

La creazione di ulteriori tre nuovi binari di A/P di modulo pari a 750 metri sarà funzionale ai traffici indotti dal nuovo terminale. La creazione di tali ulteriori tre nuovi binari di A/P di modulo pari a 750 metri sarà funzionale ai traffici indotti dal nuovo terminale TerAlp. Questi nuovi tre binari possono essere utilizzati anche dalle imprese che

attualmente operano in impianto, qualora manifestassero l'esigenza di effettuare treni di lunghezza maggiore rispetto agli attuali.

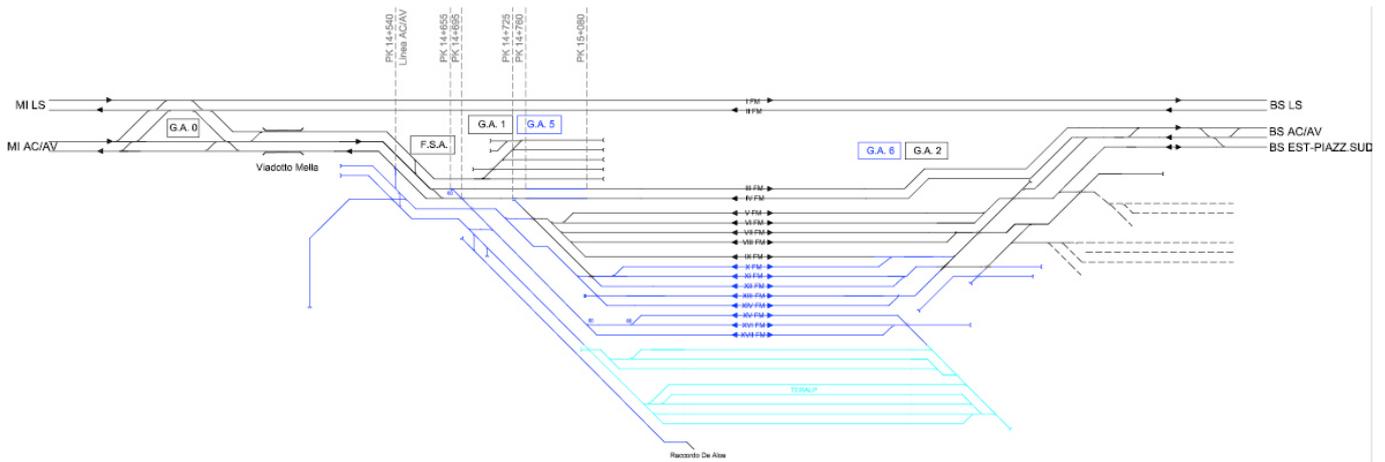


Figura 12 - Scenario progettuale



Figura 13 - Planimetria PRG di Scalo

8 INTEROPERABILITA'

8.1 Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili

Di seguito sono riportate gli esiti dell'analisi di rispondenza ai requisiti STI del progetto "Potenziamento infrastrutturale dello scalo di Brescia". Le STI oggetto del presente documento sono la STI Infrastruttura, la STI Energia e la STI CCS.

In relazione al campo geografico di applicazione, ed in funzione delle modifiche previste a progetto, il nodo di Brescia che rientra nella rete ferroviaria transeuropea (vedi Figura 13, rif. Regolamento (UE) N. 849/2017) può essere attualmente classificato, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura (rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) nella categoria P4 per il traffico passeggeri e nella categoria F2 per il traffico merci.

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P4	GB	22,5	120-200	200-400

Tabella 1: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 2

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F2	GB	22,5	100-120	600-1050

Tabella 2: estratto da §4.2.1 del Regolamento (UE) 1299/2014 - Tab 3



8.2. Rete globale, porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)

Rete centrale: ferrovie (trasporto merci), porti e terminali ferroviario-stradali (TFS)

BE BG CZ DK DE EE IE EL ES FR HR IT CY LV LT LU HU MT NL AT PL PT RO SI SK FI SE UK

8

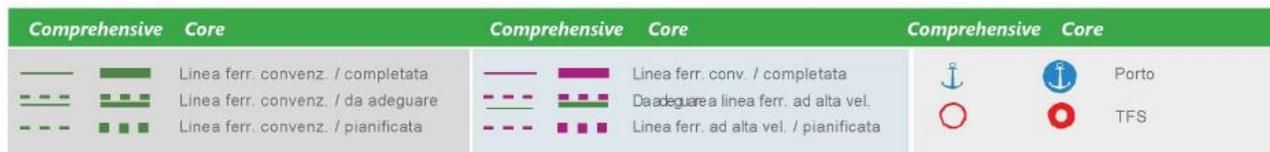


Figura 14 - rete ferroviaria transeuropea trasporto merci [Rif.: Regolamento (UE) N.1315/2013 e Regolamento Delegato (UE) 2017/849]

Per tale progetto le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili risultano essere:

- 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, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 776/2019 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Regolamento UE N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- Regolamento (UE) N. 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

9 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

9.1 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

9.1.1 Asta L=350M (Fase 1)

Negli elaborati di progetto, con il termine di Asta L=350 m si indica l'intervento delle due aste di manovra necessarie per le movimentazioni nelle prime due fasi funzionali.

L'intervento prevede l'allungamento di due aste esistenti presenti sul sedime in affiancamento alla linea AV nella parte terminale lato Milano. Al fine di realizzare l'allungamento di entrambe le aste fino ad ottenere una lunghezza di 350 m, è previsto la completa sostituzione delle due aste che saranno caratterizzate da una nuova geometria plano-altimetrica, e poste ad una distanza di 4.80 m dalla linea AV/AC al fine di consentirne la realizzazione senza interferire con l'esercizio ferroviario.

Le due aste si sviluppano parallelamente alla linea AV/AC Milano-Brescia, alla quale si collegano per mezzo di un deviatoio S60U/250/0.12DX che fa diramare il tratto di raccordo dal binario dell'asta più prossimo alla linea AV/AC. Il parallelismo con la linea AV si sviluppa senza creare interferenza con quest'ultima la cui sede verrà delimitata inizialmente mediante un muro di sottoscarpa e poi, quando il dislivello tra il pf della linea AV e quello della linea di progetto, aumenta mediante una paratia di micropali.

L'intero intervento si sviluppa all'interno di aree RFI. A tal fine, nel tratto terminale, l'ingombro è contenuto da un muro a tutta altezza in sx.

La rappresentazione dell'intervento sul binario in esame è riportata nell'elaborato:

- IN0Y10F10L6IF0001001 – Plano-profilo di progetto su cartografia - asta di fase 1 - L=350m

9.1.2 Asta L=750M

Negli elaborati di progetto, con il termine di Asta L=750 m si indica l'intervento dell'asta di manovra che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona, da realizzare in aree non RFI nella fase finale dell'intero intervento.

L'asta a singolo binario da 750m si dirama dall'asta L=350m per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

Il binario presenta uno sviluppo complessivo di circa 860m ed è caratterizzato da un andamento altimetrico contraddistinto da due livellette, la prima con pendenza pari al 4,68‰ proveniente dalla zona dello scalo e la seconda che identifica l'area utile allo stazionamento con pendenza nulla, raccordate con un raggio pari a 2500m.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni tratti tra muri , in particolare:

- da Km 0+100 a Km 0+200: muro a tutta altezza in sx per consentire l'inserimento del percorso di riconnessione delle aree del Parco Mella (NV01);
- da Km 0+215 a Km 0+260: muro a tutta altezza in dx al fine di evitare l'interferenza con un canale irriguo esistente;
- da Km 0+395 a Km 0+435: tratto a sezione ridotta compreso tra muri a tutta altezza per non interferire con le attività commerciali esistenti, evitandone l'esproprio;
- da Km 0+710 a Km 0+730: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri;
- da Km 790 a fine tracciato: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri.

Alla Km 0+300 e 0+560 sono presenti due sottovia per la riconnessione delle aree del Parco Mella.

La rappresentazione dell'intervento sul binario in esame è riportata nell'elaborato:

- IN0Y10F10L6IF0001002 – Plano-profilo di progetto su cartografia - asta di fase 2 - L=750m

9.1.3 Binario 17 e Scalo

Il binario 17 rappresenta l'asse preso a riferimento per lo studio dello scalo, all'interno del quale tutti i binari di progetto risultano essere complanari, ed è il binario che di fatto attraversa l'intera area dello scalo partendo dalla p.s. del deviatoio S60U/400/0.094DX ubicato sul binario dispari della linea AV/AC e terminando dopo uno sviluppo pari a circa 1266m, in corrispondenza del respingente terminale posto all'estremità dello scalo lato Brescia.

Il binario è caratterizzato da un primo tratto progettato a velocità 60 km/h in modo da velocizzare le manovre di ingresso/uscita dallo scalo da e verso la linea AV/AC e un tratto terminale lato Brescia, già all'interno del fascio di scalo vero e proprio, in cui la velocità di progetto è pari a 30 km/h.

Da segnalare che la velocità di 60km/h è garantita non solo per il binario 17 ma anche per i binari 15 e 16 collegati con deviatori S60U/400/0.094 percorribili in deviatore a 60km/h e curve dotate di apposita sopraelevazione e raccordi di transizione.

La nuova configurazione dello scalo, nel rispetto dello sviluppo dei binari, ha comportato la demolizione di due impianti di sollevamento prenti all'interno dello scalo.

La configurazione finale dello scalo prevede un Fascio Merci di Brescia con 17 binari di circolazione, di cui:

- I binari I÷IV sono i binari di corsa delle Linee Venezia LL e AV/AC;
- I binari V÷XIV saranno binari di A/P con modulo compreso tra 480 e 625 metri, alcuni dei quali potranno essere specializzati per la manovra e lo smistamento in piano di carri
- I binari XV÷XVII saranno binari di A/P di modulo pari a 750 metri

La rappresentazione dell'intervento sul binario in esame è riportata nell'elaborato:

- IN0Y10F10L6IF0001003 – Plano-profilo di progetto su cartografia - binario 17

9.1.4 Intervento di rettifica linea AV/AC

L'intervento di modifica della linea AV/AC si limita ad un tratto ubicato poco prima del passaggio della stessa al di sopra della Tangenziale Ovest di Brescia, in cui, per la necessità di inserire in fase 2 (quindi propedeuticamente alla realizzazione dell'asta da 750 m) sul binario pari un deviatore di collegamento ad alcuni binari dello scalo, è stato necessario prevedere la modifica di una curva circolare con i relativi raccordi transizione, in modo da far sì che il binario realizzi un rettilineo per consentire il posizionamento del nuovo deviatore.

La modifica dovrà essere eseguita per entrambi i binari della linea AV/AC e tracciata sul binario dispari sul quale planimetricamente la nuova curva prevede un raggio pari a 590m con raccordi transizione pari a 57mm e una sopraelevazione della rotaia esterna pari a 80mm, con una velocità di progetto pari a 100 km/h.

Anche a livello altimetrico è stato necessario operare interventi di adeguamento legati alla necessità di compatibilizzare l'andamento dei binari attuali con le nuove caratteristiche planimetriche ed è stata prevista

l'adozione di una livelletta intermedia con pendenza pari al 2.08‰ raccordata alle livellette esistenti di pendenza 4.68‰ e 0.52‰ con raggi verticali pari rispettivamente a 7000 e 15000m.

La rappresentazione dell'intervento sul binario in esame è riportata nell'elaborato:

- IN0Y10F10L6IF0001004 – Plano-profilo di progetto su cartografia - adeguamento linea AV

9.2 SEZIONI TIPO FERROVIARIE

Il progetto prevede la realizzazione della linea a singolo binario con sezioni tipo come da manuale di progettazione RFIDTCSIMAIIFS001D del 20.12.2019 per velocità $V \leq 200$ km/h, con piattaforma costruita da uno strato di supercompattato di spessore 30cm e uno strato di subballast di spessore 12cm, monofalda verso l'esterno con pendenza pari all'1,5% e una altezza minima di ballast misurata sulla rotaia estrema di destra pari a 25cm.

Asta L= 350 m

Per l'allungamento delle due aste, nella zona iniziale di affiancamento alla linea AV/AC è presente un'opera di sostegno per gestire la modesta differenza di quota, mentre sull'altro lato la sezione è in rilevato con fossi di guardia al piede.

Nel tratto terminale, data l'estrema vicinanza alla linea AV/AC che si sviluppa parallelamente all'asta stessa, la delimitazione della sede ferroviaria è costituita lato AV/AC da un'opera di sostegno costituita da una paratia di micropali e successiva parete definitiva, mentre sull'altro lato, al fine di consentire l'inserimento della nuova asta all'interno delle aree di proprietà RFI, da un muro di sostegno di altezza variabile.

Di seguito si riportano le due sezioni, rimandando per dettagli all'elaborato specifico (IN0Y10F10WBIF0001003):

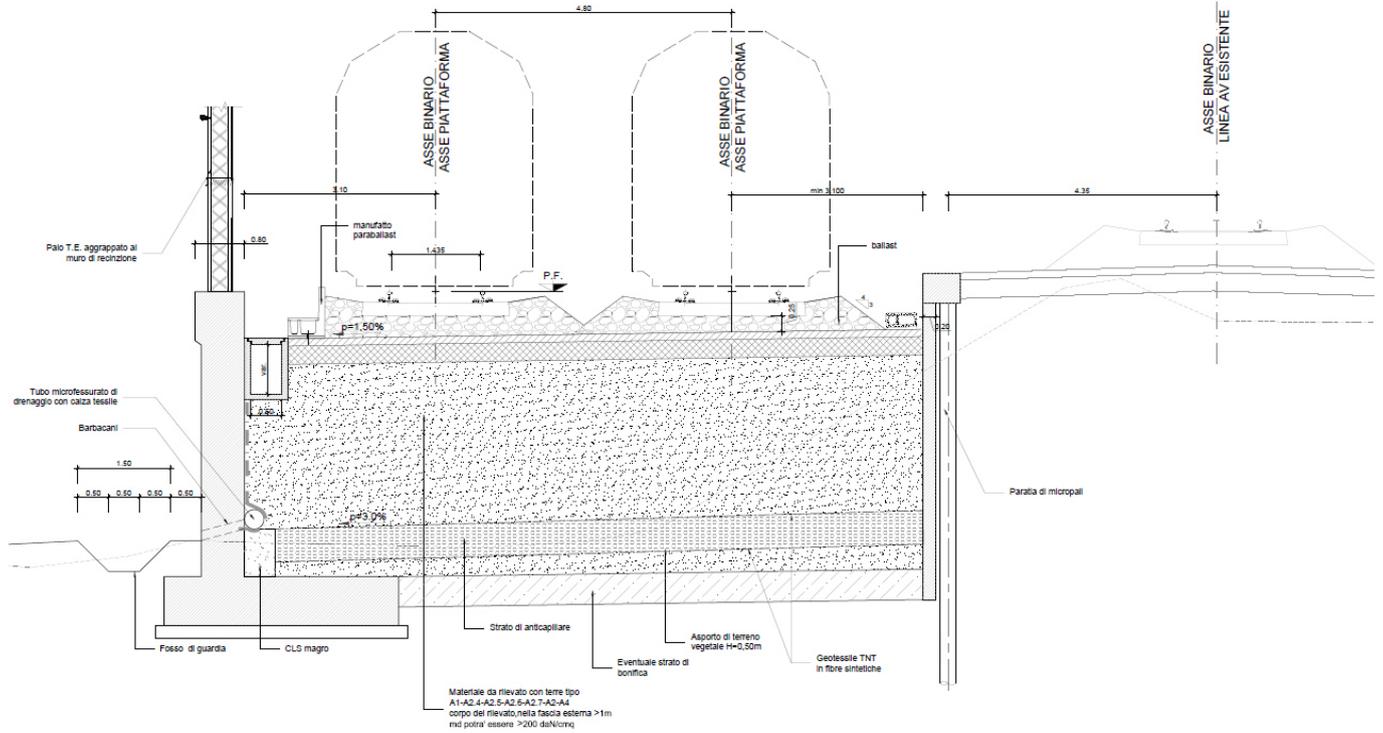


Figura 15 - Sezione tipo in affiancamento a linea AV/AC - asta L=350m

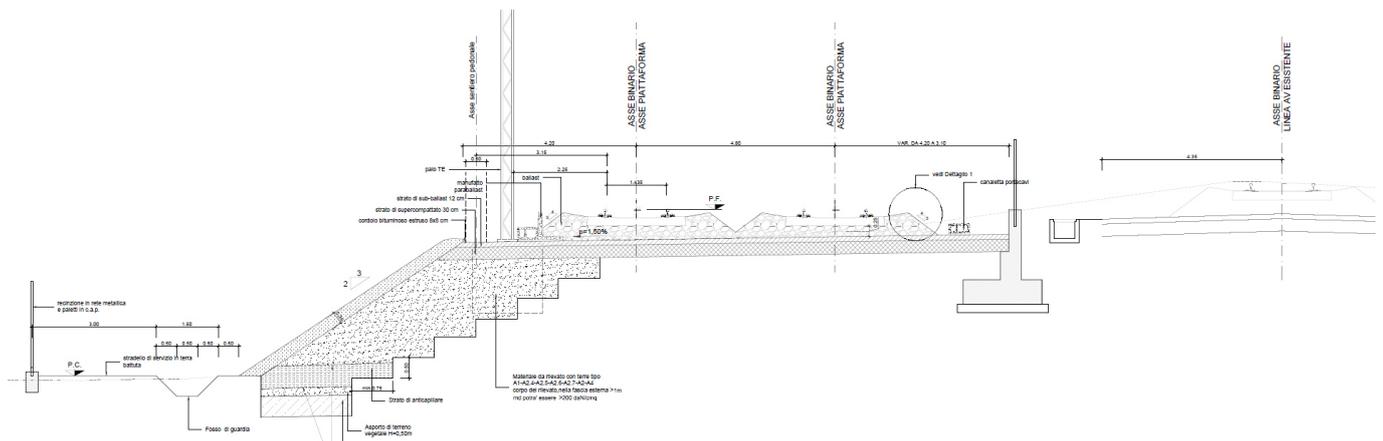


Figura 16 - Sezione tipo a mezzacosta - asta L=350m

Asta L= 350 m

L'asta da 750m presenta una sezione tipo a singolo binario che normalmente si sviluppa in rilevato con una piattaforma a schiena d'asino con pendenza pari al 3%, spessore di ballast minimo sotto rotaia pari a 35cm, ed è inoltre dotata di arginello, scarpate e fossi di guardia al piede.

Laddove sono presenti ostacoli che non consentono l'adozione della sezione standard, al fine di limitare gli ingombri definitivi della nuova sede ferroviaria si è ricorsi all'adozione di muri di sostegno che in un caso si trasformano, data la necessità su entrambi i lati di contenere l'ingombro, in una struttura scatolare che ospita la sede ferroviaria

Al fine di facilitare lo smaltimento delle acque meteoriche in corrispondenza dei tratti con il muro, la piattaforma è prevista monofalda con pendenza verso il lato della sede con la scarpata in rilevato, mentre laddove è presente la sezione a U oppure il muro è in affiancamento alla sede dell'asta da 350m, si è ricorsi all'adozione di una canaletta rettangolare ubicata a fine piattaforma a fianco del muro.

La transizione tra piattaforma monofalda e schiena d'asino è eseguita nei tratti esterni alle opere di sostegno eseguendo la classica rotazione del ciglio.

Di seguito si riportano le due sezioni in rilevato e con muri, rimandando per dettagli agli elaborati:

- IN0Y10F10WBIF0001001 – Sezioni Tipo - tavola 1 di 3
- IN0Y10F10WBIF0001002 – Sezioni Tipo - tavola 2 di 3
- IN0Y10F10WBIF0001002 – Sezioni Tipo - tavola 3 di 3

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	31 DI 96

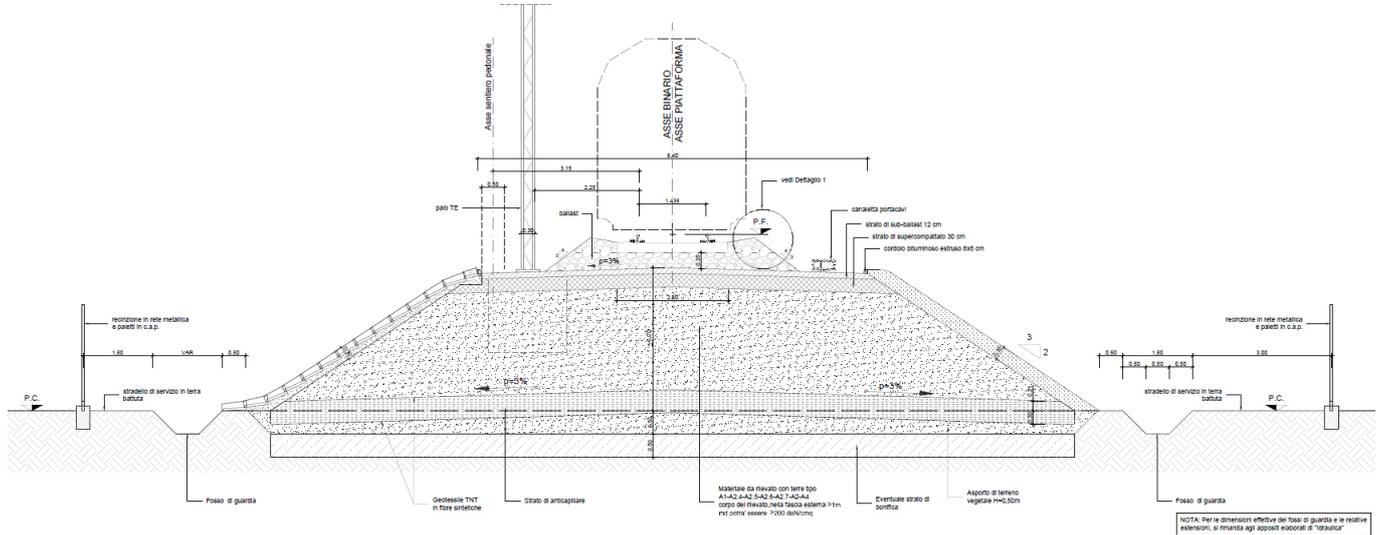


Figura 17 - Sezione tipo in rilevato - asta L=750m

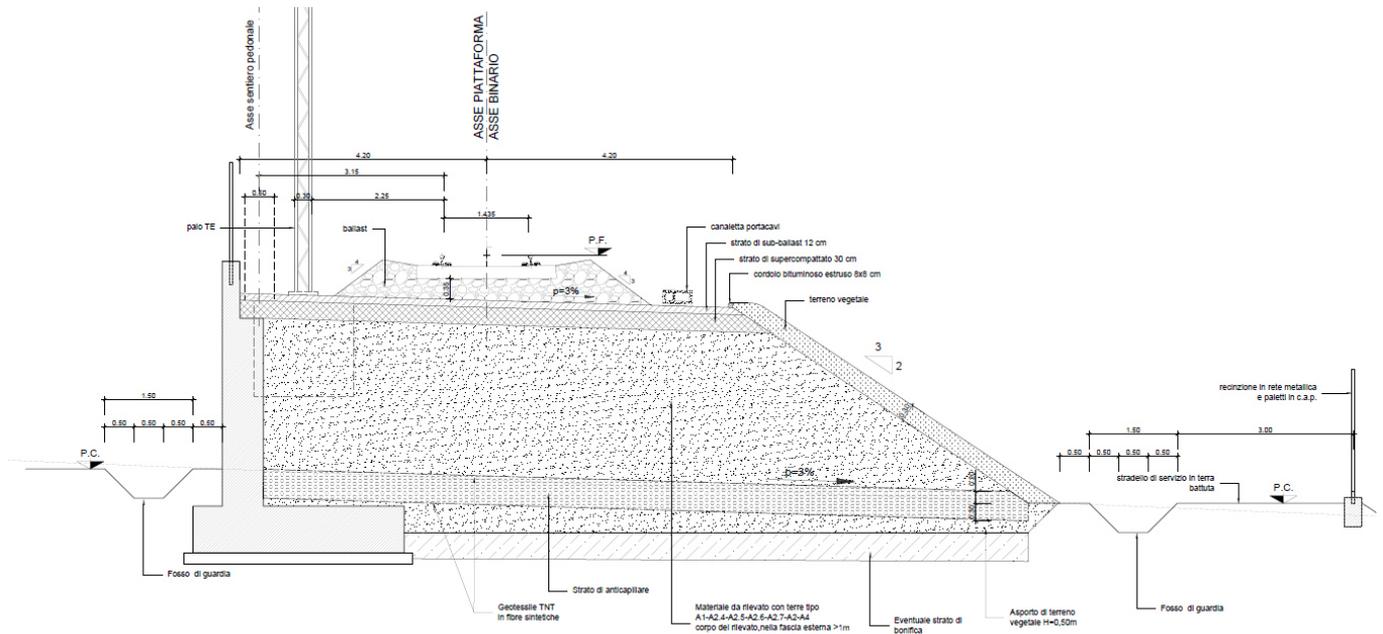


Figura 18 - Sezione tipo con muri su un lato- asta L=750m

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	32 DI 96

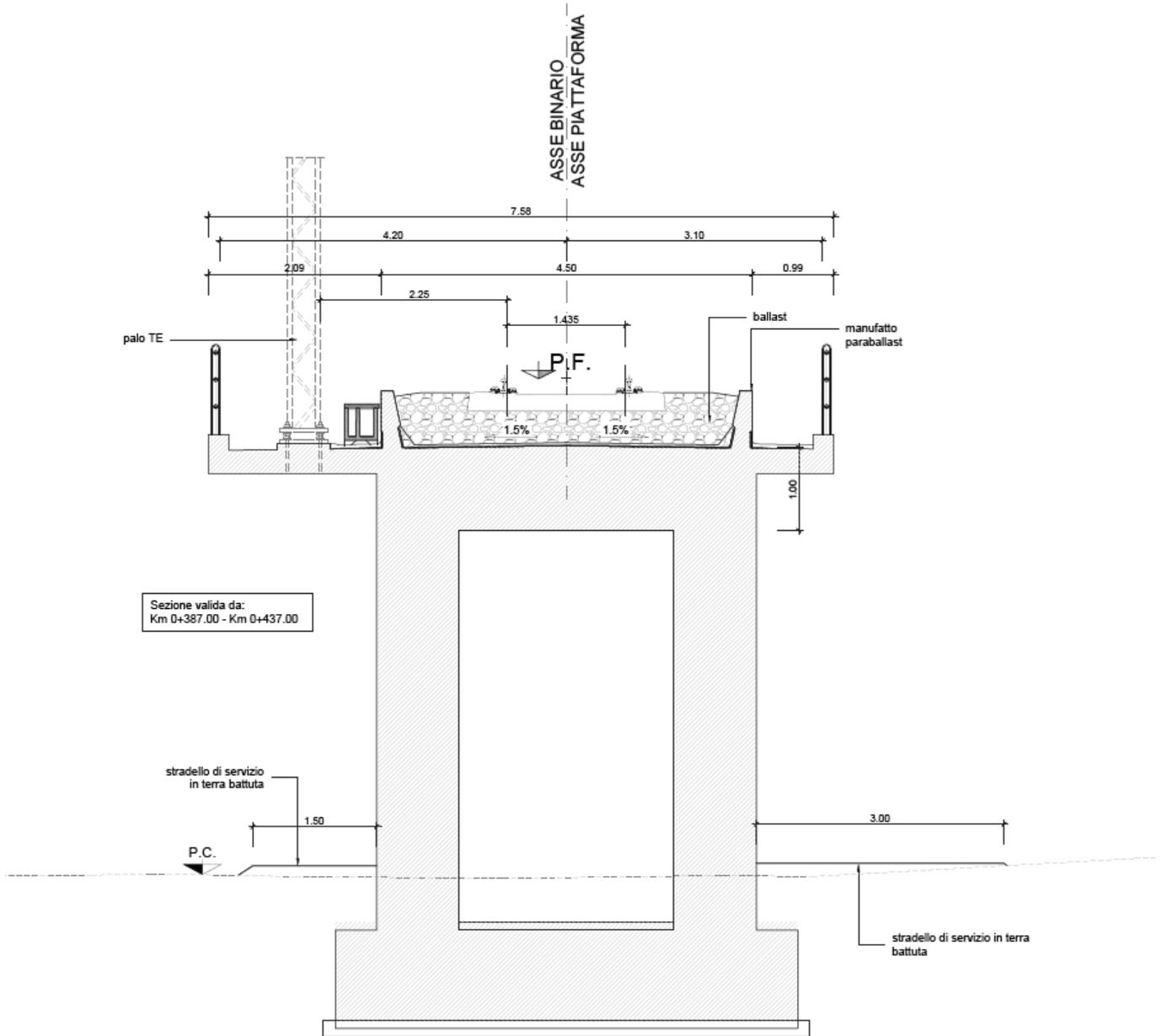


Figura 5. Sezione tipo su scatolare- asta L=750m

10 OPERE CIVILI

10.1 SL01

La linea ferroviaria in progetto interferisce un sentiero privato non asfaltato, in continuità a via Orzinuovi. Per consentire la riconnessione con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è previsto un nuovo percorso che all'altezza del km 0+303.542, sottopassa la linea ferroviaria con un angolo di circa 7°.

Per la risoluzione dell'interferenza, la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 10.80 m, e altezza 5.20 m.

Il sottovia garantisce un'altezza libera sul piano stradale nel punto più critico (ingresso lato Fiume Mella) pari a 4.52m, in accordo a quanto stabilito per il "Percorso di riconnessione aree Parco Mella".

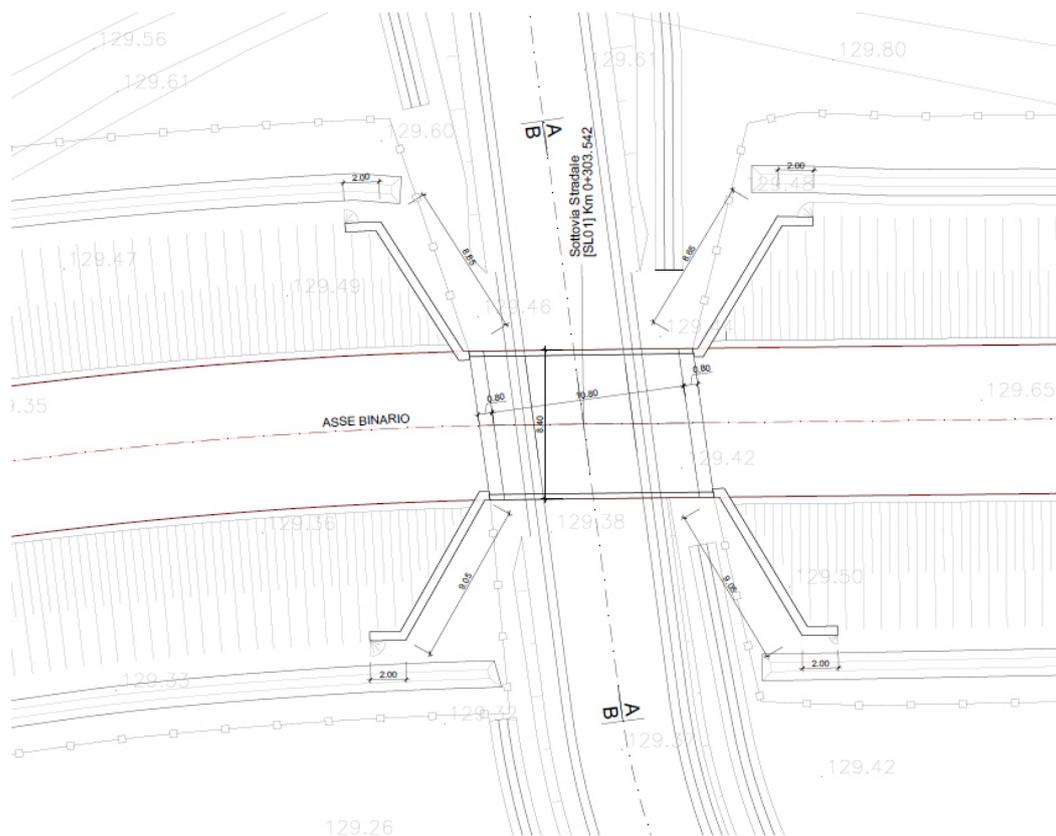


Figura 19 – Inquadramento planimetrico

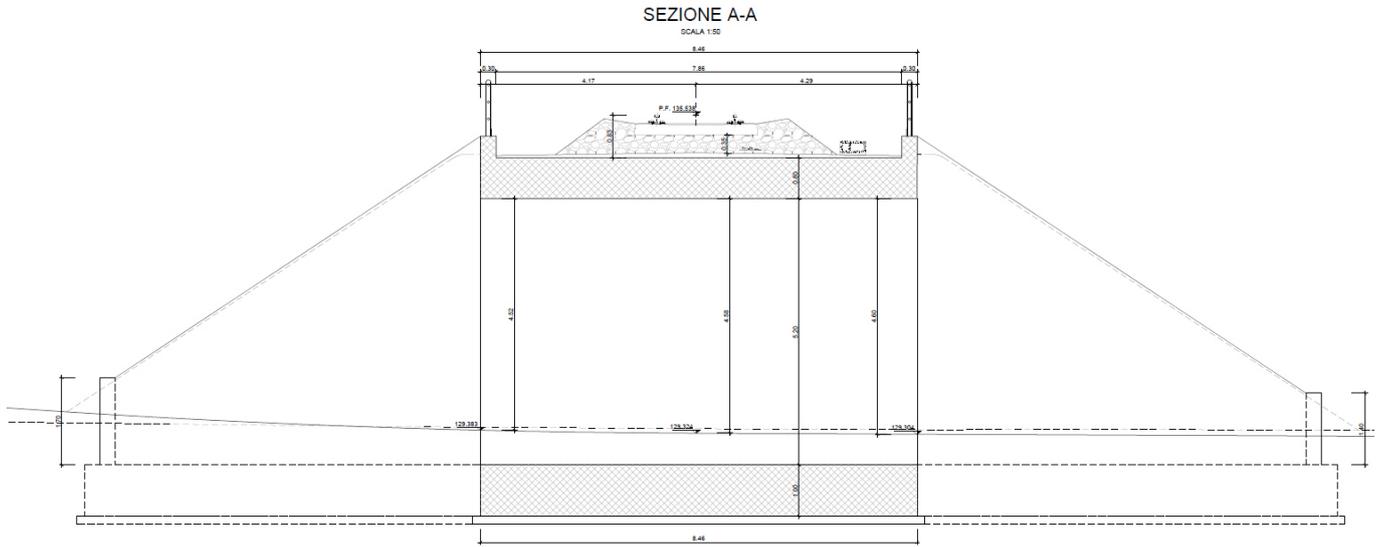


Figura 20 – Sezione longitudinale

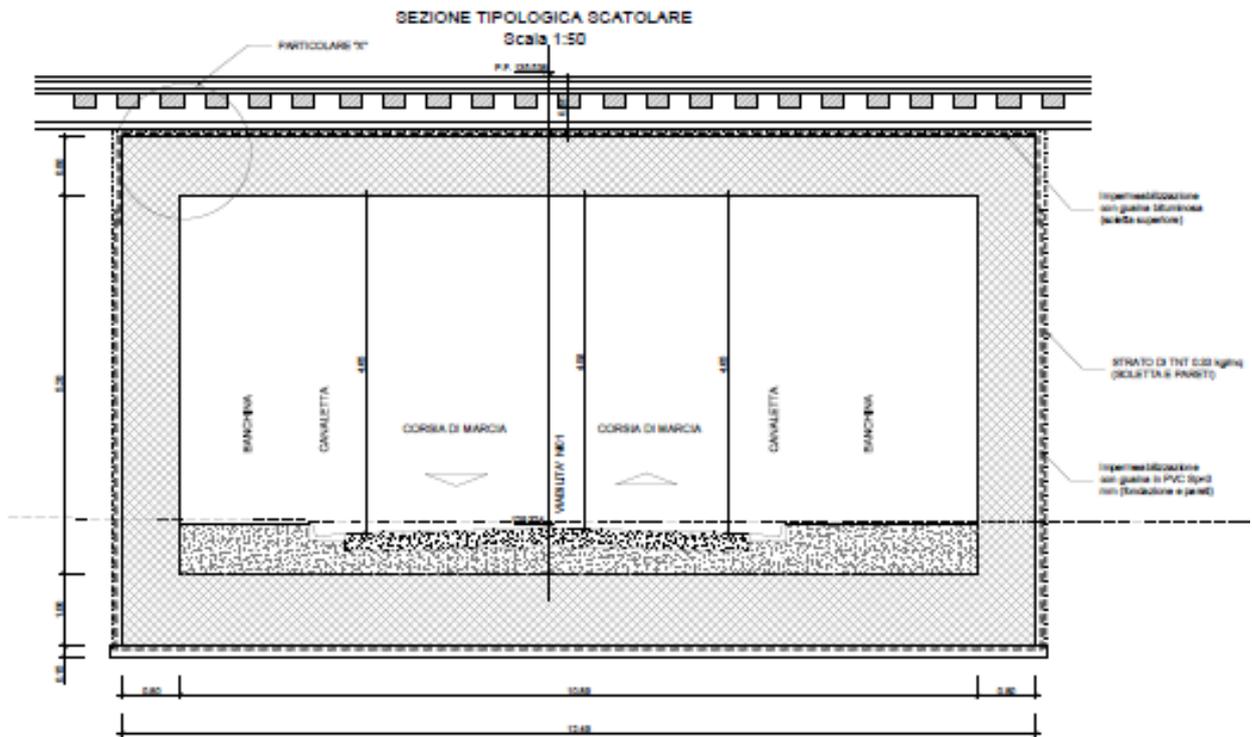


Figura 21 – Sezione trasversale

10.2 SL02

La realizzazione della linea ferroviaria in progetto genera delle aree intercluse e la loro connessione è garantita con la realizzazione di un sottoattraversamento all'altezza del km 0+558.119.

Per la risoluzione dell'interferenza la tipologia di opera prescelta è un sottovia scatolare di larghezza interna pari a 9.50 m, e altezza 5.70 m.

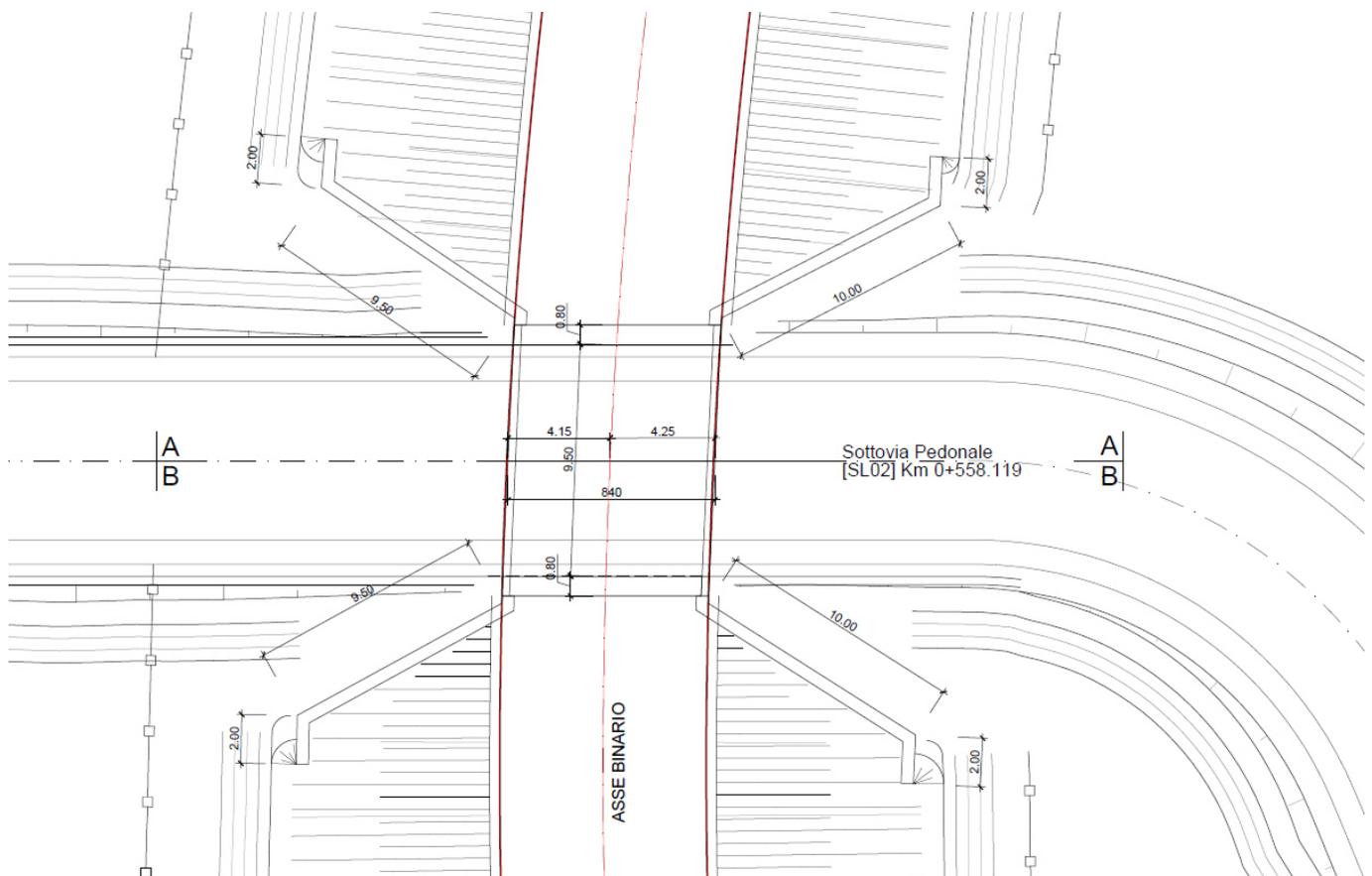


Figura 22 – Inquadramento planimetrico

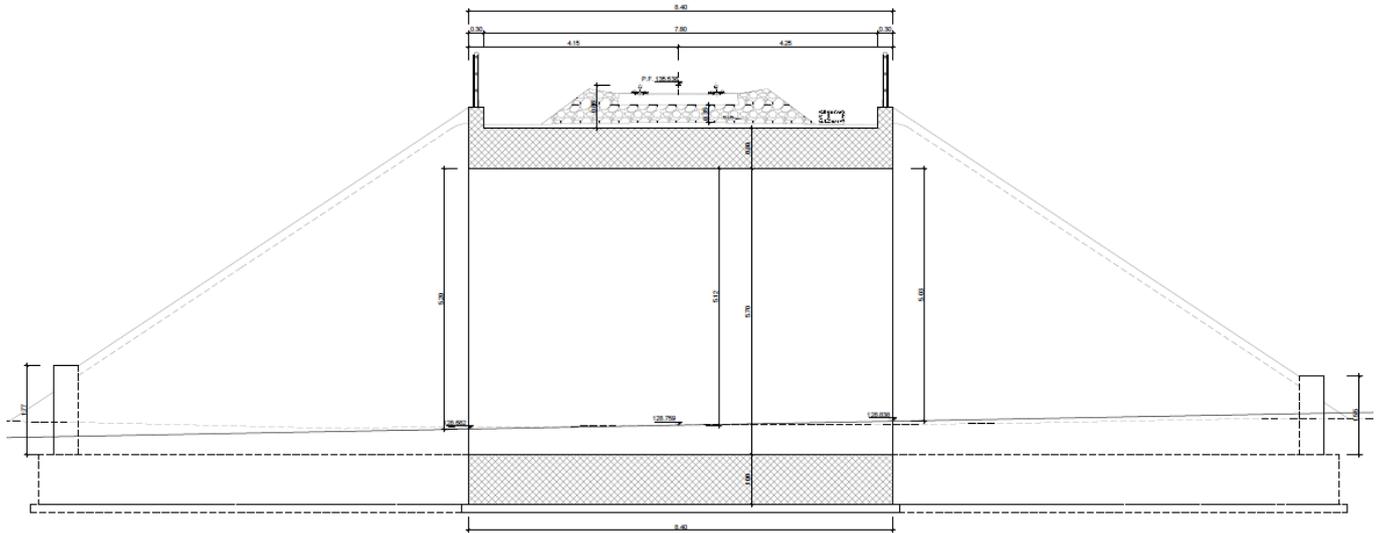


Figura 23 – Sezione longitudinale

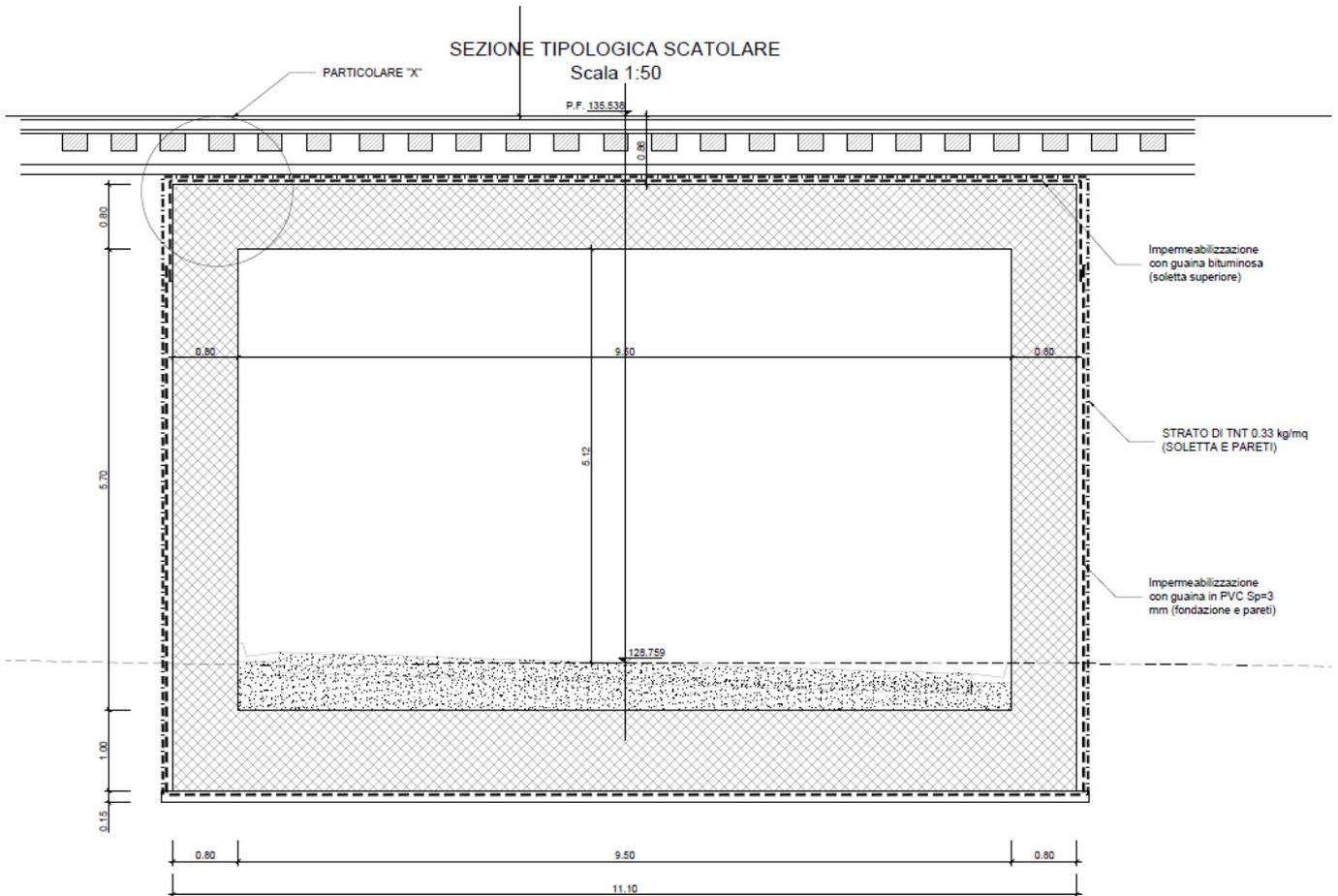


Figura 24 – Sezione trasversale

10.3 MURI E PARATIE

Il progetto prevede l'inserimento di muri di sostegno per contenere il corpo dei rilevati in relazione alla differenza di quota tra il p.f. dei binari attigui o di stretto affiancamento e tra il p.f. e le aree di piazzale. Si differenziano nel seguito le opere di contenimento per l'asta 1 e l'asta 2.

10.3.1 Asta L=350M

Le due aste sono posizionate a interasse pari a 4,80 m, che per larga parte insistono sul sedime esistente dell'asta attuale, tranne che per la parte terminale lato Milano in cui l'asta subisce un allungamento di circa 70/75 metri.

L'asta si sviluppa parallelamente alla linea AV/AC Milano-Brescia, il parallelismo con la linea AV si sviluppa senza creare interferenza con quest'ultima: la sede della linea AV verrà delimitata, per la parte iniziale, mediante un muro di sottoscarpa (muro tipo "6") e in successione, quando il dislivello tra il pf della linea AV e quello della linea di progetto, aumenta mediante una paratia di micropali (muro tipo "7").

Il muro tipo "6" è caratterizzato da un'altezza del paramento di 1.80 m e spessore allo spiccato 50 cm; la zattera di fondazione di spessore 50 cm ha larghezza pari a 1.30 m. Il muro tipo "7" è caratterizzato da una paratia di micropali rivestita con un paramento in c.a. di spessore.

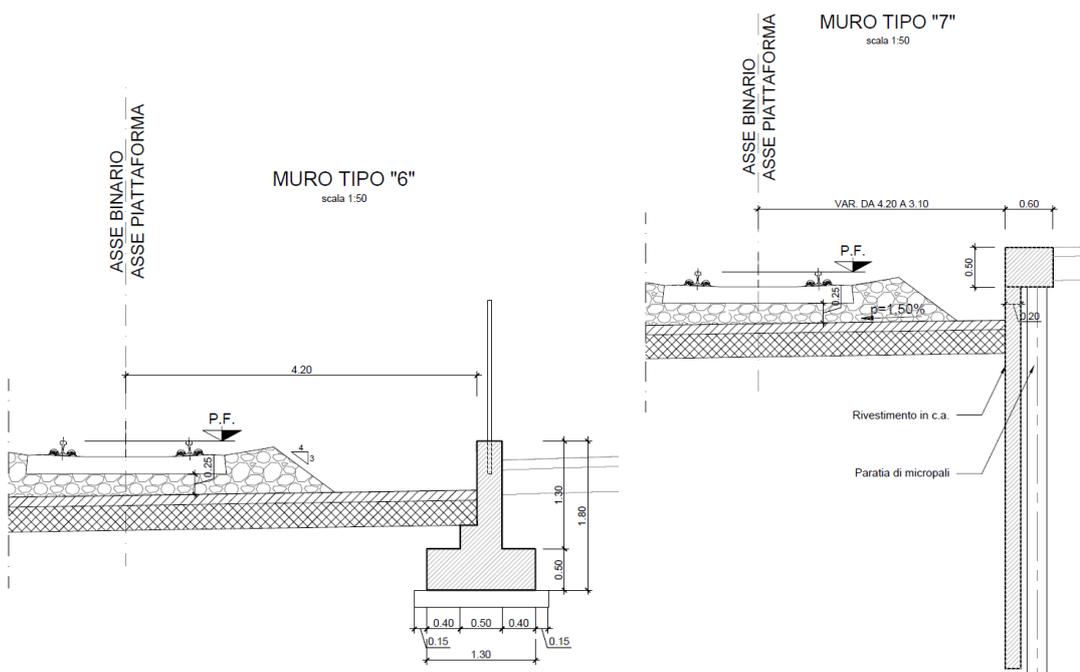


Figura 25 – Muro tipo "6" e tipo "7"

La piattaforma di progetto è di tipo monofalda con pendenza pari all'1,5% in sx. Nel tratto terminale, l'ingombro è contenuto da un muro a tutta altezza in sx (muro tipo "8").

Il muro tipo "8" è caratterizzato da un'altezza del paramento variabile tra 5.00 m e 6.40 m e spessore 70 cm; la zattera di fondazione di spessore 80 cm ha invece larghezza variabile tra 3.50 m e 4.50 m.

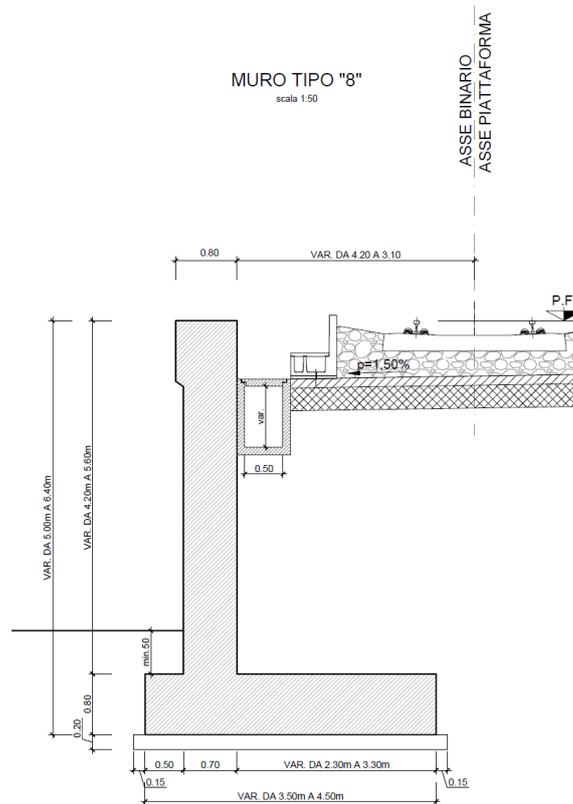


Figura 26 – Muro tipo "8"

10.3.2 Asta L=750M

L'asta da 750m è caratterizzata dalla presenza di un binario che si dirama dall'asta L=350m per svilupparsi verso sud-ovest in affiancamento al fiume Mella.

Lungo il tracciato sono presenti alcuni tratti tra muri, in particolare:

- da Km 0+100 a Km 0+200: muro a tutta altezza in sx per consentire l'inserimento del percorso di riconnessione delle aree del Parco Mella (NV01);
- da Km 0+215 a Km 0+260: muro a tutta altezza in dx al fine di evitare l'interferenza con un canale irriguo esistente;
- da Km 0+395 a Km 0+435: tratto a sezione ridotta compreso tra muri a tutta altezza per non interferire con le attività commerciali esistenti;
- da Km 0+710 a Km 0+730: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri;
- da Km 790 a fine tracciato: muro a tutta altezza in sx per limitare demolizioni e espropri.

I muri di sostegno sono tutti in c.a. gettato in opera con altezze variabili fino a 7.00m di altezza, con paramento di spessore massimo 0.7m. In relazione alle buone caratteristiche dei terreni in sito, i muri in progetto hanno fondazioni dirette con una suola di spessore massimo 0.80m.

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	40 DI 96

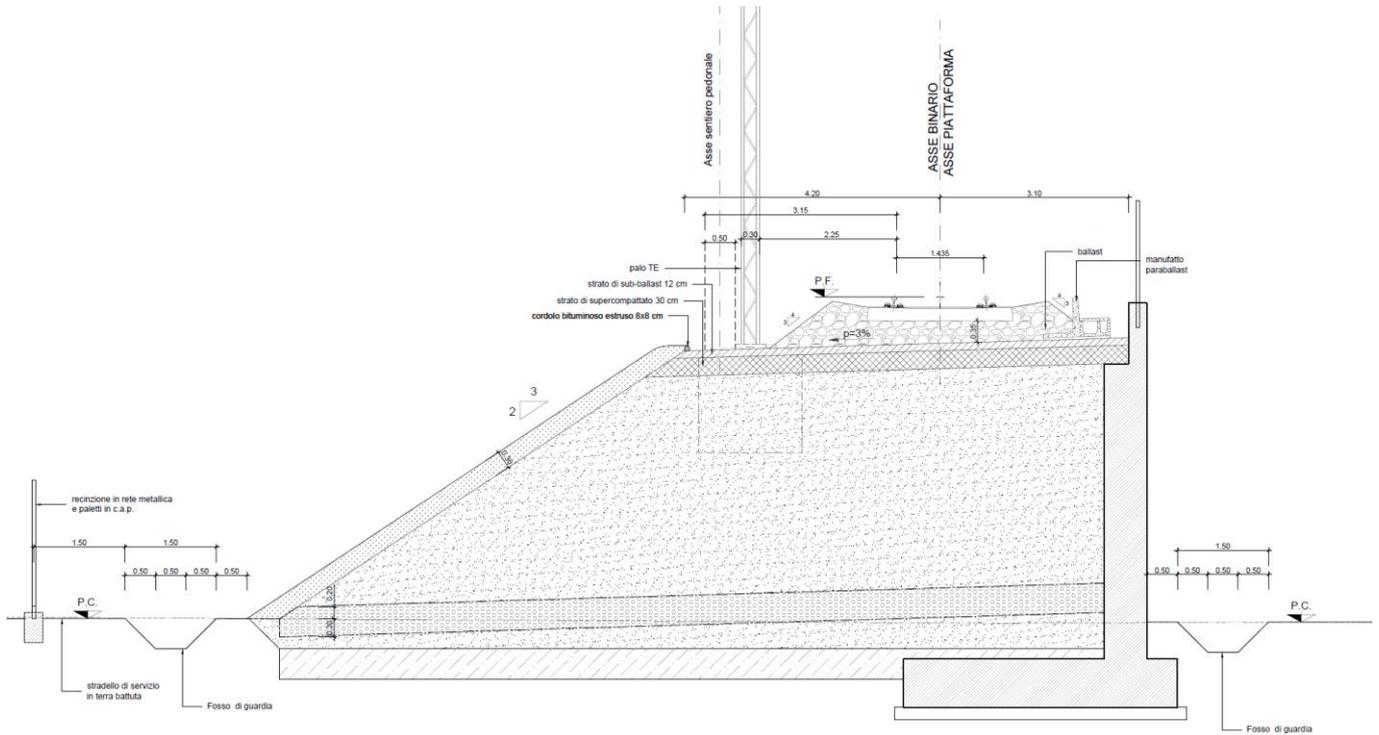


Figura 27 – Sezione tipo a singolo binario in rilevato con muro in sezione ridotta

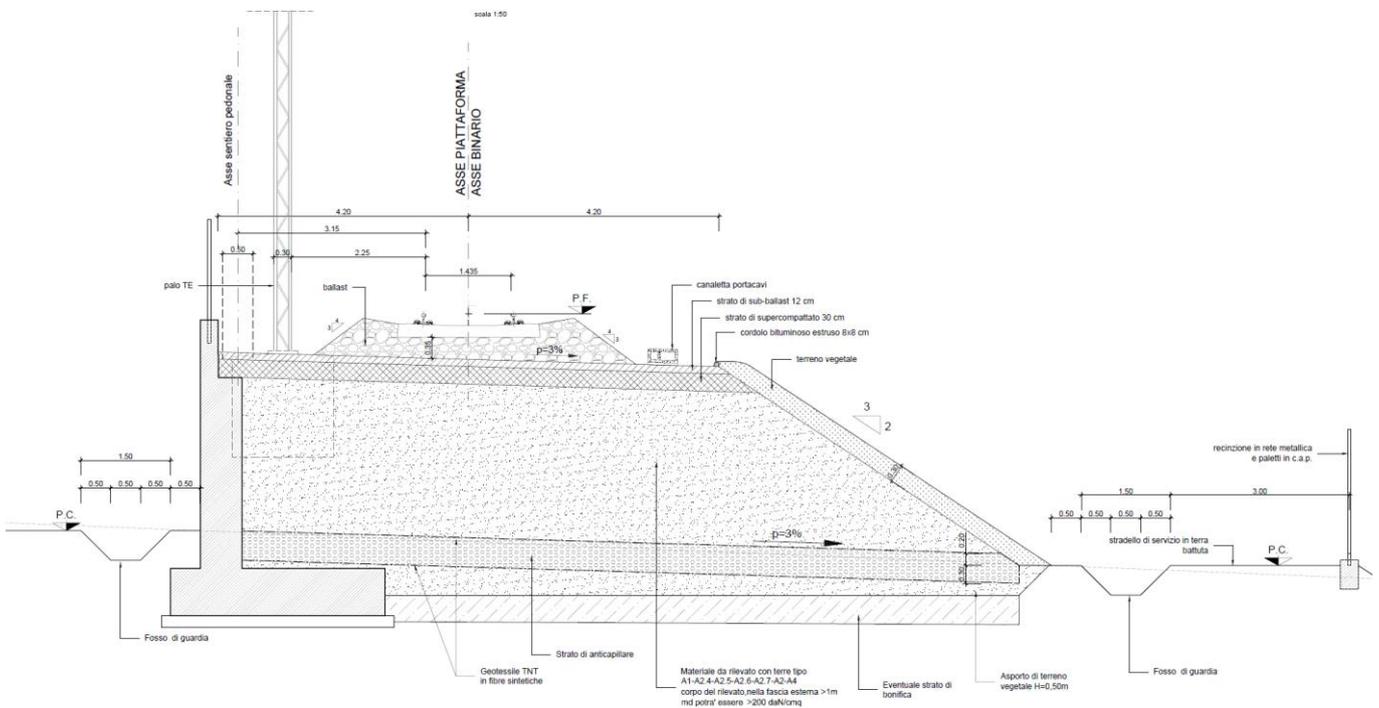


Figura 28 – Sezione tipo a singolo binario in rilevato con muro

11 VIABILITÀ

11.1 NV01

L'asta di manovra da 750m interferisce un sentiero privato non asfaltato, in continuità a via Orzinuovi. Per consentire la riconnessione con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è previsto un nuovo percorso viario che all'altezza del km 0+303.542 sottopassa la linea ferroviaria con un angolo di circa 7°.

La nuova viabilità in oggetto, finalizzata a riconnettere la strada con le aree altrimenti intercluse del Parco Mella, è pienamente assimilabile ad una strada a destinazione particolare e dunque è svincolata dall'applicazione delle verifiche plano-altimetriche previste dal DM 2001, così come lo stesso DM stabilisce.

Il percorso presenta una lunghezza pari a 440m circa con un susseguirsi di elementi geometrici rettili-curve e con un andamento altimetrico sostanzialmente a raso con alternanza di piccole zone di rilevato e trincea, con sezioni caratterizzate spesso dalla presenza di una vera mezzacosta, dovuta essenzialmente alla rotazione della piattaforma.

Prima del passaggio al di sotto della sede ferroviaria della nuova asta di manovra la viabilità scavalca la Roggia Fiumicella, il cui attuale attraversamento è oggetto di un rifacimento; al fine di rispettare le verifiche idrauliche con la previsione di un manufatto scatolare di dimensioni utili 3.50x1.50m.

11.1.1 Sezione trasversale

Pur trattandosi di un vero e proprio sentiero la sezione della nuova viabilità è stata assimilata ad una tipo F2 urbana in termini di larghezza delle corsie, ma non prevedendo la presenza di banchina laterale; il percorso presenta quindi una sezione di larghezza pari a 6.50m caratterizzata da due corsie di larghezza 3.25m e pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda.

La viabilità è prevalentemente in basso rilevato/trincea di altezza massima inferiore al metro.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello in destra ha una dimensione pari ad 1,00 m ed è raccordato alla scarpata con pendenza 2/3. È inoltre previsto come rivestimento per le scarpate uno strato di terreno vegetale pari a 0.30m.

Nelle sezioni in trincea si prevede una cunetta alla francese di larghezza 50cm per la regimazione idraulica della sede.

Alla base dei rilevati e per le sezioni a livello del piano campagna è previsto lo scotico di uno strato di terreno pari a 0.30m.

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	42 DI 96

11.1.2 Pavimentazione

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la tipologia di sovrastruttura come in figura; si prevede dunque una pavimentazione costituita da uno strato di fondazione di spessore pari a 25cm, in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto.



① Fondazione in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto

11.1.3 Barriere di sicurezza

Per i criteri di posizionamento lungo il tracciato di progetto e per la scelta della classe minima di barriera da adottare si è fatto riferimento a quanto descritto sul manuale RFI in merito alla tematica parallelismi strada-ferrovia rispettando comunque quanto prescritto dal D.M 21/06/2004 norma cogente in materia di barriere stradali.

La presenza della barriera è determinata dal fatto che la viabilità si trova in un breve tratto in un rilevato di altezza superiore al metro e, conformemente a quanto stabilito dalla norma di legge in vigore, la tipologia prescelta è il tipo **N1** bordo laterale, per un'estesa complessiva di 80m (40 metri per lato).

Medesima tipologia di barriera andrà prevista tra la Km 0+250 e la Km 0+350, in quanto in tale tratto la strada si trova in condizione di **stretto affiancamento** con la ferrovia (MdP Parte II Sezione 3 paragrafo 3.12.3.6.4 punto C "H > 3.00 m e 0.00 m ≤ L < 6.00 m").

11.2 NV02

Al km 0+560 del tracciato dell'asta L=750 m è prevista la risoluzione dell'interferenza con un sentiero esistente.

Il percorso in oggetto è finalizzato a garantire il collegamento tra le due aree del parco, che diversamente rimarrebbero intercluse a seguito della realizzazione della nuova asta ferroviaria.

Alla luce della destinazione e utenza, la viabilità in esame è pienamente assimilabile ad una strada a destinazione particolare e dunque è svincolata dall'applicazione delle verifiche plano-altimetriche previste dal DM 2001 così come lo stesso DM stabilisce.

Il percorso presenta una lunghezza pari a 140m circa con un breve susseguirsi di elementi geometrici rettilinei-curvi e con un andamento altimetrico sostanzialmente a raso o in leggera trincea

11.2.1 Sezione trasversale

Pur trattandosi di un vero e proprio sentiero la sezione della nuova viabilità è stata assimilata ad un tipo F2 urbana in termini di larghezza delle corsie, ma non prevedendo la presenza di banchina laterale; il percorso presenta quindi una sezione di larghezza pari a 6.50m caratterizzata da due corsie di larghezza 3.25m e pendenza trasversale del 2,5% a doppia falda.

La viabilità è prevalentemente in basso rilevato/trincea di altezza massima inferiore al metro.

Nelle sezioni in rilevato, l'arginello in destra ha una dimensione pari ad 1,00 m ed è raccordato alla scarpata con una pendenza 2/3. È inoltre previsto come rivestimento per le scarpate uno strato di terreno vegetale pari a 0.30m.

Nelle sezioni in trincea si prevede una cunetta alla francese di larghezza 50cm per la regimazione idraulica della sede.

Alla base dei rilevati e per le sezioni a livello del piano campagna è previsto lo scotico di uno strato di terreno pari a 0.30m.

11.2.2 Pavimentazione

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la tipologia di sovrastruttura come in figura; si prevede dunque una pavimentazione costituita da uno strato di fondazione di spessore pari a 25cm, in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto.



① Fondazione in misto stabilizzato e compattato saturato con graniglia o pietrischetto

11.2.3 Barriere di sicurezza

Data la tipologia di strada e il fatto che la stessa si sviluppa sostanzialmente a raso e in trincea, non sono da prevedersi barriere di sicurezza

12 DEMOLIZIONI

Le demolizioni che si rendono necessarie per la realizzazione degli interventi in progetto sono:

- torrette di deposito acqua all'interno dello scalo esistente che risultano interferenti con il nuovo PRG dello scalo a seguito del potenziamento
- fabbricati posti nella zona terminale dell'asta da 750m (container prefabbricati ad uso abitativo)
- porzione di muro di confine dell'impianto industriale IAB SpA ubicato all'altezza della progressiva 0+700 circa dell'asta da 750m

Si riportano di seguito alcune fotografie e caratteristiche delle opere in demolizione.

12.1 Torrette in ambito scalo

Le due torrette in demolizione sono ubicate sui due lati estremi lato Milano e lato Brescia dello scalo esistente e indicate nello schema planimetrico sottostante:

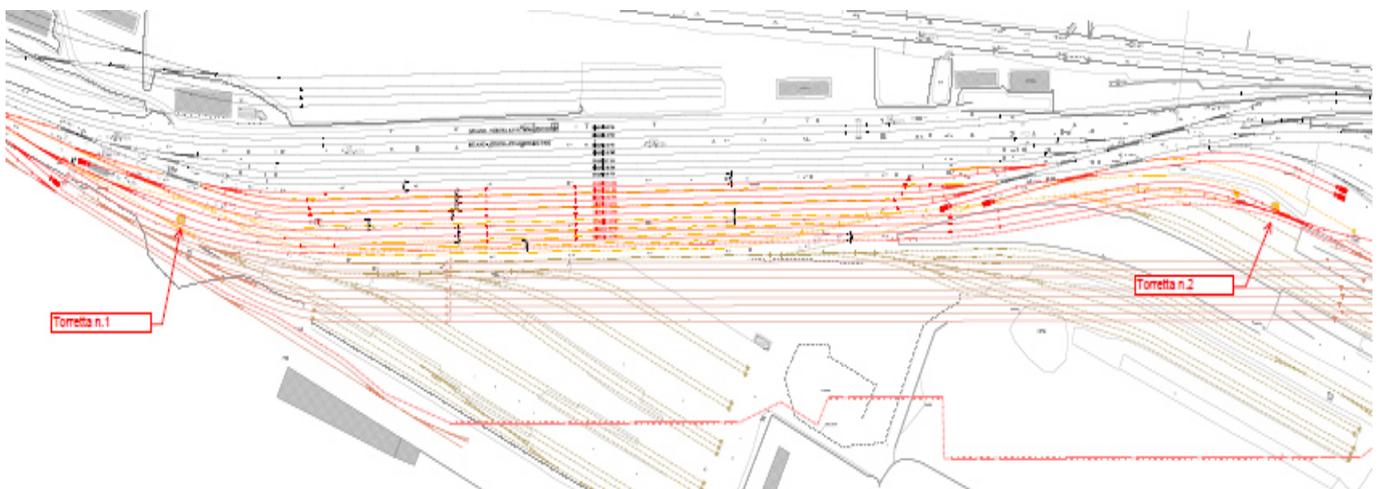


Figura 29 - Individuazione planimetrica torrette in demolizione

Trattasi di due manufatti in muratura di altezza 15 metri e che hanno quindi una consistenza in demolizione pari a circa 600 mc.

Di seguito si riportano alcune foto delle torrette in questione



Foto n.1 - Torretta n.1



Foto n.2 - Torretta n.2

12.2 Fabbricati a fine asta L=750m

Trattasi di container prefabbricati ad uso abitativo costituenti un campo rom attualmente presente.

Tali fabbricati verranno rimossi e si ipotizza il loro ricollocamento, da definire in una successiva fase a cura del comune.

Il complesso è composto da 13 unità di 10x10 m circa dislocate su tre file.

Le unità in demolizione sono le 8 posizionate più a occidente.



Si riportano di seguito alcune foto scattate durante un recente soralluogo

13 ARMAMENTO

Gli elementi sulla base dei quali realizzare il progetto dell'armamento si deducono dalle prescrizioni funzionali dell'intervento tradotte poi nei programmi di esercizio.

Da essi si ottengono i seguenti dati e requisiti di base.

Per la linea A.V./A.C. Milano-Verona coinvolta:

- Linea di gruppo A
- Velocità rami deviati degli scambi: 30-60 km/h

Per lo scalo di Brescia e l'asta di manovra lato Milano:

- Linea di gruppo C

- Velocità rami deviati degli scambi: 30-60 km/h

Il materiale impiegato è scelto in modo da essere in linea con quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 A Manuale di progettazione d'armamento – Parte II – standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo di sett. 2019 in relazione alla tipologia di linea in oggetto.

Il rispetto della specifica sopracitata garantisce che l'armamento sia idoneo, per le ricorrenti situazioni di corpo stradale, usuale ampiezza delle sezioni trasversali della sede e normali caratteristiche del sottofondo, ad ammettere masse per asse fino a 225 kN, per l'estensione del traffico merci in categoria D4 e per l'esercizio con locomotive ad elevati caichi assiali.

La sezione di armamento adottata è quella tipologica che prevede l'impiego di armamento tradizionale su ballast con l'utilizzo di rotaie del tipo 60E1, scartamento fissato a 1435mm in rettilineo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$ e le traverse completamente ammorsate nella massiciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

Dal momento in cui è previsto l'esclusivo impiego di componenti elementari a catalogo FS non si prospetta la necessità di omologare materiali innovativi.

14 IDROLOGIA E IDRAULICA

Gli studi idrologico-idraulici, parte integrante del progetto, hanno riguardato l'analisi della compatibilità idraulica degli interventi in progetto ai sensi delle normative vigenti in materia di polizia idraulica e pianificazione del territorio e la definizione dei conseguenti interventi di sistemazione idraulica, laddove necessari. In particolare, sono stati considerati:

- Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (PAI);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (PGRA);
- Norme Tecniche sulle Costruzioni (NTC2018) e relativa circolare applicativa;
- Manuale di Progettazione delle Opere Ferroviarie (RFI DTC SI CS MA IFS 001 D);
- “Regolamento regionale 23 novembre 2017 – n.7, recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n.12 (Legge per il governo del territorio)” e delle successive modifiche riportate nel Regolamento regionale 19 aprile 2019 - n. 8;

- Regio Decreto del 25/07/1904 n.523
- Regolamento polizia idraulica – Comune di Brescia approvato il 24/07/2020

Gli interventi in progetto interferiscono con quattro aste di un sistema di rogge denominato Roggia Fiumicella, appartenente al reticolo comunale. E' stato aperto un confronto con il Servizio Reticolo Idrico del Comune di Brescia e con il Consorzio di Bonifica Oglio Mella per accertare le caratteristiche di funzionamento idraulico per le aste interferite.

Il Comune di Brescia ha confermato, nel corso di un incontro tenutosi il 09/09/2020, che le rogge interferite hanno funzione di drenaggio delle aree urbane e sub urbane delimitate a nord dal derivatore del Fiume Grande (posto circa 5km a monte degli interventi in progetto), ad ovest dal Fiume Mella, ad est dal Fiume Grande e a sud dallo scalo ferroviario oggetto di intervento.

Per quanto riguarda la passata funzione irrigua delle rogge interferite, il Consorzio di Bonifica Oglio Mella ha confermato, nel corso di un incontro tenutosi il 16/09/2020, che la funzione irrigua ad oggi è interdetta in esito ai provvedimenti legati alla istituzione del Progetto di Bonifica del S.I.N. Caffaro e non è definito un orizzonte temporale per la riattivazione del derivatore del fiume Grande, dal quale erano attinte le portate ad uso irriguo per un valore massimo stimato dal Consorzio in 400 l/s nel punto di derivazione. Al fine di tenere in conto tale scenario di futura riattivazione, il valore massimo di 400l/s fornito dal Consorzio è stato cautelativamente diviso parimenti tra le quattro aste interferite dal progetto e sommato alla portata idrologica.

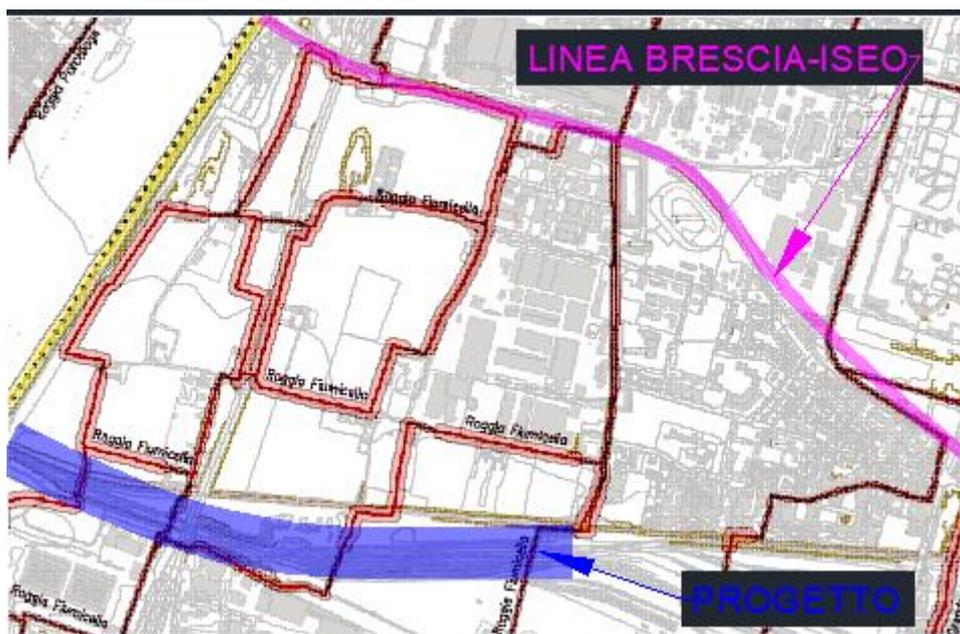


Figura 30 - Aste della roggia Fiumicella tra la linea Brescia Iseo e lo scalo di Brescia

Le portate idrologiche di progetto sono state valutate con riferimento ad un tempo di ritorno pari a duecento anni a partire dai dati idrologici forniti dall'applicativo STRadar, sviluppato da ARPA Lombardia nell'ambito del progetto "Strategie di adattamento ai cambiamenti climatici per la gestione dei rischi naturali nel territorio transfrontaliero".

In esito alle verifiche idrauliche sono stati definiti gli interventi di sistemazione idraulica che consistono nell'adeguamento della sezione d'alveo per l'asta della roggia posizionata più a ovest (IN01) al fine di contenere le portate di progetto transitanti e al dimensionamento dei nuovi manufatti di attraversamento idraulico realizzati in corrispondenza dell'asta 750 m e del percorso di riconnessione aree del Parco Mella NV01. Il progetto prevede inoltre l'adeguamento dei manufatti ferroviari esistenti (IN01, IN02 e IN04), che hanno mostrato un funzionamento idraulico in pressione in esito alle verifiche idrauliche.

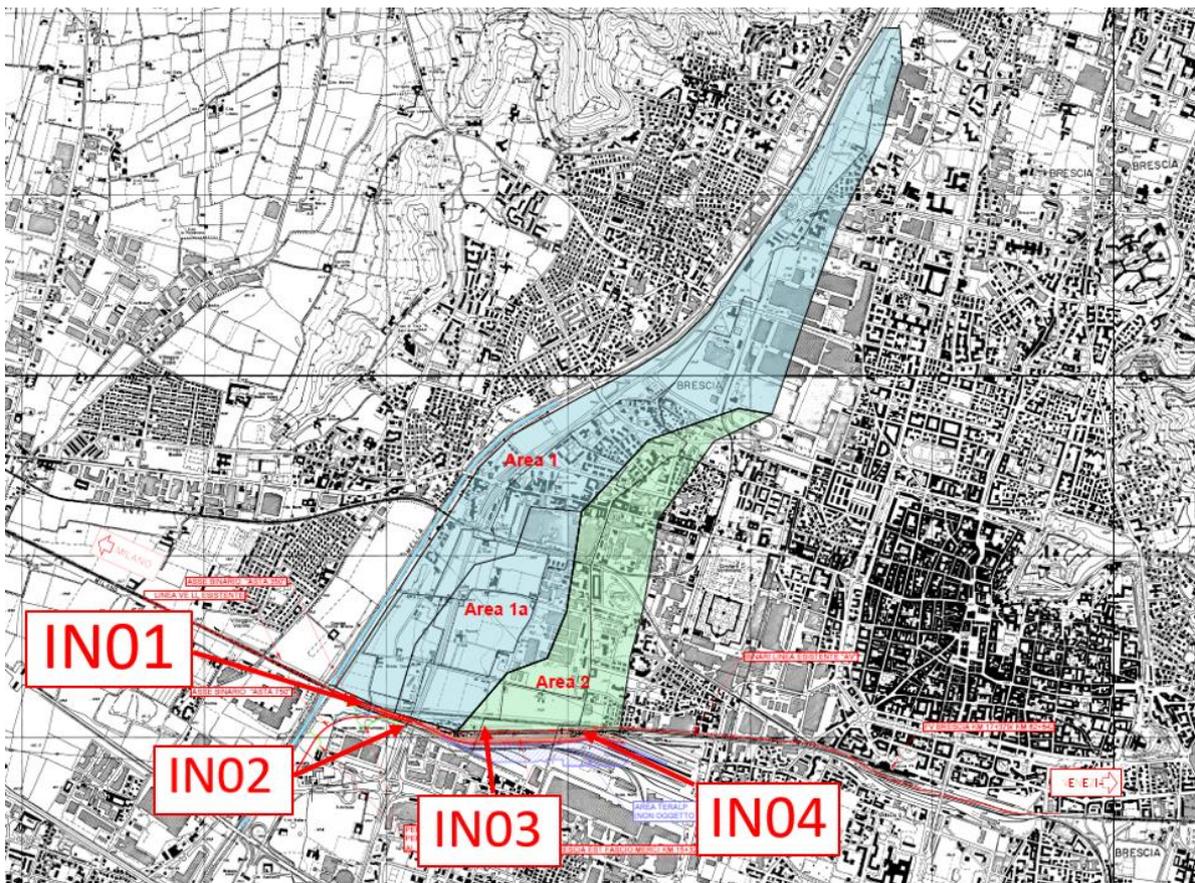


Figura 31 - inquadramento planimetrico delle interferenze idrauliche

Gli interventi sono stati definiti in accordo a quanto prescritto dal Regolamento di Polizia Idraulica del Comune di Brescia, aggiornato al 24/07/2020.

15 INDAGINI GEOGNOSTICHE E STUDI GEOLOGICI

15.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area d'interesse si sviluppa nel settore orientale della regione Lombardia, nella parte sud-occidentale del territorio comunale di Brescia, il quale occupa una superficie di 90.34 km² e presenta un massimo altimetrico pari a circa 874 m s.l.m. in corrispondenza del rilievo del M. Maddalena ed un minimo di circa 104 m s.l.m. in prossimità del confine meridionale. La parte più occidentale del tracciato è situata al confine con il comune di Roncadelle.

Le opere in progetto sono situate in un'area pianeggiante ed individuate nel poligono rosso evidenziato in **Errore**.
L'origine riferimento non è stata trovata..



Figura 32 - Immagine aerea dell'area di Brescia, in rosso si evidenzia l'area di progetto e oggetto di studio.

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	52 DI 96

15.2 Inquadramento idrogeologico e idrografico

Il sottosuolo del comune di Brescia è stato oggetto di numerosi studi e, anche grazie alla perforazione di numerosi pozzi profondi, è stato possibile definire alcune unità idrogeologiche sino alla profondità di circa 200 m da p.c.; tali unità sono costituite da litotipi con caratteristiche idrogeologiche abbastanza omogenee.

La pianura bresciana, come tutta la Pianura Padana, è interessata dalla circolazione di flussi idrici nel sottosuolo che, attraversando litotipi diversi per natura e permeabilità, assumono caratteri differenti. L'alta permeabilità dei terreni presenti nell'area settentrionale e centrale, nonché l'abbondante alimentazione idrica, determinano la presenza di una considerevole circolazione idrica sotterranea. Questa ha luogo all'interno di una potente coltre alluvionale le cui caratteristiche litologiche e il cui assetto strutturale favoriscono la formazione di un acquifero multistrato. Per ciò che riguarda l'area montana e collinare, la circolazione delle acque sotterranee è funzionale alla permeabilità dei litotipi presenti ed alle forme morfologiche.

I depositi alluvionali che definiscono in superficie il territorio sono costituiti prevalentemente da depositi che caratterizzano le zone di pianura, costituiti da materiali porosi a tessitura prevalentemente grossolana (soprattutto ghiaiosa e ghiaioso-sabbiosa). La loro permeabilità, mediamente elevata o molto elevata, è comunque variabile in funzione della granulometria e del grado di cementazione e può risultare localmente molto ridotta in superficie, per via della presenza di coltri di alterazione argillose o di coperture di natura limosa.

15.3 Indagini

I dati stratigrafici a supporto del presente studio derivano:

- dalla campagna di indagini in sito eseguita a supporto del PE della “Demolizione del fabbricato Posto di Movimento 1, il completamento bonifica e gli interventi di realizzazione della sede ferroviaria del Posto di Manutenzione all'interno dello scalo ferroviario di Brescia” che comprende n. 2 sondaggi a carotaggio continuo, con associate prove SPT e prove di permeabilità tipo Lefranc, spinti sino a 30 metri di profondità e da n. 1 prova geofisica di tipo MASW (denominata MASW_1).
- Dalla campagna di indagini in sito eseguita da Italferr a supporto del PFTE della “Tramvia di Brescia” comprendente n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto sino a 30 metri di profondità, con associate prove SPT e permeabilità tipo Lefranc.
- Dalla campagna di indagini integrative in sito eseguita da Italferr a supporto del PE dell'“Ingresso urbano dell'interconnessione Brescia Ovest tratta AC Milano – Verona, Linea AV/AC Milano – Venezia”,

comprendente n. 4 prove penetrometriche superpesanti, n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 metri da p.c., con associate prove SPT, una prova di tomografia elettrica e n. 2 prove geofisiche di tipo MASW (denominate MASW_4 e MASW_5).

15.4 Conclusioni indagini geognostiche e studi geologici

In conclusione, si può affermare che:

- l'area interessata dal progetto si sviluppa nel settore orientale della regione Lombardia, nella parte occidentale del comune di Brescia.
- Il territorio appartiene alla pianura lombarda, formatasi per attività neotettonica, per azione dei ghiacciai e per l'attività dei corsi d'acqua che hanno depositato i materiali presenti in sito. I depositi appartengono al "Livello fondamentale della Pianura" e sono costituiti da sedimenti in prevalenza grossolani, appartenenti agli eventi fluvioglaciali del Riss e del Würm, provenienti dalle cerchie moreniche.
- Dal punto di vista stratigrafico i terreni sono costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali trasportati principalmente dal Fiume Mella. L'area di studio, sulla base della cartografia nel Piano di Governo del Territorio del comune di Brescia, si colloca su depositi alluvionali attuali o recenti, depositi alluvionali fluvioglaciali e fluviali, depositi di riporto e depositi eluvio e/o colluviali dell'Olocene.
- Dal punto di vista geomorfologico l'area presenta, nella parte settentrionale, due grandi laghi (Iseo e Garda), zone collinari e prealpine a rilievo pronunciato, mentre nella parte centro-meridionale si estende la pianura. L'area di interesse si sviluppa in pianura con quote comprese tra 130 a 135 m s.l.m. ed è caratterizzata da blande ondulazioni del piano campagna che coincidono con i ripiani dei depositi alluvionali e fluvioglaciali in cui è modellata l'area di studio. Il progetto si sviluppa alla sinistra orografica del Fiume Mella ed alla destra orografica del Fiume Chiese, fiumi a carattere torrentizio. Il territorio può essere suddiviso in due ambiti principali, quello degli anfiteatri morenici ed il "Livello Fondamentale della Pianura", ed in due minori: le Prealpi e valli fluviali.
- Dal punto di vista idrogeologico il sottosuolo è costituito da unità idrogeologiche caratterizzate da litotipi con caratteristiche omogenee. L'unità ghiaioso-sabbiosa, che presenta una permeabilità mediamente elevata, può essere delimitata da uno strato limoso argilloso attribuibile a depositi fluvioglaciali più antichi; l'unità conglomeratica, costituita da materiali conglomeratici, sabbiosi ed arenacei con intercalazioni argillose e ghiaiose, rappresenta la principale unità-serbatoio dalla quale emungono i pozzi pubblici e

privati all'interno del comune; l'unità Villafranchiana, infine, è rappresentata da argille ed argille limose con intercalazioni ghiaiose o ghiaioso-sabbiose e rare lenti torbose. I livelli ghiaiosi sabbiosi grossolani, contenuti all'interno dei depositi argillosi del villafranchiano possono contenere falde confinate utilizzate a scopo acquedottistico. Le carte idrogeologiche allegate al Piano di Governo del Territorio del comune di Brescia identificano un livello freatico compreso tra 115 e 116 m s.l.m., mentre i dati piezometrici a disposizione individuano la falda tra 120 e 118 m s.l.m..

- Dal punto di vista del rischio e di vincoli territoriali, l'area di studio rientra in parte in un'area potenzialmente interessata da alluvioni rare (aree P1/L). Inoltre, in tutta l'area si evidenzia la presenza di criticità di carattere ambientale relativa alla falda, potenzialmente interessata da inquinamento diffuso e/o focolai localizzati di contaminazione individuata dal perimetro del Sito Nazionale Brescia-Caffaro (D.M. 24/02/2003). Inoltre, a nord del tracciato si evidenzia la presenza di un'area che mostra criticità relative ai terreni/riporti potenzialmente inquinati. Infine, l'area ferroviaria è intersecata da varie rogge irrigue, che si trovano a valle dello stabilimento Caffaro, potenzialmente inquinanti.
- Dal punto di vista sismico il sito risulta caratterizzato da sismicità media. Sulla base delle indagini geofisiche, il sito di progetto è classificabile in categoria di suolo C. Per quanto riguarda il potenziale di liquefazione dei terreni, le verifiche condotte evidenziano come il sito di progetto sia da ritenersi stabile rispetto a tale fenomeno vista la profondità della falda superiore ai 15 m da p.c.. Si fa comunque notare una lettura inferiore ai 15 m nel sondaggio S1 (non attrezzato a piezometro), il quale restituisce una profondità di falda di 12.45 m da p.c..

16 QUADRO DI RIFERIMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

16.1 Modello geologico locale

Dal punto di vista geologico il territorio in cui si sviluppa il tracciato in progetto si limita alla presenza dei depositi quaternari, differenziati come segue:

- Alluvioni attuali o recenti (aa): costituiti generalmente da ghiaie e sabbie, anche se sono stati talvolta intercettati livelli più argilloso-limosi;
- Alluvionali fluvioglaciali e fluviali (fg): si tratta di depositi alluvionali più antichi costituite da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi.

16.2 Modello geotecnico

Sulla scorta delle descrizioni stratigrafiche dei sondaggi della campagna 2019 e delle precedenti campagne di indagini disponibili, si è evidenziata la presenza di depositi alluvionali (aa) e depositi fluvioglaciali (fg), tutte prevalentemente a grana grossa, ad eccezione di alcune tratte in cui sia gli uni che gli altri presentano una predominanza di terreni argilloso-limosi; per quanto detto, si è deciso differenziare la caratterizzazione delle due unità in in due sub-unità: aa-G(S), aa-A(L) e fg-S(L), fg.A(L) rispettivamente riferite alla parte con maggiore presenza ghiaioso-sabbiosa ed a quella con argilla-limosa, per entrambe.

Si noti che per fg, la dub unità con prevalenza a grana grossa è stata cautelativamente caratterizzata considerandola più sabbiosa che ghiaiosa (fg-S(L)).

Riassumendo, sono stati definite le seguenti unità geotecniche:

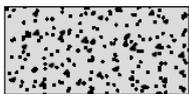
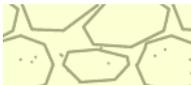
aa: depositi alluvionali differenziati in:

- aa-G(S) a presenza predominante ghiaioso-sabbiosa – grana grossa;
- aa-A(L) a presenza predominante argilloso-limosa – grana fina;

fg: depositi fluvio-glaciali differenziati in:

- fg-S(L) a presenza predominante sabbiosa – grana grossa;
- fg-A(L) a presenza predominante argilloso-limosa – grana fina;

Nella seguente tabella sono sintetizzati i principali parametri geotecnici di progetto per i terreni tipo presenti lungo lo sviluppo del tracciato, stimati sulla base delle correlazioni precedentemente illustrate.

Parametri	Rilevato esistente R	Unità aa-G(S)	Unità aa-A(L)	Unità fg-S(L)	Unità fg-A(L)
					
γ (kN/m ³)	19.0	19.0	20.0	19.0	20.0
ϕ_p (°)	35	34÷36	22÷24	32-34	22÷24

c' (kPa)	0	0	0-15	0	0-15
c _u (kPa)	-	-	100-150	-	50-120
E' (MPa)	30	20-30	15-20	20-30	15-20
k (m/s)	k=10 ⁻⁵	k=10 ⁻⁵ ÷10 ⁻⁴	k=10 ⁻⁸ ÷10 ⁻⁷	k=10 ⁻⁶ ÷10 ⁻⁵	k=10 ⁻⁸ ÷10 ⁻⁷

La quota di falda assunta in progetto, riportata nel profilo geotecnico, è impostata a 118 m.s.l.m., quindi a una profondità dal piano campagna di circa 12-15 m.

Stante la natura prevalentemente ghiaiosa dei terreni alluvionali, sia per la profondità della falda indicata dalla ricostruzione idrogeologica ricorrono le condizioni per la omissione della verifica a liquefazione del sito in studio..

17 VINCOLI E PAESAGGISTICA

17.1 Inquadramento dell'area di intervento

Il progetto relativo alla realizzazione dell'asta di manovra di 750 m è localizzato nel Comune di Brescia.



Figura 33 - Inquadramento su base Google Earth dell'area di intervento

17.2 Analisi della pianificazione ambientale e territoriale

Nel seguente paragrafo si restituisce il quadro delle disposizioni di governo del territorio vigenti all'interno dell'ambito di studio in cui si inserisce il progetto.

Si precisa che la ricognizione degli strumenti pianificatori è stata ultimata a Settembre 2020.

Di seguito sono riportati i piani vigenti nell'area di progetto:

- Piano Territoriale Regionale (PTR): il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia.
- Piano Territoriale Paesaggistico: Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della l.r. 12/2005, ha natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (Dlgs. n. 42/2004).
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brescia, in base al quale L'asta di manovra, oggetto di analisi, ricade in un'area ad ambito di salvaguardia e mitigazione ambientale (NTA art.85 c) e nell'estensione del PLIS delle Colline (NTA art.86).

17.3 Analisi del quadro dei vincoli

Nel seguente capitolo si restituisce il quadro dei vincoli efficaci all'interno dell'ambito di studio in cui si inserisce il progetto.

Si precisa che la ricognizione del regime dei vincoli è stata ultimata a Settembre 2020.

Di seguito sono riportati i vincoli analizzati per l'area di progetto:

- Vincoli paesaggistici ex D.Lgs 42/04 art. 136 e 142
- Beni culturali ex D.Lgs 42/04 art. 10 - Architetture storiche
- Aree naturali protette e Rete Natura 2000
- Vincolo idrogeologico

Per approfondimenti riguardo gli strumenti pianificatori e i vincoli si rimanda al documento IN0Y.10.F.22.RG.IM0000.001.A – Analisi vincoli e pianificazione urbanistica.

17.4 Conclusioni dell'analisi della pianificazione ambientale e quadro dei vincoli

Dall'analisi dei vincoli e degli strumenti pianificatori è emerso che l'asta di manovra di 750 metri lato Milano ricade in:

- Fascia di rispetto di 150 m del fiume Mella, vincolato ai sensi dell'art.142 lett.c) del D.Lgs 42/04 (fonte: vincoli paesaggistici Geoportale Regione Lombardia);
- Area boscata vincolata ai sensi dell'art. 142, lett. g del D.Lgs 42/04 (fonte: PTCP)
- Aree di valore paesistico-ambientale, lettera c) Aree di salvaguardia e mitigazione ambientale - Art. 85 delle NTA del PGT del Comune di Brescia (fonte: PGT)
- PLIS delle Colline e sua estensione al Mella - Art. 86 delle NTA del PGT del Comune di Brescia (fonte: PGT)

Nelle successive fasi progettuali dovrà essere richiesta l'Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004.

Con i successivi approfondimenti saranno dettagliate le già previste opere di mitigazione/compensazione.

Il progetto delle opere a verde valuterà:

- il rispetto delle normative vigenti sul rischio fitosanitario, così come indicati dagli elenchi forniti dal Comune di Brescia, dalla Regione Lombardia, ecc.;
- specie autoctone più idonee agli interventi proposti;

- la richiesta di bassa manutenzione.

L'obiettivo sarà quello di ricostituire, eventualmente, la presenza di corridoi biologici, la creazione di filtri di vegetazione in grado di contenere, una volta sviluppati, la dispersione di polveri, inquinanti gassosi, rumore, ecc.

Si prevede, pertanto, che la collocazione degli interventi di compensazione ambientale potrà essere concordata, anche in altro luogo, con l'amministrazione comunale.

18 STUDIO ACUSTICA E VIBRAZIONI

18.1 Studio acustico

Lo studio acustico è stato sviluppato seguendo le prescrizioni, le indicazioni e i riferimenti contenuti nei seguenti riferimenti normativi interessanti la materia:

- Legge Quadro 447/95
- D.P.R. 459/98
- D.P.R. 142/04
- Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)

18.1.1 Concorsualità delle sorgenti di rumore presenti sul territorio

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 del DM 29/11/2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale.

La sorgente concorsuale non è sicuramente significativa e può essere trascurata se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA. Tale approccio può essere applicato a ricettori presenti sia all'interno sia all'esterno della fascia dell'infrastruttura principale.

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

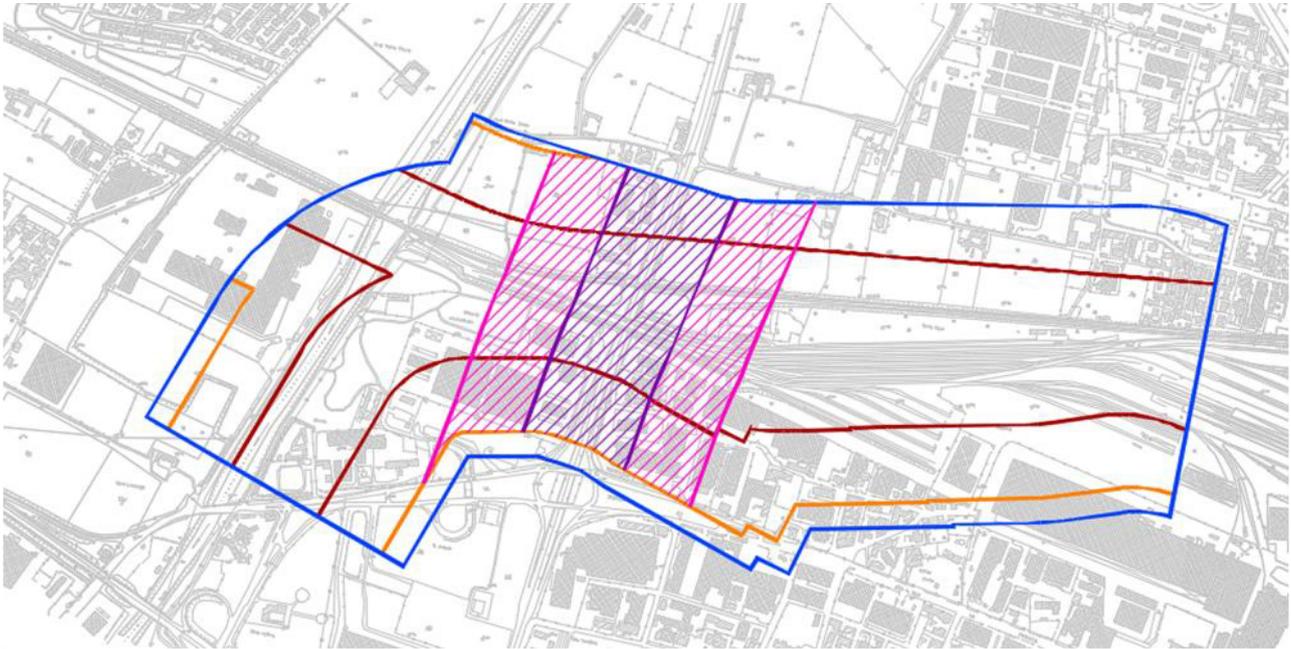
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	60 DI 96

Nell'area di progetto l'unica sorgenti infrastrutturali che può essere ritenuta concorsuale è rappresentate dalla tangenziale ovest di Brescia.

Ai fini acustici questa è stata considerata strada esistente e i rispettivi limiti sono riportati in Tabella 18-1 (come indicato nella tab.2 dell'allegato 1 del D.P.R. 142/04):

STRADA	TIPO (secondo C.d.S)	AMPIEZZA FASCIA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		ALTRI RICETTORI	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Tangenziale Ovest di Brescia	B – extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55

Tabella 18-1 Infrastrutture concorsuali: individuazione dei limiti acustici tangenziale ovest di Brescia



LEGENDA

— Ambito di studio (300 m)

**Fasce di pertinenza acustica ferroviaria
linea di progetto (DPR 459/1998)**

- Fascia A (0 - 100 m per lato da binario esterno)
- Fascia B (100m - 250 m per lato da binario esterno)

**Fasce di pertinenza acustica stradale
Categoria B (DPR 142/2004)**

- Fascia A (0 - 100 m)
- Fascia B (100m - 250 m)

Figura 34 - Fasce di pertinenza acustica asse di progetto

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000.

Come evidenziato nei riferimenti normativi, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

18.1.2 Modello previsionale

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN 8.1

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

1. morfologia del territorio
2. geometria dell'infrastruttura
3. caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
4. emissioni acustiche dei singoli convogli.

Si sottolinea in particolare che per le emissioni acustiche dei singoli convogli la verifica è stata eseguita considerando cautelativamente nel modello di simulazione SoundPLAN, per il 100% dei transiti dei convogli passeggeri e per il 20% dei transiti dei convogli merci le emissioni treno PRA RFI, utilizzando quindi i valori di emissione treno contenuti nella "Banca dati delle emissioni della Tabella 2" contenuta nel Documento "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica", redatto da RFI. Per le emissioni treno del rimanente 80% dei transiti dei convogli merci sono stati invece utilizzati i "valori limite relativi al rumore in transito", così come definiti dalla Tabella 4 del Regolamento UE n. 1304/2014 – Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Materiale rotabile – Rumore".

È possibile valutare il clima acustico ante e post mitigazione attraverso le Mappe Acustiche prodotte dal modello di simulazione sia per il periodo diurno che notturno (Doc. IN0Y10F22N5IM0004001A).

18.2 Studio vibrazionale

Lo studio vibrazionale è stato sviluppato seguendo le prescrizioni, le indicazioni e i riferimenti contenuti nei seguenti riferimenti normativi interessanti la materia:

- ISO2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"

- UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"
- UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"
- Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)

18.2.1 Modello previsionale

La costruzione e l'esercizio di una linea ferroviaria sono fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante caratterizzate da una modesta fascia di influenza, in genere inferiore ai 50 m. In questa fascia le vibrazioni possono generare disturbo alla popolazione residente o a determinate attività umane, ma risulta estremamente improbabile che esse possano causare effettivi danni alle strutture.

Il disturbo alle persone, definito in letteratura come *annoyance*, dipende dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. L'*annoyance* deriva dalla combinazione di effetti che coinvolgono la percezione uditiva e la percezione tattile delle vibrazioni. Gli effetti sulle persone sono estesi all'intero corpo e possono essere ricondotti genericamente ad un aumento dello stress, con conseguente attivazione di ripetute reazioni di orientamento e di adattamento, e con eventuale insorgenza o aggravamento di malattie ipertensive.

Le vibrazioni possono in alcune situazioni, od in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni agli edifici. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'*annoyance*. Per la valutazione delle soglie di accettabilità relative a tali effetti sono state elaborate norme tecniche nazionali (UNI) e internazionali (ISO), le quali, pur non avendo validità di legge, forniscono un riferimento per la valutazione dei fenomeni vibratorii.

18.3 Conclusioni studio acustico e vibrazionale

Lo studio acustico e vibrazionale è stato finalizzato alla valutazione previsionale del potenziale impatto acustico e vibrazionale sui ricettori localizzati lungo l'asse di progetto della linea ferroviaria oggetto di studio.

In riferimento al tema "Rumore", l'applicazione del modello di simulazione ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Le analisi condotte hanno messo in evidenza che allo stato di progetto non sussistono condizioni di criticità e pertanto non si è reso necessario prevedere interventi di mitigazione acustica.

Tale risultato è riconducibile ai modesti flussi traffico e le velocità moderate previste sul tratto in progetto e inoltre evidenzia la bontà degli interventi di mitigazione previsti nell'ambito dello studio acustico sulla linea storica Milano-Verona.

Tuttavia nelle successive fasi progettuali verrà eseguito uno studio acustico di dettaglio con la valutazione dei livelli sonori in facciata presso i singoli ricettori: tale approfondimento permetterà di verificare l'effettiva necessità di ricorrere ad opere di mitigazione.

In riferimento invece alla tematica "Vibrazioni", lo studio è finalizzato alla verifica delle condizioni di esposizione alle vibrazioni indotte dall'esercizio della linea ferroviaria sui ricettori posti in una fascia di 50 metri lungo lo sviluppo dei binari.

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione si basa sull'individuazione di un modello di propagazione delle onde vibrazionali di tipo teorico a partire da valori di emissione dei transiti ferroviari passeggeri determinati sperimentalmente in un caso studio simile a quello di progetto.

Facendo riferimento ai valori di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:1990 per le abitazioni nei due periodi di riferimento diurno (77 dB) e notturno (74 dB), sono stati calcolati i valori di accelerazione in dB in corrispondenza degli edifici in ragione della mutua distanza ricettore-binario.

Lo studio previsionale non ha messo in evidenza condizioni di potenziale criticità connesse alla linea in progetto.

19 STUDIO ARCHEOLOGICO

19.1 Metodologia e impostazione della ricerca archeologica

Lo studio ha riguardato un areale di 5000 metri a cavallo dello sviluppo lineare delle opere in progetto, che si estende in prevalenza nei comuni di Brescia e Roncadelle, arrivando a comprendere limitate porzioni dei comuni di Cellatica e Gussago (nord-ovest) e di Castel Mella (sud-est); ha preso avvio da un'accurata ricerca bibliografica, mediante l'analisi di quanto pubblicato sia in formato cartaceo (monografie, riviste e studi di settore) sia in formato digitale, facendo qui riferimento tanto ai database di settore quanto ai documenti ufficiali redatti e resi fruibili dagli enti territoriali (valutazioni di rischio archeologico, Piani di Governo del Territorio comunali e Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale).

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	65 DI 96

I dati così raccolti, relativi sia alle presenze archeologiche che a eventuali vincoli, sono stati integrati con ricerche d'archivio (archivio della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia), con lo studio della cartografia catastale e delle mappe topografiche storiche e contemporanee con le relative osservazioni sui toponimi, e con i risultati dell'analisi delle foto aeree e delle ricognizioni di superficie.

I dati raccolti sono stati rappresentati nella Carta delle presenze Archeologiche e dei vincoli in scala 1:5000 (elaborati da IN0Y10F22N5AH001001A a IN0Y10F22N5AH001003A) nella quale sono stati riportati tutti i siti archeologici e le segnalazioni (legenda alla Figura 3).

Lo studio bibliografico/documentario è stato arricchito dalle osservazioni derivanti dalla ricognizione sul terreno in un'areale di 300 metri a cavallo dello sviluppo lineare delle opere a progetto: le osservazioni e la cartografia legati alla ricognizione sul territorio sono state oggetto di una documentazione specifica (cfr. Attività di survey. Relazione, elaborato IN0Y10F22RHAH0001002 e Carta della ricognizione e della visibilità dei suoli. Tav. da 1/4 a 4/4, scala 1:2000 (elaborati IN0Y10F22N6AH001004A/06A) e 1:1000 (elaborato IN0Y10F22N7AH001002A), completa di schede di ricognizione (elaborato IN0Y10F22SHAH0001001).

Nell'ambito dello stesso areale di 300 metri è stata elaborata la Carta del rischio archeologico relativo. Tav. da 1/4 a 4/4, scala 1:2000 (elaborati IN0Y10F22N6AH001001A/03A) e 1:1000 (elaborato IN0Y10F22N7AH001001A).

19.2 Valutazione del rischio archeologico

Nella valutazione del rischio archeologico si è fatto riferimento a una serie di parametri estimativi, che sono, nello specifico:

- il quadro storico-archeologico in cui si inserisce l'ambito territoriale oggetto dell'intervento;
- i caratteri e la consistenza delle presenze censite (tipologia ed estensione dei rinvenimenti), in un'ottica di "ponderazione" della componente archeologica;
- la distanza rispetto alle opere in progetto, nella quale si è tenuto, oltre al posizionamento del sito, anche della quota di rinvenimento delle evidenze archeologiche, poste in relazione alla tipologia dell'opera da realizzare, con particolare attenzione alle profondità di scavo previste per la sua realizzazione.

19.2.1 Carta del Rischio Archeologico Relativo

I dati relativi al rischio archeologico lungo il tracciato della tramvia e opere accessorie sono stati sintetizzati graficamente nella Carta del rischio archeologico relativo (codifica IN0001R22N7AH0001001/16A), composta di 16 tavole in scala 1:1000. In tali elaborati è stata presa in considerazione l'intera fascia di studio, larga circa 200 m e disegnata sull'asse dell'opera a progetto. Su di essa è stato riportato il rischio archeologico relativo utilizzando diversi indicatori, ognuno dei quali campiti con colori diversi:

- **Tratteggio rosso:** Rischio Alto

- **Tratteggio beige:** Rischio Medio
- **Tratteggio verde:** Rischio Basso
- **Senza tratteggio** (nella fascia di competenza del progetto): Rischio Nullo

La rappresentazione del rischio archeologico su carta si è ottenuta come di seguito illustrato: partendo dal dato di base del posizionamento delle evidenze archeologiche schedate e descritte nella parte iniziale della relazione si è preso come riferimento il centro del ritrovamento, se puntuale o di limitate dimensioni, o il perimetro dell'area di interesse archeologico. Partendo da questo dato è stata considerata una fascia di 100 m nell'immediata adiacenza, considerata a rischio alto; l'ampiezza è stata ridotta a 50 m per i siti che hanno restituito reperti sporadici e in adiacenza della viabilità di età post-medievale. Delimitate in questo modo le fasce a rischio alto è stata tracciata un'ulteriore fascia di 100 o 50 m, utilizzando lo stesso criterio esposto sopra, considerata a rischio medio. Le aree escluse dalle superfici così delimitate sono state considerate a rischio basso.

19.3 Rischio Archeologico: analisi dei dati

I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un'analisi complessiva del rischio archeologico; è stato ottenuto il risultato illustrato nella figura seguente.

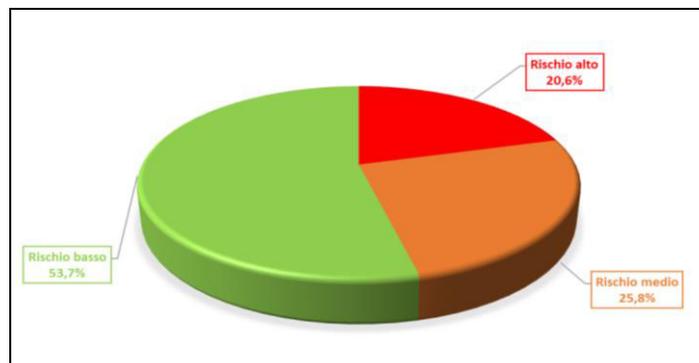


Figura 35 - Distribuzione del grado di rischio archeologico nell'area di indagine di 300 metri a cavallo dell'opera

Nella fascia di 300 m a cavallo delle opere a progetto, pari a una superficie di circa 0,8 chilometri quadrati, prevalgono le superfici a rischio basso (53,7%), seguite da aree a rischio medio (25,8%) e, in misura minore a rischio alto (20,6%).

A livello lineare, tendo conto delle opere principali a progetto:

- ASTA 750
- ASTA 350
- Percorso pedonale e riconnessione aree Parco Mella

- Asse Binario 17

su una lunghezza cumulativa di circa 3100 m il 39,9% delle opere ricade su superfici a rischio archeologico alto, il 33,2% su aree a rischio archeologico basso e il 26,9% a rischio archeologico medio.

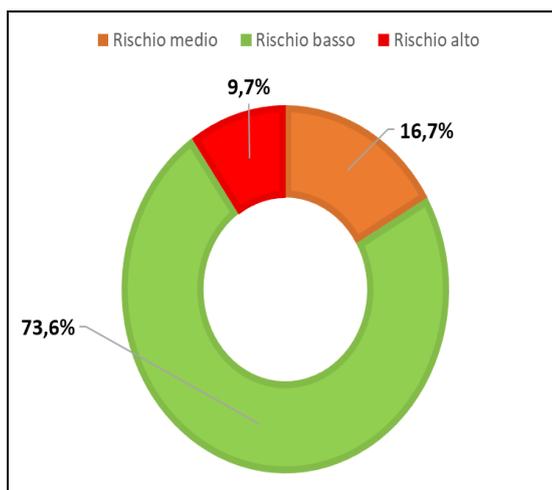


Figura 36 - Distribuzione del grado di rischio archeologico la lunghezza complessiva delle opere a progetto (3103 m)

Il rischio archeologico è legato in gran parte alla presenza di tracciati viari:

- la via romana che collegava Brescia a *Laus Pompeia* si avvicina alle opere a progetto in corrispondenza del tratto finale dell'ASTA 750
- nell'area dello scalo insistevano alcuni tracciati storici, in particolare una direttrice che interseca l'asse del binario 17 alla chilometrica 0+953.

Bisognerà tuttavia tener conto del fatto che la costruzione dello scalo e le numerose modifiche subite dalle strutture ferroviarie potrebbero aver compromesso la presenza di eventuali evidenze archeologiche superficiali.

Le aree di cantiere, di stoccaggio e alcuni fabbricati previsti a progetto (due fabbricati tecnologici e una vasca) interessano complessivamente una superficie di 12900 mq. Questi interventi ricadono per la maggior parte in aree a rischio basso (87,1%) e solo in minima parte a rischio medio (6,5%) o alto (6,4%), a causa della vicinanza a tracciati in particolare di viabilità storica.

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	68 DI 96

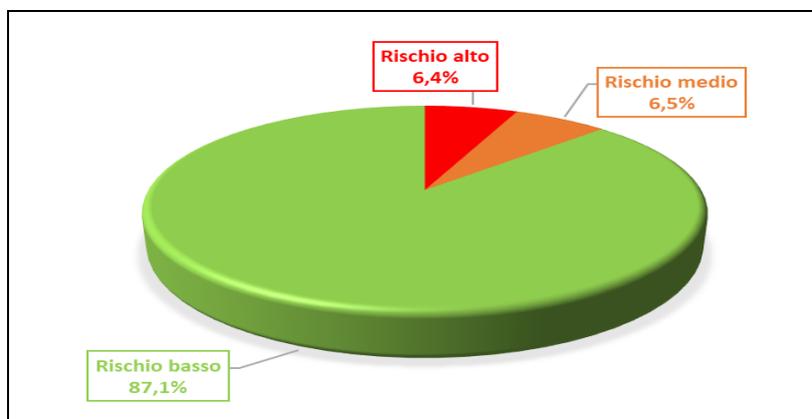


Figura 37 - Distribuzione del grado di rischio archeologico relativo per cantieri e fabbricati

Per procedere con le successive fasi progettuali si precisa che, una volta che il PFTE e' approvato dalla Committenza, occorrerà inviare gli elaborati caratterizzanti di progetto ed il relativo Studio Archeologico, per acquisire il parere della Soprintendenza territorialmente competente in materia di 'Verifica preventiva dell'interesse archeologico'.

20 ESPROPRI E VALUTAZIONE AREE ASSERVIMENTO

Le aree oggetto di intervento per la realizzazione dei nuovi binari di scalo e per le due aste da 350 metri lato Milano ricadono già in aree ferroviarie. Pertanto lo scopo del presente punto, in seguito ad una descrizione sommaria delle caratteristiche e quantità degli immobili da interessare con le nuove opere ferroviarie, è quello di dare evidenza del costo delle espropriazioni attraverso l'enunciazione dei criteri di stima da adottare per le sole aree necessarie alla realizzazione dell'asta ferroviaria di manovra di mt 750 la to Milano ed annessi nuovi tratti di viabilità.

L'asta di manovra ricade integralmente nel territorio del Comune di Brescia.

La procedura espropriativa compreso la determinazione delle relative indennità da corrispondere ai proprietari delle aree private, sarà posta in essere secondo il disposto del **Testo Unico sulle Espropriazioni di cui al D.P.R. 8 giugno 2001, n° 327** come modificato dal D.lgs. 302/2002 ed in applicazione della Legge 244/2007 del 21 dicembre 2007 che, con l'art. 2 commi 89 e 90, ha modificato il comma 1 dell'art. 37 del DPR 327/2001 medesimo, nonché dalla Sentenza della Corte Costituzionale 7 giugno 2011, n. 181 che ha dichiarato la incostituzionalità dell'art.40 commi 2 e 3 del citato Testo Unico.

La documentazione presa a riferimento per la localizzazione dell'opera ferroviaria e della nuova viabilità sul reticolo catastale, compreso l'individuazione e l'estensione dei cespiti di proprietà privata da acquisire, così come

**PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA**

Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	69 DI 96

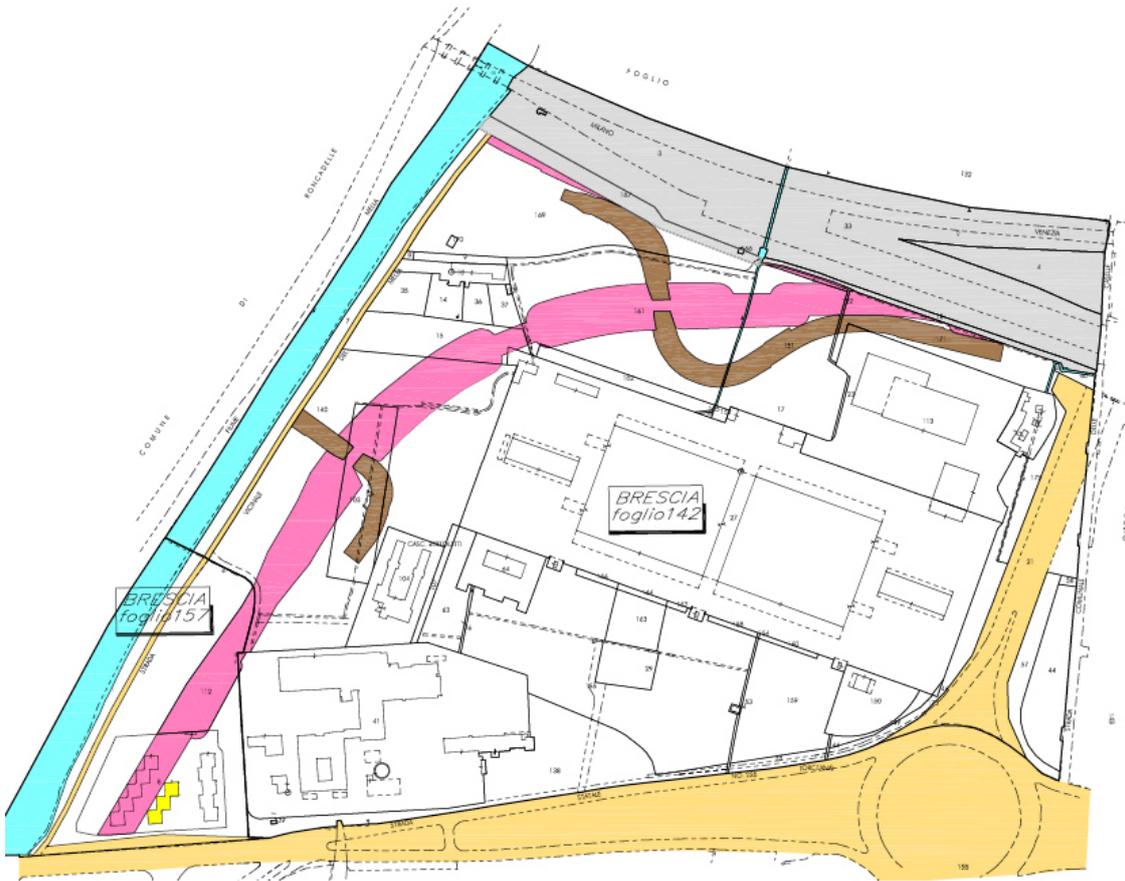
risulta rappresentato nella sottoindicata “Figura 1” è costituita dalla planimetria di progetto con l’individuazione degli ingombri del tracciato ferroviario ed opere connesse.

L’intervento di che trattasi si svilupperà principalmente su sedimi posti tra il fiume Mella ed una zona ricadente all’interno del tessuto urbano consolidato con destinazione a servizi per la produzione e distribuzione (Mercato ortofrutticolo/Macello).

Riguardo a questo intervento dovranno essere espropriate aree per un totale di mq. 24.500, di cui 20.530 in Ambiti non urbanizzati di interesse paesistico ambientale-PLIS colline (NTA 85-86) e 3.000 in Aree per attrezzature e spazi aperti ad uso ed interesse pubblico (NTA 55).

Le aree oggetto di esproprio sono in atto tenute a prato con presenza di essenze arboree ed arbustive, ad eccezione di una zona sulla quale è presente un insediamento di nomadi, si presume non autorizzato, con presenza di manufatti abitativi e non di vario genere.

Il tratto finale lato sud dell’asta di manovra impatta con 2 corpi di fabbrica distinti catastalmente, costituiti da n.8 unità abitative di tipo prefabbricate di recente costruzione ed in buono stato di conservazione, destinato a centro di pronto intervento per adolescenti ed ad uso abitativo, per le quali è stata prevista la demolizione.



LEGENDA

-  Sede ferroviaria esistente
-  Strade pubbliche esistenti
-  Corsi d'acqua esistenti
-  Aree da espropriare per sede stabile fs e sue dipendenze
-  Aree da espropriare per deviazione strade e/o corsi d'acqua
-  Aree da espropriare per interventi di riqualificazione ambientale e sistemazioni urbane
-  Demolizioni fabbricati
-  Aree da acquisire a titolo di reliquato - ex art. 16 D.P.R.327/2001
-  Aree da occupare temporaneamente strettamente necessarie per la realizzazione dell'opera

Figura 38 - Stralcio Piano Particolare di Esproprio – Comune di Brescia

21 CANTIERIZZAZIONE E TEMPI DI REALIZZAZIONE

21.1 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Il presente punto fornisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di un unico cantiere sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico: tale criterio ha condotto in particolare all'ipotesi di impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere 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.

Il progetto di cantierizzazione ha tenuto conto della necessità di assicurare per ogni area territoriale/funzionale (in genere corrispondente con gli imbocchi/finestre delle gallerie) una completa organizzazione del cantiere, per ciascuna delle quali è stata ipotizzata una propria organizzazione della cantierizzazione indipendente dalle altre.

La localizzazione delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse è illustrata nella planimetria IN0Y10F53P60000001; i dati principali delle singole aree sono sintetizzati nella tabella seguente.

Denominazione cantiere	Sigla	Superficie
Campo Operativo	CO.01	2.600 m ²
Campo Base	CB.01	2.300 m ²
Area di Stoccaggio	AS.01	1.700 m ²
Area di Stoccaggio	AS.02	1.300 m ²
Area di Stoccaggio	AS.03	600 m ²

Denominazione cantiere	Sigla	Superficie
Cantiere Armamento	CA.01	1.700 m ²

21.2 Potenziali criticità connesse alla cantierizzazione

Di seguito si riepilogano le principali criticità potenziali che potrebbero generarsi durante la cantierizzazione e durante le lavorazioni.

Lavori in presenza di esercizio

Nel progetto sono previsti lavori rifacimento dell'armamento sul fascio di binari dello scalo di Brescia, il riallineamento dei binari dell'AV e la posa di alcune comunicazioni sempre sulla linea AV.

Mentre le lavorazioni sullo scalo prevedono il fuori servizio dei binari (per fasi), le lavorazioni sulla linea AV dovranno essere svolte in regime di interruzione notturna programmata dell'esercizio ferroviario.

L'appaltatore dovrà tenerne conto e coordinarsi con il gestore dell'impianto per organizzare i movimenti dei mezzi e l'esecuzione dei lavori.

Interferenza dei lavori con servizi presenti e altri appaltatori

Al momento non risulta la presenza di altri appalti concomitanti con il presente. Tuttavia, l'impianto sarà attivo e quindi potrebbero generarsi interferenze con i lavoratori diretti alle strutture adiacenti alle aree di lavoro. L'Appaltatore dovrà gestire tali interferenze, concordando con il titolare dell'Impianto la loro eventuale risoluzione.

L'Appaltatore del presente progetto dovrà attivare le dovute azioni di coordinamento e cooperazione in accordo con la Committenza e con gli altri appaltatori eventualmente interferenti.

21.3 Programma dei lavori

Gli interventi di realizzazione delle opere prevedono una durata complessiva delle lavorazioni di circa 49 mesi (dalla consegna lavori all'ultimazione degli stessi e comprensivi di 12 mesi di CVT e ANSF).

In particolare, la durata complessiva del programma lavori si ripartisce in 2 macro attività che determinano il tempo di realizzazione:

- Attività propedeutiche all'avvio dei lavori: 3 mesi;
- Attività di costruzione: 46 mesi (comprensivi di 12 mesi di CVT e ANSF)

Il programma si basa sulle seguenti ipotesi:

- Attività non interferenti con l'esercizio ferroviario previste con un turno giornaliero su 5 giorni alla settimana;
- Attività interferenti con l'esercizio ferroviario previste in interruzione notturna (4,5 ore/notte per 4 giorni alla settimana) in regime di toltensione e per alcune lavorazioni prevedendo delle interruzioni prolungate che saranno meglio valutate nelle successive fasi di progetto.

Si rimanda alle successive fasi progettuali l'approfondimento relativo alla fasizzazione delle opere.

22 INTERFERENZE SOTTOSERVIZI

22.1 Descrizione dell'attività di censimento interferenze sottoservizi

Ai fini della corretta progettazione delle opere è necessario individuare la presenza e la tipologia dei sottoservizi presenti nelle aree oggetto di intervento che sono:

- aree ferroviarie, per quanto riguarda PRG e l'Asta di manovra da 350
- aree esterne alla proprietà ferroviaria, per quanto riguarda l'asta di manovra di 750m e le NV01 e NV02.

Per i due interventi (l'asta di manovra di 350m e il PRG) di cui alle aree ferroviarie, come prima attività, sono state richieste le convezioni a RFI/Ferservizi degli enti gestori dei sottoservizi in data 10/08/2020 dal km 13+800 al km 15+800.

Per la ricognizione e l'elenco dei sottoservizi presenti nell'area di progetto si rimanda al documento IN0Y10F53SHSI0000001A – Dossier censimento dei sottoservizi.

23 GESTIONE TERRE E MATERIALI DI RISULTA

Il presente documento si inserisce nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica di seconda fase del "Potenziamento Infrastrutturale dello scalo di Brescia", che prevede l'adeguamento del fascio A/P del terminal e delle aste di manovra alle esigenze del futuro terminal intermodale di competenza di TERALP, la cui realizzazione è prevista in ambito del PFTE del potenziamento tecnologico dello scalo di Brescia, ed è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per il corretto utilizzo delle terre e dei materiali di risulta prodotti dalle lavorazioni previste nella realizzazione dell'opera in progetto, i quali saranno gestiti in qualità di rifiuti secondo la Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii.

Inoltre, si prefigge di identificare e valutare le implicazioni potenziali della cantierizzazione sulle diverse componenti ambientali e di individuare le misure e i presidi atte a contenerne gli effetti negativi.

Nella definizione dei contenuti dello studio si è tenuto conto di quanto definito dal Sistema di Gestione Ambientale (SGA) che la Società ITALFERR S.p.A. ha adottato ai sensi della Normativa UNI-EN ISO 14001:2004.

23.1 Censimento siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale, così come individuati nel documento Siti di interesse nazionale – Stato delle procedure per la bonifica, redatto dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare ed aggiornato al Giugno 2018;
- Piano Regionale delle Bonifiche (P.R.B.), compreso nel Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.) approvato con D.G.R. n. 1990 del 20 giugno 2014;
- Anagrafe dei siti contaminati – Arpa Lombardia AGISCO (Anagrafe e Gestione integrata dei Siti contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia): Siti contaminati e bonificati presenti sul territorio lombardo.

- Elenco graduatoria Siti contaminati e potenzialmente contaminati- livello 1 SER-APHIM - aggiornamento 2017 – Arpa Lombardia

L'esito del censimento indica che il territorio del Comune di Brescia è in parte interessato dal SIN Brescia Caffaro.

Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari.

L'area Brescia Caffaro è stata inserita tra i siti inquinati di interesse nazionale con la Legge 31.07.2002 n. 179.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con il Decreto del 24 febbraio 2003, ha definito il perimetro dell'area Caffaro quale Sito di Interesse Nazionale "da sottoporre ad interventi di caratterizzazione, di messa in sicurezza d'emergenza, bonifica, ripristino ambientale e attività monitoraggio" relativamente ai terreni, alle rogge, alle discariche e alla falda.

Nello specifico, il citato decreto ha definito una triplice e distinta perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale che comprende:

- per la matrice suolo una superficie pari a circa 262 ettari (1.700.900 mq) che include, oltre allo stabilimento Caffaro S.p.A., aree produttive, agricole, residenziali, pubbliche e tre aree di discarica;
- per il comparto acque sotterranee, un'area più vasta pari a circa 2.100 ettari, delimitata sulla base delle evidenze analitiche già disponibili di contaminazione della falda (cfr. Figura seguente);
- per il sistema delle rogge, un reticolo pari a circa 45 km di tracciato lineare complessivo, ubicato a sud dell'area Caffaro S.p.A.

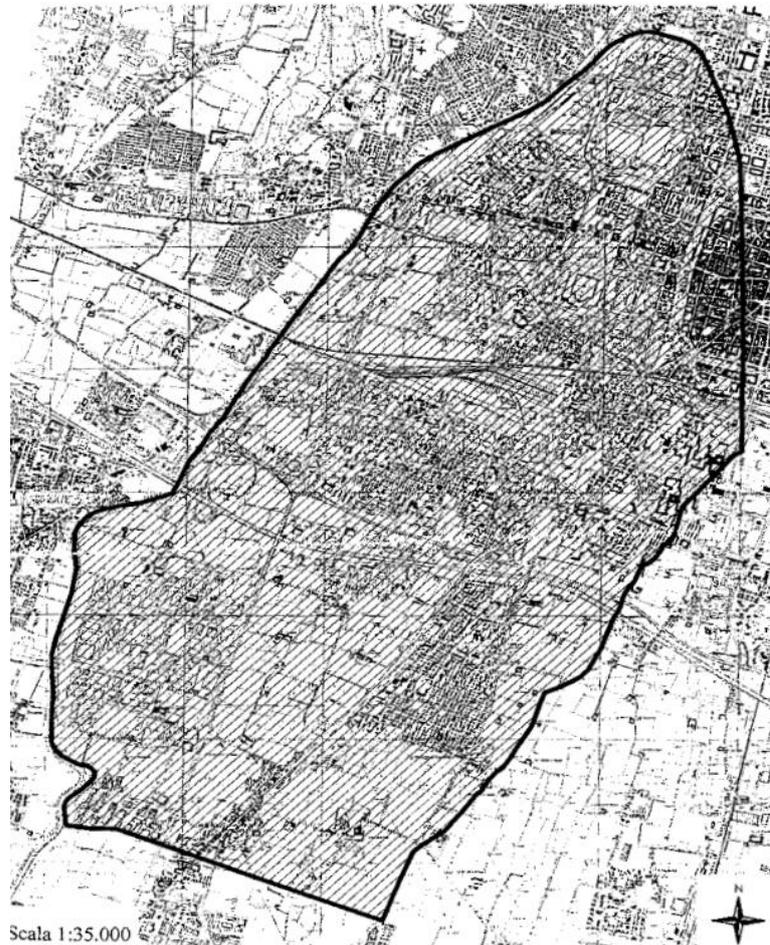


Figura 39 - Perimetrazione della falda sottostante il SIN Brescia Caffaro (Fonte: DM 24.02.2003 - Tav. 3)

23.2 Materiali di risulta delle lavorazioni

Di seguito è riportato il quadro riepilogativo relativo ai quantitativi dei materiali di risulta delle lavorazioni generati nell'ambito del progetto in oggetto.

La realizzazione delle opere previste determina complessivamente la produzione di materiali di risulta nella quantità di 30.623 mc terre e rocce provenienti da scavo, bonifica e scotico del terreno, 34.300 mc di pietrisco da ballast ferroviario e 19.100 traverse da attività di dismissione (di cui 17.190 in CAP e 1.910 in legno (si prevede che le traverse in legno siano il 10% delle traverse totali)) e di 1.200 mc di materiali provenienti dalla demolizione delle due torrette di deposito acqua che risultano interferenti con il nuovo PRG dello scalo a seguito degli interventi di potenziamento.

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	77 DI 96

Con riferimento ai fabbricati interferiti dalla realizzazione dell'asta L=750m, si precisa che trattasi di container prefabbricati ad uso abitativo costituenti un campo rom. Tali fabbricati saranno rimossi e presumibilmente ricollocati, a cura del Comune, in altra area.

Tutti i materiali sopra rappresentati saranno gestiti nel regime dei rifiuti ai sensi della normativa vigente (parte IV D.Lgs 152/06 e s.m.i.), come riportato nei paragrafi successivi e pertanto smaltiti in idonei impianti di conferimento o inviati ad impianti di recupero.

Per quanto attiene i fabbisogni delle opere in progetto questi si compongono di circa 89.600 mc di materiale di riempimento, 34.300 mc di pietrisco ferroviario e di 18.200 traverse.

Nella presente fase della progettazione si è ipotizzato che circa 700 mc di terreno vegetale, proveniente dalle attività di scotico propedeutiche alla realizzazione dell'asta L=750m, siano riutilizzati per gli interventi di inerbimento delle scarpate all'interno del progetto.

Per quanto riguarda gli altri materiali di scavo, questi dovranno essere caratterizzati da un punto di vista ambientale, prima di poter essere eventualmente riutilizzati nell'ambito del presente intervento ovvero conferiti ai siti di destinazione finale. La caratterizzazione ambientale verrà eseguita nell'ambito delle aree di cantiere.

In linea generale nell'ambito della presente ipotesi di cantierizzazione sono state previste delle aree di cantiere o porzioni delle stesse da destinare allo stoccaggio temporaneo dei volumi di terre provenienti dagli scavi, al fine di coprire le seguenti esigenze principali: caratterizzazione ambientale, gestione dei volumi di scavo da riutilizzare eventualmente nell'ambito del presente intervento. e installazione di impianti di trattamento delle terre (frantumazione e vagliatura).

Lo stoccaggio delle terre provenienti dagli scavi è stato ipotizzato sia nell'ambito delle aree di stoccaggio propriamente dette sia su porzioni dei cantieri operativi.

23.3 Modalità di gestione dei materiali di risulta

In generale, in base alle modalità realizzative adottate e alla natura dei materiali movimentati, nonché alle caratterizzazioni analitiche eseguite in fase progettuale e descritte sopra, nel rispetto dei principi generali di tutela ambientale, la gestione dei materiali di risulta dell'appalto avverrà nel regime rifiuti (ai sensi della Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, in secondo ordine, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

I materiali di risulta che verranno prodotti nell'ambito delle lavorazioni del progetto in esame riguardano materiali provenienti da scavo, bonifica e scotico.

In riferimento alle esigenze del progetto e delle valutazioni sopra riportate, nonché delle analisi ambientali pregresse, si può ipotizzare di conferire il materiale di scavo che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

Terre e rocce da scavo:

- 30% impianto di recupero;
- 25% discarica per rifiuti inerti;
- 40% discarica per rifiuti non pericolosi;
- in considerazione della vicinanza con il SIN Brescia Caffaro: 5% discarica per rifiuti non pericolosi con codice CER 19 (rifiuti solidi prodotti da operazioni di bonifica dei terreni)

Ballast ferroviario per il quale, in considerazione dell'area geografica di intervento, in questa fase preliminare della progettazione si ipotizza cautelativamente la possibile presenza di amianto:

- 30% impianto di recupero;
- 25% discarica per rifiuti inerti;
- 40% discarica per rifiuti non pericolosi;
- 5% discarica per rifiuti pericolosi

Traverse in CAP:

- 50% impianto di recupero
- 50% discarica per rifiuti inerti

Si prevede che le traverse in legno vengano smaltite direttamente da RFI.

Materiali da demolizione:

- 50% impianto di recupero;
- 50% discarica per rifiuti inerti.

23.4 Censimento siti di approvvigionamento e smaltimento

Per il presente progetto è stata analizzata la disponibilità sul territorio di siti di cava per l'approvvigionamento dei materiali inerti necessari alla realizzazione delle opere e di siti per il conferimento dei materiali di risulta che si prevede di gestire in qualità di rifiuti.

I dati sono stati raccolti al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, individuando all'interno di quest'ultima gli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto stesso ed i siti più vicini e facilmente raggiungibili per il conferimento dei rifiuti prodotti in corso di realizzazione.

Per l'elenco e la descrizione dei siti di approvvigionamento materiali e per i siti di conferimento dei materiali di risulta si rimanda alla Relazione generale - Aspetti Ambientali della Cantierizzazione cod: IN0Y10F69RGCA0000001A.

Fatti salvi ulteriori approfondimenti da svolgere nelle successive fasi della progettazione, resta inteso che sarà onere dell'Appaltatore, in qualità di produttore e detentore dei rifiuti derivanti dall'esecuzione dei lavori, caratterizzare i rifiuti per attribuirvi il corretto codice CER e individuare gli impianti idonei al conferimento dei materiali per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, nonché accertare l'idoneità degli stessi materiali al recupero/smaltimento e verificare la loro rispondenza ai requisiti di ammissibilità per il conferimento presso gli impianti prescelti.

23.5 Aspetti ambientali della caratterizzazione

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 17 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Nel presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e sulle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto, e precisamente:

Tabella - AAPG – Cantierizzazione Potenziamento Scalo di Brescia

ASPETTI AMBIENTALI	Programmazione e pianificazione territoriale	Sistema dei vincoli e delle aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visualità	Archeologia	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta	Sostanze pericolose	Materie prime	Emissioni ionizzanti e non ionizzanti	Consumi energetici	Ambiente sociale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, viabilità)	X	X				X			X	X		X		X			

Nei Relazione generale - Aspetti Ambientali della Cantierizzazione cod: IN0Y10F69RGCA0000001A vengono evidenziate le potenziali interferenze delle attività di cantiere su tali componenti nelle aree limitrofe a quelle interessate direttamente dai lavori previsti e vengono inoltre illustrate, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo.

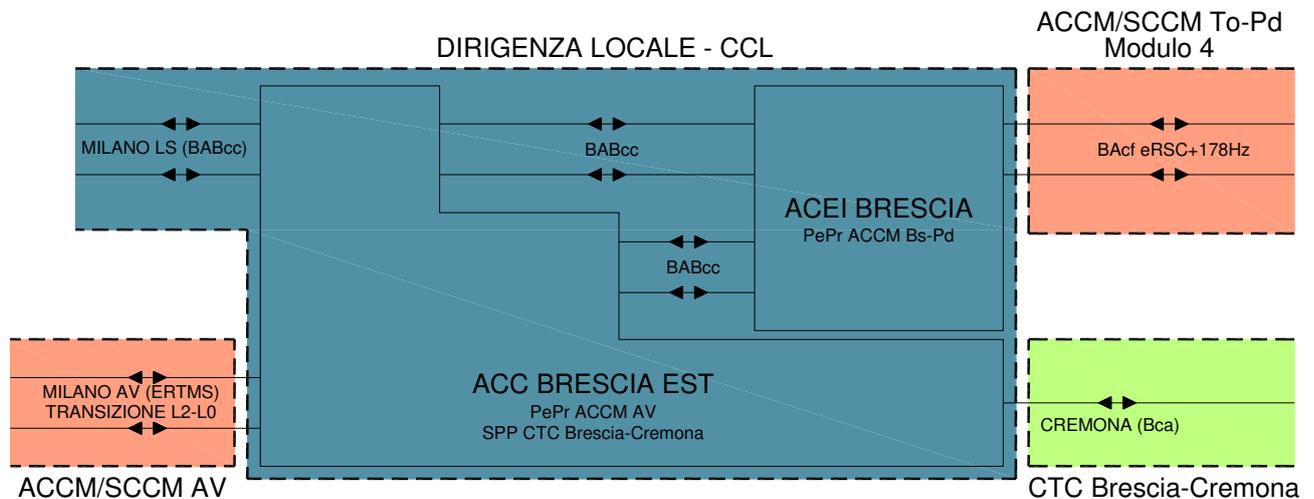
Si precisa che ulteriori approfondimenti saranno condotti nella successiva fase di progettazione e comunque, in base a quanto disciplinato da RFI nei Contratti d'Appalto e come anticipato sopra, sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

24 IMPIANTO SEGNALAMENTO

24.1 Descrizione degli impianti e sistemi in esercizio

24.1.1 Situazione attuale

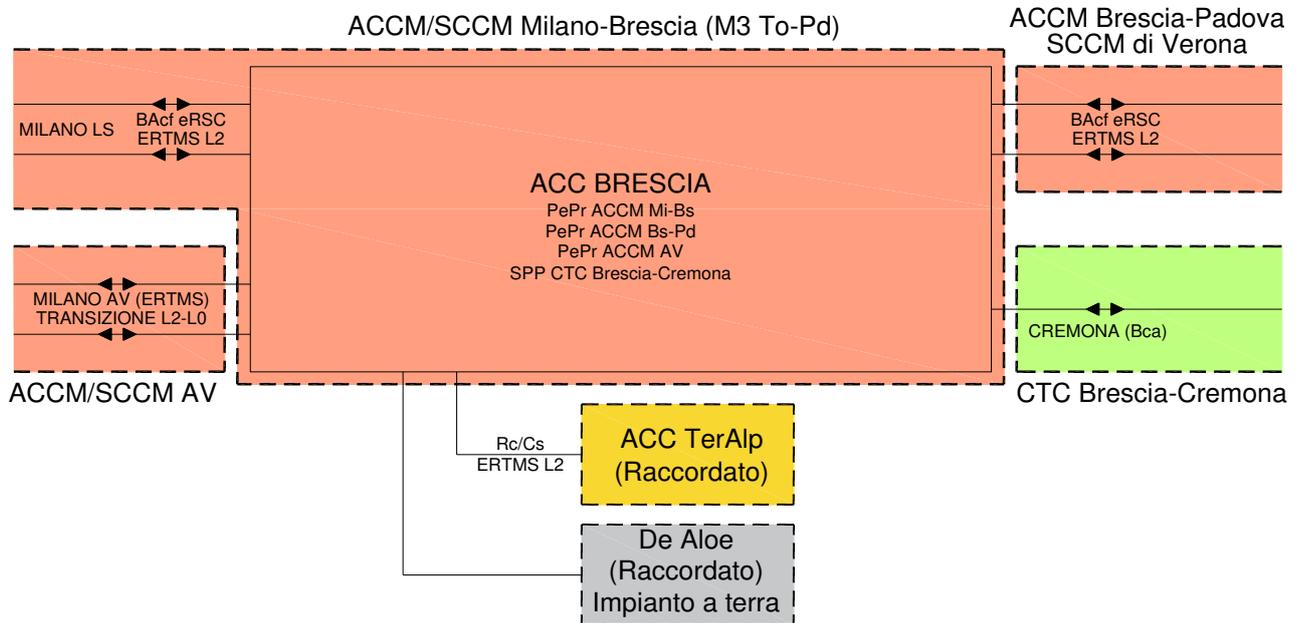
Il seguente schema rappresenta la situazione degli impianti/sistemi in esercizio al momento della redazione del presente progetto.



24.1.2 Interventi di potenziamento in fase di realizzazione e/o previsti

Nell'area oggetto del presente progetto, sono in atto o in previsione, interventi di potenziamento/ammodernamento sugli impianti e sulle tratte, che saranno realizzati con altri progetti, precedentemente all'intervento oggetto della presente progettazione.

Lo schema seguente, rappresenta lo stato inerziale all'inizio dell'intervento.



Essendo il presente progetto limitato al solo impianto di Brescia, sono oggetto di adeguamento/riconfigurazione i seguenti sistemi/impianti:

- ACC di Brescia;
- ACCM To-Pd – M3.

24.1.3 ACCM MILANO-BRESCIA – M3

Lo stato inerziale al momento dell'intervento prevede che sia già in esercizio l'ACCM/SCCM Milano-Brescia (Modulo 3 dell'ACCM To-Pd) la cui realizzazione è in carico a Hitachi STS e la cui attivazione è attualmente programmata per il 2020.

in particolare, si prevede che siano stati realizzati ed attivati all'esercizio:

- il BAcf eRSC nella tratta Ospedaletto-Brescia la cui realizzazione è in carico a Bombardier;
- l'implementazione dello stato operativo di PePr per l'ACC di Brescia;

24.1.4 ACC BRESCIA

Lo stato inerziale al momento dell'intervento prevede che:

- sia già stata realizzata la fase 4 dell'appalto di realizzazione dell'ACC di Brescia la cui realizzazione è in carico a Hitachi STS e la cui attivazione è prevista nel 2021.

In particolare, si prevede che gli attuali impianti di Brescia (ACEI) e di Brescia Est (ACC) siano stati accorpati nell'unico ACC di Brescia e che per tale impianto sia stato implementato lo stato operativo di PePr per l'ACCM Brescia-Padova (Modulo 4 dell'ACCM To-Pd);

- la logica dell'ACC sia stata già adeguata per l'interfacciamento con ERTMS sovrapposto;
- l'ACC di Brescia sia telecontrollato da parte del SCCM Milano-Brescia – M3.

24.2 Vincoli tecnologici

Alcuni interventi relativi agli impianti di segnalamento del presente progetto sono e/o saranno soggetti a vincoli di tecnologia proprietaria, in quanto realizzati su impianti e sistemi attualmente in esercizio o che saranno in esercizio allo stato inerziale.

Tali interventi in sintesi sono i seguenti:

- ACCM Milano-Brescia, attualmente in esercizio e realizzato da Hitachi STS.
- ACC Brescia, che al momento della presente progettazione è in fase di realizzazione con Hitachi STS.
- ACC TerAlp di cui al momento non è possibile definirne il costruttore essendo ancora in fase di progettazione.

24.3 Descrizione degli interventi

La presente sezione progettuale, limitata ai soli interventi IS/SCMT, ha lo scopo di definire i requisiti generali dell'intervento di realizzazione del nuovo PRG di scalo per adeguarlo alle nuove esigenze di traffico merci e di un'asta di manovra da 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona e delle conseguenti ricadute sugli impianti e sistemi di segnalamento operanti nell'area oggetto di intervento.

24.4 Fasi di attivazione

Come precedentemente descritto sono previste tre fasi di attivazione:

FASE 1 che prevede essenzialmente:

- la demolizione dei binari X e XI e parte di piazzale interferente con la realizzazione dei nuovi binari X, XI, XII, XIII e XIV;
- l'adeguamento dei dispositivi di armamento e della TE conseguenti alla demolizione dei binari X e XI ed alla realizzazione dei nuovi binari X, XI, XII, XIII e XIV;

- l'allungamento delle due Aste lato Milano;
- la prima riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

FASE 2 che prevede essenzialmente:

- il completamento delle demolizioni del piazzale (armamento e TE);
- la realizzazione dei nuovi binario XV, XVI e XVII completi di TE;
- la realizzazione dell'assetto definitivo della radice scambi del Fascio Merci lato Verona;
- la realizzazione dell'assetto definitivo della radice scambi del Fascio Merci lato Milano;
- la modifica dell'allaccio al raccordo De Aloe;
- la realizzazione del terminal Teralp (escluso dal presente progetto);
- la realizzazione del nuovo allaccio con Teralp;
- la seconda riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

FASE 3 che prevede essenzialmente:

- la realizzazione del nuovo allaccio della radice del Fascio Merci lato Milano alla linea AV/AC;
- la realizzazione dell'asta da 750m lato Molano;
- la terza riconfigurazione di cabina e l'adeguamento del piazzale dell'ACC di Brescia e dei sistemi in esercizio.

24.5 Caratteristiche interventi

Gli impianti/sistemi interessati dagli interventi del presente progetto sono i seguenti:

Impianti Esistenti

- ACC Brescia;

Impianti nuovi

- ACC TerAlp.

Si evidenzia che la realizzazione dell'ACC di Teralp non è oggetto del presente progetto. Col presente progetto si è assunto che tale ACC sia stato già realizzato e pronto per la sua attivazione contestualmente alla fase 2 del presente progetto.

Sistemi Esistenti

- ACCM Milano Brescia – M3;

25 IMPIANTO TELECOMUNICAZIONI

25.1 Interventi previsti per TLC

Gli interventi previsti per gli impianti di telecomunicazioni consistono principalmente nella realizzazione della *rete cavi in fibra ottica* a supporto dell'estensione dell'impianto ACC di grandi dimensioni con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi Gestori d'Area previsti per l'ampliamento dello Scalo, e relative relazioni col Terminale TerAlp.

E' prevista l'estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi per le uscite dai due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.

Sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati è prevista una dorsale di diffusori sonori di servizio, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo, così come è prevista una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.

25.2 Sintesi delle soluzioni previste

Di seguito sono riportate le soluzioni per la realizzazione degli Impianti di Telecomunicazioni relativi all'estensione dell'impianto di Sicurezza e Segnalamento ACC con Gestori d'Area di Brescia su un nuovo fascio di 6 binari in Brescia Scalo e relazione con il Terminal TerAlp.

Tali interventi in sintesi sono i seguenti:

- Realizzazione di rete cavi fibra ottica a supporto dell'estensione dell'impianto ACC di grandi dimensioni con Gestori d'Area di Brescia ai nuovi Gestori d'Area previsti per l'ampliamento dello Scalo, e relative relazioni col Terminale TerAlp.
- Fornitura e posa di cavi in fibra ottica e telefonici di relazione tra gli esistenti GA ed il Terminale TerAlp

- Estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale alla nuova area dello Scalo con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi per le uscite dai cancelli dei due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.
- Realizzazione una dorsale di diffusori sonori di servizio sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo;
- Realizzazione di una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose.
- Fornitura e posa degli armadi N3 per l'attestamento dei cavi in fibra ottica e degli armadi telefonici ATPS per la terminazione dei cavi telefonici nei nuovo Gestori d'Area.
- Realizzazione dei supporti per l'estensione ai nuovi GA della esistente rete Gigabit Ethernet "LAN AUX" per i servizi non vitali tra i Gestori d'Area dell'ACC, in particolare come predisposizione per il trasporto e remotizzazione delle centraline allarmi AI/CA , RF/RI, TVCC e condizionatori CDZ;
- Realizzazione della rete cavi telefonici di piazzale a servizio dei nuovi telefoni in cassa stagna previsti per l'estensione dello Scalo, con fornitura e posa delle piantane telefoniche con tettuccio e leggìo, complete di basamento;

Il Progetto tiene conto della rete cavi principali e secondari esistenti e dei Sistemi ed Impianti di Telecomunicazione in esercizio nell'area di Brescia, noti al momento della redazione del progetto stesso.

26 IMPIANTO LINEA DI CONTATTO

26.1 Descrizione degli interventi su LC

Gli interventi T.E. del progetto consistono essenzialmente nella nuova elettrificazione dei binari in variante di tracciato ed il loro collegamento con l'elettrificazione esistente e non oggetto di modifica, oltre che alla completa elettrificazione e alimentazione 3 kVcc delle nuove aste a progetto, in particolare l'asta di 750 m lato Milano, che permetterà l'instradamento dei treni verso Verona:

1. rettifica dell'elettrificazione esistente dei binari del corridoio AV passanti nei binari dello scalo di Brescia per la parte in variante di tracciato;
2. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°10 al n°12;
3. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°13 al n°14;
4. elettrificazione del nuovo fascio binari dal n°15 al n°17;

5. elettrificazione delle aste n° 1 e 2 lato Milano;
6. elettrificazione della nuova asta da 750 m lato Milano;
7. nuova distribuzione delle zone TE compatibile con la funzionalità dei nuovi fasci binari di scalo;

Per L'elettrificazione della nuova distribuzione dei fasci binari dal n° 10 al n° 17 si è tenuto debitamente conto della necessità di posizionare le palificate TE evitando di ricorrere a travi di sospensione eccessivamente lunghe, predisponendo appositi spazi interbinari di larghezza adeguata, in particolare tra i binari 9 e 10 e tra i binari 14 e 15, in cui lo spazio per il posizionamento dei sostegni e relative fondazioni è non inferiore a 5,4 m.

Segue un elenco più particolareggiato delle tipologie di lavorazione che dovranno essere messe in campo per gli interventi di Linea di Contatto:

- elettrificazione dei binari in corrispondenza dei punti di intervento come sopra elencato;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti, su tutte le nuove realizzazioni di strutture TE ed in corrispondenza degli allacci definitivi e provvisori di fase con gli impianti esistenti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore verticali, se previste;
- posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica T.E., laddove necessaria;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- ampliamento degli armadi esistenti di comando e controllo dei sezionatori TE e ampliamento del terminale periferico di telecomando e interfacciamento verso il DOTE di Milano greco Pirelli presenti nei Gestori di Area esistenti di Brescia Scalo;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

Dal momento che gli interventi di Linea di Contatto riguardano solo i tratti di variante di tracciato, il progetto si limiterà ad adeguare la linea di contatto lasciando però inalterata la tipologia di catenaria ad oggi presente nella tratta, ovvero la catenaria di sezione pari a 440 mm² a corda portante regolata per i binari del corridoio AV e la catenaria di sezione pari a 220 mm² per i restanti binari. Allo stesso modo, in merito alla tipologia di sospensione

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	88 DI 96

da mettere in opera nelle zone di intervento, si prevedono le sospensioni a mensola orizzontale in acciaio coerentemente con quanto ad oggi utilizzato nell'intero impianto di Brescia.

26.2 Caratteristiche tecniche di impianto

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare:

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione”;
- **al Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “**Energia**” del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

Lo standard LdC utilizzato per gli impianti T.E. risponde ai requisiti meccanici richiesti dal succitato “Regolamento (UE) n.1301/2014”.

Per l'elettrificazione si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata opportunamente dimensionati;
- sospensioni a mensola orizzontale in acciaio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza e su tutti i binari di scalo.

27 IMPIANTO LUCE FORZA MOTRICE

27.1 Descrizione degli impianti esistenti

Lo **stato attuale** degli impianti, delle tratte e dei sistemi oggetto dell'intervento è brevemente descritto nel seguito.

Di recente realizzazione sono gli impianti realizzati nell'ambito dell'inserimento della linea AV/AC nel nodo di Brescia. Nell'area di intervento sono presenti 2 Gestori d'Area (GA1 e GA2) alimentati da una rete MT di RFI alla tensione di 15 kV.

Nell'area dello scalo è presente un impianto di illuminazione realizzato a torri faro.

27.2 Descrizione degli interventi LFM

Il progetto relativo agli impianti LFM prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6;

- Collegamento alla rete MT in cavo per cabine MT/bt;
- Impiantistica *civile* LFM dei fabbricati GA5 e GA6;
- Adeguamento / realizzazione impianto di illuminazione dello scalo;
- Realizzazione impianto RED;

Impianti di alimentazione IS (SIAP) nei fabbricati GA5 e GA6;

27.2.1 Cabine MT/bt presso fabbricati GA5 e GA6 di Brescia

Per soddisfare le esigenze di alimentazione relative ai nuovi impianti ACC, all'impianto RED, all'impiantistica civile dei fabbricati e agli impianti di illuminazione esterna (torri faro e paline), è prevista la realizzazione di n. 2 cabine di trasformazione dei rispettivi fabbricati GA5 e GA6.

Ciascuna cabina di trasformazione sarà costituita dalle seguenti principali apparecchiature elettromeccaniche:

Quadro MT, conforme alla Linea Guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A "Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato"; nella fattispecie, saranno impiegati quadri MT di tipo LSC2AP(M/I) con isolamento misto;

Trasformatori MT/bt, conformi alla Specifica Tecnica RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A "Specifica Tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica" e al Regolamento (UE) n. 548/2014 (direttiva 2009/125/CE);

Quadro generale BT, conforme alla norma CEI EN 61439-1-2;

27.2.2 Rete MT in cavo per cabine MT/bt

In adiacenza ai due nuovi GA trasita una linea MT di RFI che alimenta in anello tutte le cabine MT di Brescia. Su questa linea saranno inserite le due nuove cabine di trasformazione secondo lo schema riportato nel documento: IN0Y00F58RGLF0000001 - Schema interventi LFM.

I cavi saranno composti da conduttori unipolari a corda rotonda in rame rosso, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR), formazione rigida compatta, classe 2, isolamento in gomma HEPR di qualità G7 senza piombo, tensione nominale di riferimento $V_0/V = 12/20kV$, sezione 95 mm², conforme a IMQ, colore rosso, conforme alle norme CEI 20-13, IEC 60502-2, CEI 20-16, IEC EN60885-3, CEI EN60332-1-2 e ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11).

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	90 DI 96

27.2.3 Impianti LFM dei fabbricati GA5 e GA6

Gli impianti LFM *civili* dei fabbricati saranno costituiti dalle seguenti principali dotazioni:

- distribuzione principale e quadri di distribuzione secondaria;
- linee elettriche di distribuzione con relative canalizzazioni;
- impianto di illuminazione normale;
- impianto di illuminazione di sicurezza;
- impianto FM;
- impianto di terra.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati i seguenti fattori:

- acquisizione del quadro esigenziale e analisi delle possibili alternative progettuali, sia tipologiche che realizzative;
- soddisfazione delle richieste energetiche e massimizzazione dell'efficienza energetica;
- minimizzazione dell'impatto ambientale e ottimizzazione dei parametri di comfort luminoso;
- massimo livello di sicurezza sia in fase di realizzazione, sia di esercizio;
- contenimento dei costi, sia di realizzazione che di gestione, con garanzia della continuità di servizio;
- flessibilità impiantistica, aperta a future modifiche derivanti da nuovi scenari economici e possibili mutate esigenze.

27.2.4 Impianto di illuminazione di piazzale

Sarà realizzato un nuovo impianto di illuminazione per il piazzale. Per consentire il rispetto dei requisiti illuminotecnici richiesti dalle norme tecniche e dai catipolati RFI, è previsto il rifacimento dell'impianto esistente con delle nuove torri faro di altezza 25/30 m e proiettori a LED. Ove possibile saranno utilizzate le torri faro esistenti.

Saranno inoltre posizionate, a di carico ad altro appalto, una serie di torrifaro in area TERALP, che vista la posizione, forniranno un contributo per l'illuminazione dell'area a ridosso della recinzione.

27.2.5 Impianto RED

Per i citati impianti sarà prevista l'integrazione del sistema di Riscaldamento Elettrico Deviatoi (RED). L'installazione dei nuovi sistemi scaldanti sarà realizzata sui deviatoi di nuova posa.

27.2.6 Impianti di alimentazione IS (SIAP) del GA5 e GA6

Per garantire l'alimentazione degli impianti IS con i prescritti valori di *disponibilità*, nei citati siti è prevista l'installazione di adeguati Sistemi Integrati di Alimentazione e Protezione (SIAP), conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura IS 732 rev. D.

28 IMPIANTISTICA INDUSTRIALE PER NUOVI FABBRICATI

28.1 Descrizione intervento Impianti Industriali

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici, safety e security a servizio dei due fabbricati GA5 e GA6, costituiti essenzialmente da:

- Impianto HVAC
- Impianto antintrusione e controllo accessi
- Impianto TVCC (Televideo sorveglianza a Circuito Chiuso)
- Impianto rivelazione incendi

Sono inoltre presenti dei binari per le merci pericolose, per i quali è necessaria una vasca di riserva idrica a servizio dei VVF, corredata da sensori di livello e da un attacco motopompa UNI70 alimentato dalla riserva stessa, senza gruppo di pompaggio né rete di distribuzione a idranti, in quanto i VVF utilizzeranno la viabilità al confine con il terminal di TerAlp per raggiungere il punto dove si è verificato l'incendio.

28.2 Estensione degli impianti

Di seguito sono descritti in sintesi gli impianti meccanici, safety e security previsti per lo scalo di Brescia a servizio del fabbricato GA5, del fabbricato GA6 e della vasca antincendio.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica prevede pertanto i seguenti attrezzaggi impiantistici:

- Fabbricati tecnologici con impianto Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, Spegnimento a Gas, HVAC e TVCC;
- Impianto idrico antincendio a servizio della sola vasca di accumulo per i binari merci pericolose.

Gli impianti saranno monitorabili da remoto mediante un Sistema di Supervisione situato nel Posto Centrale, localizzato all'interno del fabbricato GA3, incluso nello stesso scalo. A tale sistema fanno capo gli impianti

meccanici, safety e security di tutti gli altri fabbricati tecnologici (GA) presenti nello scalo, pertanto anche i segnali provenienti dai nuovi fabbricati dovranno essere remotizzati allo stesso Posto Centrale, che quindi dovrà essere implementato e riconfigurato.

29 SICUREZZA E MANUTENZIONE

29.1 Predisposizioni di sicurezza nel Terminal Merci

Lo scalo merci, in riferimento alla “linee guida per la sicurezza e la prevenzione incendi negli scali merci ferroviari”, appartiene alla categoria “scali merci terminali raccordati che movimentano merci pericolose”.

In base alla specifica sopra citata saranno previste le seguenti predisposizioni di sicurezza:

29.1.1 Illuminazione

L’illuminazione ordinaria e d’emergenza dovranno essere garantite in tutte le aree di lavoro e di circolazione dello scalo. Nell’area dello scalo è presente un impianto di illuminazione realizzato a torri faro.

Saranno previsti inoltre apparecchi di illuminazione di sicurezza impiegati per l’illuminazione delle uscite di sicurezza e delle vie di esodo; questi alimentati mediante appositi circuiti di sicurezza opportunamente separati dai circuiti ordinari; avranno un’autonomia minima di 60 minuti.

29.1.2 Recinzioni

Al fine di interdire l’accesso di persone non autorizzate saranno previste recinzioni continue e medie (es: pannelli acciaio zincato o altri materiali resistenti agli agenti atmosferici) in modo da impedire accessi indesiderati e garantire un maggiore controllo dell’area compatibilmente con le esigenze di sicurezza.

29.1.3 Cancelli

Gli accessi agli scali dovranno essere delimitati da idonei cancelli (carrabile e/o pedonale) di dimensioni ed ingombri tali da consentire il corretto svolgimento delle attività e da non ostacolare l’ingresso delle squadre di soccorso. Inoltre, saranno previsti dei cancelletti (indicati in blu in figura), con accesso diretto al binario destinato alle merci pericolose, ogni 50 m lungo tutta la recinzione di separazione tra lo scalo merci RFI e quello di proprietà Teralp.

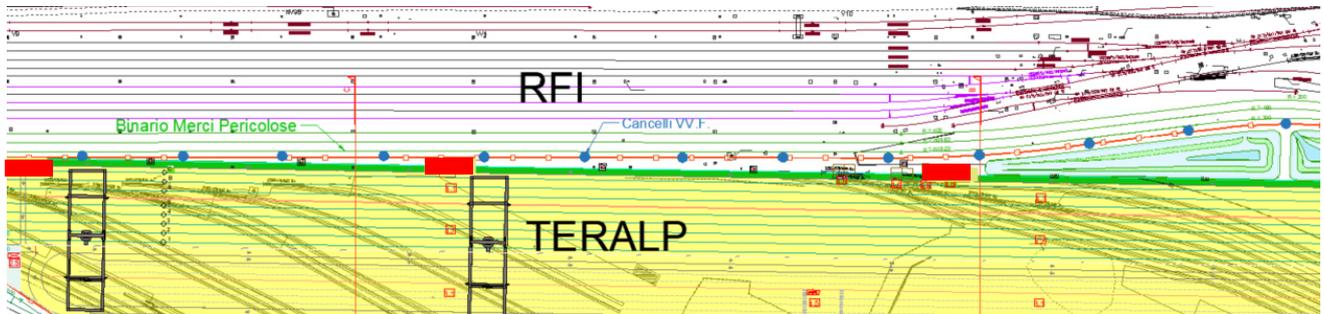


Figura - Cancelli di accesso al binario con merci pericolose

29.1.4 Accesso carrabile

Per la progettazione della viabilità e degli accessi all'interno dello scalo ferroviario si è fatto riferimento alle norme relative la viabilità per l'accesso dei VV.F. ed in particolare al D.M. 16 maggio 1987 n° 246 "Norme di sicurezza antincendio e per gli edifici di civile abitazione". Gli accessi all'area dello scalo rispetteranno i seguenti requisiti minimi:

- larghezza 3,50 m;
- altezza libera 4,00 m;
- raggio di svolta 13,00 m;
- pendenza $\leq 10 \%$;
- resistenza al carico almeno 20 t

Inoltre lungo la viabilità interna a TerAlp, che presenterà le caratteristiche sopra elencate, saranno realizzati delle piazzole larghe 6 m ogni 250 m per permettere l'incrocio dei mezzi di soccorso, (indicati con rettangoli rossi nella figura precedente).

Per la definizione della viabilità per l'accesso dei VV.F. agli ultimi 4 cancelli previsti per il lato Ovest della recinzione (al confine tra TerAlp e RFI), le soluzioni progettuali saranno sviluppate in accordo con TerAlp nelle prossime fasi progettuali (vedere figura seguente).

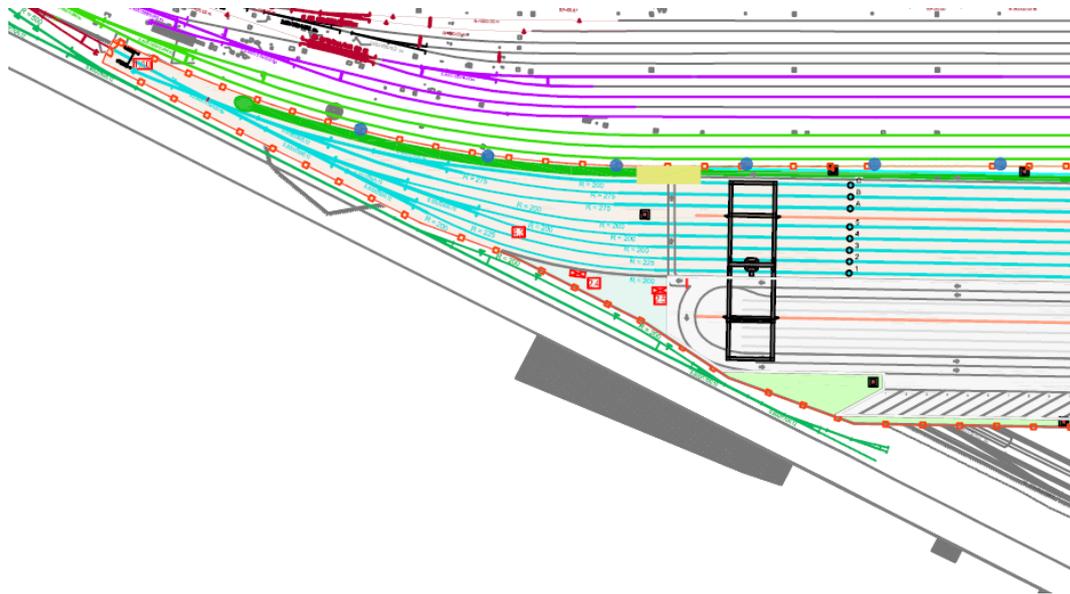


Figura 40 - Scalo Brescia lato Ovest - Confine RFI-TerAlp

29.1.5 Viabilità interna

La nuova configurazione del PRG non permette lo sviluppo di una viabilità interna allo scalo in prossimità del binario merci pericolose (Figura 41). Ciò ha portato a prevedere, per l'avvicinamento al binario da parte dei soccorritori, una viabilità interna all'impianto Teralp con relativi accessi al binario. Invece, per la parte lontana dal binario delle merci pericolose, si sfrutta l'attuale viabilità presente nello scalo con relativo accesso dei VV.F. da via Dalmazia. La viabilità interna allo scalo sarà idoneamente segnalata e tenuta libera. Il tracciato della viabilità, dovendo garantire oltre al normale accesso delle maestranze anche quello per le attività di sicurezza e soccorso da parte dei VV.F., è stato sviluppato tenendo anche conto del MdP RFI DTC SI GA MA IFS 001 C parte II – Sezione 4.

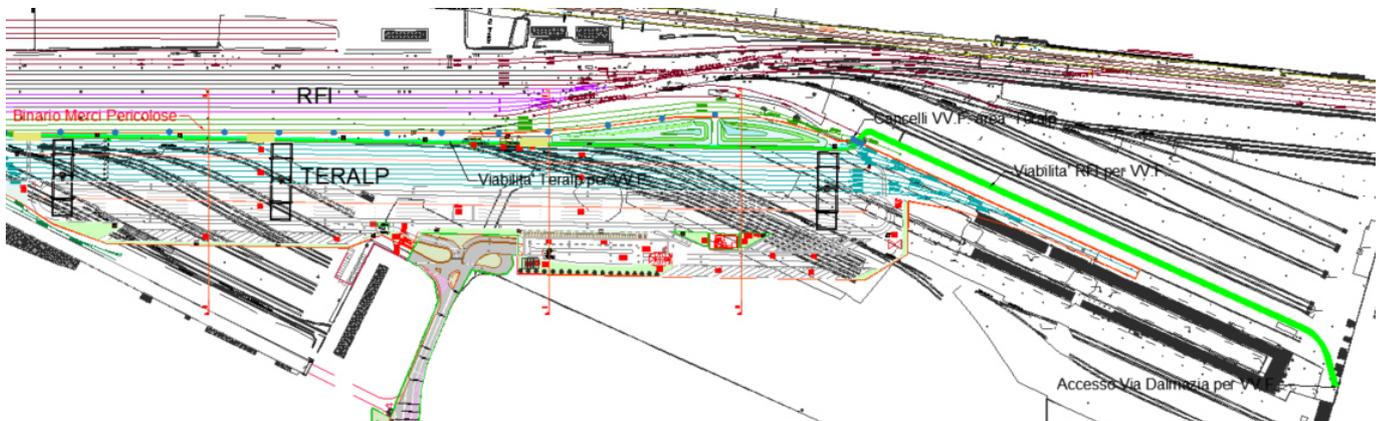


Figura 41 - Viabilità per squadre di soccorso

29.1.6 Vie di fuga

Saranno individuate e segnalate le vie di fuga atte a consentire la rapida e sicura evacuazione del personale presente.

29.1.7 Zone di sosta

Sarà presente una zona di sosta, per consentire lo stazionamento dei mezzi di soccorso e l'eventuale predisposizione del triage per la gestione delle emergenze.

29.1.8 Sistema allertamento persone

Saranno approntati semplici e sicuri sistemi che consentano d'allertare tutte le persone presenti nell'impianto e segnalare loro situazioni d'emergenza. Questi saranno azionabili anche dalla postazione dell'attivatore d'emergenza. In particolare, sarà prevista sui nuovi 6 binari dello Scalo centralizzati una dorsale di diffusori sonori di servizio, analogamente a quanto previsto sugli attuali binari del fascio di Brescia Scalo, così come sarà prevista una linea di diffusione sonora specifica a copertura del binario XVII, adibito all'arrivo di merci pericolose

29.1.9 Materiali per assorbimento e contenimento dello spandimento dei liquidi pericolosi

In caso di rilascio accidentale di liquidi pericolosi, dovranno essere presenti idonei materiali per consentirne l'assorbimento e fronteggiare lo spandimento dei liquidi inquinanti per l'ambiente.

29.1.10 Linee telefoniche dedicate in caso d'emergenza

Sarà installata una linea telefonica dedicata per la chiamata dell'attivatore del Piano di Emergenza Interno. I punti telefonici saranno opportunamente dislocati, identificati e segnalati. In particolare, sarà prevista l'estensione dell'impianto di telefonia selettiva di piazzale con la posa di telefoni in cassa stagna in corrispondenza delle Colonnine Richiesta Consensi per le uscite dai due varchi con TerAlp e col raccordo FS Logistica/DeAloe.

29.1.11 Impianto antincendio

Nell'ambito dello scalo sarà previsto un binario per le merci pericolose. A protezione di questo binario sarà sfruttata una viabilità interna allo scalo Teralp con accessi dedicati direttamente sul binario delle merci pericolose confinante con la recinzione (Figura 41).

L'impianto sarà dimensionato per fronteggiare aree categorizzate di pericolo 3 secondo la UNI 10779. In particolare, sarà prevista una vasca di accumulo (riserva idrica) di circa 230 m³ e l'installazione di un attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi di soccorso dei VV.F. L'alimentazione della vasca ed il suo riempimento saranno realizzati grazie al collegamento con la tubazione di acquedotto interna allo scalo.

	LINEA A.V./A.C.MILANO-VERONA					
	PROGETTO FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA DI 2° FASE POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE DELLO SCALO DI BRESCIA					
Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	IN0Y	10	F 05 RG	MD 00 0 0 002	A	96 DI 96

29.2 Predisposizioni per la manutenzione del Terminal Merci

Scopo della manutenzione è quello di fornire al livello di approfondimento relativo alla presente fase di progettazione le indicazioni di uso e manutenzione delle opere e degli impianti relative agli interventi previsti nel Progetto.

Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva hanno lo scopo di mantenere in efficienza l'opera/impianto mantenendo o ripristinando le funzioni cui questi è chiamato ad assolvere e per cui è stato progettato.

Tali attività, in conformità al sistema di gestione della manutenzione (INRETE 2000) in uso in Ferrovia, sono definite in:

- **Manutenzione preventiva**, si suddivide a sua volta in:
 - Ciclica: eseguita ad intervalli predeterminati in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità. La Manutenzione ciclica si articola in visite e ispezioni (Tipo I), verifiche e misure di legge (Tipo L), verifiche e misure di manutenzione (Tipo V), attività cicliche intrusive (Tipo S).
 - Predittiva (non ciclica TIPO T): effettuata a seguito della individuazione e della misurazione di uno o più parametri e dell'extrapolazione, secondo i modelli appropriati, del tempo residuo prima del guasto;
 - Secondo condizione (non ciclica TIPO T): subordinata al raggiungimento di un valore limite predeterminato (tale valore strumentale o visivo può essere acquisito in maniera automatica o meno).
- **Manutenzione correttiva**:
 - TIPO T (non ciclica): manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

30 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

Per le prime indicazioni riguardo la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) e la predisposizione del Fascicolo dell'Opera (FA), relativi al progetto di fattibilità tecnico economica, per la realizzazione del presente progetto si rimanda all'elaborato IN0Y10F72PUSZ0004001A; tale documento ha come scopo esclusivo quello di tracciare delle linee guida per impostare la futura redazione del PSC stesso, non intendendo con ciò sostituirlo.