

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE  
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA  
TRATTA RHO - GALLARATE  
QUADRUPPLICAMENTO RHO - PARABIAGO E RACCORDO Y**

**Relazione tecnica generale**

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

M D L 1 1 0 D 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Prima emissione	Baracco <i>C. Baracco</i>	Marzo 13	Borelli <i>SB</i>	Marzo 13	Borelli <i>SB</i>	Marzo 13

Autorizzato  
ITALFERR SPA  
Direzione Tecnica  
Cesare Barabino  
Dott. Ing. Arduini Fabrizio  
Ufficio: Impianti della Prov. di Torino n. 16/32 sec. 1

File: MDL110D05RGMD0000001A

n. Elab.:

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE E STORIA DEL PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>GUIDA ALL'ELENCO ELABORATI .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>10</b>
4.1	RIPARTIZIONE DEI LAVORI IN APPALTI.....	10
4.2	DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE .....	10
4.3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	12
4.4	PROGRESSIVAZIONE LINEE .....	16
4.5	MODELLO DI ESERCIZIO .....	19
<b>5</b>	<b>SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA ED OPERE CIVILI .....</b>	<b>22</b>
5.1	ARMAMENTO.....	22
5.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDRAULICO .....	22
5.2.1	<i>Geomorfologia e idrografia.....</i>	22
5.2.2	<i>Geologia .....</i>	22
5.2.3	<i>IDROGeologia e caratteristiche della falda .....</i>	23
5.2.4	<i>Inquadramento sismico.....</i>	23
5.2.5	<i>Idrologia ed idraulica attraversamenti principali.....</i>	23
5.3	CORPO STRADALE FERROVIARIO (RI).....	24
5.4	OPERE D'ARTE.....	27
5.4.1	<i>Ponti e Viadotti.....</i>	29
5.4.2	<i>Gallerie artificiali .....</i>	31
5.4.3	<i>Sottopassi e sottovia .....</i>	33
5.4.4	<i>Nuove viabilità e sistemazioni urbane.....</i>	40
5.4.5	<i>Nuovi percorsi ciclopedonali.....</i>	44
5.4.6	<i>Derivatore di Parabiago .....</i>	47
5.4.7	<i>Fabbricati tecnologici.....</i>	48
5.4.8	<i>FERMATE E STAZIONI .....</i>	50
5.4.9	<i>Piazzali di parcheggio.....</i>	58
5.4.10	<i>ARCHEOLOGIA.....</i>	60
5.5	MITIGAZIONE ACUSTICA .....	62
5.5.1	<i>STUDIO ACUSTICO .....</i>	62
5.5.2	<i>Barriere Antirumore .....</i>	62
5.6	OPERE A VERDE.....	69
5.7	ADEGUAMENTO SOTTOSERVIZI INTERFERENTI.....	70
<b>6</b>	<b>IMPIANTI TECNOLOGICI.....</b>	<b>72</b>
6.1	IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA .....	72

6.2	IMPIANTI SSE E CABINE TE.....	82
6.2.1	<i>Cabina TE “raccordo Y” .....</i>	82
6.2.2	<i>Sottostazione di Legnano .....</i>	83
6.2.3	<i>Sottostazione di RHO.....</i>	84
6.3	IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO SCMT E TLC.....	85
6.3.1	<i>VANZAGO - IMPIANTO provvisorio.....</i>	86
6.3.2	<i>TRATTA RHO-(VANZAGO)-PARABIAGO - ADEGUAMENTO IMPIANTO BA.....</i>	87
6.3.3	<i>PARABIAGO- ADEGUAMENTO IMPIANTO ACEI.....</i>	88
6.3.4	<i>TRATTA PARABIAGO-LEGNANO- ADEGUAMENTO IMPIANTO BA.....</i>	88
6.3.5	<i>INTERVENTI Agli impianti FNM .....</i>	88
6.3.6	<i>FASE FINALE (FASE 5) .....</i>	89
6.3.7	<i>CANALIZZAZIONI.....</i>	89
6.3.8	<i>TLC.....</i>	90
6.4	IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE.....	92
6.4.1	<i>Impianti LUCE e FORZA MOTRICE nelle fermate e STAZIONI.....</i>	92
6.4.2	<i>Impianti di illuminazione delle viabilità e dei piazzali di parcheggio.....</i>	94
6.5	IMPIANTI MECCANICI .....	96
6.5.1	<i>IMPIANTO HVAC.....</i>	96
6.5.2	<i>IMPIANTO di drenaggio e sollevamento acque.....</i>	96
6.5.3	<i>IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....</i>	97
6.5.4	<i>IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO PERSONE (ASCENSORI) .....</i>	97
6.5.5	<i>IMPIANTI SAFETY.....</i>	98
6.5.6	<i>IMPIANTI SECURITY .....</i>	99
<b>7</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE, FASI ESECUTIVE E PROGRAMMA LAVORI .....</b>	<b>100</b>
7.1	ORGANIZZAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE .....	100
7.1.1	<i>Confronto con il sistema di cantierizzazione della fase di progettazione intero intervento.....</i>	101
7.2	BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE .....	103
7.3	ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE .....	107
7.4	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	111
7.5	FASI ESECUTIVE DELL’INTERVENTO .....	112
7.6	PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI .....	115
<b>8</b>	<b>ESPROPRI E INDENNIZZI DA “FRONTISMO” .....</b>	<b>117</b>
<b>9</b>	<b>NUOVA DERIVAZIONE DAL CANALE VILLORESI (PROGETTO CORRELATO) .....</b>	<b>117</b>
<b>10</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>120</b>

## **1 INTRODUZIONE E STORIA DEL PROGETTO**

La presente relazione descrive il progetto definitivo del potenziamento della linea Rho-Arona, con particolare riferimento alla tratta Rho-Gallarate ed al collegamento della rete FS all'aeroporto di Milano Malpensa con inserimento sulla rete di Ferrovie Nord Milano.

Tale tratta è ubicata a nord-ovest del capoluogo lombardo ed interessa la provincia di Milano corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Parabiago, Canegrate, S. Giorgio su Legnano, Legnano e la provincia di Varese corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Castellana, Busto Arsizio e Gallarate.

L'intervento di potenziamento ferroviario ha origine nell'anno 2003, con lo sviluppo del progetto preliminare che prevedeva la realizzazione, tra le stazioni di Gallarate e Rho, di un terzo binario adiacente ai due già presenti.

Con Deliberazione n. 65/2005 del 27 maggio 2005 il CIPE ha approvato ai sensi e per gli effetti dell'art. 165 e dell'art. 185 comma 6, del D.Lgs. 163/2006 con le prescrizioni e le raccomandazioni proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, il progetto preliminare del triplicamento della tratta Gallarate – Rho della linea Arona - Rho.

La deliberazione ha determinato l'accertamento della compatibilità ambientale dell'opera ed ha attestato il perfezionamento, ad ogni fine urbanistico ed edilizio, dell'intesa Stato - Regione sulla localizzazione dell'opera comportando l'automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti ed adottati.

In seguito all'approvazione del CIPE sul Progetto Preliminare, è stato sviluppato il progetto definitivo dell'intervento, con l'obiettivo di ottemperare alle prescrizioni sul Preliminare, di inglobare gli interventi di PRG di Rho e Gallarate, nonché di rendere l'opera rispondente ai nuovi ed attuali programmi di sviluppo ferroviario della Regione Lombardia, nel frattempo aggiornati.

Il progetto definitivo è stato quindi presentato agli Enti per l'avvio della Conferenza dei Servizi nel luglio 2009.

Il progetto definitivo prevedeva la realizzazione di un complesso a 4 binari da inizio intervento (uscita dalla Stazione di Rho direzione Arona) fino alla stazione di Parabiago, la successiva prosecuzione del triplicamento fino alla stazione di Gallarate. Il collegamento Rho Fiera – Malpensa viene garantito attraverso la cosiddetta "connessione Y".

Il raccordo Y, insieme ad altri due raccordi già realizzati (detti raccordi X e Z) a cura di RFI e FNM, concorre a formare il quadro degli interventi per il miglioramento a breve - medio termine dell'accessibilità ferroviaria a Malpensa.

Contestualmente alla presentazione del PD agli enti (31 luglio 2009) è stato dato avviso di avvio del procedimento di dichiarazione di pubblica utilità ai privati interessati dalle attività espropriative ai sensi del comma 2 dell'art. 166 del D. Lgs n. 163/2006 mediante pubblicazione su un quotidiano a tiratura nazionale (La Repubblica) nonché sul quotidiano Corriere della Sera edizione di Milano quale quotidiano a tiratura locale.

Relativamente alla verifica di ottemperanza alle prescrizioni sul PP (allegato “A” della deliberazione CIPE del 27 maggio 2005 n. 65/03) la Direzione Generale Valutazioni Ambientali del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha comunicato (nota prot DVA - 2010 - 003785 del 12 febbraio 2010) che la Commissione Tecnica di verifica dell’impatto Ambientale VIA e VAS ha espresso le proprie valutazioni di competenza ai sensi del D.Lgs. 163/2006, art. 185, comma 4 lett. “a” e “b” e comma 5 in merito al progetto di cui trattasi, con parere n. 383 del 30 novembre 2009. In esito a tale parere è stato accertato che sussiste una sostanziale coerenza del progetto definitivo con il progetto preliminare oggetto della delibera CIPE n° 65/2005 del 27 maggio 2005, che le variazioni del progetto definitivo non assumono rilievo sotto l’aspetto localizzativi o introducono elementi migliorativi ovvero comportano nuove soluzioni accettabili dal punto di vista della compatibilità ambientale e, di conseguenza, è verificata l’ottemperanza del progetto definitivo alle prescrizioni del decreto di compatibilità ambientale, nonché la compatibilità ambientale delle variazioni introdotte, alle condizioni riportate nel citato parere 383/2009.

In data 13 maggio 2010, il CIPE ha quindi approvato il progetto definitivo ai sensi e per gli effetti dell’art. 165 e dell’art. 185 comma 6, del D.Lgs. 163/2006 con le prescrizioni e le raccomandazioni proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, del progetto definitivo del potenziamento della tratta Gallarate – Rho della linea Arona - Rho. La Delibera n. 33/2010 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 42 del 21-2-2011 con allegate le Prescrizioni da ottemperare nella fase di progettazione esecutiva ed in quella realizzativa.

Tali prescrizioni hanno determinato importanti modifiche di tracciato al progetto di quadruplicamento nei comuni di Pregnana e Vanzago, nonché nuove previsioni relativamente agli interventi sulla viabilità, sui percorsi ciclabili, sui parcheggi, sulle opere a verde.

Nell’ambito dei tavoli tecnici con le amministrazioni comunali effettuati nel corso dello sviluppo della progettazione definitiva per appalto (novembre 2010-gennaio 2011), peraltro richiesti proprio dal CIPE con le prescrizioni di approvazione del progetto, sono state condivise le soluzioni progettuali relative alle suddette prescrizioni. In esito a questi confronti la Regione Lombardia ha redatto appositi verbali di riepilogo e condivisione delle soluzioni di approfondimento individuate, trasmessi alle stesse amministrazioni. Tali verbali sono allegati alla presente relazione.

In conclusione di questa lunga attività di concertazione, si è tenuto un tavolo istituzionale in data 28 febbraio 2011 presso la Regione Lombardia ed alla presenza del Ministero delle Infrastrutture, durante il quale sono state decretate le modifiche/interpretazioni alle prescrizioni CIPE condivise con le amministrazioni comunali.

Il progetto definitivo degli interventi è stato pertanto integrato e/o modificato – nel corso degli anni 2010-2011 - in coerenza con le citate prescrizioni CIPE e con i contenuti dei suddetti verbali dei tavoli tecnici, ai fini delle successive gare d’appalto. Il progetto definitivo così revisionato è stato ripartito in due progetti per appalto, il PRG di Rho ed il Quadruplicamento Rho-Parabiago e Raccordo Y.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	6 di 120

In seguito alla pubblicazione della delibera CIPE (febbraio 2011) e sulla base del progetto definitivo integrato e modificato come sopra esposto, è stato avviato un nuovo procedimento volto alla dichiarazione di pubblica utilità, avvenuto mediante annuncio con pubblicazione, nel giugno 2011, su due quotidiani.

Sono state in seguito esperite due gare d'appalto per la realizzazione delle opere previste nel progetto di sistemazione a PRG della stazione di Rho e nel progetto di quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago, compreso il raccordo Y.

In data 9 luglio 2012, è intervenuta la sentenza del TAR della Lombardia n. 1914 del 2012 che ha accolto un ricorso promosso dal Comitato Civico contro il potenziamento della ferrovia della tratta Rho-Parabiago e da privati cittadini ed ha annullato la delibera CIPE n.33/2010 di approvazione del progetto.

In data 21 dicembre 2012, il Consiglio di Stato ha respinto il ricorso presentato da RFI e Regione Lombardia, confermando quindi l'annullamento della delibera CIPE n.33/2010.

Tra le motivazioni di tale decisione ha particolare rilevanza il difetto di profilo motivazionale rilevato nel provvedimento di ottemperanza della commissione VIA sul progetto definitivo a 4 binari: secondo il TAR ed il Consiglio di Stato, la modifica progettuale disposta sul progetto definitivo avrebbe necessitato un più adeguato approfondimento da svolgersi con una nuova VIA.

In esito alla sentenza del Consiglio di Stato, si è reso quindi necessario avviare ex novo la procedura di approvazione del progetto definitivo dell'opera ai sensi dell'art. 167, comma 5 del D.lgs.163/06 e s.m.i.

RFI ed Italferr hanno preso contatti con gli Enti interessati al fine di individuare e condividere la specifica procedura da avviare per acquisire la nuova autorizzazione sul progetto.

In particolare, la Regione Lombardia con nota S1.2013.00.34492 del 19 giugno 2013, ha confermato l'importanza del potenziamento dell'asse ferroviario e nello specifico ha ribadito che "il modello di esercizio sulla linea ferroviaria - che Regione ha in programma di attuare - è lo stesso che ha determinato la configurazione con il quadruplicamento dei binari tra Rho e Parabiago".

Con questi presupposti ed in esito all'incontro avuto presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (14 maggio 2013), RFI ed Italferr si apprestano con il presente progetto ad attivare le procedure autorizzatorie del progetto definitivo e del relativo Studio di Impatto Ambientale in conformità ai dispositivi dell'art. 167, comma 5, del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.

## **2 CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO**

La configurazione del progetto definitivo oggetto del nuovo iter autorizzativo prevede tutti gli interventi risultanti dal precedente Progetto Definitivo presentato alla Conferenza dei Servizi del 2009 e dalle prescrizioni di approvazione di tale PD contenute nella delibera CIPE n.33/2010 oggi annullata.

Come già detto, il progetto definitivo dell'opera era stato aggiornato in conseguenza della delibera CIPE n.33/2010, allo scopo di introdurre tutte le prescrizioni ivi contenute: il progetto definitivo così revisionato è stato ripartito in due progetti per appalto, il PRG di Rho ed il Quadruplicamento Rho-Parabiago e Raccordo Y.

Il progetto definitivo oggetto del nuovo iter è pertanto costituito prevalentemente dai due set di documentazione tecnica relativa ai due citati appalti.

Relativamente alle prescrizioni formulate dal CIPE nella delibera n. 33/2010, di carattere particolare, la configurazione del nuovo progetto definitivo comprende – come convenuto nell'incontro del 14 maggio scorso tra RFI ed il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti:

- sia la "realizzazione della nuova derivazione dal canale Villoresi" come intervento correlato al progetto ferroviario, il cui finanziamento resta inserito all'interno del Costo a Vita Intera dell'intervento Rho-Gallarate, ma la cui procedura di autorizzazione – peraltro già avviata (VIA regionale attualmente in corso, CdS e DPU non ancora avviati) - rimarrebbe tuttavia separata da quella ferroviaria
- sia la "compensazione economica dell'eventuale disagio abitativo da corrispondere ai proprietari di edifici frontisti legittimamente edificati nella fascia di rispetto ferroviario di cui al DPR 753/80 Titolo III".

Un altro aspetto di particolare rilevanza riguarda l'approvazione "archeologica" del progetto.

Di concerto con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, è stato predisposto uno studio archeologico integrativo rispetto a quello redatto sull'originario progetto preliminare sul quale la stessa soprintendenza - con propria nota prot. 10689 del 19/11/2003 - ha espresso parere favorevole di massima subordinato all'esecuzione di sondaggi archeologici in una serie di punti, nonché con la prescrizione per il restante tratto di sorveglianza delle operazioni di movimento terra in corso d'opera. In sede di Conferenza dei Servizi 2009 per PD, è stato presentato il progetto delle indagini archeologiche richieste, ritenute poi approvabili dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia.

Sul PRG di Rho e sul Raccordo Y, che assieme alla tratta Rho-Parabiago hanno poi costituito l'oggetto completo della delibera di approvazione CIPE n.33/2010, originariamente non oggetto di studio archeologico, di cui all'art. 95 del D. Lgs 163/2006, è stato pertanto redatto uno studio archeologico integrativo per una valutazione del rischio.

Inoltre, con riferimento alle risultanze del procedimento volto alla Dichiarazione di Pubblica Utilità, espletato dopo l'approvazione del CIPE (agosto 2011), e anch'esso invalidato dall'annullamento della delibera CIPE n. 33/2010, il progetto definitivo per il nuovo iter approvativo riporta anche le seguenti modifiche apportate al progetto in conseguenza ad osservazioni formulate da privati, in sede di pubblicizzazione del progetto, ed accolte da RFI:

1. modifica puntuale delle opere relative al canale Villoresi per evitare la potenziale interferenza con i box di 2 condomini a Vanzago;
2. modifica della soluzione progettuale per la viabilità Allende-Don Corti a Pogliano;

3. modifica della soluzione progettuale per la viabilità di accesso alla proprietà Petrolvalves a Parabiago;
4. modifica al tracciato del singolo binario nord a Rho finalizzata ad evitare l'occupazione della porzione di proprietà di Arkema, e realizzazione di due binari di A/P per il ripristino del Raccordo Arkema.

Inoltre, relativamente al PRG di Rho, per il quale è già stato sviluppato un Progetto Esecutivo da parte dell'Appaltatore, si presenta al nuovo iter autorizzatorio il Piano di Utilizzo delle Terre redatto nell'ambito del P.E. dell'Appaltatore, che prevede il conferimento dei materiali da scavare, in esclusione dal regime dei rifiuti, presso due siti disponibili.

Con riferimento poi al tema della valutazione dell'impatto acustico dell'intervento, si evidenzia che il progetto ed il SIA rappresentano lo studio acustico – e di conseguenza il dimensionamento delle barriere - approvato dal CIPE nel 2010, che scaturisce dal modello di esercizio coerente con il precedente progetto definitivo, secondo le conferme ricevute dalla Regione Lombardia con nota S1.2013.00.34492 del 19 giugno 2013.

Infine, dato l'allungamento del processo autorizzatorio del progetto, causato dall'annullamento della delibera CIPE n.33/2010, anche la configurazione minima funzionale dell'intervento non potrà essere attivata in tempo utile per l'evento EXPO 2015. Di conseguenza, RFI e Regione Lombardia hanno condiviso l'attivazione - per l'evento EXPO 2015 - di un nuovo servizio passante attestato a Rho, attraverso la realizzazione di interventi minimi necessari nella stazione di Rho, compatibili con i futuri lavori di PRG appaltati e da realizzare con finanziamenti e soggetti indipendenti dal progetto Rho-Gallarate.

### **3 GUIDA ALL'ELENCO ELABORATI**

L'elenco elaborati del progetto definitivo sottoposto a nuovo iter autorizzativo è stato strutturato in modo da rispettare la precedente suddivisione del progetto in due appalti. Ai due set di documentazione per appalto - integrati con le modifiche al progetto scaturite dalle osservazioni presentate in sede di dichiarazione di pubblica utilità e successivamente accolte da RFI – è stata aggiunta una parte di documentazione generale, estratta in parte dal progetto definitivo presentato in CdS nel 2009. Infine, a conclusione dell'elenco, vengono presentati lo Studio di Impatto Ambientale e lo Studio Archeologico prodotti.

La struttura dell'elenco elaborati è di seguito riassunta:

1. Elenco elaborati generali: elaborati generali di progetto:
  - relazione generale, programma lavori, lay-out funzionale, quadro economico, espropri – documenti di nuova elaborazione in occasione del nuovo iter autorizzatorio,
  - geologia, idrologia - documenti estratti dal progetto definitivo dell'intera tratta Rho-Gallarate presentato al precedente iter autorizzatorio,



2. Elenco elaborati relativi al Lotto 11: elaborati estratti dal progetto per appalto di sistemazione a PRG della stazione di Rho, elaborati generali di progetto del Lotto 11, comprensivi delle modifiche per recepimento osservazioni depositate in sede di pubblicizzazione degli espropri, modifiche all'ACC di Rho, Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo presentato dall'Appaltatore nell'ambito del progetto esecutivo sviluppato;
3. Elenco elaborati relativi al Lotto 12: elaborati estratti dal progetto per appalto del quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago - compreso il raccordo Y -, elaborati generali di progetto del Lotto 12, comprensivi delle modifiche per recepimento osservazioni depositate in sede di pubblicizzazione degli espropri, progetto di attrezzaggio tecnologico con multistazione;
4. Elenco elaborati SIA: elaborati costituenti lo Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto definitivo, Sintesi non Tecnica, Studio Archeologico.

## **4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione dell'intervento di potenziamento della linea Rho-Arona, inserito nel Progetto Definitivo approvato in sede di Conferenza dei Servizi conclusasi in data 13/05/2010.

L'intervento previsto nell'appalto realizzativo in oggetto interessa la tratta compresa tra la stazione di Rho (esclusa) e la stazione di Parabiago (inclusa), nonché la zona prossima a Busto Arsizio; tale progettazione recepisce le prescrizioni contenute nella Delibera Cipe n.33/2010 pubblicata nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 42 del 21-2-2011.

### **4.1 RIPARTIZIONE DEI LAVORI IN APPALTI**

Come detto, sono stati individuati 2 Lotti costruttivi per la cosiddetta "fase funzionale minima" approvata dal CIPE:

1. PRG di Rho
2. Quadruplicamento Rho-Parabiago e raccordo Y

All'interno del primo lotto:

- a) le opere civili, di armamento, di TE e di LFM sono incluse nell'Appalto 1;
- b) gli interventi di adeguamento degli impianti IS e TLC sono invece previsti nel cosiddetto "Appalto ACC di Rho";

All'interno del secondo lotto:

- c) sono inclusi in un altro appalto, cosiddetto "Appalto 2" o "di Quadruplicamento" tutte le opere civili, di armamento, di TE e di LFM della tratta Rho (e)-Parabiago e raccordo Y, nonché le barriere antirumore anche del PRG di Rho, alcuni interventi puntuali funzionali alla fase finale dell'intervento e gli interventi di adeguamento degli impianti IS e TLC della linea storica nelle varie fasi esecutive;
- d) sono invece inclusi in un ulteriore appalto, cosiddetto "Appalto Multistazione", gli interventi di attrezzaggio tecnologico della nuova linea Rho-Busto Arsizio, attraverso un apparato Multistazione su quadruplicamento fino a Parabiago e sul doppio binario esistente fino a Busto Arsizio e Raccordo Y.

### **4.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE**

Dal punto di vista territoriale, l'infrastruttura ferroviaria oggetto dell'Appalto 1 coinvolge i comuni di Rho e Pregnana Milanese, entrambi appartenenti alla provincia di Milano.

L'area si presenta intensamente urbanizzata, imponendo scelte progettuali volte a limitare il più possibile le interferenze con le abitazioni esistenti. Inoltre, è tagliata da infrastrutture trasportistiche ed elementi naturali di seguito riportati:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	11 di 120

- Rete ferroviaria: Linea ferroviaria A.V.-A.C. Torino-Milano;  
Linea ferroviaria F.S. “Rho-Arona” in direzione sud-est/nord-ovest;
- Società raccordate: raccordo Ex Sogemar in prossimità della stazione di Rho ;  
raccordo ex Shell in prossimità della stazione di Rho;
- Rete viabilistica: Tangenziale Ovest di Milano;  
S.S. 33 del Sempione;  
S.P. 150 Corso Europa;
- Reticolo idraulico: Torrente Olona in uscita dalla stazione di Rho, lato Gallarate;  
Canale secondario del Villoresi, che si sviluppa parallelamente alla ferrovia FS;

L’impianto, per la parte viaggiatori, è composto da 5 binari di circolazione, di cui 4 serviti da marciapiede. I binari di corretto tracciato sono il I e II per la linea “Milano-Varese” e i binari IV e V per la linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara/Milano-Torino”. Il binario III è binario di precedenza della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara/Milano-Torino”. Sono presenti itinerari a 30 e a 60 km/h di collegamento tra linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara/Milano-Torino” e linea “Milano-Varese”. È inoltre presente, lato nord rispetto alla linea Varese/Domodossola, un fascio arrivi e partenze, composto da 4 binari, dedicato al servizio merci. In stazione sono presenti raccordi (ex Sogemar) con binari di presa e consegna; in uscita lato Novara è presente la SSE.

L’infrastruttura ferroviaria oggetto del quadruplicamento Rho-Parabiago dell’Appalto Realizzativo 2 (AR2) coinvolge i comuni di Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Parabiago e Canegrate. Per la realizzazione del “raccordo Y”, sarà interessato inoltre il territorio del comune di Busto Arsizio, mentre la trasformazione della stazione di Legnano in fermata prevede degli interventi all’interno dell’attuale sede ferroviaria.

L’area in oggetto è interessata dalla presenza di infrastrutture trasportistiche ed elementi naturali, di seguito elencati:

- Rete ferroviaria: Linea ferroviaria F.S. “Rho-Arona” in direzione Sud-Est/Nord-Ovest;
- Società raccordate: Linea ferroviaria F.N.M. in direzione Nord-Est/Sud-Ovest;
- Rete viabilistica: via dei Rovedi;  
viale Europa unita;  
S.P. n° 229;  
via G. D’Annunzio;
- Reticolo idraulico: Canale secondario del Villoresi che si sviluppa parallelamente alla ferrovia F.S. nel tratto di quadruplicamento lato Sud dal km 0+400 circa al km 6+900 circa linea Rho-Arona in progetto;

Canale Villoresi, in prossimità della stazione di Parabiago lato Milano al km 7+490 circa della linea Rho-Arona in progetto.

La tratta oggetto di intervento di quadruplicamento si estende tra le stazioni di Rho(e) e Parabiago(i) per uno sviluppo complessivo di circa 8.915 m. I posti di servizio interessati dall'intervento dell'AR2 sono i seguenti:

- stazione di Vanzago (stato attuale), da trasformare in fermata;
- fermata di Nerviano (nuova realizzazione);
- stazione di Parabiago.

Sarà inoltre interessata dall'intervento AR2 la stazione di Legnano per la sua trasformazione in fermata.

Stazione di Vanzago: l'apparato di stazione è di tipo ACEI a pulsanti di itinerario. L'impianto è costituito da 2 binari di circolazione tutti serviti da marciapiede. I binari di corretto tracciato della linea Domodossola sono il I e il III, il II binario di stazione è fuori servizio. Gli ingressi in deviata sono attualmente previsti a 30km/h. Il modulo dei binari di stazione è di 535m. L'ex-binario di precedenza promiscua centrale e il tronchino lato Rho sono stati slacciati dai binari di corsa con un precedente intervento, pur non essendo stati demoliti.

Stazione di Parabiago: l'apparato di stazione è di tipo ACEI a pulsanti di itinerario. L'impianto è costituito da 4 binari di circolazione di cui 3 serviti da marciapiede (I, II, III). I binari di corretto tracciato della linea Domodossola sono il I e il III. Il binario II svolge la funzione di precedenza promiscua. Il IV binario di stazione funge da sola precedenza pari. Gli ingressi in deviata sono attualmente previsti a 30km/h. In stazione è presente un PL protetto e comandato dai segnali di protezione e partenza lato Gallarate. Il modulo dei binari di stazione è di 445m.

Stazione di Legnano: l'apparato di stazione è di tipo ACEI a pulsanti di itinerario. L'impianto è costituito da 3 binari di circolazione di cui 2 serviti da marciapiede. Il II binario di stazione è fuori servizio. Lato Rho è presente un raccordo denominato SAIE, dotato di tronchino di indipendenza, che si immette direttamente sul binario di corretto tracciato pari mediante un deviatoio manovrato a mano. In stazione sono presenti 2 zone a terra entrambe collegate direttamente ai binari di corsa della linea mediante deviatoio manovrato elettricamente. Il fascio che insiste sul binario pari non è dotato di tronchino di indipendenza.

### **4.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Gli interventi compresi nell'Appalto 1 si sviluppano per un'estensione di circa 5,50 km e sono sinteticamente riassumibili in:

1. realizzazione bretella di collegamento tra il binario pari della linea "Milano P.ta Garibaldi-Novara" ed il binario pari linea "Milano-Varese" nel tratto Rho – Fiera Milano;
2. PRG della Stazione di Rho con collegamento fra questa e le linee Milano-Torino e Rho-Arona (quest'ultima quadruplicata).

Muovendosi dalla fermata di Rho-Fiera Milano verso il FV della stazione di Rho, si incontra, procedendo da nord in corrispondenza di Rho-Fiera Milano, la seguente configurazione:

- ✓ bretella Nord che, in corretto tracciato, entra in Rho sul I binario di stazione;
- ✓ binario dispari della linea “Milano-Varese” che, in corretto tracciato, entra in Rho sul II binario di stazione;
- ✓ binario pari della linea “Milano-Varese” che, in corretto tracciato, entra in Rho sul III binario di stazione;
- ✓ binario dispari della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara” che, in corretto tracciato, giunge al FV di Rho sul IV binario di stazione;
- ✓ binario pari della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara” che, in corretto tracciato, giunge al FV di Rho sul V binario di stazione;
- ✓ bretella Sud di collegamento fra i binari pari della linea “Milano-Varese” e “Milano P.ta Garibaldi-Novara” con origine dal binario pari della linea “Milano-Varese” con scambio a 100 km/h che, conflueno sul binario pari della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara” giunge al FV di Rho sul V binario di stazione.

L’impianto di Rho, nella configurazione a PRG, è costituito, in corrispondenza del FV, da 5 binari dei quali I, II, III e V serviti da marciapiedi di modulo 250 m. Il I binario di stazione è dedicato alle relazioni veloci della linea Rho-Arona, mentre i binari II e III alle relazioni lente sempre della linea Rho-Arona. I binari IV e V sono invece dedicati al corretto tracciato della linea Milano P.ta Garibaldi-Novara, mentre le relazioni veloci interessano oltre al I binario (singolo binario Nord) anche il V (singolo binario Sud).

All’uscita dalla stazione di Rho, lato Gallarate, la configurazione di piazzale vede la presenza, procedendo da nord, dei seguenti elementi:

- ✓ singolo binario Nord nel tratto quadruplicato che si origina con scambio a 100 km/h dalla prosecuzione della bretella Nord;
- ✓ prosecuzione della bretella Nord per circa 500 m oltre il FV di Rho terminando come binario tronco;
- ✓ binario dispari della linea “Milano-Varese” prosecuzione del II binario di stazione e confluyente nei binari centrali della linea lenta Rho-Arona del tratto quadruplicato;
- ✓ binario pari della linea “Milano-Varese” prosecuzione del III binario di stazione e confluyente nella linea lenta Rho-Arona del tratto quadruplicato;
- ✓ binario dispari della linea “Milano-Torino” che giunge al FV di Rho sul IV binario di stazione dove si ha coincidenza con la fine del binario dispari della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara”;
- ✓ binario pari della linea “Milano-Torino” che giunge al FV di Rho sul V binario di stazione dove si ha coincidenza con la fine del binario pari della linea “Milano P.ta Garibaldi-Novara”;
- ✓ singolo binario a sud nel tratto quadruplicato con origine dal binario pari della linea “Milano-Torino” mediante scambio a 60 km/h;

I marciapiedi presenti in stazione ricalcano la posizione planimetrica esistente prevedendo però un allungamento lato Gallarate e lato Milano di tutti i marciapiedi, intervento volto a portare il modulo dei marciapiedi di stazione in Rho a 250m.

Per quanto riguarda l'Appalto 2, la configurazione di progetto prevede, invece, i seguenti interventi:

1. quadruplicamento della tratta Rho(e)-Parabiago(i) comprensivo della trasformazione della stazione di Vanzago in fermata, dell'istituzione della nuova fermata di Nerviano, nonché della messa a PRG della stazione di Parabiago;
2. trasformazione della stazione di Legnano in fermata;
3. realizzazione del raccordo Y.

Dal limite di intervento dell'Appalto Realizzativo 2 (lato Rho), la configurazione dei binari vede la presenza, procedendo da nord, dei seguenti elementi:

- due binari esterni (nuovi) con esercizio a semplice binario dedicati alle relazioni veloci;
- due binari centrali (attuale linea) con esercizio a doppio binario banalizzato dedicati alle relazioni lente.

In particolare:

- singolo binario Nord nel tratto quadruplicato che si origina con scambio a 100 km/h dalla prosecuzione della bretella Nord della stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 0+933,43 sono a carico del primo appalto);
- binario Dispari della linea "Rho-Arona" prosecuzione del II binario di stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 0+901,70 progressiva singolo binario Sud sono a carico del primo appalto);
- binario Pari della linea "Rho-Arona" prosecuzione del II binario di stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 0+901,70 progressiva singolo binario Sud sono a carico del primo appalto);
- singolo binario a Sud nel tratto quadruplicato con origine dal binario pari della linea "Milano-Torino" mediante scambio a 60 km/h (gli interventi dal km 0+000 al km 0+933,43 sono a carico del primo appalto).

I quattro binari proseguono fino a Parabiago, in parte utilizzando tutti i 2 binari dell'attuale linea Rho-Arona (con 2 binari su sede nuova), in parte utilizzando 1 dei binari esistenti (con 3 binari su sede nuova) e in parte con tutti i 4 nuovi binari su sede nuova.

In corrispondenza dell'attuale stazione di Vanzago, è prevista una sostanziale modifica planimetrica dei binari di circolazione per consentire l'inserimento del quadruplicamento nel territorio fortemente urbanizzato. È prevista infatti la demolizione dell'ex binario di precedenza promiscua e dei tronchini lato Rho, che, pur essendo slacciati dai binari di circolazione, non sono stati ancora demoliti.

I binari 2 e 3, rispettivamente binario Dispari e Pari della linea Rho-Arona, saranno serviti da un marciapiede a isola lungo 278 m circa. Il marciapiede sarà servito da 2 sottopassaggi. Di fatto, l'attuale stazione di Vanzago sarà trasformata in fermata sulla linea lenta.

I binari singoli Nord e Sud per i treni a lunga percorrenza saranno rispettivamente il 1° e il 4°.

Intorno alla progr. km 5+499,87 è prevista l'istituzione della nuova fermata di Nerviano. I binari 2 e 3 rispettivamente binario Dispari e Pari della linea Rho-Arona saranno serviti da un marciapiede a isola lungo 250 m. Il marciapiede sarà servito da un sottopassaggio.

Come per Vanzago, i binari singoli Nord e Sud per i treni a lunga percorrenza saranno rispettivamente il 1° e il 4°.

In corrispondenza della Stazione di Parabiago, in coerenza con la scelta funzionale di mantenere la direttrice unica della linea Domodossola, è previsto l'allaccio della linea a doppio binario sul II e III di stazione, mentre per i due semplici binari è prevista la diramazione dall'impianto di Parabiago con una deviata a 100km/h. Le deviate a 100km/h sono realizzate a monte del binario di attestamento in modo tale da minimizzare le interferenze con i flussi attestati. Le relazioni veloci vengono quindi istradate sui binari I e IV attraverso comunicazioni a 100 km/h mentre i binari centrali di stazione sono dedicati alle relazioni lente in prosecuzione sul Passante di Milano. Sono garantiti collegamenti funzionali su entrambe le radici a 60km/h tra le linee. È previsto un binario di attestamento per i materiali diretti/provenienti dal Passante, collegato sulla naturale prosecuzione del III binario di stazione con un modulo di ricovero di circa 200m.

Il tracciato dei singoli binari a Nord e a Sud per i treni a lunga percorrenza sono rispettivamente il 1° e il 4°. I binari di corretto tracciato della linea Rho-Arona per i treni regionali sono il 2° e il 3° rispettivamente per i binari Dispari e Pari.

Il 1° binario di stazione (binario singolo Nord) resta tronco e si collega, con comunicazione a 100 km/h, al nuovo binario Dispari della linea Rho-Arona, mentre il 4° binario di stazione (singolo binario Sud) resta tronco e si collega con comunicazione a 100 km/h al binario Pari della linea Rho-Arona. Tutte le altre comunicazioni di stazione saranno a 60 km/h.

La scelta di mantenere il corretto tracciato sui binari II e III nasce come migliore impostazione impiantistica/normativa per gestire la presenza dei due nuovi semplici binari delle relazioni veloci (esterni) e per avere una chiara gestione dei Regimi di Esercizio per la direttrice e per i due semplici binari.

I due nuovi semplici binari, in termini di Regime di esercizio, sono da considerarsi due semplici binari tra le stazioni di Parabiago e Rho e in queste stazioni le linee sono indipendenti dalla direttrice per dispositivi d'armamento (tronchini). La linea a doppio binario (Domodossola) mantiene la sua continuità di Regime di esercizio come linea a doppio binario banalizzata.

Superato l'impianto di Parabiago, non sono previsti interventi infrastrutturali nella tratta Parabiago – Bivio Y, a meno di quelli relativi alla trasformazione della stazione di Legnano in fermata.

È pertanto prevista la demolizione delle 2 comunicazioni P/D in ingresso/uscita dalla stazione e la loro sostituzione con tratti di binario corrente. Analogamente è prevista la demolizione di tutte le strutture TE di stazione. La restante parte degli impianti di stazione, ancora presenti se pur slacciati dai binari di circolazione, non verranno toccati.

Il cosiddetto Raccordo Y ha origine alla progressiva km 16+343,28 del binario pari della linea Rho-Arona, con un deviatoio a 60 km/h, a quota 225,13 m. Il raccordo Y rappresenta una bretella di collegamento fra la linea F.S. e la linea esistente F.N.M. Milano-Malpensa/Novara, di sviluppo complessivo pari a 695 m circa.

L'inserimento del raccordo Y rende necessari alcuni interventi anche sulla linea F.N.M.; in particolare, la posa di un deviatoio S 60 UNI/400/0,094 dx (P.S. km 33+995,01 Linea F.N.M.) per allacciarsi al raccordo "Y" e di una comunicazione a 60 km/h tra i binari della linea F.N.M. Milano-Novara/Malpensa al km 34+034,64.

Dall'origine del raccordo, l'andamento altimetrico vede una livelletta in salita del 5,4‰, una livelletta in discesa al 17,6‰ ed un'ultima in salita al 2,54‰, fino all'allaccio con la linea F.N.M. a quota 221,39 m.

Verrà inoltre inserita una comunicazione a 60 km/h tra i binari pari e dispari della linea Rho-Arona al km 16+236 circa, che costituisce la fine dell'intervento previsto in appalto.

Nel corso dello sviluppo del progetto definitivo per CdS, sono state concordate con Ferrovie Nord alcune modifiche alla sede ed al piano ferro della linea FNM, rese necessarie per l'inserimento del Raccordo Y. Come convenuto, FNM avrebbe apportato le modifiche concordate prima dei lavori di potenziamento Rho-Gallarate. Il progetto relativo al presente appalto è stato sviluppato in coerenza con tale impostazione.

Di seguito si riportano i limiti degli interventi inseriti in appalto con riferimento all'Appalto 2 (quadruplicamento Rho-Parabiago e raccordo Y).

Gli interventi che ricadono nell'AR2 sono compresi fra:

- **Inizio intervento:** km 0+993,43 (binario singolo Nord) / km 0+901,70 binario singolo Sud e binari Pari e Dispari Rho-Arona);
- **Fine intervento:** km 9+817,33 (PK binario Singolo Sud).

Le progressive succitate si riferiscono all'intervento di quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago.

Gli altri 2 interventi sono localizzati nella stazione di Legnano e al km 16+236 circa della linea Rho-Arona per l'inserimento del "raccordo Y" di collegamento fra la linea F.S. e la linea esistente F.N.M. con degli interventi su quest'ultima.

#### **4.4 PROGRESSIVAZIONE LINEE**

Per le diverse linee afferenti alla Stazione di Rho, si è adottata l'ettometrazione di seguito descritta.

Per l'intervento di quadruplicamento della linea Rho-Arona si è adottata l'ettometrazione di seguito descritta.

- Linea Rho-Arona: nell'ipotesi di mantenimento in essere dell'attuale progressiva dell'asse del FV della stazione di Gallarate (km 24+933,02 linea Rho-Arona), è stata effettuata una progressivazione "a ritroso" della linea Rho-Arona secondo l'assetto planimetrico che essa assumerà in una configurazione di quadruplicamento fra le stazioni di Rho e Parabiago e triplicamento fra la stazione di Parabiago e Gallarate. In particolare, come già tuttora accade, lo zero della linea Rho-Arona cade al di fuori dalla stazione di Rho, lato Gallarate, e nello specifico lo zero del binario pari (dispari) della linea Rho-Arona si trova sul binario pari (dispari) della linea Milano-Varese (km 22+370,01 binario pari linea Milano-Varese



coincidente con km 0+000,00 binario pari linea Rho-Arona – km 22+375,59 binario dispari linea Milano-Varese coincidente con km 0+000,00 binario dispari linea Rho-Arona);

- Singolo binario Nord: tale binario è stato ettometrato con la medesima modalità della linea Rho-Arona; identificato lo zero dell'ettometrazione posto fuori dalla stazione di Rho lato Gallarate si è poi proceduto con un'ettometrazione in negativo fino a giungere alla punta scambio del deviatoio a 100 km/h posto sulla bretella Nord dal quale ha origine il binario in esame (P.S. km -0+817,42 singolo binario Nord);
- Singolo binario Sud: tale binario è stato ettometrato con la medesima modalità della linea Rho-Arona; in particolare lo zero di tale ettometrazione viene a posizionarsi sul binario pari della linea Milano-Torino (km 133+364,40 linea Milano-Torino coincidente con km 0+000,00 singolo binario Sud).

La progressivazione di riferimento per tutte le opere civili previste in appalto risulta composta - per tratti e procedendo da ovest verso est - da:

- ettometriche del binario sud della linea Rho-Arona nel tratto di quadruplicamento della linea;
- ettometriche del singolo binario Nord;
- ettometriche della Bretella Nord.

Le caratteristiche tecniche dell'intervento sono riportate nella seguente tabella:

Pendenza massima	6.394‰ in linea
Velocità di tracciato	<p><b>Singolo binario Nord</b> V=130 km/h (da km -0+993,43 inizio intervento a km -1+215) V=150 km/h (da km -1+215 a fine intervento)</p> <p><b>Singolo binario Sud</b> V=150 km/h (da Km 0+901,70 inizio intervento a fine intervento)</p> <p><b>Linea Rho-Arona</b> Binari Pari e Dispari V=150 km/h (da Km 0+901,70 inizio intervento a fine intervento)</p> <p><b>Binario del Raccordo Y</b> V=60 km/h</p>
Raggio minimo planimetrico	<p>1 350 m per V=130 km/h di tracciato</p> <p>1 768 m per V=150 km/h di tracciato binari nuovi</p> <p>1 665 m per V=150 km/h di tracciato binari nuovi</p>

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	18 di 120

	300 m per V=60 km/h
Raggio minimo altimetrico	10 000 m quadruplicamento Rho(e)-Parabiago(i) 3 000 m Raccordo Y
Categoria peso assiale	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m) - Massima categoria
Codifica traffico combinato	P/C 50
Profilo minimo degli ostacoli	P.M.O. 5
Sagoma cinematica	C
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1 435 mm Traverse in C.A.P. 240 con attacco indiretto
Interasse binari di corsa	Interasse della linea esistente nei tratti in cui vengono mantenuti gli attuali binari. Interasse 4 m tra binari linea L.L. Rho-Arona dove si interviene sull'attuale sede Normalmente 6,50 m nel tratto quadruplicato tra i due nuovi binari singoli nord e sud ed i binari della linea esistente.
Interasse binari di stazione	Come per la linea. Per binari secondari come da normativa
Tensione di alimentazione	3 000 V cc
Rango di velocità	A, B, C, P
Accelerazione max non compensata	0,6 m/sec <sup>2</sup>
Massima sopraelevazione in curva	160 mm
Pendenza max long. delle stazioni	2,773 ‰ a Parabiago (situazione esistente)
Altezza marciapiedi	Normalmente 0,55 m; 0,25 m per il marciapiede afferente i fabbricati di stazione
Larghezza marciapiedi	7,46 m a Vanzago 7,46 m a Nerviano Larghezza esistente a Parabiago
Lunghezza marciapiede	278 m a Vanzago 250 m a Nerviano 260 m a Parabiago
Pendenza massima	6.394‰ in linea

#### 4.5 MODELLO DI ESERCIZIO

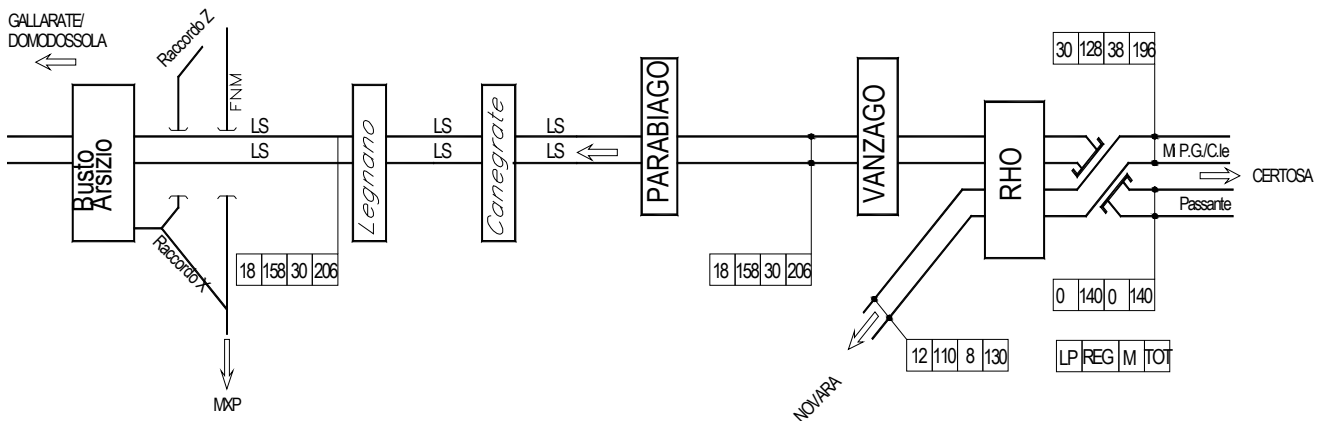
La direttrice Domodossola è interessata da traffici eterotachici, costituiti da relazioni internazionali Italia - Svizzera (via Sempione), regionale (relazioni Domodossola - Milano), comprensoriale (linea "Passante" Gallarate – Pioltello e Milano PG) e merci (accesso al terminale di Busto – Hupac e diretti/provenienti Milano).

La direttrice Novara/Torino è interessata da traffici eterotachici costituiti da relazioni internazionali Francia - Italia, regionali (Torino/Novara – Milano/Passante) e merci.

L'attuale modello di esercizio della linea, suddiviso per direttrici afferenti, è stato desunto da dati effettivi di circolazione ricavati dal sistema PIC (piattaforma integrata della circolazione).

In figura è riportato un layout semplificato del tratto di linea con i flussi di traffico attualmente circolanti.

Il numero totale di treni/giorno è pari a **206 tr/giorno** sulla linea Arona.

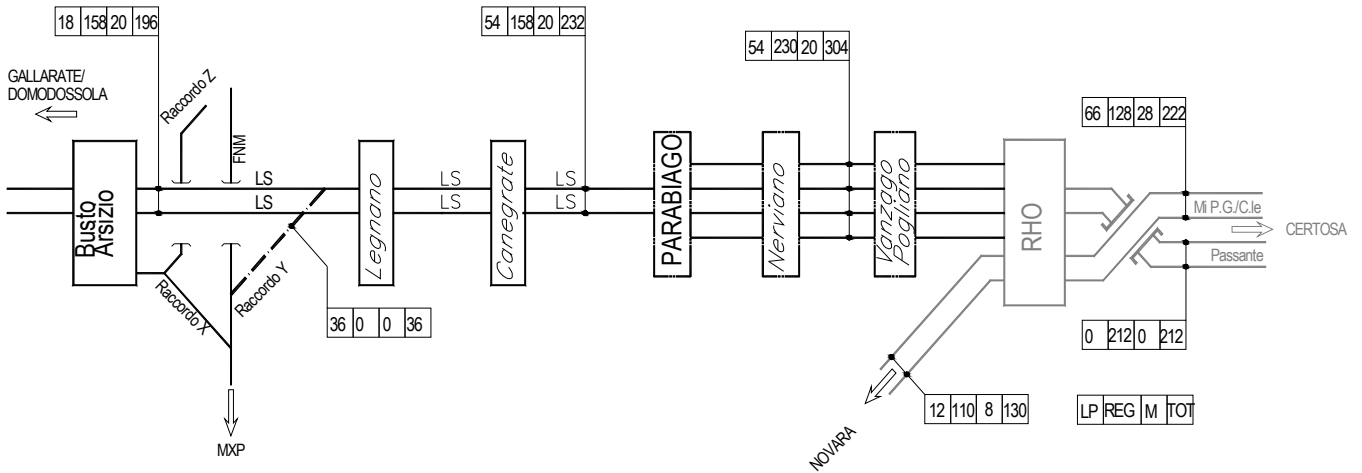


Il modello di esercizio atteso ° lungo termine e confermato dalla Regione Lombardia con nota S1.2013.00.34492 del 19 giugno 2013, è costituito dall'attuale offerta viaggiatori a media e lunga percorrenza con l'inserimento di due nuovi servizi viaggiatori:

- nuovo collegamento Malpensa con frequenza oraria (per un complessivo di 36 tracce/giorno)
- nuovo servizio regionale attestato con frequenza 30' nell'impianto di Parabiago e diretto "Passante" (per un complessivo di 72 tracce/giorno);

Per quanto riguarda l'offerta merci è stata conservata una componente merci pari a 20 tracce/giorno.

Il numero totale di treni/giorno per l'orizzonte temporale di attivazione del primo lotto funzionale, nel tratto quadruplicato, è pari a **304 tr/giorno**.



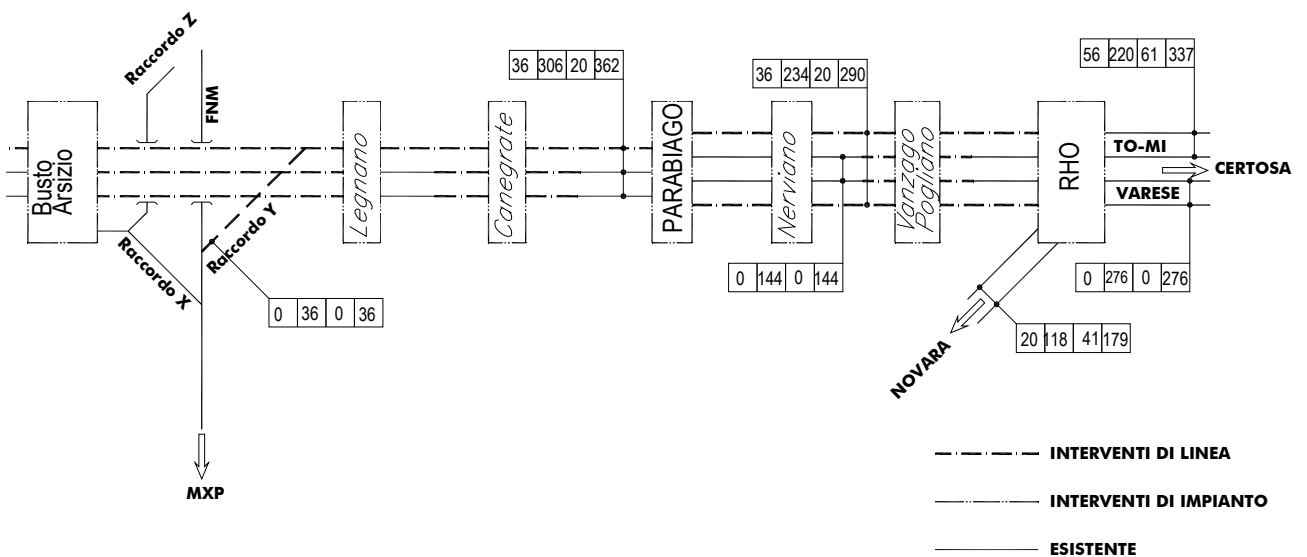
il primo lotto funzionale consente quindi di realizzare la relazione Malpensa Mi C.le così come previsto dal modello di esercizio e di potenziare contestualmente il servizio regionale/metropolitano attestato nell'impianto di Parabiago e diretto sul Passante.

Gli interventi previsti nello stralcio funzionale nell'orizzonte temporale 2015 hanno tutti carattere definitivo e non sono presenti false spese nel passaggio alla configurazione di regime.

Il modello di esercizio a regime comprende oltre al potenziamento dei servizi suddetti:

- nuovo servizio regionale attestato con frequenza 30' nell'impianto di Gallarate e diretto "Passante" (per un complessivo di 72 tracce/giorno);
- incremento del servizio LP da e per Varese, Luino e Domodossola.

Il numero totale di treni/giorno a regime sulla linea Arona, nel tratto quadruplicato, è pari a **434 tr/giorno**.



RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV FOGLIO  
MDL1 10 D 05 RG MD.00.00 001 A 21 di 120

Relazione		Categoria	Tipologia servizio Gallarate -Rho	Treni/h ore di punta per direzione		Treni/ giorno offerti
Origine	Destinazione			Pendolari	Contraria	
(Ginevra/Basilea) Domodossola	Milano C.le	LP	Diretto	1	1	36
Domodossola	Milano C.le	D+D	Diretto	1	1 (+1)	36
Domodossola	Milano P.Garibaldi	R+R	Regionale	2 (+1)	1 (+1)	54
Luino	Milano P.Garibaldi	R+D	Diretto	0 (-1)	-	0
		R+R	Regionale	1	1 (+1)	36
Varese	Milano P.Garibaldi	R+D	Diretto	2 (+1)	2 (+2)	72
		R+R	Regionale	0 (-1)	-	0
Gallarate	Treviglio (Linea Passante)	R	Regionale	2	2	72
Parabiago	Treviglio (Linea Passante)	R	Regionale	2	2	72
Milano C.le	Malpensa (racc Y)	LP	Diretto	1	1	36****
Lugano	Malpensa (racc. X)	LP	Diretto	1	1	10
		TOTALE	Tratta Rho- Parabiago	12	11	
			Tratta Parabiago-Gallarate	10	9	

(\*\*\*\*) Offerta Malpensa su raccordo Y da Milano C.le

## **5 SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA ED OPERE CIVILI**

### **5.1 ARMAMENTO**

La realizzazione dell'intervento prevede l'utilizzo di:

- rotaie per la realizzazione dei binari di linea profilo 60 E1 (ex 60 UIC), di qualità R260 (ex 900A) con massa lineica pari 60 kg/m;
- gruppo di armamento 2 per binari di corsa (secondo la specifica tecnica Italferr "Linee guida per la progettazione dell'armamento" (27/09/1999));
- traverse in cemento armato precompresso tipo RFI-240-RFI-260;
- scambi di tipo 60 UNI;
- pietrisco di 1<sup>a</sup> categoria.
- paraurti metallici.

### **5.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDRAULICO**

I documenti progettuali di appalto, inerenti gli aspetti di geologia e idraulica, risultano uno stralcio degli elaborati di progetto definitivo dell'intera tratta Rho-Gallarate presentati in CdS ed approvati dal CIPE.

#### **5.2.1 GEOMORFOLOGIA E IDROGRAFIA**

Il territorio preso in esame appartiene al settore nord-occidentale della Pianura Padana e corrisponde alla parte centrale del margine settentrionale sud-alpino.

La zona interessata dal tracciato in progetto è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, corrispondente al livello fondamentale della pianura, con variazioni di quota estremamente limitate, dell'ordine di pochi metri.

Sono presenti inoltre alcune scarpate artificiali in corrispondenza di cave, per lo più di sabbia e ghiaia, ed un fitto reticolato di canali artificiali e rogge scavate prevalentemente a scopo irriguo.

Il reticolo idrografico della zona è caratterizzato dalla presenza di alcuni corsi d'acqua naturali, che scorrono in direzione NNW - SSE (Fiume Olona) con un andamento da sinuoso a meandriforme, e da una serie di canali e rogge artificiali, realizzati a scopo irriguo.

#### **5.2.2 GEOLOGIA**

Dal punto di vista stratigrafico i profili geologici evidenziano la presenza di una formazione ghiaiosa-sabbiosa sino alla profondità di circa 15-20 m dal p.c., con lenti sabbioso-ghiaiose; a cui segue, sino alla massima profondità indagata, una formazione prevalentemente sabbiosa.

Fra i documenti progettuali di appalto, è presente uno stralcio del profilo geologico tecnico longitudinale dell'intera tratta Rho-Gallarate (lunghezza di circa 25 km).

### 5.2.3 IDROGEOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLA FALDA

La successione idrogeologica dell'area è caratterizzata da più falde idriche sotterranee sovrapposte, separate tra loro da orizzonti argilloso-limosi non sempre continui, la cui presenza tende ad aumentare con la profondità. In particolare, si osserva una progressiva diminuzione della granulometria dei terreni in senso verticale, riferibile a diverse fasi di deposizione, che comporta la formazione di tre acquiferi distinti.

Il tracciato del progetto, viste le sue caratteristiche costruttive, interferisce unicamente con la falda freatica del primo acquifero, che è caratterizzato dalla netta prevalenza di litotipi grossolani con lenti limoso-argillose di limitato spessore ed estensione areale, che presentano spessore maggiore di 35 m.

### 5.2.4 INQUADRAMENTO SISMICO

Il tracciato di progetto si sviluppa all'interno dell'area nord-occidentale della Pianura Padana e corrisponde alla parte centrale del margine settentrionale sud-alpino.

In particolare, la zona interessata dal tracciato si estende in un'area caratterizzata da una morfologia pianeggiante, caratterizzata da bassa sismicità con riferimento agli eventi sismici registrati nel passato.

### 5.2.5 IDROLOGIA ED IDRAULICA ATTRAVERSAMENTI PRINCIPALI

Il territorio interessato dal progetto rientra interamente all'interno del bacino idrografico del **fiume Olona**, che si estende nel territorio delle province di Varese, Milano e marginalmente quella di Como, oltre ad interessare marginalmente anche il territorio svizzero. L'origine del corso d'acqua trova ubicazione presso le pendici dei monti a nord di Varese ad una quota di circa 1000 m s.l.m. e, dopo un tragitto di circa 60 km, entra nell'abitato di Milano, da cui esce con il nome di Lambro Meridionale. Lungo il suo percorso, lambisce la città di Varese, riceve, in sinistra, il contributo del Torrente Bevera e, in destra, le acque del Rio Velone; poco più a sud, in località Valle Folla, raccoglie le acque del Rio Ranza, il cui corso ha origine dalle pendici del Monte San Giorgio, in territorio svizzero.

Il bacino dell'Olona, chiuso in corrispondenza dell'immissione nel tombino appena a monte di Milano, ha un'estensione complessiva di circa 475 km<sup>2</sup>, che include sia il bacino del **torrente Bozzente** (avente un'estensione di 79 km<sup>2</sup>), sia il bacino del torrente Lura (con superficie di 150 km<sup>2</sup>), che si immettono nell'Olona poco a monte della sezione di chiusura del bacino complessivo.

I caratteri morfologici del bacino idrografico si differenziano in maniera netta in una parte montana e quella pianeggiante. La prima si chiude in corrispondenza di Ponte Gurone, in comune di Malnate, e presenta una superficie di 95 km<sup>2</sup>. La seconda si estende dalla sezione di Ponte Gurone fino alla chiusura.

Al confine del territorio del Comune di Rho è posta l'opera di scolmo delle piene denominata "Preso Olona 1", la quale è stata progettata per deviare verso il canale scolmatore di Nord-Ovest una portata pari a 25 m<sup>3</sup>/s mediante il Ramo Olona. Poco a monte della "Preso Olona 1" viene immessa la portata di scolmo delle piene del Bozzente (circa 13 m<sup>3</sup>/s) mediante uno scolmatore tombinato che devia le portate del Bozzente stesso a nord dell'abitato di Rho, in località Biringhella. La seconda presa dell'Olona, denominata "Preso Olona 2", a sud dell'abitato di Rho, è dimensionata per poter scaricare direttamente nel CSNO (Canale Scolmatore di Nord Ovest) sino a 15 m<sup>3</sup>/s.

Tra le due prese vi sono le confluenze di Bozzente e Lura, i cui bacini idrografici delimitano ad est il bacino dell'Olona: il primo immette la portata di magra (3 m<sup>3</sup>/s) e il secondo circa 18 m<sup>3</sup>/s.

Per alleggerire i carichi idraulici sul reticolo idrografico che entra in Milano, all'inizio degli anni '80 fu realizzato il **Canale Scolmatore di Nord Ovest (CSNO)**, che scolma i contributi di piena a nord di Milano, intercettando i corsi d'acqua a partire dal Seveso, per sversarli nel Ticino all'altezza di Abbiategrasso. Lungo il percorso intercetta le portate eccedenti dell'Olona, derivate alle prese denominate Olona1 e Olona2; le portate provenienti da quest'ultima sversano nel canale scolmatore al nodo di Cornaredo, da dove parte il Deviatore Olona, realizzato recentemente per convogliare le portate in eccesso dell'Olona, che non possono essere scaricate nel CSNO. Il Deviatore aggira a ovest la città e si collega, presso Gratosoglio, al Lambro meridionale.

Il **canale irriguo Villorosi** rappresenta uno dei principali canali artificiali interferenti con il reticolo idrografico naturale, oltre ai navigli della Martesana, Grande e di Pavia, tutt'oggi utilizzati anche come vie navigabili.

Nel corso del 2013 è stato sviluppato un nuovo studio idraulico per il fiume Olona, a seguito della procedura di pubblicizzazione degli espropri in cui la ditta Arkema ha evidenziato l'impossibilità di spostamento a Rho del fabbricato tecnico di proprietà interferito dal tracciato del singolo binario Nord. Per evitare l'interferenza, è stata quindi studiata una soluzione tecnica alternativa, accettata formalmente da RFI, che prevede uno spostamento progressivo del tracciato verso sud fino al suo posizionamento ad una distanza massima di circa 12,5 m rispetto alla posizione del progetto definitivo del 2009 in corrispondenza del passaggio sul fiume Olona. La modifica progettuale ha richiesto di sviluppare una nuova soluzione per l'opera di attraversamento sul fiume Olona, analizzata nel nuovo studio idraulico.

### **5.3 CORPO STRADALE FERROVIARIO (RI)**

L'intervento infrastrutturale degli Appalti 1 e 2 è caratterizzato essenzialmente dalla realizzazione di rilevati in affiancamento all'attuale sede esistente con altezze variabili (circa 2.50 m massimo) a raggiungere il piano campagna. Sono previsti anche dei tratti in trincea nella zona iniziale dell'intervento, per un'altezza massima delle scarpate di circa 7 m.

Per la realizzazione del corpo del rilevato è prevista l'adozione dei materiali ordinari previsti nel capitolato di costruzione delle opere civili. Non sono state individuate particolari situazioni critiche lungo il tracciato in progetto.

I rilevati presentano in sintesi le seguenti caratteristiche:

- pendenza massima delle scarpe due (verticale) su tre (orizzontale);
- materiale del rilevato costituito da terre secondo CNR-UNI 10006;
- scotico variabile in funzione delle caratteristiche del terreno e comunque con uno spessore minimo di 50 cm;
- strato anticapillare di spessore non inferiore ai 50 cm, steso su uno strato di geotessile non tessuto;





**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	25 di 120

- eventuale bonifica dei terreni con caratteristiche meccaniche non idonee a sostenere i rilevati, mediante sostituzione di terre.

La nuova delimitazione della proprietà ferroviaria è individuata mediante le seguenti tipologie di recinzione:

- recinzione tipo FS su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica su muretto continuo in c.a.;
- recinzione metallica con fondazione puntuale.

La tipologia metallica è adottata in ambito extraurbano mentre la tipologia FS è prevista in prossimità dei centri abitati, quale segno identificativo dell'infrastruttura.

Nell'ambito dell'Appalto 2 la sede ferroviaria viene sviluppata essenzialmente:

- in affiancamento alla sede esistente
- adeguando la sede esistente con spostamenti di binari mantenendo in parte il sedime attuale
- brevi tratti di nuova sede (zona raccordo Y)

La distanza fra l'asse dei due binari è variabile a seconda della zona di intervento. In generale l'interasse esistente dei due binari in esercizio non viene modificato mentre i nuovi binari vengono posizionati a 6.50 m dall'asse dell'esistente (da entrambi i lati nella tratta in quadruplicamento e da un solo lato nella zona in triplicamento).

Tale situazione non è ovviamente costante su tutta la linea in quanto in alcuni tratti è previsto anche lo spostamento dei binari esistenti al fine di consentire l'inserimento dell'infrastruttura nel rispetto dei vincoli territoriali.

La larghezza della piattaforma ferroviaria è stata fissata quindi pari a:

- 26.25 m, per la sezione quadruplicata
- 8.35 m (valore minimo), per la sezione a singolo binario in trincea

La sede esistente attualmente presenta larghezze variabili, ed in alcuni tratti, negli ambiti di stazioni esistenti, già parzialmente idonea per l'inserimento dei binari in progetto. Inoltre l'attuale sede non risulta predisposta con sub-ballast; la massiciata ferroviaria fonda direttamente sul supercompattato.

Tale situazione, in particolare, ha condizionato l'organizzazione della sezione tipo in affiancamento. L'assenza del sub-ballast sulla linea storica implica il mantenimento, per omogeneità di comportamento, della medesima tipologia di piattaforma anche per la nuova sede realizzata in affiancamento in quei tratti in cui la distanza fra le linee non consente di realizzare una nuova sede completamente indipendente.

La situazione di indipendenza fra le sedi, e quindi la possibilità di realizzare una sede con sub-ballast, si verifica nei tratti di quadruplicamento con distanza 6.50 e nei tratti con triplicamento a 6.50 m su nuova sede.

La monta interna è prevista con pendenza del 3% con colmo posizionato in corrispondenza dell'asse della linea, opportunamente sfalsato nelle zone in curva.

Al piede del rilevato (solo dal lato dove sono previsti gli interventi di ampliamento della sede) è previsto un fosso di guardia non rivestito di forma trapezia.

Nella zona interessata dalla variante di tracciato si sono utilizzate altre due sezioni tipo di caratteristiche simili alle precedenti, ma con una disposizione dei binari che vede:

- nella zona di Pregnana Milanese il binario esistente a sud e il quadruplicamento verso nord;
- nella zona di Vanzago la conformazione è opposta, il binario esistente a nord e il quadruplicamento verso sud, con un parziale interrimento del canale Villoresi

Le barriere antirumore previste sono secondo la nuova tipologia standard di RFI. La sezione tipo in rilevato è stata studiata in modo tale da mantenere invariato l'ingombro al piede del rilevato rispetto alla situazione senza barriere. Le barriere stesse, inoltre, non interferiscono con la canaletta portacavi né con lo stradello di servizio ordinari.

All'esterno della barriera è prevista la realizzazione di uno stradello di servizio col duplice scopo di consentire l'ispezione e la manutenzione dall'esterno delle barriere stesse e di consentire lo smaltimento delle acque di piattaforma. Le acque meteoriche, infatti, scorrendo sul piano inclinato del sub-ballast, e sullo stradello interno, vengono incanalate nei tubi quadri 10x10 inseriti nei fori predisposti in tutte le basi prefabbricate; attraverso tali tubi, posti ad interasse 3.00 m, vengono espulse all'esterno della piattaforma ferroviaria ed incanalate sullo stradello esterno verso gli embrici posti ad interasse 30.00 m.

In corrispondenza dei muri di sostegno è prevista la realizzazione di un cordolo di testa, che consente l'appoggio e l'ancoraggio delle barriere. Anche in questo caso non ci sono variazioni per la canaletta portacavi e per lo stradello interno. Lo smaltimento delle acque dalla piattaforma avviene attraverso delle lesene realizzate nel muro ogni 15.00 m, che consentono l'allontanamento dell'acqua che, scorrendo lungo lo stradello interno, si raccoglie in un pozzetto.

I suddetti risultati sono stati estesi a quasi tutte le barriere del lotto 2, mentre per ciò che concerne le barriere site nel lotto 1 ovvero nel comune di Rho, e nella zona di "transito" tra lotto 1 e lotto 2 fino al comune di Vanzago, hanno richiesto un calcolo apposito a causa della presenza di una stratigrafia di progetto non uniforme e della presenza di una falda sospesa.

Nel caso in cui si inseriscono le barriere antirumore su rilevato, dal lato del binario esistente si è reso necessario utilizzare delle palancole tipo "Larssen 600" come opere provvisorie, per realizzare il cordolo di fondazione, in maniera tale da poter lavorare a meno di 3,00 m dall'asse del binario esistente e quindi assicurandone l'esercizio.

Le barriere, inoltre, non interferiranno né con la canaletta portacavi né con lo stradello di servizio ordinari. In corrispondenza dei muri di sostegno, invece, è prevista già in questa fase d'intervento la realizzazione di un cordolo di testa che consenta l'appoggio e l'ancoraggio delle barriere. Anche in questo caso non ci sono variazioni per la canaletta portacavi e per lo stradello interno. Lo smaltimento delle acque dalla piattaforma avviene attraverso delle lesene realizzate nel muro ogni 15.00 m, che consentono l'allontanamento dell'acqua che, scorrendo lungo lo stradello interno, si raccoglie in un pozzetto.

## 5.4 OPERE D'ARTE

Il progetto definitivo da presentare al nuovo iter autorizzatorio è conforme a quello redatto per il precedente iter autorizzativo, per quanto attiene la normativa per le costruzioni delle opere civili. Infatti, come stabilito dall'art. 20 comma 3 del Decreto Legge 31 dicembre 2007, n. 248, convertito dalla Legge 28 febbraio 2008, n. 31, "per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato lavori o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell'entrata in vigore della revisione generale delle norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005, continua ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo". Per l'intervento ferroviario in oggetto, atteso che:

- l'incarico di progettazione per lo sviluppo del progetto definitivo è stato conferito da RFI ad Italferr nel novembre 2008,
- la conseguente attività progettuale è stata sostanzialmente svolta da Italferr entro la suddetta data del 30 giugno 2009,
- pur essendo stata annullata la delibera di approvazione del CIPE, tale annullamento – originato in via derivata per un difetto di motivazione nel parere reso dal MATTM sul PD – non ha messo in discussione il progetto definitivo, da sottoporre a nuovo iter, sotto il profilo della normativa tecnica adottata per la sua redazione,

sussistono le condizioni e motivazioni per presentare il progetto definitivo come redatto per il precedente iter autorizzativo.

Nell'Appalto 1 è prevista a progetto la realizzazione delle seguenti opere d'arte principali:

- Ampliamento sottovia di corso Europa al km 2+563 Bretella Nord (VI01)
- Prolungamento sottopasso via Magenta al km.3+169 B.P Linea Novara (IN01)
- Adeguamento via Magenta al km 3+169 Bretella Nord (NR01)

Per l'ampliamento del sottovia di corso Europa, non potendo prescindere dalla demolizione e ricostruzione delle spalle d'impalcato, sono state studiate delle fasi realizzative che, con l'esclusione delle operazioni di rimozione dell'esistente impalcato a travi gemelle, permettessero di mantenere aperto al traffico veicolare il sottovia, seppure su sede stradale parzializzata.

Allo stesso modo per il tombino idraulico di via Magenta, essendo previsto l'allargamento del rilevato ferroviario su una porzione di struttura attualmente occupata dalla sede stradale, si è optato per il rifacimento non dell'intero tratto di struttura ma della sola soletta superiore mediante la realizzazione di un solettone

fondato su micropali esternamente allo scatolare esistente. In tal modo risulta possibile adeguare il tombino ai carichi ferroviari senza indurre perturbazioni sul regime idraulico del torrente Bozzente.

In merito alle barriere antirumore, la cui posa è dell'Appalto 2, si è agito predisponendo opportunamente le opere destinate ad accoglierle, ossia il sottovia di corso Europa ed il prolungamento del tombino idraulico di via Magenta. Nel primo caso viene predisposto un cordolo di adeguata larghezza all'estremità dello sbalzo di soletta, sormontato da un parapetto, nel periodo transitorio fino alla posa delle barriere. Sulla soletta del tombino, invece, non essendo possibile prevedere la posa dei tirafondi al momento della realizzazione delle barriere, i tirafondi saranno annegati direttamente nel getto della soletta, mediante apposita dima e protetti, nel transitorio, da un apposito carter in acciaio zincato.

Nell'Appalto 2, invece, il progetto prevede la realizzazione delle seguenti tipologie di opere d'arte:

- gallerie artificiali
- ponti di attraversamento idraulico
- sottopassi stradali
- sottopassi pedonali
- sottopassi ciclopeditoni (dotati di accesso per disabili e rampe dedicate a percorso ciclabile)
- ponticelli nuovi o in prolungamento ad opere esistenti
- muri di sostegno della sede ferroviaria

Relativamente all'opera di scavalco nella zona di Rho sono state utilizzate tipologie strutturali e metodologie realizzative analoghe a quanto realizzato nella tratta AV Milano-Torino. Tale scelta è motivata anche da una prossimità territoriale delle due infrastrutture che proprio nella zona di Rho/Pregnana si avvicinano, interessando gli stessi comuni.

L'opera di scavalco è realizzata con una struttura interamente in c.a. gettato in opera e la realizzazione è prevista per fasi in relazione alle fasi di esercizio previste.

Relativamente alle opere da realizzare sottobinario, quali sottovia e sottopassi, sono previste le seguenti tipologie:

- realizzazione di nuovi sottopassi
- ampliamento e prolungamento di sottopassi esistenti

Per la realizzazione dei **nuovi sottopassi**, sia viari che pedonali o ciclopeditoni, sono state adottate soluzioni tecniche per l'infissione dei manufatti con mantenimento della circolazione dei treni, in relazione alle loro dimensioni geometriche:

Ponti provvisori "ESSEN" standard – adottato a sostegno del binario per l'infissione di piccoli manufatti scatolari per la risoluzione di attraversamenti pedonali e ciclopeditoni. Le velocità di transito massime previste durante l'infissione variano da 60 Km/h a 80 Km/h a seconda delle dimensioni.

Sistema “ESSEN” con travi di manovra – adottato a sostegno del binario per l’infissione di manufatti scatolari viari. Le velocità di transito massime previste durante l’infissione sono pari a 80 Km/h; la velocità effettiva di transito è però legata alla stabilità, durante l’infissione, del monolite a seconda degli spostamenti registrati. In corrispondenza dei **sottopassi viari o pedonali esistenti**, l’ampliamento della sede richiede l’adeguamento delle opere esistenti.

Le tipologie di adeguamento individuate sono due:

- **ampliamento** dell’opera esistente: la nuova sede ferroviaria può essere realizzata su un’opera che risulta staticamente indipendente dall’esistente.
- **prolungamento** di opere esistenti: la posizione del binario in progetto risulta essere interferente con la posizione del giunto. E’ quindi necessario prevedere la solidarizzazione fra opera nuova ed in progetto al fine di garantire un comportamento omogeneo dell’opera sotto binario.

La posizione del binario in corrispondenza delle opere d’arte esistenti è stata studiata in modo tale da privilegiare la prima tipologia di intervento, che consente di realizzare strutture indipendenti e con comportamento statico determinato.

Il ricorso al prolungamento delle opere esistenti è stato limitato prevalentemente a strutture esistenti in c.a. (scatolari o monoliti a spinta).

Tutte le opere d’arte sono state verificate, secondo il D.M. 16.01.96 e l’istruzione 44b, adottando un grado di sismicità S=6.

#### 5.4.1 PONTI E VIADOTTI

Nell’Appalto 1 è previsto l’ampliamento del sottovia di corso Europa (**VI01**), che consiste nella sostituzione di un impalcato metallico esistente a travi gemelle, peraltro attualmente a servizio di un binario in disuso, con un nuovo impalcato a travi in acciaio incorporate nel calcestruzzo.

Il ponte a travi gemelle da sostituire affianca un altro viadotto ferroviario ad arco in calcestruzzo, che serve il fascio di binari della linea storica. La struttura ad arco è interessata solo da marginali spostamenti di binari, pertanto non necessita di interventi di adeguamento.

Le principali criticità che caratterizzano l’intervento in oggetto sono da un lato il franco verticale ridotto rispetto alla viabilità sovrappassata, dall’altro le interferenze che i lavori possono avere con la medesima.

La nuova opera è costituita da un impalcato monobinario a travi incorporate di poco meno di 12 m di luce teorica, semplicemente appoggiato su due spalle in cls fondate su micropali, da realizzare in sostituzione delle spalle esistenti.

Contestualmente alla realizzazione della nuova opera verrà realizzata una riprofilatura della sede stradale di corso Europa, in modo tale da garantire lungo tutto il sottovia un franco minimo di 4.5 m (rispetto ai circa 3.7 m attuali).

Nell'Appalto 2, i ponti e viadotti previsti in progetto sono l'opera **VI05**, sita in comune di Pregnana Milanese alla pk 0+811 e costituita dal prolungamento di un ponte esistente a travi incorporate, e il viadotto canale Villoresi (VI06) alla pk 7+488, in comune di Parabiago.

Per quanto riguarda il VI05, l'attuale linea sovrappassa un canale rivestito in corrispondenza della progressiva 0+810.87 al confine fra i comuni di Rho e Pregnana Milanese. Il canale ha una sezione idraulica larga circa 4 m ed è corredato da strade di servizio laterali.

L'opera in progetto prevede la sostituzione del ponte esistente a travi incorporate sul quale transita la linea storica, che, per motivi legati alla nuova conformazione dei binari di progetto, non è possibile mantenere prevedendo allargamenti.

La maggiore difficoltà della scelta operata risiede nelle fasi esecutive. L'intera opera ovviamente dovrà essere realizzata mantenendo l'esercizio ferroviario sulla linea storica e la funzionalità del canale rivestito sovrappassato.

La soluzione scelta prevede:

1. l'intubamento provvisorio del canale con tubi tipo ARMCO o similari per una tratto sufficientemente lungo da liberare completamente l'area di lavoro dall'interferenza con le acque;
2. l'impiego di ponti provvisori ESSEN gemellati su luci di circa 15.0m poggiati su paratie di micropali, per la messa in opera dei quali è necessaria una preventiva modesta rettifica dei tracciati della linea storica per aumentarne l'interbinario;
3. la demolizione prima dell'impalcato esistente e poi delle spalle fino alla quota di imposta delle nuove spalle;
4. la costruzione delle nuove spalle fondate su micropali opportunamente inclinati;
5. la realizzazione fuori opera di due impalcati (quello nord e quello centrale a doppio binario), che saranno poi spinti a vuoto con l'impiego di martinetti;
6. al completamento delle operazioni si procederà con la rimozione dell'intubamento del canale, alla rimozione dell'ESSEN e al posizionamento dei nuovi binari nella loro posizione definitiva, quindi alla posa dell'armamento delle finiture.

L'opera consiste in 3 viadotti separati, due dei quali successivamente uniti, ad 1 sola campata, realizzati con impalcati in travi in acciaio incorporate nel cls, di luce 9.78, in asse appoggi. Le travi in acciaio hanno un'obliquità rispetto all'asse appoggi di circa 7°. L'andamento planimetrico dell'asse di progetto dei binari è in rettilineo. I viadotti poggiano su spalle comuni fondate su micropali  $\phi 300$ .

Il viadotto centrale accoglie una piattaforma a doppio binario, mentre i due laterali hanno un solo binario. Le spalle hanno la medesima carpenteria. Sono spalle tradizionali fondate su micropali  $\Phi 300$ .

L'ampliamento del viadotto Canale Villoresi (**VI06**) è ubicato al km 7+491.

Allo stato attuale la linea ferroviaria supera il canale Villoresi mediante una struttura a tre campate, ad arco, che produce il restringimento della vena liquida.

L'intervento in oggetto prevede l'ampliamento della sede ferroviaria affiancando, sul lato di monte, un ulteriore impalcato. La nuova struttura presenta un'unica campata di 18.90 m, realizzata in cemento armato ordinario con schema statico a telaio. L'impalcato è costituito da un solettone alleggerito di spessore e larghezza variabile, solidale alle spalle fondate su pali, e sostiene due binari in progetto che presentano una tracciato planimetrico fra loro divergente.

L'ampiezza del ponte è tale da realizzare una luce libera al deflusso pari alla distanza tra le pile esistenti.

Rispetto alla struttura esistente, il nuovo manufatto non comporta un ulteriore restringimento della vena liquida ed è pertanto possibile escludere che l'intervento in progetto possa produrre la perdita di efficienza nella capacità di deflusso del canale irriguo.

In fase di individuazione della tipologia di opera da realizzare, si è scelto di porre particolare attenzione all'inserimento architettonico e paesaggistico nel contesto caratterizzato dall'opera esistente; talché è stata individuata una struttura il più possibile omogenea sia nei riguardi delle forme (si è cercato di richiamare il concetto dell'arco) che dei materiali, optando per un parziale rivestimento in mattoni come per il ponte preesistente.

A margine dell'intervento sono inoltre previste opere di sostegno e interventi di riprofilatura degli argini mirati al ripristino della configurazione idraulica preesistente.

#### 5.4.2 GALLERIE ARTIFICIALI

Le gallerie artificiali previste in progetto sono le seguenti:

WBS	Comune	Descrizione	Caratteristiche
GA01	Rho	Galleria artificiale di scavalco da km 0+288.35 al km 0+419.77	Scavalco ferroviario
IV01	Busto Arsizio	Nuovo cavalcaferrovia su trincea in zona raccordo Y	Scavalco viario

L'opera GA01 è uno scavalco ferroviario, realizzato per consentire l'intersezione a livello sfalsato fra la linea Arona e la linea Novara.

L'altra opera è una galleria artificiale, che consente il sovrappasso di viabilità sopra la linea in progetto.

#### **GA01 - Galleria artificiale di scavalco da km 0+288.35 al km 0+419.77 - Rho**

L'opera si compone di quattro porzioni:

- le due di testa a canna singola che presentano gli sfocchi per i raccordi ai futuri viadotti di approccio;
- un tratto a canna singola con due binari sovrappassati
- un tratto a doppia canna con 3 binari sovrappassati.

Nel tratto in esame il binario servito ha un andamento planimetrico in rettilineo che interseca i binari con angoli variabili da 10 a 15°, mentre la livelletta per un primo tratto è orizzontale a q.ta 161.70 m per poi degradare con pendenza del 1.2% verso Novara.

La struttura è costituita da una successione di pilastri di forma pseudo rettangolare posti ad interasse di 4.0m che supportano, con un sistema di travi longitudinali, un solettone a spessore variabile. Allo spiccato, in accordo con le prescrizioni normative per ostacoli posti tra 3.5 e 4.5m, si prevede una parete continua che raccorda i vari pilastri. La struttura è fondata su fondazione a nastro sulla quale si intestano pali  $\phi 1000$  posti a coppia in corrispondenza di ciascun pilastro. Gran parte della galleria artificiale sorge in una zona di depressione rispetto al piano del ferro attuale e per questo sarà necessario realizzare dei riempimenti prima dei pali.

L'opera in esame rientra fra quelle tipologiche presenti in altre tratte ferroviarie di recente realizzazione; se ne differenzia solo per il fatto che i ridotti franchi di sicurezza orizzontali rispetto ai binari sovrappassati hanno comportato la necessità di limitare al massimo le dimensioni dei sostegni verticali, che hanno dimensione di 1.50m. Inoltre, nel caso in esame, il fatto che i binari sovrappassati non siano attualmente in esercizio permette di l'utilizzo di metodologie esecutive più semplici, che prevedono ad esempio il getto del solettone su casseri puntellati a terra, senza quindi ricorrere alla prefabbricazione di elementi autoportanti.

*L'opera civile di competenza dell'AR2 accoglierà i 3 binari previsti in progetto, per i quali la realizzazione dell'armamento e dell'attrezzaggio tecnologico è prevista nell'appalto 1 del PRG di Rho.*

#### **IV01 - Nuovo cavalcaferrovia su trincea in zona raccordo Y**

Il raccordo Y si inserisce in una porzione di territorio fortemente interessata da infrastrutture ferroviarie e stradali esistenti. In particolare, il progetto prevede che il binario di raccordo sottopassi l'attuale viabilità di scavalco della linea FNM: ne deriva la necessità di realizzare un'opera per il ripristino del collegamento viario e la riprofilatura della livelletta della viabilità esistente aumentandone la pendenza fino al valore del 10%.

L'opera in c.a. è prevista con una campata unica, realizzata con pali DN=1000 mm posti ad un interasse di 1,10 m dal solettone di copertura.



### 5.4.3 SOTTOPASSI E SOTTOVIA

I sottopassi previsti in progetto sono riportati nella tabella seguente:

WBS	Comune	Descrizione	Caratteristiche	Tipologia
SL01	Pregnana	Prolungamento sottovia Via dei Rovedi al km 1+033.53	Viario	c.a.
SL02	Vanzago	Prolungamento sottovia viale Europa Unita km 2+433,48	Viario	c.a.
SL03	Pregnana	Nuovo sottopasso ciclopeditonale km 2+067,55	Peditonale	c.a.
SL04	Vanzago	Prolungamento sottovia via M.Teresa di Calcutta km 3+727,35	Viario	c.a.
SL05	Pogliano	Prolungamento sottovia SP 229 km 3+918,49	Viario	c.a.
SL27	Pogliano	Prolungamento sottopasso via Arluno km 4+223.27	Viario	c.a.
SL06	Nerviano	Ampliamento sottovia strada agricola km 5+580,16	Viario	c.a.
SL25	Nerviano	Nuovo sottovia via Olona km 6+308,73	Viario	c.a.
SL07	Parabiago	Prolungamento sottovia via G.D'Annunzio km 7+212,43	Viario	c.a.
SL26	Parabiago	Nuovo sottopasso ciclopeditonale Canale Villoresi km 7+468.72	Ciclo-peditonale	c.a.
SL08	Parabiago	Nuovo sottopasso via Battisti km 8+389,85	Viario	c.a.
SL09	Parabiago/Canegrate	Nuovo sottovia via Resegone km 9+159,77	Viario	c.a.
SL10	Parabiago	Prolungamento sottovia via Matteotti km 7+921,04	Viario	c.a.
SL11	Parabiago	Ampliamento sottovia via Minghetti km 8+700,81	Viario	Travi inc.
IN03	Pregnana	Prolungamento sottovia agricolo km 0+771.94	Viario	Travi inc.
SL21	Castellanza	Nuovo sottovia in Castellanza	Viario	c.a.
SLX1	Pogliano	Nuovo sottovia via Arluno	Viario	c.a.
SLZ1	Pregnana	Nuovo sottovia viale Lombardia	Peditonale	c.a.

Le viabilità connesse con i sottovia sono state progettate nel rispetto del D.M. 5/11/01 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”. Nel caso di adeguamento di sottopassi esistenti sono state mantenute le caratteristiche delle attuali viabilità, garantendone lo stesso calibro minimo.

Il prolungamento delle opere ha richiesto, in alcuni casi, la riprofilatura della rampa esistente prevedendo o un aumento della pendenza esistente (nei limiti di norma) o la traslazione della rampa.

La tipologia strutturale prevista si differenzia in due categorie:

- manufatti realizzati in opera, in affiancamento ai manufatti esistenti
- manufatti realizzate mediante sistema di spinta sotto rotaia, laddove l’opera deve essere realizzata in presenza dell’esercizio ferroviario

Le rampe di accesso ai sottovia sono contenute all’interno di muri ad U nelle zone più profonde o fra muri di sostegno nelle zone con minor profondità ed in assenza di falda.

I sottopassi sono inoltre suddivisi in relazione alla tipologia di utilizzo, ovvero:

- Sottopassi di tipo viario;
- Sottopassi di tipo ciclopedonale, dove è previsto il traffico sia pedonale che ciclabile con percorsi su sede propria all'interno del sottopasso e con rampe distinte per pedoni/disabili e ciclisti. In alcuni casi, in sostituzione delle rampe, sono previsti ascensori per garantire il superamento delle barriere architettoniche;
- Sottopassi di tipo pedonale, dove non è previsto il traffico ciclabile.

Per le opere che ricadono in ambito fortemente urbanizzato, con presenza di ambiti residenziali nei pressi delle opere viarie oggetto di intervento, si è scelto di conferire all'intervento una connotazione di particolare attenzione ambientale.

Risultando i comuni interessati dal progetto all'interno della zona "A1 Milano-Como-Sempione-Meratese" di attenzione per il superamento della soglia dei limiti di inquinanti, con periodi di restrizione della circolazione veicolare per l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico, sono stati individuati interventi mirati all'abbattimento degli inquinanti prodotti dal transito dei veicoli.

Le tipologie di intervento sulle opere di attraversamento viario riguardano:

- la realizzazione di intonaci e/o pitture fotocatalitiche sulle pareti laterali dei muri laterali delle rampe (di nuova realizzazione o per il recupero delle esistenti)
- realizzazione di pavimentazione stradale bituminosa con trattamento fotocatalitico
- realizzazione dei marciapiedi con pavimentazione o massetti autobloccanti con trattamento fotocatalitico.

Gli interventi sopra elencati sono stati previsti nei seguenti sottopassi:

- ✓ SL04 Prolungamento sottovia via M.Teresa di Calcutta km 3+727,35
- ✓ SL09 Nuovo sottovia via Resegone km 9+159,77
- ✓ SL10 Prolungamento sottovia via Matteotti km 7+921,04
- ✓ SL11 Ampliamento sottovia via Minghetti km 8+700,81

### **SL01 – Prolungamento sottovia Via dei Rovedi al km 1+033.53**

La sede stradale è costituita da due corsie carrabili dotate di banchine laterali.

Il progetto prevede l'aggiunta di ulteriori due binari, uno in affiancamento sul lato pari ed uno in affiancamento sul lato dispari. La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento sul lato dispari dell'attraversamento viario sul lato dispari (Lato A), per una lunghezza pari a 5.90 m, e sul lato pari (Lato B) per una lunghezza di 10.80 m. Il sottovia verrà prolungato a nord e a sud della linea, con due tratti realizzati in opera.

Il tratto di prolungamento a sud interferisce con la deviazione del canale Villorosi; si rende necessario quindi un sifone idraulico che assicura la continuità idraulica del canale.

### **SL02 - Prolungamento sottovia viale Europa Unita km 2+433,48**

La sede stradale è costituita da due corsie carrabili con marciapiede pedonale lato Gallarate rialzato di circa 1 m. Il progetto prevede l'allargamento della sede esistente con l'inserimento di ulteriori due binari, uno in affiancamento sul lato pari ed uno in affiancamento sul lato dispari, con un conseguente prolungamento sul lato dispari dell'attraversamento viario per una lunghezza pari a 10.55 m in asse.

Lungo il tratto in prolungamento, l'opera presenta una sezione trasversale scatolare di dimensioni nette pari a 9.60 m di base e 4.80 m di altezza con piedritti e soletta superiore di spessore pari a 1 m e fondazione di spessore pari a 1.20 m.

Per quanto riguarda la viabilità (*vedi NRK3*), allo scopo di garantire la congruenza del piano viabile nella sezione di attacco tra l'opera esistente e l'opera in prolungamento, nonché il raccordo alla sede stradale esistente, è stata prevista una riprofilatura attraverso una variazione dell'andamento altimetrico attuale per un tratto di circa 40 m.

### **SL03 - Nuovo sottopasso - km 2+067,55**

Alla prog. 2+038 circa è attualmente presente un sottopasso pedonale con caratteristiche non idonee al rispetto delle vigenti normative per il superamento delle barriere architettoniche. Pertanto si è prevista la realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale, alla prog. 2+067,55, che collega via Vanzago con via Roma nel comune di Pregnana. Il nuovo collegamento pedonale si sviluppa per circa 48 m e prevede, in corrispondenza dell'opera di attraversamento realizzata con un manufatto a spinta, una sezione netta pari a 4.00 x 2.50 m. Le scale e rampe disabili e hanno una sezione trasversale di larghezza minima pari a 2.40m e pendenza massima del 5% con piazzole di riposo ogni 10 m massimo.

Il collegamento ciclabile è garantito attraverso la rampa disabili con la limitazione della percorribilità delle biciclette a mano.

### **SL04 - Prolungamento sottovia via M.Teresa di Calcutta km 3+727,35**

La sede stradale è costituita da una corsia carrabile con marciapiede pedonale lato Gallarate rialzato di circa 1 m.

La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento sul lato pari dell'attraversamento viario per una lunghezza pari a 10.10 m in asse.

Poiché l'altezza del sottovia esistente è pari a 3.20 m ed la strada ha una livelletta particolarmente inclinata, è stato necessario abbassare la quota della strada sotto il sottopasso e riprofilare la strada per un tratto di circa 49 m.

Lungo il tratto in prolungamento, l'opera presenta una sezione trasversale scatolare di dimensioni nette pari a 7.40 m di base e 3.50 m di altezza. Lungo il margine sinistro in direzione Sud-Nord, è previsto un camminamento di larghezza pari a 2.40 m rialzato di 1.30 m rispetto all'estradosso della fondazione, realizzato mediante una soletta ed un piedritto, entrambi di spessore pari a 30 cm e connessi rispettivamente al piedritto ed alla fondazione dello scatolare.

### **SL05 - Prolungamento sottovia SP 229 km 3+918,49**

La sede stradale è relativa ad una strada extraurbana a doppia corsia carrabile con due banchine con limite di velocità di 50 km/h.

La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento dell'attraversamento viario esistente sul lato dispari (Lato A) per una lunghezza pari a 15.00 m e sul lato pari (Lato B) per una lunghezza di 20.85 m.

Poiché in corrispondenza del sottovia esistente è previsto un franco minimo di 4.72 m (come da rilievo dell'opera esistente), ed avendo la strada una livelletta non particolarmente inclinata, è stato necessario variare lievemente la quota della strada sotto il sottopasso e riprofilare la strada per un tratto pari a 45.58 m in corrispondenza del Lato B e per un tratto pari a 59.74 in corrispondenza del Lato A.

Lungo il tratto in prolungamento, l'opera presenta una sezione trasversale scatolare di dimensioni nette pari a 12.00 m di base e 5.30 m.

Lungo la rampa nord è stato necessario prevedere la demolizione dei muri esistenti a causa dell'abbassamento del profilo. Si sono quindi progettati muri di sostegno ad U ad altezza variabile tra i 5m ed i 3.5m per uno sviluppo totale di 37m. I muri sono suddivisi in quattro conci di lunghezza variabile.

Per quanto riguarda la viabilità (*vedi NRK4*), allo scopo di garantire la congruenza del piano viabile nella sezione di attacco tra opera esistente e opera in prolungamento, nonché il raccordo alla sede stradale esistente, per l'attuale viabilità interessata dall'opera è stata prevista una leggera riprofilatura attraverso una lievissima variazione dell'andamento altimetrico attuale.

Nel tratto riprofilato è stata mantenuta una sede stradale di larghezza pari a quella della viabilità attuale, ovvero pari a 12 m.

### **SL27 - Prolungamento sottopasso via Arluno km 4+223,27**

In corrispondenza di via Arluno, nel comune di Pogliano, è presente un sottopasso ad uso ciclo-pedonale.

L'intervento in oggetto richiede il prolungamento, da entrambi i lati, dell'opera esistente, che viene garantito a pari sezione e tipologia strutturale.

L'arretramento dell'imbocco del fornice esistente riduce la lunghezza delle rampe che quindi, se riprofilate, non garantirebbero più il rispetto delle pendenze massime a garantire la percorribilità ai disabili. Per tale motivo sono state quindi realizzate due rampe, ad andamento curvilineo, che consentono il mantenimento della percorribilità ai disabili.

### **SL06 - Ampliamento sottovia strada agricola km 5+580,16**

Al km 5+580,16 è presente un sottovia per una viabilità agricola realizzato con una struttura in c.a. scatolare a spinta di dimensioni interne pari a 10.40 x 4.60 m.

Il prolungamento dell'opera viene realizzato con una struttura analoga a pari sezione.

Al termine dei lavori è prevista la sistemazione della viabilità campestre (*vedi NR06*) per riportarla alle condizioni originali; compatibilmente con il progetto del parcheggio relativo alla fermata di Nerviano.

### **SL25 - Nuovo sottovia via Olona km 6+308,73**

La viabilità della strada denominata “via Olona” è compresa nel comune di Parabiago e si sviluppa nell’ambito delle due parti di territorio separate dalla linea ferroviaria Rho-Arona secondo un andamento subortogonale alla linea.

La viabilità interferisce con la linea ferroviaria, senza attraversarla, in corrispondenza del km 6+308.73 e presenta una sede stradale a larghezza variabile costituita da due corsie carrabili.

La nuova opera interseca la linea ferroviaria alla progr. 6+308.73 e si rende necessaria per il collegamento, attraverso un nuovo ramo di viabilità, tra le due parti di territorio separate dalla linea ferroviaria in corrispondenza di via Olona.

Sulla base delle caratteristiche funzionali dei tronchi stradali da collegare, è stata adottata una sezione costituita da due corsie di marcia da 3.50, due banchine da 1.0m; la sezione tipo si completa con l’inserimento di una pista ciclopedonale di larghezza complessiva pari a 4.0 di cui 1.5m destinati al marciapiedi. La larghezza complessiva della sezione è pertanto pari a 13.20m tenuto conto del muretto di separazione tra pista ciclopedonale e carreggiata viabile.

#### **SL07 - Prolungamento sottovia via G. D'Annunzio km 7+212,43**

La sede stradale è costituita da quattro corsie carrabili con marciapiedi ambo i lati sopraelevati rispetto al piano stradale. L’opera esistente è costituita da un manufatto a spinta in c.a. di lunghezza pari a 16.39 m con spalle sempre in c.a.

La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento sul lato pari dell’attraversamento viario per una lunghezza pari a 11.05 m.

Lungo il tratto in prolungamento, l’opera presenta una sezione trasversale scatolare di dimensioni nette pari a 18.20 m di base e 5.30 m di altezza. Lungo i margini sono previsti camminamenti di larghezza pari a 2.00 m rialzati di 2.25 m rispetto all’estradosso della fondazione. Per quanto riguarda la viabilità, allo scopo di garantire la congruenza del piano viabile nella sezione di attacco tra l’opera esistente e l’opera in prolungamento, nonché il raccordo alla sede stradale esistente, è stata prevista una riprofilatura attraverso una variazione dell’andamento altimetrico attuale per un tratto di circa 49 m.

#### **SL26 - Nuovo sottopasso ciclopedonale Canale Villoresi al km 7+468**

Alla prog. 7+468 è previsto un nuovo sottopasso che consente di realizzare un nuovo percorso ciclopedonale lungo l’alzaia del canale Villoresi, in prosecuzione di un esistente tratto che termina sul lato nord-est nei pressi dell’attuale sede ferroviaria.

L’opera di attraversamento della sede ferroviaria sottopassa 4 binari, due della linea storica e i due nuovi compresi negli interventi di potenziamento. Si tratta di uno scatolare di lunghezza complessiva 27.56m e presenta dimensioni nette 4.0m di larghezza e 3.0m di altezza. All’interno del medesimo verranno alloggiati, in prosecuzione delle rampe di accesso, una pista ciclabile di 2.5m e un percorso pedonale lato Canale Villoresi di 1.50m di larghezza. Lo sviluppo delle rampe e del percorso ciclopedonale (*vedi NRX8*) è pari a 230 m circa e consente il collegamento fra via Aristotele e via Sansovino.



POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	38 di 120

**SL08 - Nuovo sottopasso via Battisti km 8+389,85**

Alla prog. 8+389, in corrispondenza dell'attuale P.L. di viale Battisti nel comune di Parabiago, è prevista la realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale di collegamento fra via IV Novembre e via Battisti. Il nuovo collegamento pedonale si sviluppa per circa 41 m e prevede, in corrispondenza dell'opera di attraversamento, realizzata con un manufatto a spinta, una sezione netta pari a 4.80 x 2.50 m.

Le scale e rampe disabili e hanno una sezione trasversale di larghezza minima pari a 2.40m e pendenza massima del 5% con piazzole di riposo ogni 10 m massimo.

Il collegamento ciclabile è garantito attraverso la rampa disabili con la limitazione della percorribilità delle biciclette a mano.

**SL09 - Nuovo sottovia via Resegone km 9+159,77**

La viabilità della strada denominata "via Resegone" è ubicata in corrispondenza del confine comunale tra Parabiago e Canegrate.

La viabilità, il cui inizio trova corrispondenza con il Km 9+159.77 della linea ferroviaria, non interferisce con la linea. Nelle vicinanze dell'intersezione con via "F.lli Bandiera" e con "via Legnano", la viabilità assume caratteristiche urbane ed è caratterizzata da diversi accessi alle zone abitate.

Il progetto prevede il collegamento, attraverso un nuovo ramo di viabilità, tra via Resegone, in corrispondenza dell'intersezione con via F.lli Bandiera e con via Legnano, e via Brescia (*NRX2 e NRX3*). Il nuovo ramo di viabilità si sviluppa per circa 238 m secondo un tracciato che, a partire dall'intersezione tra via Resegone, via F.lli Bandiera e via Legnano, connette, mediante un andamento rettilineo, via Resegone con via Brescia. La connessione del nuovo ramo con la viabilità esistente avverrà per il tramite di due rotatorie disposte rispettivamente a sud e nord della linea.

Sulla base delle caratteristiche funzionali dei tronchi stradali da collegare, è stata adottata una sezione trasversale costituita da due corsie di marcia da 3.75, due banchine da 1.0m; la sezione tipo si completa con l'inserimento di una pista ciclopedonale di larghezza complessiva pari a 4.0 di cui 1.5m destinati al marciapiedi.

**SL10 - Prolungamento sottovia via Matteotti km 7+921,04**

Il prolungamento dell'opera esistente, realizzato con strutture e sezioni netta identiche all'esistente, ha una larghezza pari a 7,92 m.

La viabilità esistente non richiede riprofilatura in quanto l'altezza del piano viario rispetto alla nuova opera risulta compatibile con l'attuale franco sull'opera esistente.

Dal lato opposto è prevista la realizzazione di un passerella in calcestruzzo a sostegno della barriera antirumore con opera esterna all'esistente.

**SL11 - Ampliamento sottovia via Minghetti km 8+700,81**

La nuova configurazione della sede ferroviaria comporta il prolungamento sul lato dispari dell'attraversamento viario per una lunghezza pari a 12.54 m in asse.

L'opera in prolungamento prevede un impalcato a travi incorporate, per un'altezza pari a 82 cm.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	39 di 120

Per quanto riguarda la viabilità è stata prevista una riprofilatura attraverso una variazione dell'andamento altimetrico attuale per un tratto di circa 52 m.

**IN03 - Prolungamento sottopasso agricolo km 0+764.99**

Nel comune di Pregnana è presente un'opera di sottopasso della sede ferroviaria realizzata con una struttura a travi incorporate che consente il mantenimento di una viabilità agricola. Nel progetto è previsto l'ampliamento dell'opera lato sud per circa 18,40 m, con analoga tipologia all'opera esistente.

**SL21 - Nuovo sottovia di via Benedetto croce - San Giovanni a Castellanza**

Il progetto prevede la realizzazione di un'opera scatolare che passi al di sotto della ferrovia e che colleghi via Benedetto Croce (sul lato dispari) con via Kennedy e via San Giovanni (sul lato pari).

Per consentire la realizzazione dell'opera si ricorrerà al sostegno dei binari esistenti con il metodo Essen e si procederà alla spinta dal lato pari del monolito, previa la realizzazione della platea di varo e del muro reggi - spinta .

Lo scatolare sarà quindi in parte realizzato a spinta e in parte in opera, facendo in modo di far ricadere il giunto tra i due elementi in posizione centrale tra il binario esistente e quello di progetto. La lunghezza del binario tiene conto della futura realizzazione del binario a Nord.

Lo scatolare in c.a. avrà uno sviluppo totale di 22m; la parte realizzata mediante spingitubo sarà lunga 13m, quella realizzata in opera 8.96m.

**SLX1 - Nuovo sottovia in via Arluno al km 4+251.47**

Il progetto prevede la creazione di un sottopasso veicolare in via Arluno a Pogliano Milanese della lunghezza di 228 m e di due rotatorie gemelle denominate (rotatoria Nord e rotatoria Sud) avente un diametro esterno di 30 m.(misurato sul limite della banchina) con corsia della corona giratoria da 7 metri.

Il sottovia è realizzato con un manufatto scatolare in c.a. gettato in opera. Il manufatto ha dimensioni interne 8.00 x 5.70 m, in modo tale da garantire una larghezza pari a quella della strada (2 corsie da 3.00 m e due banchine da 1.00 m) ed un'altezza interna netta variabile con un minimo di 5.01 m.

Il progetto prevede anche la realizzazione di una pista ciclabile avente una larghezza totale di 3,00 m. che, partendo da via Arluno in prossimità della rotatoria Nord, si ricollega al sottovia pedonale terminando in via Vanzago in prossimità della rotatoria Sud.

**SLZ1 - Nuovo sottovia lungo V.le Lombardia**

L'intervento in progetto consiste nella realizzazione dell'opera di attraversamento della linea ferroviaria, in corrispondenza di Viale Lombardia, attraverso un nuovo sottopasso scatolare, da costruire in sostituzione dell'esistente cavalferrovia che verrà demolito per consentire l'ampliamento della sede ferroviaria.

La soluzione individuata è stata richiesta e condivisa dal Comune di Pregnana e della Regione Lombardia nell'ambito degli incontri tecnici nei tavoli di coordinamento indetti da Regione Lombardia stessa



Lo scatolare in c.a. avrà uno sviluppo totale di 26.81m e sarà realizzato interamente mediante spingitubo. La larghezza interna dello scatolare sarà pari a 6.00m; l'altezza interna al rustico sarà di 6.00, in maniera tale da garantire sempre un franco minimo di altezza libera pari a 5.00m al centro della carreggiata.

Parallelamente alla strada che attraversa il sottopasso si sviluppa la pista ciclabile. Tale pista viaggia ad una quota più alta rispetto a quella della strada e tale da garantire sempre, all'interno dello scatolare, un'altezza libera di almeno 3 metri.

Al di sopra dello scatolare, solo sul lato sud della ferrovia, sarà posta in opera la barriera antirumore.

La strada in progetto intercetta, lungo il suo tracciato, il corso d'acqua del Canale Villoresi, che si sviluppa parallelamente alla sede ferroviaria per quasi l'intera lunghezza della linea Gallarate – Rho.

Per consentire l'attraversamento della strada e garantire il regolare deflusso delle acque nel canale, in corrispondenza del sottopasso in progetto sarà necessario costruire un sifone al di sotto della sede stradale.

Nell'ambito della sistemazione del comparto produttivo di Via dei Rovedi a Pregnana Milanese sono state oggetto dell'intervento anche due viabilità:

- Viabilità interna al Comparto Produttivo e di ingresso da viale Lombardia (NRZ1)
- Viabilità di ingresso al Comparto Produttivo da SP172 (NRZ2)

#### **5.4.4 NUOVE VIABILITÀ E SISTEMAZIONI URBANE**

Nell'ambito dell'Appalto 1, la sistemazione del PRG di stazione dell'impianto ferroviario richiede un ampliamento di sede di circa 6 m sull'attuale sedime di via Magenta.

Si è quindi reso necessario rilocare la viabilità, prevedendone uno spostamento laterale massimo di circa 7 m.

In corrispondenza dell'attraversamento esistente del torrente Bozzente, che risulta tombinato sotto la viabilità e la sede ferroviaria, sono state previste delle opere di rinforzo del tombino esistente, prevedendo la sostituzione del solettone superiore con struttura indipendente a cavalletto sostenuta da micropali, a garanzia della nuova configurazione dei carichi previsti. L'opera esistente è costituita da un tombino in cls, del quale non è stato possibile reperire informazioni complete sulla carpenteria e sui criteri di dimensionamento. Attualmente per un tratto il tombino è sovrappassato dai binari della linea storica e per il tratto restante da Via Magenta.

Su tale opera si rende necessario operare un allungamento conseguente all'allargamento della sede ferroviaria funzionale al potenziamento della linea in parola.

Le incertezze sulla consistenza dell'opera esistente e sull'omogeneità di dimensionamento statico dei tratti ferroviario e stradale, hanno portato alla scelta di operare un intervento di adeguamento sostanziale, che consiste nella sostituzione della soletta superiore per tutto il tratto in allargamento, con un solettone fondato su micropali, previa demolizione della soletta superiore esistente. Con ciò non si determina una riduzione della sezione idraulica.

In sede delle successive fasi progettuali dovranno essere effettuate indagini approfondite sull'opera esistente al fine di confermare le ipotesi progettuali qui operate.



La sezione finale del tombino sarà costituita pertanto dalla vasca preesistente, mentre al posto della soletta di copertura demolita sarà realizzata una soletta di cls di 60.0cm di spessore ( 50.0cm nel tratto stradale), fondata in modo continuo su micropali  $\phi 300$  posti ad interasse di 40cm.

Particolare attenzione in sede realizzativa dovrà essere posta alle interferenze di alcuni sottoservizi che percorrono Via Magenta, per i quali sarà necessario prevedere una deviazione. Tali interferenze sono adeguatamente evidenziate nelle tavole allegate al progetto.

Per quanto riguarda l'Appalto 2, invece, il progetto prevede una serie di nuove viabilità e l'adeguamento di viabilità esistenti che risultano interferite dall'infrastruttura in progetto; le principali sono elencate di seguito:

WBS	Comune	Descrizione
NR30	Busto Arsizio	Busto A. Nuova viabilità ciclopedonale zona raccordo Y
NR05	Pregnana	Adeguamento via Vanzago da km 1950 a km 2285
NR06	Nerviano	Viabilità strada agricola
NR16	Vanzago	Intervento di viabilità ciclopedonale
NR21A	Castellanza	Sistemazione incrocio tra via San Giovanni e via Kennedy
WBS	Comune	Descrizione
NRK3	Vanzago	Collegamento carrabile via Vittorio Veneto e Isola Maddalena
NRK4	Pogliano	Nuova viabilità via Allende-via Don Corti
NRX1	Nerviano	Ricollocazione stradale tra sottopasso via Olona e via Lombardia
NRX2	Parabiago	Sistemazione incrocio tra via Resegone e via Legnano
NRX3	Parabiago	Sistemazione incrocio tra via Resegone e via Galilei
NRX4	Vanzago, Pagnana, Rho	Pista ciclabile villa del Castellazzo
NRX7	Vanzago	Collegamento tra via I Maggio e rotonda
NRX8	Parabiago	Pista ciclabile lungo canale Villoresi
NRX9	Parabiago	Collegamento ciclopedonale tra via Matteotti e via Zanella
NRP1	Pregnana - Rho	Pista ciclabile
NRP2	Pregnana	Pista ciclabile via dell'Industria
NRZ1	Pregnana	Viabilità di ingresso e interna al comparto produttivo
NRZ2	Pregnana	Rampa di ingresso al comparto produttivo da SP172

**NR30 - Nuova viabilità ciclopedonale zona raccordo Y**

La pista ciclopedonale collegherà la viabilità di progetto del IV01 all'esistente sottovia già realizzato a cura del comune di Busto Arsizio.

Il sottovia esistente già realizzato dal comune di Busto prevedeva lo sviluppo di una viabilità di collegamento tra nord e sud in corrispondenza della linea ferroviaria. Con l'introduzione del raccordo "Y" di collegamento tra il triplicamento della linea RFI e le linea FNM verso Malpensa è venuta meno la possibilità dell'introduzione di tale viabilità. In accordo con il comune di Busto si è deciso di utilizzare comunque il sottovia sviluppando una pista

ciclopeditonale di collegamento tra l'area a Nord e quella a Sud della linea. Tale pista necessita di caratteristiche plano altimetriche meno restrittive di un asse viario e si inserisce più facilmente inseribile nel territorio e nel contesto.

Nelle zone intercluse tra la pista ed il tracciato ferroviario di progetto e la zona compresa tra il raccordo Y e la pista, sono previsti riempimenti con terreno di riporto ed una successiva sistemazione a verde delle aree che hanno rispettivamente una superficie di 300 mq la prima ed 690 mq la seconda. L'esatta conformazione delle sistemazioni verrà definita in fase esecutiva una volta terminati i lavori in corso per la realizzazione del sottopasso.

La sezione prevede una larghezza complessiva di 4.00 m con una pista ciclabile di 2.50 m ed un marciapiede di 1.50 m.

#### **NR05 - Adeguamento via Vanzago - Pregnana Milanese**

L'intervento si rende necessario per dar posto alla nuova sede ferroviaria di progetto che nella tratta in esame presenta un sensibile allargamento lato nord.

1. Per un primo tratto di circa 430 m (fino all'incrocio di via Edison) si prevede lo spostamento del piano viabile esistente parallelamente alla linea e la formazione di una sede stradale a senso unico composta da una corsia di 4,0 metri e da due banchine laterali di 0.50 m.
2. Dall'intersezione con via Edison e fino a via dell' Industria, per un tratto lungo all'incirca 200 metri, si prevede sempre uno spostamento della sede stradale verso nord ma con una sezione a doppio senso di marcia; in particolare la sezione avrà un pavimentato complessivo di 7,00 m suddiviso in due corsie da 3,00 m. e due banchine laterali di 0,50 m l'una.
3. Da via dell' Industria fino alla fine dell'intervento, in corrispondenza della rotatoria di viale Europa Unita, la strada prosegue con la sezione a doppio senso di marcia, ma con in affiancamento una pista ciclabile di 2,50 m. con interposta aiuola spartitraffico da 1,00 metro di larghezza.

#### **NR06 - Viabilità strada agricola km 5+580,16 - Nerviano**

Nell'ambito delle opere di riqualifica della stazione di Nerviano, il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità agricola che connetta il sottopasso SL06 alla viabilità esistente adiacente all'accesso al parcheggio.

L'area di intervento è compresa tra il sottopasso agricolo sottostante ai binari ferroviari e Via Primo Maggio. Il tracciato si sviluppa per circa 132 m.

#### **NRK3 - Collegamento carrabile Via V.Veneto e Isola Maddalena - Vanzago**

L'intervento prevede la realizzazione di un ramo di viabilità per ripristinare il collegamento tra Isola Maddalena e via Veneto che viene meno con il prolungamento del sottopasso di Viale Europa.

Tale collegamento avviene sopra al prolungamento del sottopasso viale Europa Unita al km 2+433.48 (SL02) e della relativa viabilità.

La nuova viabilità collega via Pregnana con via Trento, che attualmente è un strada chiusa, ed ha uno sviluppo complessivo di 107 m c.a.

#### **NRK4 - Nuova viabilità Via Allende - Via Don Corti - Pogliano Milanese**

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo ramo di viabilità per il collegamento tra via Don Corti e via Allende.

Tale collegamento avviene sopra al prolungamento, di 15m, del sottopasso SP 229 km 3+918.49 (SL05) lato b.

La sede stradale della viabilità è costituita da da due corsie pari a 3.50 m, banchine laterali pari a 0.50 m e pista ciclabile di 2.00 m.

#### **NRX1 - Ricollocazione collegamento stradale tra sottopasso via Olona e via Lombardia – Nerviano**

Il nuovo ramo di viabilità si sviluppa per 583.1 m secondo il tracciato riportato nell'immagine successiva.

La nuova viabilità ha inizio in corrispondenza dell'attuale rotonda disposta a sud della linea all'incrocio della SP171 con la SP109; l'attraversamento della linea avviene alla pk 6+308.25; il termine dell'intervento è in corrispondenza di via Olona lato nord della linea.

È stata adottata una sezione costituita da due corsie di marcia da 3.50, due banchine da 1.0m; la sezione tipo si completa con l'inserimento di una pista ciclopedonale di larghezza complessiva pari a 4.0 di cui 1.5m destinati ai marciapiedi.

#### **NRX7 - Compatibilizzazione viabilità collegamento Via I Maggio e rotonda a provinciale – Vanzago**

L'intervento prevede un collegamento tra via I° Maggio e la rotonda esistente tra Via Pregnana, via Vanzago e via Europa Unita.

La sezione stradale proposta è di tipo C2 - extraurbana secondaria- caratterizzata da due corsie di marcia da 3.50m, e banchina laterale da 1.25m.

Nel tratto terminale dell'intervento la sezione stradale si adagia sull'esistente via di I° Maggio, caratterizzata in sinistra da un parcheggio a raso di larghezza 2.50m circa ed un marciapiede di larghezza 1.50m. Sempre sul lato sinistro sono presenti alcuni accessi privati, dei quali è garantito il ripristino tramite passi carrabili come previsto dalla normativa.

In affiancamento alla strada di progetto, in destra, è prevista un pista ciclopedonale. Nel tratto iniziale la pista si allaccia con quella esistente di via Pregnana e con la nuova pista oggetto dell'intervento NR05 e viaggia in adiacenza alla piattaforma stradale, separata e protetta da essa tramite un cordolo di 1,00m di larghezza; nel tratto finale la pista prosegue nell'intervento NVX4 o termina con un attraversamento ciclabile, sul lato interno di Via I°Maggio, viaggiando in sede propria, esclusivamente in rilevato.

La sezione prevede inoltre una pista ciclabile, a sinistra della carreggiata, in direzione via I° Maggio. La larghezza della pista ciclabile è di 2.50 m, separata dal sedime stradale da una fascia di rispetto larga 1.00 m e rialzata da cordoli di 0.15m rispetto al ciglio stradale.

#### **NRZ1 - Rampa sud sottovia di innesto su V.le Lombardia e rampa di ingresso da Comparto Produttivo**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova viabilità di accesso (ramo 1) al compartimento produttivo e una rampa di accesso (rampa 1) al futuro ramo sud di progetto dell'SLZ1.

Il ramo 1 ha lo scopo di mantenere l'accesso al compartimento produttivo da via Campana, attualmente tale accesso è raggiungibile direttamente da via dei Rovedi,. Presenta uno sviluppo di 289.053 m ed composto da due corsie da 3.25 m e banchine da 1 m. E' stato considerato un allargamento massimo di 3.00 m (distribuito a metà tra le due corsie) in prossimità della curva di raggio 20 m.

La rampa 1 ha lo scopo di connettere via Campana con il futuro ramo sud dell'SLZ1 ovvero con la futura deviazione di via Lombardia. Presenta uno sviluppo complessivo di 170 m ed è composta da una corsia di 4.00 m banchina interna di 2.00 m ed esterna di 1.00 m.

#### **NR22 - Rampa di ingresso al Comparto Produttivo da SP172**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova rampa di accesso (rampa 2) dalla provinciale S.P. 172 a via dei Rovedi e la sistemazione di via dei Rovedi (ramo 2) per l'ingresso della nuova rampa .

Il ramo 2 ha lo scopo di mantenere l'accesso al centro ecologico. Presenta uno sviluppo di 90.53 m ed composto da due corsie da 2.75 m e banchine da 0.50 m. E' stato considerato un allargamento massimo di 2.40 m (distribuito a metà tra le due corsie) in prossimità della curva di raggio 19 m. La sezione relativa al ramo 2 prevede due corsie da 2.75 m e banchine da 0.50 m

La rampa 2 ha lo scopo di connettere direttamente la provinciale con il compartimento produttivo. Presenta uno sviluppo complessivo di 187.81 m ed è composta da una corsia di 3.75 m banchina interna di 1.75 m ed esterna di 1.00 m. La sezione relativa alla rampa 2 prevede una corsia di 3.75 m una banchina interna (in destra) di 1.75 m ed una esterna (in sinistra) di 1.00 m

#### **5.4.5 NUOVI PERCORSI CICLOPEDONALI**

##### **NR16 - Intervento viabilità ciclo-pedonale da km 3+184.93 a km 3+559.89 - Vanzago**

L'intervento prevede il ripristino della pista ciclopedonale esistente di collegamento tra via Gattinoni e via Cantoniera a Vanzago.

La pista ciclopedonale è in corrispondenza della deviazione del canale secondario Villorosi IN17 che nel primo tratto, verso via Gattinoni, è tombato e nel secondo tratto, verso via Cantoniera, è a cielo aperto. Di conseguenza il primo tratto della pista corre al di sopra del canale mentre poi prosegue in affiancamento.

Sia nel tratto iniziale che finale la pista viene a raccordarsi con la viabilità esistente e l'intervento si interrompe in corrispondenza della piazza centrale.

La sezione prevede una larghezza della pista ciclabile di 2.50 m , e in affiancamento al canale è previsto un parapetto metallico di protezione.

##### **NRX8 - Pista ciclabile lungo canale Villorosi – Parabiago**

La Pista ciclabile lungo canale Villorosi – Parabiago, che partendo dal sottopasso ciclopedonale SL26 si estende per una lunghezza di 600m circa (compreso il sottopasso e le rampa d'approccio).

L'intervento accoglie la richiesta del comune di Parabiago di realizzare un coordinamento con il tracciato della viabilità prevista nell'ambito di un PII. Viene richiesto che la pista si attesti al limite del PII, che costeggia l'ultima parte dell'intervento, dalla progressiva 0+400.00.

La pista costeggia il canale Villoresi per tutto il tratto iniziale dal quale si distacca per attraversare a raso tre viabilità locali per tornare poi di nuovo lungo il canale a fine intervento.

La pista ciclopedonale ha una larghezza di 4m per ospitare una pista ciclabile da 2.50m ed un marciapiede, rialzato di 15cm per garantire la sicurezza dei pedoni, largo 1.50m.

All'interno del collegamento non sono presenti intersezioni, ma soltanto l'attraversamento a raso di viale Lombardia.

#### **NRX9 - Collegamento ciclopedonale tra via Matteotti e via Zanella – Parabiago**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova pista ciclopedonale di collegamento tra via Zanella e via Matteotti.

Il tracciato è stato interposto in una fascia compresa tra la recinzione ferroviaria e un muretto perimetrale di un capannone industriale. La lunghezza dell'intervento è di circa 245m.

Il tracciato termina sul camminamento ciclopedonale, a cielo aperto e in quota, di via Matteotti, in prossimità del sottopasso ferroviario.

La sezione prevede una larghezza della pista ciclabile di 2.50 m e un marciapiede pedonale di 1.50m .

#### **NRX4 – Pista ciclabile Villa del Castellazzo - Vanzago, Pregnana, Rho**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova pista ciclabile in affiancamento alla viabilità esistente,(via I° Maggio, Via del Castellazzo e via G.Leopardi), per una lunghezza complessiva di di 1425m, separata dalla sede viaria da una fascia di rispetto di larghezza variabile tra 0.50m e 1.00m.

Nel primo tratto, lungo via I° Maggio, la pista è separata fisicamente dalla sede viaria ed interposta in affiancamento e sul lato sinistro del ricoprimento vegetale di una condotta fognaria esistente, in parallelo alla fascia esterna della carreggiata stradale. Questo tratto di pista si estende per circa 480m e risulta in quota rispetto al ciglio stradale di un'altezza di circa 0.70m.

Nel secondo tratto, la pista si sviluppa in parallelo a via Castellazzo, mantenendo la stessa quota del piano stradale, ad eccezione della zona di attraversamento sul fiume Olona.

La nuova opera di attraversamento prevede un ponte in acciaio, ad unica campata (di luce 20.56m), interposto tra le due sponde arginali a quota progetto 159.60m.

Infine, nel terzo tratto, la pista è in affiancamento alla via Giacomo Leopardi e termina in prossimità dell'ingresso della villa del Castellazzo.

Percorrendo il tracciato sono stati previsti sei attraversamenti ciclabili in corrispondenza di ogni intersezione con gli accessi secondari. In particolare, quattro lungo via Castellazzo e due lungo la via Giacomo Leopardi.

#### **NRP1 - Pista ciclabile Pregnana-Rho**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova pista ciclabile, in adiacenza all'esistente Viale Lombardia dell'Industria, per un'estensione di circa 1235m.

La posta ha origine in corrispondenza del sottovia SLZ1. Nel primo tratto, fino alla progressiva 0+140.00 circa, la pista corre sulla sinistra di una rotatoria esistente, con un attraversamento a raso di circa 12 metri dalla progressiva 0+030.00, tale attraversamento sarà opportunamente segnalato tramite opportuna segnaletica orizzontale (strisce pedonali su manto color rosso), e verticale (segnale d'indicazione attraversamento ciclopeditonale).

Dall'attraversamento, fino alla progressiva 0+480.00, la pista viaggia sulla sinistra di Viale Lombardia, sempre protetta da cordolo invalicabile di 1 metro di larghezza.

L'andamento planimetrico, da questo punto in poi è si adatta il più possibile al marciapiede ed alle recinzioni esistenti.

Alla progressiva 0+460.00 la pista procede in adiacenza sulla destra ad una fermata autobus esistente, alla quale si garantisce l'accesso a raso, interrompendo il cordolo.

Subito dopo lascia Viale Lombardia per proseguire in adiacenza sulla sinistra ad una strada secondaria. Per tutto questo tratto, della lunghezza di circa 160 metri, non sono presenti accessi privati, e la pista corre su sede propria, protetta dalla strada dall'usuale cordolo da 1 metro.

Alla progressiva 0+640.00 è presente un ultimo attraversamento a raso, opportunamente segnalato tramite opportuna segnaletica orizzontale (strisce pedonali su manto color rosso), e verticale (segnale d'indicazione attraversamento ciclopeditonale).

Da qui, per circa 80 metri la pista segue in destra una strada di accesso ad alcuni edifici, sempre protetta dal cordolo. Dalla progressiva 0+740.00 e sino alla fine dell'intervento la pista procede invece su sede propria, senza quindi più la necessità di specifiche protezioni.

Alla progressiva 1+020.00 una curva a sinistra di raggio 16 metri avvicina il tracciato al corso del fiume Olona, che viene attraversato con una passerella in metallo alla progressiva 1+140.00.

Completato l'attraversamento la pista conclude il suo percorso raccordandosi con la viabilità esistente.

### **NRP2 - Pista ciclabile via dell'Industria - Pregnana Milanese**

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova pista ciclabile, su sede propria, in adiacenza all'esistente Via dell'Industria, per un'estensione di circa 713m.

Nel primo tratto, fino alla progressiva 0+065.00 circa, la pista corre sulla sinistra di Via dell'industria, raccordandosi con la pista ciclabile proveniente da via Vanzago, della quale costituirà il prolungamento, in accordo con la richiesta del comune di eliminare il successivo tratto di pista lungo via Vanzago stessa.

Alla progressiva 0+065.00 è previsto l'attraversamento a raso di via dell'Industria, che sarà opportunamente segnalato tramite opportuna segnaletica orizzontale (strisce pedonali su manto color rosso), e verticale (segnale d'indicazione attraversamento ciclopeditonale).

Dall'attraversamento, fino alla fine dell'intervento, la pista viaggia sulla destra di Via dell'Industria, protetta dal cordolo per tutto il suo successivo sviluppo.

L'andamento planimetrico, da questo punto in poi è praticamente rettilineo, adattandosi al marciapiede ed alle recinzioni esistenti.

#### **NRX6 - Pista ciclabile fermata Vanzago – Bosco Vanzago**

L'intervento risponde alla prescrizione CIPE che richiede la realizzazione dei tratti mancanti della pista ciclabile che collega la fermata di Vanzago con il SIC Bosco Vanzago.

La pista in progetto si sviluppa lungo via Ferrario S.P. 239, in affiancamento alla viabilità, e consente di ultimare il collegamento della pista ciclabile esistente. Sono previsti due rami di pista ciclabile: il primo, sulla destra del tracciato stradale, ha uno sviluppo di 70 m; il secondo, sulla sinistra, è lungo 579 m.

Sono previsti, inoltre, due attraversamenti ciclabili di via Ferrario, uno per collegare i due rami in progetto e l'altro per collegare il secondo ramo con la futura sistemazione dell'incrocio con via delle Tre Campane. Un attraversamento pedonale è previsto all'incrocio con via del Sasso.

La realizzazione dell'opera comporta il ripristino delle opere idrauliche esistenti. In particolare, è richiesto il prolungamento di due tombini DN 800 alla pk 0+046 c.a. e 0+310 c.a., il ripristino dell'opera idraulica alla pk 0+350, la realizzazione di due collettori DN 800 per l'attraversamento di incroci con fondi privati, lo spostamento del fosso in terra esistente.

#### **5.4.6 DERIVATORE DI PARABIAGO**

Il derivatore di Parabiago, detto anche canale secondario Villorresi, affianca la linea ferroviaria nel tratto che dal territorio comunale di Parabiago giunge fino a Rho. L'ampliamento della larghezza della sede ferroviaria implica la riduzione degli spazi esistenti lungo la sponda sinistra del derivatore, ponendo un problema di interferenza idraulica.

Il derivatore di Parabiago ha origine, in comune di Parabiago, dal canale Villorresi, presso lo sfioratore di presa che lo alimenta, posto sulla sponda destra dello stesso Villorresi. Il canale assume inizialmente una sezione di deflusso rettangolare in calcestruzzo. In questo primo tratto è stato anche realizzato un misuratore di portata a risalto. Subito a valle la sezione assume una conformazione in terreno naturale mantenendo una forma trapezoidale larga di larghezza pari a circa 7.00÷7.50 m.

Dopo circa 500 m dalla sua origine, il derivatore affianca la linea ferroviaria e si mantiene ad essa adiacente, quasi costantemente, fino a Rho.

In questo primo tratto, gli spazi disponibili sono risultati sufficienti per l'ampliamento della sede ferroviaria e non è stato necessario prevedere alcun intervento.

Proseguendo verso valle il derivatore di Parabiago incontra una serie di sfioratori laterali che alimentando altrettanti canali secondari, distribuendo le sue acque al territorio limitrofo. La sottrazione di portata nel canale produce anche il restringimento della sua sezione che viene ben presto ad assumere una forma trapezoidale, con rivestimento in calcestruzzo e larghezza alla base di 3.00 m o anche inferiore.

Il primo punto di derivazione viene incontrato a circa 1300 m dalla sua origine, ovvero dopo 800 m di affiancamento alla linea ferroviaria, dove il canale incontra un manufatto partitore, costituito da un doppio sostegno, che preleva una parte della portata facendola defluire lungo una diramazione laterale, ortogonale



all'asse del derivatore. A valle del partitore, la sezione del canale presenta un restringimento segno di una diminuzione della sua capacità di portata, conformazione giustificata con la sottrazione localizzata proprio in questo punto.

Al fine di risolvere l'interferenza tra il derivatore di Parabiago e la linea ferroviaria, è stata adottata una soluzione che prevede lo spostamento del canale irriguo, in coerenza con gli spazi richiesti per la costruzione del nuovo rilevato, ed il suo rifacimento in sezione in calcestruzzo rettangolare.

La risoluzione dell'interferenza è stata sviluppata mediante un apposito progetto correlato, come descritto nel dettaglio nel capitolo 10.

Le altre interferenze idrauliche incontrate nella realizzazione del progetto di ampliamento della sede ferroviaria sono costituite dall'attraversamento di collettori di drenaggio appartenenti al reticolo secondario, sui quali già esistono strutture di attraversamento mediante tombinatura e che il progetto prevede di adeguare mantenendo la stessa sezione di deflusso.

WBS	Descrizione
IN03	Prolungamento sottovia agricolo km 0+771
IN04	Deviazione canale secondario Villoresi al km 1+033.53
IN07	Deviazione canale secondario Villoresi da km 2+592 a km 2+744
IN17	Deviazione canale secondario Villoresi da km 3+184 a km 3+902
IN18	Deviazione canale secondario Villoresi da km 3+959 a km 4+108
IN19	Deviazione canale secondario Villoresi da km 4+765 a km 5+500
INK4	Spostamento sifone al km 3+918
INK5	Deviazione canale secondario da km 4424 a km 4709
INK7	Nuovo tombino idraulico - Deviazione canale V. Olona al km 5+035
INB1	Dispositivi di presa sul canale derivatore Parabiago-Valle Olona alle progr. Km 1+500, 1+600, 2+591.59 e 5+035.28

#### 5.4.7 FABBRICATI TECNOLOGICI

Nell'ambito dell'intervento è prevista la realizzazione di una serie di fabbricati tecnologici necessari al funzionamento dell'impianto.

Si riporta, nella tabella seguente, la tipologia e l'ubicazione dei fabbricati tecnologici previsti, mentre si rimanda agli elaborati specifici per un maggior dettaglio progettuale.

WBS	Comune	Descrizione
FA01	Rho	Fabbricato per l'Ampliamento SSE di Rho esistente
FA02	Legnano	Fabbricato per la Nuova SSE di Legnano
FA03	Busto Arsizio	Fabbricato per la Nuova Cabina TE raccordo Y



FA05	Rho	Fabbricato per la cabina Mt/bt di Rho bivio Novara
FA06	Parabiago	Fabbricato per l'impianto di Parabiago
FA07	Busto Arsizio	Fabbricato per l'impianto di Bivio Y
FAX1	Vanzago	<i>Fabbricato Garittone provvisorio di Vanzago</i>
FV02E	Vanzago	Fermata di Vanzago - Fabbricato Tecnologico
FV03D	Nerviano	Fermata di Nerviano - Fabbricato Tecnologico
FV08	Legnano	Fermata di Legnano - fabbricato tecnologico

### **FA01- Fabbricato per l'Ampliamento SSE di Rho**

L'ampliamento della SSE di RHO posta alla progressiva km. 3+956.33 del binario pari della linea per Novara, nel Comune di RHO evidenziato nella planimetria seguente.

L'edificio ha una struttura in c.a. a telaio con solaio di copertura in latero-cemento sostenuto da due capriate anch'esse in c.a. ed ha dimensioni in pianta 7.46 x 8.36.

### **FA02- Nuova SSE di Legnano**

L'edificio ha una struttura in c.a. a telaio con solaio di copertura in latero cemento sostenuto da una serie di capriate anch'esse in c.a. ed ha dimensioni in pianta 31.74x8.72.

### **FA03 - Nuova cabine TE raccordo Y**

Il fabbricato di cabina TE è posizionato in prossimità del raccordo Y. L'edificio ha forma rettangolare di larghezza pari a 9.80m e lunghezza 15.7m, con copertura piana.

Le strutture di fondazione saranno realizzate mediante plinti con dimensioni in pianta di 100x100cm ed altezza 40cm, collegati tra loro tramite cordoli di fondazione con sezione 40x40cm.

Le strutture in elevazione saranno di tipo intelaiato con pilastri a sezione quadrata di lato 30cm e travi 30x60.

Il solaio di copertura sarà realizzato con lastre prefabbricate tralicciate alleggerite con panetti di polistirolo, poste in opera con moduli di larghezza pari a 120cm ed 80cm, di altezza 22+4cm e soletta di completamento gettata in opera (spessore di 4cm) armata .

### **FA05 – Fabbricato Rho Bivio Novara**

Il fabbricato FA05 Rho Bivio Novara è ubicato al km 0+133.71 della linea Rho – Arona, all'interno di un'area ferroviaria già recintata.

L'edificio è realizzato con sistema prefabbricato a pannelli in c.a.v. e getto integrativo in c.a. ed è dimensionato secondo il modulo dei pannelli stessi di m. 2,50. E' caratterizzato da un solo piano fuori terra e da copertura a falda. Le dimensioni m. 10,58x10,58; la superficie utile lorda risulta di mq. 111,95.

L'edificio ha un marciapiede avente una larghezza di m. 1,50, rialzato di 10 cm rispetto al piazzale.

### **FA06 – Fabbricato Parabiago**

Il fabbricato FA06 Parabiago è ubicato al km 7+753.54 della linea Rho – Arona, in prossimità della stazione di Parabiago, all'interno di un'area ferroviaria già recintata.

L'edificio è realizzato con sistema prefabbricato a pannelli in c.a.v. e getto integrativo in c.a. ed è dimensionati secondo il modulo dei pannelli stessi di m. 2,50. E' caratterizzato da un solo piano fuori terra e da copertura a

falda. La larghezza del corpo di fabbrica è pari a 4 moduli costruttivi, che corrispondono ad una larghezza interna utile di m.10.06 ed esterna di m. 10,58.

Le dimensioni m. 53,43x 10,58; la superficie utile lorda risulta di mq. 565,30; l'edificio presenta all'esterno un marciapiede avente una larghezza di m. 1,50 su tre lati, rialzato di 10 cm rispetto al piazzale.

#### **FA07 – Fabbricato Bivio Y**

Il fabbricato FA07 Bivio Y è ubicato al km 16+282 della linea Rho – Arona, in prossimità delle vie Benedetto Croce e Filippo Turati.

Il fabbricato è posto al di sopra di un rilevato alto all'incirca 3 metri in maniera tale che la quota di ingresso sia più bassa di circa 1 metro rispetto a quella in corrispondenza del piano ferro della linea ferroviaria.

Al piazzale di accesso si arriva percorrendo una rampa che, partendo in prossimità della rotonda prevista su via Filippo Turati, sale fino alla sommità del rilevato.

L'edificio è realizzato con sistema prefabbricato a pannelli in c.a.v. e getto integrativo in c.a. ed è dimensionati secondo il modulo dei pannelli stessi di m. 2,50. E' caratterizzato da un solo piano fuori terra e da copertura a falda. Le dimensioni m. 48,43 x 10,58; la superficie utile lorda risulta di mq. 512,40; l'edificio presenta all'esterno un marciapiede avente una larghezza di m. 1,50 su tre lati, rialzato di 10 cm rispetto al piazzale.

#### **Fabbricato Tecnologico di fermata**

Nell'ambito delle fermate di Vanzago e Nerviano, è previsto un nuovo fabbricato tecnologico di superficie pari a circa 25 mq. Il fabbricato contiene il locale TLC, un locale quadri e un piccolo ripostiglio. La struttura portante è in c.a. con pilastri, travi e solaio alveolare.

Il sistema di chiusura perimetrale è costituito da una parete interna in blocchi di cls alleggerito e da una parete esterna "composita" rivestita all'esterno da elementi in lamiera ondulata, ancorati a una sottostruttura metallica per realizzare un sistema ventilato, tipo Trewall o similari.

I pannelli di rivestimento hanno inclinazione variabile rispetto alla verticale e sono giuntati in prospetto secondo tagli diagonali. Su uno dei prospetti principali si aprono due porte metalliche. Nella parte basamentale del fabbricato, è previsto uno zoccolo in elementi prefabbricati in cemento alto 50cm.

Sebbene nella stazione di Legnano non siano previsti interventi di riorganizzazione delle strutture per il servizio viaggiatori, in appalto è prevista la realizzazione di un fabbricato tecnologico di fermata, della stessa tipologia di quelli di Vanzago e Nerviano.

### **5.4.8 FERMATE E STAZIONI**

Con riferimento all'Appalto 1, per la stazione di Rho è previsto quanto segue:

#### **1. Interventi sulle banchine ferroviarie**

##### **1° banchina - attualmente h= 25cm:**

- si prevede un allungamento alle due estremità, fino a portare il marciapiede ad una lunghezza complessiva pari a 250m; è previsto il rifacimento della pavimentazione con mattonelle di asfalto, incluso l'inserimento dei percorsi tattili per i disabili visivi. La pensilina ferroviaria esistente, metallica, sarà oggetto di manutenzione ordinaria;

2° banchina - attualmente h=25cm:

- anche in questo caso saranno realizzati due tratti alle estremità per l'allungamento fino a 250m e sarà realizzato l'innalzamento a h= 55cm, con conseguente rifacimento della pavimentazione con mattonelle di asfalto, inclusi i percorsi tattili per i disabili visivi e prolungamento delle scale esistenti. Anche in questo caso la pensilina esistente sarà oggetto di manutenzione ordinaria. Dovrà essere inoltre inserita una piattaforma elevatrice in corrispondenza del sottopasso promiscuo, con conseguente demolizione di una delle due scale di collegamento alla banchina esistente.

3° marciapiede - attualmente h=25cm:

- è stato oggetto di recenti lavori di ampliamento e di allungamento; l'intervento prevede l'innalzamento ad h= 55cm e la demolizione di un tratto all'estremità lato Gallarate per riportarlo alla lunghezza di 250 m; sarà pertanto realizzata la nuova pavimentazione con mattonelle di asfalto, inclusi i percorsi tattili per i disabili visivi. A causa dell'allargamento della banchina, verrà prevista la demolizione dell'attuale pensilina metallica, che non assolve più a funzione "ferroviaria" e verrà sostituita da una nuova pensilina di larghezza adeguata, che formalmente sarà assimilabile alle esistenti sul 1° e 2° marciapiede di stazione.
- La banchina è collegata al sottopasso promiscuo tramite scale fisse, che andranno prolungate per colmare il nuovo dislivello.
- Attualmente esiste una piattaforma elevatrice lato accesso nord del sottopasso, che collega però la quota strada (inferiore a quella della banchina) al solo sottopasso ferroviario.

L'adeguamento della segnaletica fissa sulla stazione sarà previsto a cura di RFI: non è pertanto oggetto dell'Appalto 1.

## **2. Interventi sui sottopassi esistenti**

Il sistema di accesso alle banchine ferroviarie della Stazione è attualmente garantito dalla presenza di due sottopassi; uno esclusivamente ferroviario, in prossimità delle estremità delle banchine lato Gallarate (asse alla pk 12+689.90 linea Varese, pk 16+412.31 linea Novara) ed un altro in posizione più baricentrica rispetto alle banchine (asse alla pk 12+579.79 linea Varese, pk 16+300.69 linea Novara).

Attualmente il solo sottopasso promiscuo è dotato di piattaforme elevatrici, in corrispondenza delle estremità del sottopasso stesso, che facilitano l'accessibilità da parte dei disabili motori, sebbene non siano sufficienti perché la piattaforma elevatrice lato sud non consente il collegamento con la 3° banchina ferroviaria ed il secondo marciapiede di stazione non è dotato di elevatore. Per questo motivo si è scelto di adeguare questo sottopasso ai disabili e di non intervenire in questo senso nel sottopasso ferroviario.

L'intervento di adeguamento consisterà nella sostituzione della piattaforma elevatrice lato sud ,per consentire il collegamento anche con la banchina ferroviaria, previa realizzazione di una soletta di sbarco a questo livello.

Tale intervento comporterà la demolizione dell'attuale copertura in carpenteria metallica e chiusura trasparente (tipo plexiglass) che copre sia la scala adiacente di collegamento al sottopasso che la piattaforma elevatrice stessa. Essendo la nuova piattaforma più alta rispetto all'esistente, la copertura dovrà essere

demolita e sostituita da due singole pensiline, una copertura della scala e l'altra dell'ingresso alla piattaforma a quota strada.

Completa l'intervento in questa estremità del sottopasso il rifacimento dell'intonaco del muro lato città, la sostituzione dei parapetti metallici sia a livello strada, che a livello banchina nel tratto compreso tra le future barriere antirumore, oltre che la sostituzione del rivestimento della scala esistente (alzate e pedate in serizzo). Stesso intervento sarà previsto per tutte le scale di collegamento alle banchine viaggiatori: sostituzione dei rivestimenti attuali con lastre in serizzo tipo Duke Withe (sia sulle pareti verticali che sui gradini), sostituzione dei corrimano esistenti con doppi corrimano in acciaio inox (a norma STI-PMR).

Anche l'interno di entrambi i sottopassi saranno oggetto di rifacimento delle finiture sia in termini di pavimentazione che di rivestimenti verticali.

In particolare, la pavimentazione sarà realizzata in lastre di serizzo 30x60ca e il rivestimento verticale (previa rimozione del rivestimento ceramico attuale) sarà realizzato tramite una parete ventilata atta ad accogliere le varie predisposizioni impiantistiche previste.

### **3. Nuova pensilina in acciaio sul III marciapiede**

Attualmente il III marciapiede è provvisto di una pensilina in acciaio che verrà demolita perché non più idonea alla funzione "ferroviaria" a seguito del notevole allargamento del terzo marciapiede di stazione.

In sostituzione è stata prevista una pensilina in acciaio (larghezza 9.59 m ca.) con doppio pilastro, che ripropone, formalmente, la sezione della pensilina esistente sul primo marciapiede.

All'estradosso della pensilina è prevista una copertura in pannelli metallici tipo Alucore sp. 15 mm con strato antirombo ed è provvista di un canale di gronda, isolato e con sottocanale in a.z., in alluminio preverniciato. La struttura della pensilina resterà a vista, come per le pensiline esistenti sul primo e secondo marciapiede di stazione.

Nell'ambito dell'Appalto 2, gli interventi previsti per le stazioni e fermate riguardano:

1. Realizzazione della nuova fermata di Vanzago;
2. Realizzazione della nuova fermata di Nerviano;
3. Adeguamento della stazione di Parabiago;

Nelle successive fasi progettuali, a conferma dei dimensionamenti previsti in progetto, dovranno essere eseguiti dei saggi conoscitivi sulle strutture esistenti.

Tutte le lavorazioni interferenti con l'esercizio ferroviario dovranno essere eseguite in interruzione notturna o in soggezione all'esercizio ferroviario.

### **NUOVA FERMATA DI VANZAGO**

Il nuovo assetto della fermata vede la realizzazione del nuovo sottopasso ferroviario lato Rho, in prossimità del nuovo parcheggio di scambio, di circa 200 posti auto, con sosta per gli autobus, da realizzarsi nell'area comunale compresa tra via Greppi e l'abitato fronteggiante via Pregnana.

L'ampliamento della sede ferroviaria verso nord comporterà la demolizione dei fabbricati ferroviari esistenti, compreso il primo marciapiede ed il conseguente rifacimento dell'area pedonale. Accanto alla nuova uscita nord del sottopasso promiscuo esistente sarà inoltre realizzato il Fabbricato Tecnologico con piccolo parcheggio di servizio.

A causa del quadruplicamento dei binari il marciapiede ad isola esistente viene demolito e ricostruito con una lunghezza totale di 280m circa e un'altezza di 55 cm, con pavimentazione in mattonelle di asfalto e percorsi tattili in gres. Verrà adottato un ciglio di banchina prefabbricato.

Il nuovo sottopasso ferroviario è previsto alla progressiva pk 2+767.95 della linea Rho – Arona e sarà accessibile da nord tramite il sistema di scala ed ascensore descritti, in prossimità del nuovo parcheggio e della nuova viabilità a servizio della Fermata.

Lato sud, in una successiva fase realizzativa, potrà essere realizzato un ulteriore accesso dalla città in corrispondenza del sottopasso ferroviario.

In questa fase, viene realizzato il solo rustico del tratto di sottopasso che costituirà il collegamento da sud ed è separato dal tratto aperto ai viaggiatori tramite una parete da demolire all'atto del completamento del futuro accesso sud.

Il sottopasso promiscuo esistente sarà oggetto di intervento, sia in termini di finiture che di strutture, e verrà adeguato per consentire l'accessibilità alle persone con mobilità ridotta.

In particolare, verrà realizzato un nuovo accesso da nord (scala e ascensore) e una nuova scala ed ascensore contrapposto di collegamento all'estremità della nuova banchina ad isola. Tale scala sarà protetta da uno shelter realizzato in carpenteria metallica, con copertura in pannelli metallici tipo Alucore.

Verrà mantenuta la scala di accesso al sottopasso dal parcheggio esistente a sud (previo rifacimento delle finiture in pietra naturale) e verrà realizzato un nuovo ascensore in affiancamento alla scala stessa. Anche in questo caso è previsto uno shelter di copertura del nucleo scala ascensore, con le stesse caratteristiche prescelte per la scala di collegamento alla banchina.

La pavimentazione del marciapiede ferroviario sarà realizzata in mattonelle di asfalto e verranno inseriti dei percorsi tattili per disabili visivi in gres porcellanato.

Tutte le nuove scale di accesso alle banchine hanno struttura in c.a. e gradini in cls prefabbricato realizzati in unico pezzo alzata-pedata; le pareti sono lasciate a cemento faccia vista ed è previsto un trattamento protettivo superficiale trasparente.

Una pensilina ferroviaria in c.a. copre il tratto di marciapiede in corrispondenza delle scale in banchina del sottopasso ferroviario, tale pensilina è lunga 97.31m e larga 8.26m.

Entrambi gli accessi a nord dei binari sono caratterizzati dal nuovo tipologico di ingresso.

I piazzali antistanti gli accessi saranno ripavimentati con un getto di calcestruzzo, rinforzato da fibre colorate in polipropilene, tipo chromofibre.

### **NUOVA FERMATA DI NERVIANO**

La nuova fermata di Nerviano si inserisce in rilevato in corrispondenza della progressiva 5+499.88 km della linea Rho-Arona.

La fermata, a servizio dell'abitato omonimo, è progettata prevedendo le dotazioni minime per l'accoglienza dei passeggeri, consistenti nell'accesso al nuovo sottopasso ferroviario da nord con area pavimentata antistante il nuovo parcheggio auto e la nuova viabilità di accesso alla fermata.

Il marciapiede, pavimentato con mattonelle di asfalto e attrezzato con i percorsi tattili per i disabili visivi, è coperto dalla nuova pensilina in c.a. per un tratto lungo 97.31 m.

Il servizio viaggiatori avverrà sul nuovo marciapiede ad isola (H 55), con finiture analoghe a quanto previsto per la fermata di Vanzago ed è collegato al nuovo sottopasso ferroviario da due scale e da un ascensore (dim. 200x225cm). Le scale sono coperte dalla pensilina in c.a. Entrambe le suddette scale hanno struttura in c.a. e gradini in cls prefabbricato; le pareti sono lasciate a cemento faccia vista con trattamento antograffito e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm). È previsto un parapetto con ringhiere in acciaio inox 18/8 AISI 304 con corrimano diametro 70mm, con piantoni di sostegno in tubo diametro 40mm e passanti in ondo diametro 20mm complete di piastre di ancoraggio e di bulloni in acciaio inox lucidati

L'accesso al sottopasso è in variante rispetto al tipologico. Si prevede la sostituzione dell'ascensore con una rampa avente lieve pendenza (5%). Tale modifica si è resa necessaria per superare il dislivello tra il piano di campagna e il nuovo sottopasso, troppo esiguo per consentire l'utilizzo dell'ascensore. La scala e la rampa avranno un rivestimento in pietra serizzo (rampa e pedate sp.3cm, alzate sp. 2cm), le pareti sono lasciate a cemento faccia vista con trattamento antograffito e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm). Di fronte all'uscita del sottopasso sarà ricavata un'area pavimentata per lo sbarco della rampa e della scala, con un getto di calcestruzzo, rinforzato da fibre colorate in polipropilene, tipo chromofibre. L'ingresso - rampa, scala e area antistante lo sbocco del sottopasso – sarà coperto da una pensilina metallica analoga a quella tipologica ma di dimensioni superiori.

Su tutte le scale e la rampa è previsto un doppio corrimano in acciaio inox 18/8 AISI 304 diametro 40mm, con staffe di sostegno piatto 50x8mm e filettato diametro 20mm per fissaggio con resina, complete di bulloni in acciaio inox.

### **STAZIONE DI PARABIAGO – ADEGUAMENTO STAZIONE ESISTENTE**

Il progetto prevede l'adeguamento funzionale dell'impianto esistente in conseguenza dell'ampliamento della sede verso sud per la realizzazione del quadruplicamento. Sono previsti interventi sui marciapiedi e nel sottopasso, incluso l'inserimento di ascensori per garantire l'accessibilità alle persone a mobilità ridotta dal sottopasso esistente ad uso promiscuo. E' prevista inoltre la realizzazione di una scala di collegamento dal parcheggio esistente a nord, in prossimità di Via S. Anna, al primo marciapiede di stazione.

Le principali opere civili relative all'intervento di adeguamento della stazione di Parabiago saranno realizzate per fasi in interruzione/soggezione dell'esercizio ferroviario. Si elencano di seguito gli interventi previsti:

- Interventi sul 1° marciapiede: rifacimento della pavimentazione con mattonelle di asfalto, inclusi i percorsi tattili per i disabili visivi, rifacimento accesso nord promiscuo al sottopasso (previa demolizione dell'edicola esistente) e inserimento della rampa di raccordo (pendenza 5%) posta ortogonalmente alla scala che collega la quota del marciapiede ferroviario e quella del marciapiede stradale sulla piazza della Stazione. La nuova scala ha una struttura in c.a. e un rivestimento dei gradini in pietra serizzo (pedate

sp.3cm, alzate sp. 2cm); le pareti sono lasciate a cemento faccia vista con trattamento superficiale protettivo trasparente e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm). Conseguentemente al rifacimento dell'ingresso si ha un intervento di demolizione di un tratto della pensilina metallica esistente e di manutenzione straordinaria della parte rimanente (verniciatura previa preparazione delle superfici metalliche). Si prevede la realizzazione di una scala di collegamento con il parcheggio lato S. Anna e la realizzazione di un parcheggio per le biciclette con l'utilizzo di pensiline metalliche di protezione, previa demolizione di un fabbricato fatiscente e la ripavimentazione in asfalto dell'area interessata. La scala di collegamento con il primo marciapiede esistente avrà come finitura dei gradini la pietra serizzo serizzo (pedate sp.3cm, alzate sp. 2cm).

- Interventi sul 2° marciapiede: risagomatura del marciapiede con rifacimento della pavimentazione con mattonelle di asfalto, inclusi i percorsi tattili per i disabili visivi, demolizione e ricostruzione delle scale esistenti in banchina (larghezza di 1.80m) e inserimento di un nuovo ascensore. Le scale hanno struttura in c.a. e gradini in cls prefabbricato realizzati in un unico pezzo alzata/pedata; le pareti sono lasciate a cemento faccia vista con trattamento protettivo superficiale trasparente e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm). La copertura delle scale è garantita dalla realizzazione di una nuova pensilina in c.a. di lunghezza pari a 97.31 m. La nuova pensilina è una variante rispetto a quella tipologica poiché è prevista una riduzione della larghezza dell'interasse trasversale dei pilastri (alla base 2.66m e in sommità 2.39cm), necessaria per il rispetto delle distanze minime dall'ostacolo fisso, e per la rastremazione della copertura che segue l'andamento in curva del marciapiede.
- Interventi sul sottopasso esistente: è previsto un prolungamento delle due estremità nord (per rifacimento ingresso dal primo marciapiede) e sud (per ampliamento della sede ferroviaria); rifacimento delle finiture in analogia con quanto previsto per i sottopassi di Vanzago e Nerviano; sarà realizzata l'apertura di un varco per consentire l'inserimento dell'ascensore e dei corridoi di collegamento alle nuova scale;
- Accesso sud al sottopasso: l'ampliamento della sede (realizzazione del 4° binario) interferisce con le scale e le rampe di collegamento tra il sottopasso e il parcheggio comunale, di recente realizzazione, a sud della linea ferroviaria. Nel progetto è prevista la demolizione e la ricostruzione delle risalite dal sottopasso, tuttavia, nelle successive fasi progettuali, in seguito all'esatta definizione dell'ampiezza dell'interferenza, potranno essere valutate alternative progettuali che consentano la salvaguardia, anche parziale, delle opere realizzate dal Comune, oppure differenti soluzioni di risalita da concordare con la committenza e gli enti locali. Le nuove scale e le rampe avranno una struttura in c.a. e un rivestimento in pietra serizzo (rampe e pedate sp.3cm, alzate sp. 2cm), le pareti sono lasciate a cemento faccia vista con trattamento antograffito e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm). Il parapetto previsto è di tipo murario in c.a. La copertura dell'uscita è garantita da una pensilina metallica di dimensioni complessive di 5.5x59m. La struttura è costituita da una doppia fila di colonne in acciaio circolari con diametro 139.7 mm che spiccano dai due muri laterali in c.a. di sostegno delle rampe. I pilastri, posti ad interasse longitudinale 3.90 m, sostengono le travi principali IPE220 calandrate con



raggio di curvatura circa 20 m con luce 4.08 m. Su queste ultime appoggia l'orditura secondaria longitudinale costituita da IPE160 poste ad interasse circa 1.30 m.

Su tutte le scale e le rampe sono previsti un doppio corrimano in acciaio inox 18/8 AISI 304 diametro 40mm, con staffe di sostegno piatto 50x8mm e filettato diametro 20mm per fissaggio con resina, complete di bulloni in acciaio inox e un parapetto con ringhiere in acciaio inox 18/8 AISI 304 con corrimano diametro 70mm, con piantoni di sostegno in tubo diametro 40mm e passanti in ondo diametro 20mm complete di piastre di ancoraggio e di bulloni in acciaio inox lucidati.

### **Pensilina ferroviaria in c.a. prefabbricata**

La pensilina ferroviaria in cav è costituita da una soletta realizzata con tegoli prefabbricati dalle falde sagomate ed inclinate verso l'alto, sostenuta da travi longitudinali prefabbricate portate da pilastri prefabbricati a sezione ellittica cm 65x45cm, disposti in doppia fila e inclinati di 2°.

### **Accesso dalla città al sottopasso ferroviario**

Il sistema di accesso da nord al sottopasso delle fermate/stazione (escluse le uscite sud di Vanzago e Parabiago) è costituito da una scala fissa e da un ascensore, in posizione contrapposta, coperti da una pensilina in acciaio. Gli elementi che compongono gli accessi, di seguito descritti, si ripetono, per ogni impianto, con limitate variazioni dimensionali e geometriche.

La scala, di ampiezza all'imbocco variabile tra 2.80m e 3.80m, è delimitata da tre pareti in c.a. con sezione rastremata verso l'alto e altezza variabile: delle due d'ambito, aventi funzione portante, una è strombata ed inclinata per segnalare la discesa verso il sottopasso. La struttura della scala è realizzata in c.a. Le pareti saranno lasciate a cemento faccia vista con trattamento protettivo superficiale e avranno uno zoccolo in lastre di pietra serizzo (sp. 3cm); sulle pareti d'ambito corre un doppio corrimano in acciaio inox 18/8 AISI 304 diametro 40mm, con staffe di sostegno piatto 50x8mm e filettato diametro 20mm per fissaggio con resina, complete di bulloni in acciaio inox. Il rivestimento dei gradini sarà in lastre di pietra serizzo tipo Duke White (alzata sp. 2cm, pedata sp. 3cm).

Il vano ascensore, come raccomandato dalle Linee Guida per la Progettazione di Piccole Stazioni e Fermate – RFI DMO TVM LG SVI 001 A del 2007, sarà vetrato con struttura di sostegno in carpenteria metallica.

### **Pensilina di copertura degli accessi**

Gli accessi nord della fermata di Nerviano e Vanzago, sono caratterizzati da una copertura in acciaio a protezione delle scale e dell'ascensore, a doppia falda o a falda multipla: la parte più lunga composta da una o più falde copre la scala con inclinazione che segue la discesa, quella più corta copre l'ascensore con inclinazioni opposte, nell'impluvio formato dalle due falde avviene la raccolta delle acque meteoriche. La pensilina è portata da una doppia fila di pilastri tubolari a sezione circolare con inclinazione di più e meno 2 gradi rispetto alla verticale. I pilastri sostengono le travi principali (IPE 400) e trasversali (HEA 180) alla copertura, sulle quali poggia l'orditura secondaria longitudinale.

L'intradosso della pensilina, è caratterizzato, nella parte centrale, da un controsoffitto metallico costituito da pannelli metallici piani tipo Alucobond RAL 3003, sp. 4mm che mascherano il passaggio della cablatura



impiantistica, disposti a filo dell'intradosso delle travi principali, lasciate a vista, e nei quali sono incassati gli apparecchi illuminanti. Una cornice perimetrale sagomata in alluminio preverniciato sp. 20/10mm, costituisce l'elemento di chiusura della copertura.

#### **Sottopasso ferroviario**

I sottopassi ferroviari di nuova realizzazione presentano una canna larga 7.60 m al rustico e altezza interna pari a 3.40 m, sempre al rustico.

Le pareti del sottopasso sono rivestite da pannelli di lamiera ondulata ancorati a una sottostruttura per realizzare un sistema ventilato, predisposto per accogliere gli impianti LFM e telecomunicazioni/informazioni al pubblico e una canalina di raccolta delle acque di consensa, collegata al sistema di smaltimento del sottopasso.

Il sottopasso è controsoffittato con pannelli in Alucobond RAL 3003, sp. 4mm di colore rosso. I corpi illuminanti sono di tipo lineare ad angolo, con cornice in alluminio e staffe di ancoraggio 1/50cm.

Il pavimento è in pietra serizzo tipo Duke White sp.3cm dim.30x60cm.

#### **Nuove banchine ferroviarie e nuove scale di collegamento ai sottopassi**

La pavimentazione delle nuove banchine ferroviarie e quella oggetto di rifacimento delle banchine esistenti, sarà realizzata con mattonelle di asfalto pressato rettangolari; i percorsi tattili saranno in gres porcellanato; al fine di garantire uniformità della pavimentazione, i coperchi di chiusura dei pozzetti di ispezione impiantistici previsti lungo la banchina, saranno realizzati con sigilli zincati porta pavimentazione atti a contenere la pavimentazione in asfalto o gli elementi in gres per la realizzazione dei percorsi tattili.

Il cordolo per la realizzazione delle banchine h=55cm sarà di tipo prefabbricato con finitura superficiale antisdrucchiolo.

Le nuove scale di collegamento ai sottopassi sono caratterizzate da elementi prefabbricati costituenti un unico pezzo alzata/pedata, realizzati in cls armato con rete elettrosaldata, con finitura superficiale sabbata e fascia sabbata profonda con funzione antiscivolo.

#### **Applicazione della STI "persone a mobilità ridotta"**

Nella progettazione delle fermate/stazioni, è stata applicata la Specifica tecnica di interoperabilità "Persone a mobilità ridotta" nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità di cui alla Decisione della Commissione 2008/164/CE del 21 dicembre 2007 "Nota RFI-DMO-TVM\A0011\P\2008\0001993 del 19/11/2008".

#### 5.4.9 PIAZZALI DI PARCHEGGIO

Il progetto prevede la realizzazione di una serie di piazzali di parcheggio, antistanti le fermate che si realizzeranno lungo la tratta.

WBS	Comune	Descrizione	N° Posti nuovi
NRX5	Vanzago	Fermata Vanzago - Piazzale di parcheggio nord	200
FVY1	Vanzago	Fermata Vanzago - Piazzale di parcheggio sud	137
FVY2	Parabiago	Stazione Parabiago - Piazzale di parcheggio sud	140
FVY3	Parabiago	Stazione Parabiago - accesso parcheggio S.Anna (prolungamento via Matteotti con passerella pedonale)	-
FVY4	Nerviano	Fermata Nerviano - Piazzale di parcheggio e viabilità di accesso	404

#### **NRX5 – Fermata Vanzago – Piazzale di parcheggio Nord**

Nell’ambito delle opere di riqualifica della stazione di Vanzago, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo piazzale di parcheggio e una nuova sistemazione della viabilità di accesso al piazzale della stazione e al parcheggio e un nuovo tratto di pista ciclopedonale.

L’intervento della sistemazione stradale inizia da via Castelli e termina in via Greppi per uno sviluppo complessivo di 505m. L’ubicazione del parcheggio è un area di 8000mq circa, interposta tra la nuova viabilità di accesso, via Greppi e via Pregnana.

L’accessibilità al parcheggio è praticabile da via Pregnana e da via Greppi.

Ad inizio intervento, per circa 75m è prevista la sistemazione della sede stradale di via Castelli. Infatti, l’occupazione della nuova barriera fonoassorbente sul lato destro dell’attuale sede di via Castelli, ha comportato lo spostamento della strada. Di conseguenza, la sovrapposizione del ciglio sinistro con il marciapiede ha determinato il ripristino di un accesso privato e la ricalibratura dello strato dei neri di 15cm di un secondo accesso.

Sul lato destro, tra il ciglio stradale e il filo della barriera fonoassorbente, si è interposta una fascia di separazione di 1.15m.

Segue la connessione della viabilità con l’attuale piazzale del parcheggio della stazione.

In questa zona di allargamento della carreggiata, verrà predisposta la dismissione del parcheggio e la configurazione di un nuovo sistema stradale a due corsie monosenso, separate da una aiuola separatrice rialzata, con la corsia vicina al marciapiede della stazione e ai binari, dedicata alla sosta breve per un eventuale “Kiss & ride”, mentre la seconda corsia più esterna, di bypass alla sosta, proseguirà immettendosi alla progr. 0+200.00m con la prima divenendo unica corsia verso il nuovo parcheggio.

L’intervento prevede alcune demolizioni di fabbricati. In particolare tra la progr. 0+150.00m e 0+200.00m verranno demoliti il fabbricato lavoratori e la tettoia del parcheggio coperto per le biciclette e alla progr. 0+300.00m un garage.

Lungo il tracciato, in prossimità del parcheggio e nel tratto precedente all'innesto su via Greppi, in corrispondenza della progr. 0+370.00m, è individuato un attraversamento che raccoglie il flusso di pedoni proveniente dal parcheggio e i ciclisti provenienti dalla pista. Poco più avanti, alla progr. 0+475.00 la nuova viabilità è affiancata in sinistra da una corsia di uscita del parcheggio e in destra da cinque stalli per disabili in adiacenza al piazzale della stazione. Infine il tracciato termina su via Greppi.

#### **FVY1 - Fermata Vanzago – Piazzale di parcheggio Sud**

Nell'ambito delle opere di riqualifica della stazione di Vanzago, il progetto prevede la realizzazione dell'ampliamento del piazzale di parcheggio esistente.

Il piazzale della stazione è raggiungibile, provenendo da via Milano percorrendo via Castelli.

Il parcheggio ha una capacità totale di 224 posti auto di cui 107 esistenti e 117 nuovi; sono stati previsti inoltre 20 posti auto riservati a disabili.

È prevista la riprofilatura delle isole esistenti tra gli stalli, adeguata secondo il progetto dell'ampliamento e pavimentata con calcestruzzo architettonico.

Sono previsti dei bici park nelle vicinanze dell'ingresso al sottopasso di stazione

#### **FVY2 - Stazione Parabiago– Piazzale di parcheggio Sud**

Nell'ambito delle opere di riqualifica della stazione di Parabiago, il progetto prevede la realizzazione di un nuovo piazzale di parcheggio e una nuova sistemazione della viabilità di accesso al piazzale della stazione.

Il piazzale della stazione è raggiungibile, provenendo da via Brescia, via Butti o Via Matteotti e percorrendo via Cavalieri. Il parcheggio è stato reso compatibile con la soluzione progettuale, a cura di altro ente, per l'accesso del TPL al parcheggio esistente.

L'ampliamento del parcheggio ha una capacità totale di 110 posti auto di cui 20 posti riservati a disabili, si sono inoltre previsti 10 posti moto.

Sono previsti dei bici park nelle vicinanze dell'ingresso al sottopasso di stazione, collegati da una pista ciclabile in progetto che si collegherà con una pista esistente in via Cavalieri.

#### **FVY3- Stazione Parabiago – Accesso parcheggio S.Anna**

Nell'ambito della stazione di Parabiago, è prevista la realizzazione di una scala di collegamento dal parcheggio esistente a nord, in prossimità di Via S. Anna, al primo marciapiede di stazione.

Nel parcheggio a nord è prevista la realizzazione di un parcheggio per le biciclette con l'utilizzo di pensiline metalliche di protezione, previa demolizione di un fabbricato fatiscente e la ripavimentazione in asfalto dell'area interessata.

Il primo marciapiede di stazione verrà allargato costruendo una passerella in c.a. affiancata allo scatolare ferroviario esistente di via Matteotti (SL10).

La scala si compone di una soletta in c.a su terreno contenuta da muri e di una paratia di pali a sostegno di barriere antirumore.

#### **FVY4- Fermata Nerviano – Piazzale di parcheggio e viabilità di accesso**

L'area di intervento, a pianta pressoché quadrata, è racchiusa tra Via Primo Maggio, Via Grigna, l'asse ferroviario e il sottopasso agricolo esistente. Il parcheggio ha un'area complessiva di quasi 12000 mq.

Il piazzale della stazione è raggiungibile, provenendo da Viale Monsignor Luigi Piazza e confluendo su Via Primo Maggio. L'intervento prevede all'inizio l'innesto sulla viabilità esistente antistante ai fabbricati industriali di Via Primo Maggio, la sede stradale di accesso all'area di parcheggio si sviluppa per circa 30 m. La viabilità di accesso prevede una corsia per senso di marcia con sezione complessiva di 6 m. All'interno del piazzale di parcheggio la configurazione della viabilità interna prevede corsie monosenso di 6 m ciascuna, intervallate da stalli separati da aiuole rialzate come illustrato in seguito più in dettaglio.

Nella zona antistante alla stazione di Nerviano è prevista un'area "Kiss and Ride" dedicata alla sosta breve da cui è possibile accedere al fabbricato della stazione.

La viabilità interna al parcheggio si estende per uno sviluppo complessivo di circa 500 m.

L'intervento prevede, in prossimità della stazione di Nerviano, un parcheggio con una capacità di 404 posti auto di cui 10 riservati a disabili.

Il parcheggio è completato da un opportuna viabilità pedonale caratterizzata da marciapiedi in cls fibrorinforzato, dotati di pedana atta a garantire la salita e la discesa dei disabili, e da sette attraversamenti pedonali trasversali ed uno longitudinale che consente di raggiungere facilmente il fabbricato della stazione antistante. Per rendere le operazioni di attraversamento agevoli anche ai disabili i posti auto ad essi riservati sono concentrati proprio in prossimità dell'attraversamento pedonale longitudinale di cui prima.

#### 5.4.10 ARCHEOLOGIA

Con riferimento al parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali/Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, rilasciato in sede di approvazione del Progetto Definitivo, l'Affidatario dovrà prevedere di realizzare tutte le opere di scavo necessarie alla esecuzione delle opere in progetto, mediante assistenza archeologica (tecnico-scientifica), prestata da parte di uno più specialisti, denominati "Archeologi di cantiere". Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geoarcheologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con la Soprintendenza.

I *curricula* degli "Archeologi di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dalla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica della suddetta Soprintendenza.

Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare con adeguato anticipo la data di inizio dei lavori ed ad acquisire, sulla base della documentazione tecnico-scientifica redatta dai suddetti archeologi, i necessari nulla osta, con riferimento alle parti d'opera progressivamente realizzate.

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

Nel 2013 è stato prodotto uno studio archeologico che integra quello redatto nel corso della progettazione preliminare, corredato dalla Carta del Rischio Archeologico Relativo. La valutazione del rischio archeologico è stata effettuata sulla base dell'entità delle presenze archeologiche individuate, della distanza di esse dalle opere in progetto e della tipologia dell'intervento da realizzare.

Dallo studio è emerso che devono essere considerati a potenziale rischio archeologico relativo alto i seguenti tratti:

- Dal km 0+020 al km 0+070, dove vi è la presenza di tombe di epoca romana (Rho);
- Dal km 3+918 al km 4+500, dove si segnala la presenza di una necropoli tardo celtica (Pogliano Milanese);
- Dal km 6+630 al km 8+150, dove vi sono diversi rinvenimenti di epoca romana (Parabiago).

## 5.5 MITIGAZIONE ACUSTICA

### 5.5.1 STUDIO ACUSTICO

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori, nella fase di progettazione definitiva dell'intera tratta (anno 2009).

In fase di aggiornamento del progetto in conseguenza dell'approvazione CIPE con prescrizioni, è stata rielaborata la mappatura dei ricettori in funzione della variante di progetto tra i comuni di Pregnana M.se e Vanzago (modifica del tracciato prescritta dal CIPE).

Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98); tale fascia è stata estesa a 500 m per i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo).

Considerata l'elevata urbanizzazione presente lungo la tratta, fu preventivamente effettuata una analisi delle caratteristiche insediative.

Il modello di esercizio preso a riferimento per il dimensionamento delle barriere antirumore è quello relativo alla configurazione a regime, già descritto in precedenza.

L'applicazione di tale modello di simulazione ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Da un primo esame si nota che i livelli sonori appaiono piuttosto elevati rispetto ai limiti individuati e ciò soprattutto laddove sono presenti di infrastrutture stradali concorrenti.

Innanzitutto bisogna evidenziare che i livelli risultano per lo più costanti tra il giorno e la notte.

I superamenti maggiori si verificano pertanto nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi variando a seconda della posizione ed altezza del ricettore.

Nell'area è pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che risultano dimensionati in relazione al periodo più critico e cioè rispetto al periodo notturno.

### 5.5.2 BARRIERE ANTIRUMORE

La soluzione adottata è costituita dal tipologico che RFI ha appositamente sviluppato per il Piano di Risanamento acustico.

La barriera è nello specifico composta da un basamento in calcestruzzo fino a 2 m sul p.f. per un'altezza complessiva di 2,80 m, sormontato da una pannellatura leggera fino all'altezza di barriera indicata dal dimensionamento acustico.

Il basamento in cls presenta pareti inclinate di 12°; sul basamento è ancorata una struttura in acciaio che è costituita da un traliccio composto da un tubo in acciaio e due tondi calandrati a formare ciascuno un arco in un piano diagonale.

Come indicato nella prescrizione CIPE che interessa la realizzazione delle barriere antirumore “ferma restando la funzionalità delle barriere antirumore previste dal progetto definitivo in approvazione, al fine di consentire un migliore inserimento paesaggistico delle stesse, il soggetto aggiudicatore provvederà ad apportare non sostanziali modifiche al tipologico attualmente in uso in maniera tale da prevedere l’uso di barriere in cemento fino all’altezza di due metri e trasparenti per le porzioni di barriera eccedenti i due metri di altezza. Inoltre, dal lato della barriera non interessato dalla circolazione dei treni, laddove ritenute utili, dovranno essere previste apposite maglie atte a consentire la crescita di piante rampicanti al fine di ottenere una significativa schermatura della porzione di barriera in cemento. Sarà onere del soggetto aggiudicatore la messa a dimora delle piante di cui trattasi.

- La pannellatura leggera da realizzarsi sopra la parte in cls sarà costituita pannelli fonoassorbenti in acciaio inox e/o pannelli trasparenti in vetro stratificato colorato.
- Per un migliore inserimento nel territorio delle opere di progetto in riferimento alle sopracitate prescrizioni CIPE dove è stato indicato che “dal lato della barriera non interessato dalla circolazione dei treni, laddove ritenute utili, dovranno essere previste apposite maglie atte a consentire la crescita di piante rampicanti al fine di ottenere una significativa schermatura della porzione di barriera in cemento” sono stati previsti idonei interventi sulle barriere antirumore mirati all’inserimento di essenze vegetali rampicanti.

In alcuni punti ritenuti opportuni è stata prevista l’applicazione a tergo della barriera di una griglia che consente l’inserimento di rampicanti.

L’intervento prevede l’utilizzo di reti per recinzioni in griglia zincata plastificata 100x50 ancorate tramite graffettatura metallica al montante in acciaio della barriera antirumore, più precisamente ai tondi in acciaio Ø30 del montante. Si prevede un ancoraggio della rete ogni 2m. Come specie arbustiva la scelta è ricaduta sul *Rhinospermum Jasminoides* (Rincospermo).

In corrispondenza delle opere d’arte è stata studiata una soluzione interamente in acciaio (barriere “HS” per impalcati di nuova realizzazione), costituita da elementi più leggeri rispetto a quello per il rilevato o trincea, ma che richiama coerenza e continuità formale con la barriera sopra riportata.

Al fine di ottenere il massimo rendimento acustico del sistema, il posizionamento della barriera lungo ogni tratto di intervento rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

- altimetricamente: +2.00 m sul P.F.
- planimetricamente: distanza minima del montante dall’asse del binario più vicino pari a 2.57 m. La base in c.a. e la relativa fondazione sono posizionate ad una distanza di 2.70 m dal filo interno della più vicina rotaia (3.42 m dall’asse del binario) per evitare interferenze con l’esercizio e la manutenzione della linea.

In considerazione dei ridotti spazi a disposizione in alcuni tratti è stato necessario optare per una soluzione verticale, che comunque richiamasse come variante il tipologico standard. Anche in questo caso pertanto il dispositivo antirumore sarà costituito da basamento in cls sormontato da una struttura del tutto simile a quella prevista per il tipologico standard.

Le barriere di altezza complessiva compresa tra 3,50 e 7,50 m sul piano del ferro sono completate, in alcuni casi, da un aggetto inclinato verso l'infrastruttura ferroviaria con proiezione orizzontale pari a 0,80 m. L'aggetto non deve essere considerato come ingombro della fascia di rispetto di cui sopra e deve essere sempre realizzato con pannelli acustici metallici.

Nel caso di barriere con pannellatura trasparente, l'aggetto sarà in ogni caso realizzato con pannelli acustici metallici.

Per facilitare la gestione di modeste interferenze tra la sommità delle barriere e altri impianti tecnologici sono stati previsti anche montanti senza aggetto.

Per l'aggiramento di ostacoli presenti lungo la linea, ad es. tronchini, banchine di stazione, pali di ormeggio etc, e non interrompere la continuità dell'opera si usano i moduli portanti con montanti asimmetrici progettati per realizzare angoli retti di barriera.

Ogni 250 m di barriera antirumore deve essere realizzata una via d'accesso all'infrastruttura dimensionata secondo i vigenti standard di sicurezza.

Nel caso di barriere su entrambi i lati dell'infrastruttura, le vie di accesso si disporranno affacciate. Il posizionamento delle vie di accesso dovrà tenere conto della preesistenza di scale e della necessità di un agevole accesso ad installazioni che dovessero rimanere all'esterno della barriera.

Per il posizionamento delle vie di comunicazione tra l'infrastruttura e le aree esterne adiacenti, è prevista la realizzazione di un telaio in sostituzione del modulo "tampone" in cui viene inserita una porta di accesso e/o uscita dall'infrastruttura.

Particolare cura è stata posta nella scelta delle colorazioni. La scelta è ricaduta su colorazioni in affinità cromatica con il contesto edilizio e territoriale.

In considerazione della lunghezza e dell'altezza degli interventi, l'indirizzo progettuale è stato infatti quello di sottolineare l'opera senza porsi in conflitto con l'ambiente circostante.

**Come detto in precedenza, è prevista nell'appalto 2 la realizzazione delle opere di mitigazione del rumore dell'intera tratta compresa tra Rho (incluso) e Parabiago (incluso), nonché della zona del Raccordo Y.**

**Nell'area interessata dai lavori di sistemazione a PRG della stazione di Rho – previsti nell'appalto 1 – la posa delle barriere antirumore, compresa la realizzazione dei cordoli di fondazione, potrà avere avvio una volta che sarà resa disponibile dall'appaltatore di Rho la sede e le opere su cui insistono le barriere.**

Complessivamente è stata prevista la realizzazione di ca 19 km di barriere antirumore.

Gli interventi con dimensione e tipologia nella tabella seguente. E' da evidenziare che l'altezza dei manufatti è considerata rispetto alla quota del piano del ferro.



**ELENCO WBS**

CODIFICA WBS	LINEA	LATO N/S	PK INIZIO	PK FINE	LUNGH. BA (m)	TIPOLOGIA DI BA		COMPOSIZIONE trasparente/ opaca	VERT/ CURVA	CON/ SENZA AGGETTO
						H	H eff.			
BAA03A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	752,12	833,12	81,00	H6*	H2	Trasparente	V	SA
BAA03B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	864,14	921,14	57,00	H6*	H2	Trasparente	V	SA
BAA03C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	929,78	974,78	45,00	H6*	H2	Trasparente	V	SA
BAA05A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	974,78	1082,78	108,00	H10*	H2	Trasparente	V	SA
BAA05B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1082,78	1202,78	120,00	H10		Trasparente	C	SA
BAA05C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1313,52	1385,52	72,00	H10		Trasparente	C	SA
BAA06A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1417,76	1459,76	42,00	H8		Trasparente	V	A
BAA06B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1459,76	1474,76	15,00	H4		Trasparente	C	SA
BAA06C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1474,76	1483,76	9,00	H8		Trasparente	V	A
BAA07A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1483,76	1663,76	180,00	H10		Trasparente	C	SA
BAA07B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1757,29	1832,29	75,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA08A	Binario Nord - Bretella Nord	sud	1664,29	1730,29	66,00	H4		Trasparente	V	A
BAA08B	Binario Nord - Bretella Nord	sud	1751,76	2105,76	354,00	H4		Trasparente	V	A
BAA09	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1832,29	2117,29	285,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA10A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2117,29	2300,29	183,00	H8		Trasparente	V	A
BAA10B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2314,29	2425,29	111,00	H8		Trasparente	V	A
BAA11A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2425,29	2554,29	129,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA11B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2568,42	2589,42	21,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA12A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2589,42	2718,42	129,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA12B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2700,61	2805,61	105,00	H10*	H7	Trasparente	V	SA
BAA13	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3162,06	-609,93	282,00	H10		Opaca	C	SA
BAA15	B Pari Milano PG - Novara	sud	11731,92	11929,92	198,00	H10		Trasparente	C	SA
BAA16A	B Pari Milano PG - Novara	sud	11929,92	12211,92	282,00	H9		Trasparente	C	A
BAA16B	B Pari Milano PG - Novara	sud	12211,92	12232,92	21,00	H9		Trasparente	V	SA
BAA17A	B Pari Milano PG - Novara	sud	12232,92	12268,92	36,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA17B	B Pari Milano PG - Novara	sud	12268,92	12292,92	24,00	H4		Trasparente	C	A
BAA17C	B Pari Milano PG - Novara	sud	12292,92	12433,92	141,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA17D	B Pari Milano PG - Novara	sud	12419,69	12518,69	99,00	H10*	H2	Trasparente	V	SA
BAA18	Binario Pari To - MI	sud	134450,34	134606,34	156,00	H10*	H2	Trasparente	V	SA
BAA19	Binario Pari To - MI	sud	134463,88	134127,88	336,00	H10		Trasparente	V	SA
BAA20A	Binario Pari To - MI	sud	133986,88	134127,88	141,00	H10		Trasparente	C	SA
BAA20B	Binario Pari To - MI	sud	133780,55	133966,55	186,00	H10		Trasparente	C	SA

**ELENCO WBS**

CODIFICA WBS	LINEA	LATO N/S	PK INIZIO	PK FINE	LUNGH. BA (m)	TIPOLOGIA DI BA		COMPOSIZIONE trasparente/ opaca	VERT/ CURVA	CON/ SENZA AGGETTO
						H	H eff.			
BAA21A	Binario Pari To - MI	sud	133687,55	133780,55	93,00	H4		Opaca	C	SA
BAA21B	Binario Pari To - MI	sud	133420,55	133687,55	267,00	H4		Opaca	V	A
BAA21C	Binario Pari To - MI	sud	133199,02	133436,02	237,00	H4		Opaca	V	A
BAA22A	Binario Sud	sud	537,25	636,25	99,00	H7		Opaca	V	A
BAA22B	Binario Sud	sud	165,92	531,92	366,00	H7		Opaca	V	A
BAB02	Binario Nord - Bretella Nord	nord	1694,58	2288,58	594,00	H0		Opaca	C	SA
BAB03	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2288,58	2429,58	141,00	H8		Trasparente	V	A
BAB04A	Binario Sud	sud	1159,57	1204,57	45,00	H1		Opaca	C	SA
BAB04B	Binario Sud	sud	1219,11	1267,11	48,00	H1		Opaca	C	SA
BAB05	Binario Sud	sud	1267,11	1609,11	342,00	H10		Opaca	C	SA
BAB06	Binario Sud	sud	1609,11	1756,11	147,00	H7		Opaca	C	A
BAB07	Binario Sud	sud	1756,11	1915,11	159,00	H10		Opaca	C	SA
BAB08A	Binario Sud	sud	1915,11	2179,11	264,00	H7		Opaca	C	A
BAB08B	Binario Sud	sud	2179,11	2206,11	27,00	H7		Opaca	V	A
BAB09	Binario Sud	sud	2206,11	2362,11	156,00	H10		Opaca	V	SA
BAB10	Binario Sud	sud	2362,11	2425,11	63,00	H10		Trasparente	V	SA
BAC01	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2441,51	2606,51	165,00	H5		Trasparente	V	A
BAC02A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2606,51	2663,51	57,00	H5		Opaca	V	A
BAC02B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2694,15	2724,15	30,00	H5		Opaca	V	A
BAC02C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2721,59	2733,59	12,00	H5		Opaca	V	A
BAC03	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2731,06	2854,06	123,00	H7		Trasparente	V	A
BAC04A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	2895,38	2997,38	102,00	H10		Trasparente	V	SA
BAC04B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3004,62	3274,62	270,00	H10		Trasparente	V	SA
BAC05	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3274,62	3553,62	279,00	H6		Trasparente	V	A
BAC06	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3553,62	3568,62	15,00	H6		Trasparente	V	A
BAC07	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3568,62	3700,62	132,00	H6		Opaca	V	A
BAC08	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3722,50	3812,50	90,00	H6		Trasparente	V	A
BAC09	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3812,50	3914,50	102,00	H8		Trasparente	V	A
BAC10	Binario Sud	sud	2439,98	2829,98	390,00	H5		Opaca	V	A
BAC11A	Binario Sud	sud	2829,98	2868,98	39,00	H8		Trasparente	V	A
BAC11B	Binario Sud	sud	2884,40	3013,40	129,00	H8		Trasparente	V	A
BAC11C	Binario Sud	sud	3023,02	3086,02	63,00	H8		Trasparente	V	A
BAC12	Binario Sud	sud	3086,02	3269,02	183,00	H9		Trasparente	V	SA

PRG di Rho

Tratta Rho-Parabiago e Raccordod Y

**ELENCO WBS**

CODIFICA WBS	LINEA	LATO N/S	PK INIZIO	PK FINE	LUNGH. BA (m)	TIPOLOGIA DI BA		COMPOSIZIONE trasparente/ opaca	VERT/ CURVA	CON/ SENZA AGGETTO
						H	H eff.			
						BAC13	Binario Sud			
BAC14	Binario Sud	sud	3374,02	3431,02	57,00	H5		Opaca	C	A
BAC15	Binario Sud	sud	3431,02	3908,02	477,00	H10		Opaca	C	SA
BAD01	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3914,50	3992,50	78,00	H10		Trasparente	V	SA
BAD02	Binario Nord - Bretella Nord	nord	3992,50	4208,50	216,00	H6		Trasparente	V	A
BAD03	Binario Nord - Bretella Nord	nord	4208,50	4403,50	195,00	H6		Opaca	V	A
BAD04	Binario Sud	sud	3908,02	4400,02	492,00	H5		Opaca	C	A
BAE01	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5082,23	5280,23	198,00	H5		Trasparente	V	A
BAE02	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5280,23	5454,23	174,00	H5		Trasparente	V	A
BAE03A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5454,23	5481,23	27,00	H5		Opaca	C	A
BAE03B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5518,71	5587,71	69,00	H5		Opaca	C	A
BAE04A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5921,81	5939,81	18,00	H4		Opaca	C	A
BAE04B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5939,81	5945,81	6,00	H4		Opaca	V	A
BAE04C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	5945,81	6107,81	162,00	H4		Opaca	C	A
BAF01	Binario Nord - Bretella Nord	nord	6107,81	6407,81	300,00	H4		Opaca	C	A
BAF02A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	6407,81	6860,81	453,00	H1		Opaca	C	SA
BAF02B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	6860,81	7073,81	213,00	H1		Opaca	V	SA
BAF03A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7073,81	7199,81	126,00	H3		Opaca	V	SA
BAF03B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7223,86	7394,86	171,00	H3		Opaca	V	SA
BAF04	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7394,86	7466,86	72,00	H7		Opaca	V	A
BAF05	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7513,08	7726,08	213,00	H7		Opaca	V	A
BAF06	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7783,03	7792,03	9,00	H8		Opaca	V	A
BAF07	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7795,32	7807,32	12,00	H8		Opaca	V	A
BAF08A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7914,22	7929,22	15,00	H10		Opaca	V	SA
BAF08B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7929,22	7938,22	9,00	H4		Opaca	C	SA
BAF08C	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7938,22	7950,22	12,00	H10		Opaca	V	SA
BAF08D	Binario Nord - Bretella Nord	nord	7946,33	8003,33	57,00	H8		Opaca	V	SA
BAF09	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8003,33	8477,33	474,00	H8		Opaca	V	A
BAF10A	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8477,33	8690,33	213,00	H2		Opaca	V	SA
BAF10B	Binario Nord - Bretella Nord	nord	8690,33	8705,33	15,00	H4		Opaca	C	SA
BAF11	B Dispari Rho - Arona	nord	8705,33	9014,33	309,00	H8		Opaca	V	A
BAF12	B Dispari Rho - Arona	nord	9014,33	9173,33	159,00	H1		Opaca	V	SA
BAF13	Binario Sud	sud	6318,51	6870,51	552,00	H1		Opaca	C	SA

**ELENCO WBS**

CODIFICA WBS	LINEA	LATO N/S	PK INIZIO	PK FINE	LUNGH. BA (m)	TIPOLOGIA DI BA		COMPOSIZIONE trasparente/ opaca	VERT/ CURVA	CON/ SENZA AGGETTO
						H	H eff.			
						BAF14	Binario Sud			
BAF15	Binario Sud	sud	7119,51	7368,51	249,00	H2		Opaca	V	SA
BAF16	Binario Sud	sud	7368,51	7470,51	102,00	H5		Opaca	V	A
BAF17	Binario Sud	sud	7470,51	7512,51	42,00	H4		Opaca	V	A
BAF18	Binario Sud	sud	7512,51	7623,51	111,00	H5		Opaca	V	A
BAF19	Binario Sud	sud	7623,51	8157,51	534,00	H7		Opaca	V	A
BAF20A	Binario Sud	sud	8157,51	8694,51	537,00	H7		Trasparente	V	A
BAF20B	Binario Sud	sud	8694,51	8709,51	15,00	H4		Trasparente	V	A
BAF21	Binario Sud	sud	8709,51	9174,51	465,00	H5		Opaca	V	A
BAG01	B Dispari Rho - Arona	nord	9173,33	9665,33	492,00	H5		Trasparente	V	A
BAG02	B Dispari Rho - Arona	nord	9665,33	9815,33	150,00	H7		Opaca	V	A
BAG11	Binario Sud	sud	9174,51	9306,51	132,00	H1		Opaca	V	SA
BAG12	Binario Sud	sud	9306,51	9474,51	168,00	H1		Opaca	V	SA
BAG13	Binario Sud	sud	9474,51	9816,51	342,00	H4		Opaca	V	A
BAJ09	Raccordo Y	sud	0,00	177,00	177,00	H1		Opaca	V	SA
BAJ10	Raccordo Y	sud	177,00	369,00	192,00	H3*	H3	Opaca	V	SA
BAK16	Raccordo Y	Sud	567,37	657,37	90,00	H6*	H6	Opaca	V	A

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo solo a fronte di interventi particolarmente onerosi (barriere di altezza fino a 7,38 m su p.f.), è possibile abbattere gli elevati livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

Gli interventi proposti consentono infatti di riportare la maggior parte dei ricettori entro i limiti di norma. I livelli sonori nel periodo diurno si attestano in corrispondenza di tutti i comuni della tratta mediamente tra i 50 dB(A) e i 55 dB(A).

Ciò nondimeno permangono alcune situazioni di impatto residuo che, anche considerando in via cautelativa un coefficiente di fonoisolamento degli infissi esistenti pari a 20 dB, determinano situazioni di impatto interno.

Per tali ricettori comunque, successivamente alla realizzazione delle opere di mitigazione, verrà opportunamente verificato il rispetto dei limiti interni, ricorrendo –ove necessario– a mitigazioni dirette sugli stessi.

## 5.6 OPERE A VERDE

In aggiunta al citato intervento di “mascheramento” delle barriere antirumore con piante rampicanti, nell’appalto 2 sono previste ulteriori tipologie di intervento di potenziamento delle aree verdi, in linea con lo studio paesaggistico già effettuato nelle integrazioni del SIA del progetto preliminare del 2003 e con le successive prescrizioni del CIPE.

In sintesi, lungo l’intera tratta in progetto gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- ✓ Inerbimento tramite semina a spaglio o idrosemina
- ✓ Inerbimento con piantumazione di specie arbustive
- ✓ Macchia arboreo
- ✓ Macchia o fascia arbustiva
- ✓ Macchia arboreo ed arbustiva
- ✓ Infittimento macchia arboreo-arbustiva esistente
- ✓ Filare arboreo
- ✓ Infittimento filare arboreo esistente


In particolare si evidenzia che i sestri di impianto sono stati delineati in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell’area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.

Il “disegno” e la distribuzione degli elementi arbustivi all’interno dei sestri di impianto sono stati concepiti tentando di “copiare” le forme naturali al fine di favorire il più possibile l’inserimento paesaggistico con l’intorno ed assicurare quindi la perfetta giunzione tra il nuovo e l’esistente. A tal fine si è cercato di allontanarsi il più possibile da una disposizione troppo ordinata che rivelerebbe palesemente l’artificialità dell’impianto stesso. E’ chiaro che gli impianti nella fase di attecchimento e di primo accrescimento potrà apparire artificiale, in quanto inserito dall’uomo, e risulterà quindi “staccato” e riconoscibile dal resto delle comunità esistenti. Per ridurre tale effetto è stato comunque previsto di utilizzare anche specie più adulte con alberi fino a 3 m di altezza e arbusti fino 1,20-1,50 m di altezza.

Il sistema sarà comunque in grado di evolvere rapidamente nel corso del tempo, riproponendo alla fine una situazione assimilabile a quella naturale potenziale dell’area.

Gli interventi previsti in appalto rispondono alle prescrizioni del CIPE di cui alla delibera n. 33/2010, nonché alle ulteriori richieste formulate dalle singole amministrazioni comunali durante l’attività di confronto propedeutica alla gara d’appalto.

Non è stato inserito all’interno dei due appalti l’intervento di potenziamento della vegetazione naturale per il Parco agricolo Sud Milano previsto in comune di Pregnana Milanese (progressive 0+810.00 – 1+020.00). In questa area, ubicata a nord della linea ferroviaria, è stata rilevata la presenza di un sito contaminato censito dalla Provincia di Milano, sede delle tre ex vasche di dispersione delle acque fognarie civili e industriali, che erano convogliate alle vasche tramite appositi rami della rete fognaria. Il comune di Pregnana Milanese aveva provveduto a redigere un progetto di bonifica e messa in sicurezza delle vasche, approvato in conferenza dei

	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<b>PROGETTO MDL1</b>	<b>LOTTO 10 D 05</b>	<b>CODIFICA RG</b>	<b>DOCUMENTO MD.00.00 001</b>	<b>REV A</b>	<b>FOGLIO 70 di 120</b>

servizi nel 2001, e aveva successivamente appaltato i lavori. A causa sia di difficoltà tecniche emerse in corso d'opera, che per il concomitante esaurimento delle risorse finanziarie destinate alla bonifica, i lavori erano stati poi interrotti. Con la delibera CIPE 33/2010, è stato stabilito che RFI proceda con l'intervento di bonifica in oggetto e successiva sistemazione a verde dell'area attraverso apposito appalto.

## 5.7 ADEGUAMENTO SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo, è stata svolta una attività di censimento dei sottoservizi interferenti con le opere in progetto. Tale attività è finalizzata ad evidenziare tutte le interferenze esistenti fra i sottoservizi (canalizzazioni interrante e non) e le opere da realizzare in fase provvisoria e definitiva. È da osservare che sono stati censiti anche i sottoservizi che non interferiscono direttamente con le opere in progetto, ma che sono localizzati nell'area di influenza dei lavori.

L'indagine per il censimento delle interferenze è stata svolta facendo riferimento ad un elenco di convenzioni in atto tra le Ferrovie dello Stato e gli enti gestori di sottoservizi interferenti con la linea ferroviaria esistente ed anche sulla scorta della documentazione reperita presso gli enti e/o aziende gestori dei servizi.

Il censimento non deve intendersi esaustivo, non potendo escludere che l'informazione ricevuta dagli enti coinvolti sia incompleta.

Nella successiva fase di progettazione esecutiva a cura dell'Appaltatore dovrà essere integrata la suddetta indagine per la conferma/integrazione del censimento riportato nel presente progetto.

Le interferenze rilevate sono state riportate, secondo la loro posizione indicativa, nelle planimetrie di censimento dei sottoservizi (scala 1:2'000).

Nella relazione dei sottoservizi – parte integrante del progetto definitivo – sono riportate, per ciascuna interferenza, informazioni riguardanti l'ubicazione, la tipologia del servizio, il riferimento della convenzione (laddove disponibile) e le WBS delle opere civili interferite.

Fra le interferenze individuate, si possono distinguere:

- rami di fognature, per i quali è prevista la risoluzione dell'interferenza con nuove opere a carico dell'Appaltatore in comune di Rho (FN01-02-03-04) nell'ambito dell'Appalto 1, nei comuni di Pogliano (INX2 e INX3) e di Parabiago (INX1) per l'Appalto 2;
- altre tipologie di sottoservizi, per le quali sono previste prestazioni da effettuarsi esclusivamente a cura di Enti terzi, anche per i sottoservizi per i quali nel P.D. (doc. RELAZIONE DI CENSIMENTO SOTTOSERVIZI INTERFERENTI) non è stata esplicitata l'informazione sul progetto di risoluzione. A cura dell'Appaltatore dovrà essere infatti integrata l'indagine per la conferma/integrazione del censimento riportato nel presente progetto.

In questi casi, l'Appaltatore dovrà rendere operative le prestazioni in oggetto, previo accordo con gli Enti interessati e nel rispetto dei tempi previsti dal programma di dettaglio, coordinando con gli stessi la propria attività.

Tra queste ultime si segnala nell'ambito dell'Appalto 2 la "modifica di tracciato dell'elettrodotto Cesano-Tavazzano Est nel tratto compreso tra il sostegno n.11 ed il n.15 in territorio comunale di Vanzago" così come indicato alle prescrizioni previste per il comune di Vanzago dalla Delibera CIPE di approvazione del progetto definitivo.

L'Appaltatore dovrà richiedere pertanto all'Ente Gestore TERNA la redazione del progetto esecutivo e la relativa esecuzione delle opere fino al conseguimento della relativa messa in opera. Le aree occorrenti per l'esecuzione delle opere relative allo spostamento del tracciato dell'elettrodotto saranno rese disponibili da "Ferrovie", che provvederà alle acquisizioni.

## **6 IMPIANTI TECNOLOGICI**

### **6.1 IMPIANTI DI TRAZIONE ELETTRICA**

Le opere appartenenti all'Appalto 1 consistono nell'elettificazione dei nuovi binari a progetto e di quelli esistenti oggetto di modifica.

Tutte le modifiche alla linea di contatto saranno realizzate con formazione l.d.c. 440 mm<sup>2</sup> per i binari principali; la configurazione della linea con formazione 220 mm<sup>2</sup> verrà invece adottata sui binari secondari dell'impianto e per l'elettificazione delle comunicazioni pari/dispari.

Nell'intervento è inoltre previsto il riassetto delle alimentazioni TE a 3 kVcc dalla SSE di Rho. Infatti, l'ingresso del quadruplicamento lato Varese comporta l'aggiunta di due alimentatori 3 kVcc in SSE per il conseguimento dello schematico dei circuiti TE ipotizzato.

Nello specifico, gli interventi di adeguamento della Sottostazione Elettrica di Rho sono esclusi dall'Appalto 1 ed inseriti fra i lavori del secondo appalto (Quadruplicamento). È previsto un ampliamento del fabbricato e l'inserimento di due nuovi alimentatori al servizio dei nuovi binari.

Ad esclusione delle modifiche alla SSE di Rho, in capo all'Appalto 2, le restanti lavorazioni occorrenti per la realizzazione dello nuovo schematico TE sono a carico dell'Appalto 1.

In merito all'Appalto 2, l'elettificazione del terzo e quarto binario sarà realizzata di norma mediante palificata indipendente laddove esiste la compatibilità con l'impianto a servizio dei due binari esistenti; nelle situazioni di forte interferenza si realizzerà invece una nuova palificata utilizzando travi MEC per tre binari o quattro binari. Per creare la sede dei nuovi binari, infatti, sono stati ridefiniti, in alcune tratte, il tracciato e la posizione di quelli attuali; detto spostamento dei binari implica il rifacimento della palificata TE esistente diventata incompatibile col nuovo tracciato e comunque in tutti quei casi in cui la distanza palo-rotaia si riduce oltre il minimo stabilito dalla normativa.

In ambito stazioni, i piani di elettificazione verranno quasi radicalmente rivisitati in funzione delle modifiche che subirà l'armamento ed in alcuni casi verrà ridefinita la posizione dei portali esterni di stazione.

Contestualmente alla realizzazione delle nuove condutture di contatto, verrà razionalizzato il sistema delle alimentazioni elettriche, con particolare riferimento allo scambio di energia tra gli impianti di RFI e FNM, in modo da garantire la completa e perfetta protezione di tutte le LdC, nuove ed esistenti, e quelle afferenti al nuovo raccordo. A tal fine è stata anche prevista la costruzione di nuove Cabine TE in corrispondenza del raccordo a Y, da realizzare per motivi di parzializzazione delle alimentazioni e contabilizzazione dei flussi di potenza nonché, ovviamente, di sicurezza nei confronti dei guasti TE.





**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	73 di 120

### **Tratta compresa tra le stazioni di Rho e di Parabiago**

Si opererà l'elettrificazione a 3 kV c.c. dei nuovi binari realizzanti il quadruplicamento con formazione l.d.c. 440 mm<sup>2</sup>; oltre a questi, il progetto prevede di rieletrificare, sempre con formazione l.d.c. 440 mm<sup>2</sup>, anche parte della linea esistente Rho-Parabiago a causa della incompatibilità dell'impianto esistente con il nuovo tracciato ferroviario.

Nell'ambito degli interventi a progetto è prevista la trasformazione in fermata dell'esistente stazione di Vanzago, da realizzarsi passando attraverso la pressoché totale demolizione delle strutture TE e l'introduzione al km 5+499.87 della nuova fermata di Nerviano.

L'estensione dell'intervento è compresa tra le progressive km 1+150 circa e km 6+900 (linea "Rho-Arona").

### **Stazione di Parabiago**

Si procederà alla realizzazione del nuovo PRG della stazione di Parabiago per tenere conto della penetrazione nel suddetto impianto ferroviario del complesso a quattro binari e per meglio fluidificare il traffico ferroviario proveniente dalle linee afferenti. Il progetto prevede il rifacimento dell'intera elettrificazione a 3 kV c.c. della stazione, con formazione l.d.c. 440 mm<sup>2</sup> per i binari principali; la configurazione della linea con formazione 220 mm<sup>2</sup> verrà invece adottata sui rami deviati e sui binari secondari dell'impianto.

Si è operata la scelta di perpetuare lo schema di alimentazione a "C" per la stazione di Parabiago ed è stato individuato un sezionamento in zone e sottozone degli impianti, tenendo in evidenza l'esigenza della separazione elettrica, dell'equipotenzialità e della protezione selettiva delle condutture di contatto.

Per la fase 3.1 è richiesta la disponibilità del nuovo fabbricato tecnologico, perché già per questa fase è prevista l'implementazione del nuovo posto di telecomando TE della stazione di Parabiago. Dal nuovo posto periferico, infatti, a partire da questa fase, saranno gestiti in telecomando dal DOTE di Milano Centrale i nuovi sezionatori a corna n° 1, 2, 3, 4, 13, 24 e l'esistente sezionatore n° 33.

Nella fase 3.1, a causa dell'inserimento della comunicazione provvisoria (P.S. al km 8+694 della linea Rho-Arona) al di fuori dei limiti dell'impianto, non potendo utilizzare il TS previsto per la configurazione finale (km 10+035 e km 9+885) in quanto non compatibile con la rimodulazione del blocco automatico previsto per questa fase nell'ambito degli impianti di sicurezza, occorre predisporre due portali di ormeggio a 4 binari ai km 9+020 e 8+890 per l'approntamento del nuovo Tronco di Sezionamento estremo di stazione. Dette strutture TE, non strettamente necessarie alle esigenze di elettrificazione se non per quanto sopra giustificato, saranno comunque utilizzate, a regime, per la realizzazione di regolazioni automatiche dei conduttori.

L'estensione dell'intervento è compresa tra le progressive km 6+900 circa e km 10+000 (linea "Rho-Arona").

### **Tratta compresa tra la stazione di Parabiago ed il Raccordo Y**

Nell'ambito degli interventi a progetto è prevista la trasformazione in fermata dell'esistente stazione di Legnano, da realizzarsi passando attraverso la pressoché totale demolizione delle strutture TE.

Al km 12+300 circa, in prossimità della nuova fermata di Legnano ed in asse con la SSE di Legnano a progetto, saranno utilizzate le esistenti sovrapposizioni isolate (Tronchi di Sezionamento), che ad oggi costituiscono i TS estremi di stazione di Legnano lato sud, per la formazione delle discese di alimentazione sulla linea di contatto

dei feeder 3 kVcc provenienti dalla SSE di Legnano. Le calate di alimentazione saranno comunque a cura delle realizzazioni di altro progetto (SSE e Cabine TE). Su tutte e sei le calate di alimentazione saranno interposti, sempre in carico al progetto della SSE di Legnano, tra l'arrivo in cavo dalla SSE e la linea di contatto, sezionatori del tipo a corna con comando motorizzato e dotati di telecomando quali replica dei sezionatori di prima fila della SSE di Legnano.

A carico invece del progetto della Linea di Contatto risulta invece la realizzazione della linea di alimentazione in aereo su pali tipo LSF portanti gli alimentatori n° 19 e 20 che dalla SSE di Legnano vanno ad alimentare i due binari esterni della stazione di Parabiago (i 2 binari tronchi in configurazione finale) per il conseguimento dello schematico dei circuiti TE ipotizzato [8]. La nuova linea di alimentazione è costituita da 4 corde di rame  $\Phi 19.6$  mm e sezione  $230 \text{ mm}^2$ , ovvero due corde per ciascun alimentatore di SSE.

L'inserimento della nuova SSE di Legnano, al km 12+300 circa, è fondamentale ai fini della definizione dell'assetto delle alimentazioni 3 kVcc. In particolare, in corrispondenza della fase di realizzazione 5, che vede l'attivazione del quadruplicamento tra Rho e Parabiago, contestualmente all'attivazione degli impianti di armamento e TE, è richiesta la disponibilità della SSE pienamente funzionante e quindi con le operazioni di collaudo e le attività di CVT ultimate.

L'estensione dell'intervento è compresa tra le progressive km 10+000 circa e km 15+950 (linea "Rho-Arona").

### **Raccordo Y**

Si procederà all'elettrificazione del bivio di collegamento della rete FS all'aeroporto di Milano Malpensa attraverso il raccordo, denominato "Y", con la linea FNM Novara-Saronno. Nello specifico si dovrà procedere all'adeguamento impiantistico della linea esistente Rho-Arona per l'inserimento dei Tronchi di Sezionamento delimitanti la nuova località di servizio ed all'elettrificazione a 3 kVcc, con formazione l.d.c.  $320 \text{ mm}^2$  a fune fissa in analogia alle caratteristiche della linea delle FNM, per il binario di Interconnessione.

La continuità elettrica tra le sezioni adiacenti verrà, a seconda delle necessità, stabilita od interrotta grazie all'impiego di appositi sezionatori aerei a corna a 3kV motorizzati e telecomandati, collocati sui portali dei tronchi di sezionamento.

L'inserimento della nuova cabina TE, al km 16+850 circa della linea Rho-Arona, è fondamentale ai fini della definizione dell'assetto delle alimentazioni 3 kVcc dettato da motivi di parzializzazione delle alimentazioni e contabilizzazione dei flussi di potenza nonché, ovviamente, di sicurezza nei confronti dei guasti TE. La realizzazione del raccordo Y è sostanzialmente avulsa dalla successione delle fasi di realizzazione della tratta Rho-Parabiago e pertanto è richiesto semplicemente che, contestualmente all'attivazione degli impianti di armamento e TE, si abbia la disponibilità della cabina TE pienamente funzionante e quindi con le operazioni di collaudo e le attività di CVT ultimate.

Ad esclusione della realizzazione della Cabina TE, in capo al progetto di SSE, le restanti lavorazioni occorrenti per la realizzazione del nuovo schematico TE, quali tutte le uscite di alimentazione sia lato RFI che lato impianti delle F.N.M., sono a carico del presente progetto. A titolo non esaustivo si riepilogano di seguito le opere più significative[10]:



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	75 di 120

posa in opera e attrezzaggio dei sostegni TE di alimentazione in adiacenza alla linea di contatto RFI per la risalita in cavo degli alimentatori n° 2, 10 e 14;  
posa in opera e attrezzaggio dei sostegni TE di alimentazione in adiacenza alla linea di contatto F.N.M. per la risalita in cavo degli alimentatori n° 3, 9 e 15;  
formazione delle teste cavo e posa degli scaricatori 3 kVcc a valle delle linee in cavo. Le linee di alimentazione devono essere realizzate con formazione costituita da 3 cavi di media tensione RG7H1R da 500mm<sup>2</sup> con schermo di protezione da 95 mm<sup>2</sup>;  
realizzazione di 2 cavidotti in uscita dalla Cabina TE per gli alimentatori n° 14 e 15 verso il binario di raccordo costituiti da 3 tubi Ø 200 mm;  
realizzazione di cavidotto, parte in canaletta 200x80 mm e parte in tubi Ø 200 mm per gli alimentatori n° 3 e 9 in direzione della linea di contatto F.N.M.;  
tratto in aereo della linea di alimentazione 3 kVcc n°10 dalla risalita in cavo fino alla calata sulla linea di contatto;  
formazione del negativo di riferimento per le celle alimentatori sia verso i binari RFI che verso i binari delle F.N.M.

L'estensione dell'intervento è compresa tra le progressive km 15+950 circa e km 17+000 circa (linea "Rho-Arona"), questo considerando anche la tratta di collegamento con la stazione di Busto Arsizio.

Riassumendo, gli interventi che ricadono nell'AR2 presentano i seguenti confini infrastrutturali:

Inizio intervento: km 0+993,43 (binario singolo Nord) / km 0+901,70 binario singolo Sud e binari Pari e Dispari Rho-Arona);

Fine intervento: km 9+817,33 (PK binario Singolo Sud)

Le progressive succitate si riferiscono all'intervento di quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago.

Gli altri 2 interventi sono localizzati nella stazione di Legnano e al km 16+236 circa della linea Rho-Arona per l'inserimento del "raccordo Y" di collegamento fra la linea F.S. e la linea esistente F.N.M. con degli interventi su quest'ultima.

I limiti infrastrutturali di cui sopra, costituiscono dei limiti di riferimento per la componente impiantistica. Ciò è particolarmente evidente per quanto concerne il limite degli interventi alle linee di contatto, generalmente coincidente con la posizione delle strutture di ormeggio delle condutture di competenza dei distinti progetti (portali di sezionamento d'impianto o regolazioni automatiche in linea).

Con l'ultimazione delle realizzazioni previste nel progetto dell'AR2, l'infrastruttura sarà alimentata da più SSE di conversione inserite nelle reti di distribuzione Enel ed FS con le seguenti caratteristiche principali:

SSE di Firenze: gruppi raddrizzatori di riferimento 2x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV Enel in conformazione entra/esci con derivazione verso FS;

SSE di Rho: gruppi raddrizzatori di riferimento 2x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV FS, reparto AT con schema entra/esci. Nell'ambito di questo appalto è previsto peraltro un adeguamento della SSE, difatti

l'ingresso nella stazione di Rho del quadruplicamento lato Varese comporta l'aggiunta di due alimentatori 3 kVcc in SSE per il conseguimento dello schematico dei circuiti TE ipotizzato [8].

Nuova SSE di Legnano: gruppi raddrizzatori di riferimento 2x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV in antenna dalla cabina primaria Enel adiacente. Andrà a sostituire l'esistente Posto Amperometrico nella stazione di Legnano.

SSE di Gallarate: gruppi raddrizzatori di riferimento (2+1)x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV Terna, reparto AT con schema entra/esci.

Per l'inquadramento complessivo del sistema di alimentazione sulla tratta Rho-Gallarate, è da tenere in considerazione l'inserimento della nuova cabina TE del raccordo Y prevista nell'ambito di realizzazioni dell'AR2 in capo al progetto di SSE e Cabine TE.

Per le realizzazioni a progetto, lo stesso prevede la realizzazione di impianti di elettrificazione di tipologia "C", con riferimento alle Norme Tecniche T.E. 118, valida per velocità da 140 fino a 200 km/h per tutti gli impianti dalla stazione di Rho (e) fino al nuovo posto di servizio "Raccordo Y".

Come detto, le caratteristiche della linea di contatto propriamente detta saranno rispondenti agli attuali standard RFI, non essendo giustificata alcuna particolarità impiantistica in relazione alle esigenze di carico elettrico e di velocità di traffico che le linee sono destinate a sostenere.

Anche l'impiantistica accessoria, attinente alla sicurezza o rispondente alle esigenze di esercizio, deve ricalcare la normativa vigente e risultare quindi aderente agli standard vigenti.

Il sistema di elettrificazione scelto è caratterizzato dai seguenti principali parametri di linea:

Binari di piena linea e binari di corsa di stazione

Sospensioni di tipo a mensola orizzontale con attacco snodato;

catenaria avente sezione complessiva delle condutture 440 mm<sup>2</sup> costituita da 2 corde di rame da 120 mm<sup>2</sup> regolate al tiro di 1125 daN e 2 fili di contatto di rame da 100 mm<sup>2</sup> regolati automaticamente al tiro di 1000 daN.

Binari secondari di stazione e Comunicazioni pari/dispari

Sospensioni di tipo a mensola orizzontale con attacco fisso;

catenaria avente sezione complessiva delle condutture 220 mm<sup>2</sup> costituita da 1 corda di rame da 120 mm<sup>2</sup> ormeggiata fissa al tiro di 819 daN (a 15°C) e 1 filo di contatto di rame da 100 mm<sup>2</sup> regolato automaticamente al tiro di 750 daN.

Lo schema di alimentazione degli impianti segue la configurazione con sezionamento ai portali, schema identificato a "C", che prevede la distribuzione dalle SSE/Cabine TE senza l'impiego di alimentatori ("scarti"). In corrispondenza della stazione di Legnano da trasformarsi in fermata, che sarà sede di una nuova SSE di conversione 3kVcc (SSE di Legnano al km 12+300 circa), si prevede la calata delle alimentazioni in tratta a cavallo dell'ex sezionamento estremo di stazione lato sud.

Saranno utilizzati i nuovi pali tralicciati del tipo LSF flangiati (disegno E64780), conformi alla specifica tecnica di fornitura STF RFI DMAIMTE SP IFS 037. Il nuovo disegno dei pali LSF prevede infatti una più ampia gamma di sostegni (fino al palo LSF 24G) che permette di estendere il loro impiego anche in stazione dove, a causa della complessità impiantistica, sono necessari sostegni più robusti.

Nei tratti di linea in cui è prevista la presenza delle barriere antirumore tipo “HS” (Heavy Shell) oppure “LS” (Light Shell), i cui profili sono inclinati di 12° verso il binario, la barriera non si considera interferente con il palo TE se si mantiene ad almeno 25 cm da esso; in caso contrario si prevede il trasferimento sui montanti della barriera degli impianti di sostegno della TE e degli eventuali cavi ancorati al palo (trefolo di terra). In questo caso i montanti devono essere verificati in base alle effettive condizioni di carico oltre che dalle azioni sulle barriere anche dagli impianti TE.

Nei punti singolari degli impianti TE (pali di ormeggio, punti fissi e relativi pali di ormeggio, pali con sezionatori a corna, etc.) si adotteranno soluzioni ad hoc, come ad esempio l’allontanamento di un tratto di barriera, che in funzione delle condizioni locali ne consentono il corretto esercizio e manutenzione oppure facendo ricorso a tratti di barriera verticale.

In tutti i casi di carenza di idonee intervista per il posizionamento dei sostegni e per una migliore gestione di lavorazioni a carattere provvisorio, saranno utilizzate, per la sospensione delle condutture di contatto, travi MEC di varia lunghezza e tipologia. Queste saranno sostenute sempre da sostegni tipo LSF flangiati (dis. E64778), eventualmente da 2 sostegni accoppiati per lato in caso di travi di grandi dimensioni, ed i complessi di sospensione verranno portati da supporti penduli fissati sotto le travi.

Le sospensioni saranno di tipo tradizionale con isolamento in composito, fissate a mensole orizzontali ubicate su sostegni tipo LSF flangiati sia in stazione che in piena linea.

L’isolatore portante per linee di contatto a 3kV cc è stato recentemente modificato (disegno E64447 e Specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IMTE SP IFS 009 A). Le migliorie introdotte nel nuovo isolatore consistono essenzialmente nella modifica del codolo del terminale metallico superiore, necessario per l’accoppiamento con il morsetto della corda portante, che non è più a vite (codolo M18) ma è sagomato con diametro 36 mm e del diametro della barra, realizzata in vetroresina epossidica, che deve essere minimo 40 mm e non più 38 mm come era in precedenza.

Con il nuovo isolatore non è più necessario raddoppiare l’isolatore nelle curve di raggio molto stretto ed in particolare su quelle precedenti l’ormeggio nelle linee a 440 e 610 mm<sup>2</sup>.

In corrispondenza del cavalca ferrovia sul semplice binario del raccordo Y, data la ridotta quota di intradosso rispetto al piano ferro, si deve far ricorso all’utilizzo delle sospensioni ridotte di galleria ad una corda portante fissa a disegno RFI n° E57884.

L’altezza dei fili di contatto sul piano del ferro sarà di 5,20 m in corrispondenza delle sospensioni, salvo che in corrispondenza del nuovo cavalca ferrovia di via Lombardia al km 2 circa della linea Rho-Arona, in cui si dovrà



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	78 di 120

scendere alla quota di 5,05 m sul piano del ferro a causa della ridotta quota di intradosso che caratterizza l'opera ed in corrispondenza del binario di interconnessione del raccordo Y, in cui, per le stesse motivazioni, si dovrà scendere alla quota di 5,00 m sul piano del ferro.

I posti di Regolazione Automatica dei conduttori saranno realizzati con disposizione delle condutture su 3 campate con striscio dinamico a centro campata. L'ormeggio potrà essere realizzato con dispositivi di tensionatura a taglie con rapporti 1:5; in alternativa ai dispositivi di tensionatura a taglie, potranno essere impiegati dispositivi di tensionatura a molle *Tensorex*.

Per le condutture a corda regolata, i Punti Fissi di ciascuna pezzatura saranno realizzati mediante strallatura della mensola del palo di P.F. ai pali adiacenti, seconda la più recente tipologia (cioè senza taglio delle corde portanti). Per le condutture a corda fissa essi saranno invece ottenuti mediante appositi collegamenti corda-filo al centro della campata di P.F.

Le comunicazioni pari/dispari saranno elettrificate mediante sezionamento a spazio d'aria, mentre le separazioni tra zone elettriche diverse di stazione (binari secondari) saranno realizzate con opportuni isolatori di sezione.

In funzione degli inserimenti dei binari dell'infrastruttura in progetto, si prevedono condutture dei binari di corsa delle stazioni con le stesse caratteristiche dei binari di piena linea.

La delimitazione degli impianti TE di stazione e dei bivi, avverrà mediante coppie di portali a 2 binari, distanti circa 150 metri l'uno dall'altro.

I sezionatori saranno del tipo a corna con comando motorizzato e dotati di telecomando (gestiti dal Posto Pilota/DOTE di Milano Centrale), e generalmente montati su pali o portali di stazione.

Si prevede l'applicazione della nuova "Linea Guida" RFI DMA LG IFS 8B del 19/09/2008 – Linea guida per l'applicazione della segnaletica T.E., il cui scopo è quello di fornire indicazioni sui criteri di utilizzazione della segnaletica di individuazione, sulle caratteristiche geometriche e costruttive delle targhe e dei cartelli da utilizzare, regolamentando l'impiego e le modalità di posa sulle parti e/o strutture di sostegno. La "Linea Guida" si applica secondo le modalità indicate al suo interno.

Tutte le attrezzature e componenti per l'elettificazione, e cioè i conduttori, i pali di sostegno, le mensole ed i relativi tiranti, gli isolatori, i complessi di sospensione e poligonazione, la morsetteria e la restante carpenteria metallica, saranno conformi alle normative CEI, UNIFER, ed UNEL vigenti nonché agli standard RFI, ove applicabili. In particolare tutta la carpenteria d'acciaio verrà fornita zincata a caldo, la morsetteria sarà in bronzo, alluminio, CuNi2Si o acciaio inox a seconda degli impieghi e gli isolatori saranno del tipo "compound" (realizzati con supporto in vetroresina epossidica e rivestimento in materiale plastico silconico), le cui



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	79 di 120

caratteristiche elettriche e meccaniche sono riportate sul disegno E64447 e la Specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IMTE SP IFS 009 A.

Per l'elettrificazione della nuova infrastruttura in progetto, si rende necessario procedere attraverso successive fasi di intervento, in sintonia con le rispettive fasi di armamento normalmente legate alle attivazioni d'impianto. Una parte degli interventi non saranno condizionati dall'esercizio ferroviario e sono sostanzialmente le lavorazioni inerenti le realizzazioni dei nuovi binari posati nella fase di armamento e TE n° 1. Altre lavorazioni da considerarsi fuori esercizio sono identificabili nelle planimetrie di progetto elaborate per ciascuna fase. Le restanti lavorazioni saranno effettuate in regime di interruzione della circolazione e disalimentazione, ovvero in intervalli di tempo, diurni e notturni, in cui la circolazione ferroviaria sarà interrotta o spostata per non pregiudicare la regolarità della circolazione treni, allo scopo di ridurre l'impatto negativo sulla qualità del servizio.

Il circuito di protezione di terra verrà realizzato secondo gli attuali standard RFI, recependo quindi le indicazioni contenute nella lettera circolare RFI-DMA \A0011\P\2007\1120 del 03/04/2007, utilizzando singoli dispersori a picchetto per ciascun palo e collegando inoltre tra loro tutti i sostegni metallici mediante doppia corda bimetallica Al/Acc cat. 785/142 in luogo delle corde di alluminio da 125 mm<sup>2</sup>, in modo da realizzare sezioni del circuito di terra per ciascun binario. Per la fune bassa, per distanziare il punto di attacco della corda al palo, si dovrà utilizzare una protezione meccanica realizzata con tondi di acciaio sagomati con all'estremità morsetti che consentono di bloccare la corda. Ad entrambi gli estremi di ciascuna sezione verranno poi realizzati collegamenti al binario per il tramite di un limitatore di tensione (cfr. STF RFI-DMA.IM.TE.SP IFS.001 del 01/03/2007) da installare su sostegno TE, allo scopo di consentire la rapida eliminazione dei guasti senza incorrere nei pericoli di corrosione dovuti alla corrente continua che fluisce nel circuito di ritorno. Il tipo bidirezionale, che consente di realizzare, a differenza del dispositivo semiconduttore 779/001, la chiusura del collegamento binario-circuito di protezione TE in entrambi i versi, deve essere impiegato in tutte le nuove realizzazioni impiantistiche al posto dell'attuale dispositivo semiconduttore, relativo al categorico 779/001, e negli impianti esistenti in occasione della sostituzione del medesimo dispositivo con categorico 779/001.

Per evitare inconvenienti ai dispositivi di segnalamento e controllo del traffico, i suddetti collegamenti verranno eseguiti non direttamente al binario, bensì al centro di opportune connessioni induttive, utilizzando a tal fine, per quanto possibile e ove disponibili, le connessioni induttive dei circuiti di binario di piena linea o di stazione. Nella presente progettazione, particolare attenzione è stata posta nell'evitare che si vengano a formare tratti di circuito interpali in "antenna", cioè collegati al resto del circuito ad un solo estremo. Ciò garantisce che, in caso di guasto elettrico su un qualsiasi palo, la corrente di guasto possa fluire verso il circuito di ritorno TE sempre attraverso due vie distinte.

Dovranno essere messe in opera tutte le lavorazioni nelle modalità e le prescrizioni contenute al capitolo n° 4 delle Norme Tecniche T.E. 118 al fine di garantire sempre e comunque la continuità e l'efficienza del circuito di ritorno TE oltre che per la configurazione finale a progetto anche per ciascuna fase di lavorazione di armamento e TE.



Si prevede di adottare un insieme di sezionatori a corna motorizzati.

Per l'impianto di Parabiago, con la realizzazione del nuovo fabbricato per l'ubicazione dei locali tecnologici, si prevede l'implementazione di un nuovo posto satellite di telecomando TE in sostituzione di quello esistente con la necessità, pertanto, della fornitura e messa in opera di nuove apparecchiature quanto agli apparati di telecomando TE e gli armadi di comando e controllo sezionatori.

E' richiesta la funzionalità del nuovo apparato a partire dalla fase di realizzazione n° 3.1 in cui si hanno le prime modifiche quanto alla definizione dei limiti della stazione di Parabiago con la messa in esercizio di nuovi sezionatori TE.

Per gli impianti di Vanzago e di Legnano, che diventano fermate, saranno invece dismessi gli esistenti apparati di telecomando TE e le apparecchiature di comando e controllo sezionatori TE. Nella nuova SSE di Legnano, il previsto posto satellite pertanto, oltre agli enti propri di SSE, dovrà gestire anche i sezionatori TE previsti lungo linea in corrispondenza delle calate di alimentazione provenienti dalla SSE quali replica dei sezionatori di prima fila. Per quanto riguarda il posto periferico ubicato nella nuova SSE di Legnano, le implementazioni a riguardo fanno parte delle lavorazioni concernenti la realizzazione della SSE, ivi comprese le eventuali forniture relative alle apparecchiature per il comando e controllo dei nuovi sezionatori TE.

Un ulteriore nuovo Posto Satellite, da connettere al Posto Pilota di Milano Centrale, sarà da ubicarsi nella nuova cabina TE, in corrispondenza del Raccordo Y verso le ferrovie FNM e dovrà poter gestire oltre agli enti propri di cabina anche i sezionatori TE previsti lungo linea nel nuovo posto di servizio. L'armadio di comando e controllo di detti sezionatori TE sarà ubicato nella sala quadri della cabina TE. Per quanto riguarda il posto periferico ubicato nella nuova cabina TE di raccordo Y, le implementazioni a riguardo fanno parte delle lavorazioni concernenti la realizzazione della cabina TE, ivi comprese le eventuali forniture relative alle apparecchiature per il comando e controllo dei nuovi sezionatori TE.

Gli impianti di telecomando saranno dimensionati ed attrezzati per la gestione della configurazione prevista nella fase finale.

Tutto ciò che concerne le canalizzazioni lungo linea e la posa e fornitura dei cavi di comando e controllo dei sezionatori TE è a carico del presente progetto ed è esplicitato in appositi elaborati progettuali[9] [10].

Il Posto Centrale del sistema di telecomando computerizzato è ubicato a Milano Centrale.

A causa delle modifiche apportate alla successione dei posti satelliti della linea Rho-Arona, con l'introduzione di nuove entità e la dismissione di parte di quelle esistenti, oggetto di questo progetto, occorre prevedere, nell'impianto DOTE, interventi sia sull'Hardware, sia sul Software delle apparecchiature esistenti, eventualmente da integrare.

Si dovrà procedere con la realizzazione di un nuovo posto satellite da ubicarsi nei locali del nuovo fabbricato tecnologico della stazione di Parabiago in sostituzione di quello esistente e tale che possa gestire i nuovi sezionatori TE previsti a progetto ed assorbire le modifiche apportati a quelli esistenti.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	81 di 120

Le lavorazioni concernenti l'implementazione del posto periferico ubicato nella SSE di Legnano e del posto periferico ubicato nella Cabina TE di raccordo Y sono inserite fra le lavorazioni concernenti le SSE e le Cabine TE e sono comprese nel presente appalto.

## 6.2 IMPIANTI SSE E CABINE TE

Dal punto di vista dell'assetto delle alimentazioni, l'intervento in progetto, risulta alimentato da più SSE di conversione inserite nelle reti di distribuzione Enel ed FS ed in particolare:

- SSE di Firenze: gruppi raddrizzatori di riferimento 2x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV Enel in conformazione entra/esci con derivazione verso FS;
- SSE di Rho: gruppi raddrizzatori di riferimento (2+1) x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV FS, reparto AT con schema entra/esci.
- SSE di Gallarate: gruppi raddrizzatori di riferimento (2+1) x5,4 MW, terna AT di alimentazione 132 kV Terna, reparto AT con schema entra/esci.

Per l'inquadramento complessivo del sistema di alimentazione sulla tratta Rho-Gallarate, è da tenere in considerazione il fatto che l'attuale posto amperometrico, presente a Legnano, sarà sostituito dalla cabina TE di Legnano prevista nell'ambito di realizzazioni a cura di RFI. Tale cabina è ubicata al km 12+810 circa dall'origine della linea Rho-Arona e rimarrà in esercizio fino all'entrata in servizio della nuova sottostazione di Legnano.

### 6.2.1 CABINA TE "RACCORDO Y"

La cabina verrà ad occupare una superficie di circa 600m<sup>2</sup>, corrispondente all'area indicata in fig. 3, sita al km 16+850 della linea Rho-Arona. La realizzazione della nuova cabina non avrà ripercussioni sull'esercizio ferroviario poichè la realizzazione del raccordo Y sostanzialmente è avulsa dalla successione delle fasi di realizzazione della tratta Rho-Parabiago.

Pertanto è richiesto semplicemente che, contestualmente all'attivazione degli impianti di armamento e TE, si abbia la disponibilità della cabina TE pienamente funzionante, con le operazioni di collaudo e le attività di CVT ultimate. Al contrario, gli allacciamenti degli alimentatori alle condutture di contatto delle varie linee, comporteranno la necessità di prevedere appositi intervalli di toltensione. Queste lavorazioni devono essere eseguite in regime di interruzione dell'esercizio ferroviario e richiederanno una programmazione volta a minimizzare le soggezioni.

La cabina sarà l'accostamento di due cabine TE, una di RFI e una delle FNM.

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico della Cabina sarà costituito da interruttori autorichiusi extrarapidi a 3kV, in esecuzione compatta da quadro e dai relativi sezionatori di 1a e 2a fila. Data la ridotta dimensione dell'area disponibile per la costruzione dell'impianto si è dovuto optare non per i tradizionali sezionatori sottocarico da esterno su palo, ma in esecuzione da interno in quadro. Essi verranno disposti internamente al fabbricato e saranno collegati agli alimentatori extrarapidi ed alla LdC mediante condutture in cavo.

### 6.2.2 SOTTOSTAZIONE DI LEGNANO

La sottostazione verrà ad occupare una superficie di circa 1200m<sup>2</sup>, corrispondente all'area indicata in fig. 4, sita all'angolo tra via XX Settembre e via D'annunzio a Legnano. La forma stretta ed allungata (circa 80m x 14.5m) ha costretto a soluzioni progettuali particolari. L'area individuata per la costruzione della SSE appartiene ad un'attività industriale dismessa ed è inoltre confinante con una sottostazione dell'Enel da cui riceveva l'alimentazione AT a 132kV in Blindato. Sfruttare quest'area dismessa, per minimizzare l'impatto sul territorio della costruzione di una SSE elettrica in una zona a forte urbanizzazione, risulta la migliore soluzione realizzativa possibile. La conformazione dell'area comporta difficoltà costruttive nella realizzazione di un piazzale di alta tensione di tipo tradizionale. La presenza inoltre di una fornitura AT in blindato, per minimizzare i costi, ha costretto, dal punto di vista progettuale, a mantenere invariato il punto di consegna dell'alta tensione. All'interno del piazzale di sottostazione verrà inserito il solo sezionatore AT di linea con lame di terra mentre, per presenza tensione e la protezione, verranno usati rispettivamente i TV e l'interruttore di AT lato Enel. L'alimentazione sarà del tipo ad antenna. Il piazzale AT verrà realizzato mediante moduli AT di tipo compatto (PASS interruttore con TA e sezionatore entrambi a bordo della stessa macchina). La sottostazione avrà due gruppi trasformatore e raddrizzatore di tipo tradizionale da 5.4kW senza possibilità di allacciamento all'ambulante. Per quanto concerne le interruzioni della circolazione ferroviaria e la sicurezza vale quanto detto per la cabina TE di Racc. Y. Le uniche criticità saranno dunque solo legate al momento degli allacciamenti delle calate alla linea di contatto. E' chiaro che al momento dell'attivazione della SSE di Legnano, la cabina TE di Legnano dovrà essere dismessa.

Come detto al punto precedente, il piazzale di alta tensione sarà costituito da un solo sezionatore 132kV che porterà l'alta tensione di alimentazione della SSE Enel su sbarre in tubo rigido di alluminio, del diametro di 100/86mm, che comprenderà i cavalletti di supporto e gli isolatori portanti. Ai due lati della sbarra verranno utilizzati due moduli PASS che saranno collegati agli scaricatori e ai due trasformatori di gruppo.

Per la SSE di Legnano è previsto l'impiego di due gruppi di conversione.

Nella SSE di Legnano quindi verranno utilizzate 7 celle extrarapidi di nuova concezione di cui una di riserva, una cella misure e negativi secondo la specifica RFI DMA IM LA STC SSE 400 - 401- 402 e 7 quadri sezionatori sottocarico 3kVcc da interno.

Le stesse problematiche di spazio che impediscono la realizzazione di un piazzale AT tradizionale impediscono anche l'installazione di alimentatori aerei 3kV con sezionatori montati su palo. Data l'area a forte urbanizzazione, va considerato anche l'impatto visivo che avrebbe avuto la costruzione di sezionatori aerei e alimentatori aerei 3kV su palo, fino alla linea di contatto. Si costruirà un un cavidotto di alimentazione, di circa 400m, contenente le condutture di alimentazione, il negativo, il comando e controllo dei sezionatori ed il telecomando. La disposizione degli alimentatori nelle tubazioni risponde ad esigenze di distribuzione delle risalite in sede di rilevato.

E' di competenza del realizzatore della SSE anche l'esecuzione del suddetto cavidotto, degli attraversamenti ferroviari e delle risalite degli alimentatori su palo, fino ai poli dei sezionatore a corna aerei 3kV prima delle

	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	PROGETTO <b>MDL1</b>	LOTTO <b>10 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD.00.00 001</b>	REV <b>A</b>	FOGLIO <b>84 di 120</b>

calate sulla LdC. Sarà di competenza del realizzatore della TE la posa dei sezionatori aerei, motorizzati e telecomandati ridonati di quelli di sottostazione.

### 6.2.3 SOTTOSTAZIONE DI RHO

La sottostazione di RHO è una sottostazione esistente, per essa sarà previsto il solo ampliamento del fabbricato, come precedentemente detto, al fine di ospitare due nuove celle alimentatori.

Le due nuove celle alimentatori saranno solo predisposte per il nuovo sistema di comando e controllo, rispondente alla specifica RFI DMA IM LA STC SSE 400 e 401. Per la SSE di Rho non è previsto l'inserimento di un sistema di automazione e diagnostica di ultima generazione, ma il mantenimento dell'esistente.

Le nuove celle alimentatori, mediante sbarra positiva (4x6x100mm), verranno collegate alla omnibus esistente. Nel piazzale 3kV di SSE si provvederà alla fornitura in opera di due pali tubolari TE atti a sostenere altrettanti sezionatori a corna 3kV da esterno, rispondenti alla norma TE 100/87, scaricatori di sovratensione 3kV cc, completi di struttura portante e gabbia di protezione, rispondenti alla norma TE 181/1981, nonché i relè voltmetrici necessari per l'asservimento. Completano l'allestimento argani a motore, per la manovra elettrica dei sezionatori da remoto. Verrà costruito un nuovo cavidotto che, dai quadri alimentatore 3kV arriverà ai piedi dei nuovi pali tubolari, ed ospiterà le condutture di alimentazione, (da eseguirsi in cavo, 3x1x500 mm<sup>2</sup> RG7H1R con schermo da 95mm<sup>2</sup>) e ed i cavi di comando e controllo dei sezionatori.

Dai poli dei sezionatori lato linea, mediante due tesate aeree (2 corde cu 230mm<sup>2</sup>) che ci si amarrerà a due pali, di tipo LSF, esterni alla SSE. Da questi ultimi, le condutture di alimentazione ridiscenderanno in cavo e in cavidotto serviranno i binari di pertinenza. Le tesate aeree e gli sfocchi sulle teste cavo dei pali LSF rappresentano i limiti di intervento di competenza dell'intervento nella sottostazione di RHO.

Dovranno essere effettuate modifiche al dote di Milano Centrale al fine di adeguarlo alla nuova configurazione alimentatori.

L'attuale tesata del positivo, dove normalmente avviene il collegamento della SSE ambulante, risulterà interferente con il nuovo ampliamento del fabbricato di SSE. Essa dovrà essere demolita e il collegamento all'ambulante avverrà in cavo. Verrà dunque messa in opera una conduttura in cavo 3x1x500mm<sup>2</sup> e schermo sez. da 95mm<sup>2</sup> che scenderà lungo il palo di amarro della attuale tesata dell'ambulante mediante cavidotto interrato di nuova costruzione, si entrerà in SSE. Una volta dentro avverrà l'attestamento al polo positivo del sezionatore bipolare (dell'ambulante) esistente.

### 6.3 IMPIANTI DI SICUREZZA E SEGNALAMENTO SCMT E TLC

Il tratto di linea Gallarate-Rho attualmente è attrezzato con BAcc di tipo banalizzato a 4 codici - SBA 9 ("83) - apparecchiature Westinghouse.

La tratta è attrezzata con impianto SCMT ed è esercita con Dirigente Centrale (sede Milano Lambrate).

Comprende i seguenti posti di servizio:

DENOMINAZIONE	Impianto attuale	Anno di costruzione
Legnano	ACEI I015	fine anni 60
Parabiago	ACEI I016	anni 80
Vanzago/Pogliano	ACEI I016	anni 80
Rho	ACC attivato in dic 2010	2010

Nelle varie fasi sono previste attività di rimozione di tutti gli enti IS in esercizio sia di cabina che di piazzale che vengono dismessi. Per la cabina in particolare sono comprese le rimozioni di tutte le attuali apparecchiature ed armadi componenti l'impianto dell'ACEI di Vanzago (BM, QL, armadi, telai, sistema di alimentazione, relè, morsettiere ecc.) presenti in sala relè, locale alimentazioni e in UM.

A Rho, per gestire le modifiche al PRG contenute all'interno dell'Appalto 1, è stato progettato l'adeguamento dell'impianto ACC attivato nel 2010. I lavori saranno gestiti mediante trattativa privata singola.

Gli elementi costituenti l'attuale ACC erano stati dimensionati per poter recepire le successive modifiche allo stesso legate alla sistemazione a PRG della stazione; pertanto, l'inserimento delle nuove apparecchiature e i relativi maggiori carichi elettrici derivanti non richiedono la realizzazione di nuovi locali e interventi ai sistemi di alimentazione esistenti.

Nell'ambito dell'Appalto del Quadruplicamento Rho-Parabiago relativo alle fasi funzionali 1, 2, 3.1, 3.2, 4 è prevista la realizzazione dei seguenti interventi agli impianti di segnalamento:

- Adeguamento impianto BAcc tratta Rho-(Vanzago)-Parabiago
- Trasformazione della stazione di Vanzago in fermata
- Adeguamento ACEI stazione di Parabiago
- Adeguamento BAcc tratta Parabiago-Lignano

Per la tratta è stato previsto inoltre un progetto di potenziamento tecnologico con nuovo ACC multistazione, da gestire anch'esso mediante trattativa privata singola.

I posti di servizio interessati dal progetto sono:

- PPM Bivio/PC S. Giorgio: Nuovo posto di servizio, sarà realizzato un PPM per gestire il collegamento ferroviario tra Rho e Malpensa.
- PPT Legnano: L'apparato di stazione esistente è di tipo ACEI, il posto di servizio è costituito da tre binari di circolazione di cui due serviti da marciapiede. È prevista la trasformazione in

fermata e diventerà, con l'attivazione del multistazione, sede di PPT per la gestione degli enti di linea.

- c) PPT Canegrate: diventerà sede di PPT per la gestione degli enti di linea con l'attivazione del multistazione.
- d) PPM Parabiago: L'apparato di stazione esistente è di tipo ACEI, il posto di servizio è costituito da quattro binari di circolazione di cui tre serviti da marciapiede. Le fasi per la gestione delle modifiche di armamento verranno realizzate attraverso modifiche all'ACEI esistente. Con l'attivazione di Bivio/PC S. Giorgio l'impianto diventerà un PPM gestito da multistazione.
- e) PPT Nerviano: Nuovo posto di servizio, sarà una fermata sede di PPT per la gestione degli enti di linea.
- f) PPT Vanzago: L'apparato di stazione esistente è di tipo ACEI, il posto di servizio è costituito da due binari di circolazione tutti serviti da marciapiede. Con l'attivazione del multistazione Vanzago diventerà fermata e sarà sede di un PPT per la gestione degli enti di linea.

### 6.3.1 VANZAGO - IMPIANTO PROVVISORIO

La realizzazione delle successive fasi funzionali rende necessaria in questa fase 1 la demolizione dell'esistente F.V. e degli altri fabbricati affacciati sul marciapiede del I binario per far posto alla sede del nuovo binario dispari.

In precedenza alla demolizione del Fabbricato Viaggiatori e degli altri fabbricati nei quali sono ubicati la sala relè dell'attuale impianto ACEI e la relativa centralina di alimentazione, sarà installato un nuovo fabbricato nel quale ubicare un impianto che gestisca la manovra ed il controllo dei segnali di protezione e partenza dei binari di corretto tracciato.

Nell'ambito della fase 1 la stazione di Vanzago viene trasformata in fermata mediante la soppressione dei residui collegamenti fra i binari di corsa attualmente presenti a monte e a valle della stazione; tale operazione verrà svolta al termine della fase 1 di armamento con l'attivazione del nuovo garittono.

Il nuovo impianto provvisorio sarà progettato e costruito utilizzando gli schemi di principio della serie V401 limitatamente alle seguenti funzionalità:

- l'impianto sarà permanentemente Impresenziato (Tracciato Permanente quale unico Regime di funzionamento consentito), non sarà in consegna al Personale Movimento e non sarà dotato di Banco di Manovra e di Quadro Luminoso;
- i segnali, normalmente a via impedita, saranno disposti a via libera su autocomando dai treni in transito;
- i tratti di binario coincidenti con gli ex binari di corsa saranno codificati prima della disposizione a via libera dei segnali e la codifica interverrà sulla disposizione e sul mantenimento a via libera dei segnali;
- i segnali di protezione e partenza avranno carattere di permissività permanente (salvo in alcune fasi come meglio esplicitato nei capitoli seguenti) e saranno sussidiati da tabella P;



- il fuori servizio del binario e l'inversione del BA dell'intera tratta Rho-Parabiago potranno essere richiesti e concessi dai Dirigenti Movimento delle stazioni di Rho e Parabiago.

Non esistendo una interfaccia diretta ad uso Movimento, le informazioni necessarie per la gestione del numero treno e per il rilevamento delle anomalie di funzionamento dell'impianto sono riportate, tramite sistema di teleinformazioni, al PdS di Parabiago ove è sempre presente un Dirigente Movimento:

Il nuovo fabbricato che ospiterà l'impianto IS e la centralina di alimentazione sarà posto alla progressiva km 2+650 in affiancamento al nuovo marciapiede del I binario.

I cavi dei segnali e dei cdb saranno posati nelle canalizzazioni di nuova posa realizzate con cunicolo TT3134 su entrambi i lati della sede ferroviaria definitiva tra le progressive chilometriche 2+145 e 3+716.

Tutti i cavi dei segnali e cdb saranno attestati nel garittono del nuovo impianto.

I cavi di relazione del BA in esercizio verranno intercettati in corrispondenza dei segnali di protezione e attestati su nuove cassette di smistamento (GBA) ove saranno interfacciati con i nuovi cavi che da detta cassetta saranno posati e allacciati alle morsettiere della garitta del nuovo impianto.

I nuovi segnali, ubicati su nuove paline alle stesse progressive dei segnali attuali, saranno del tipo a specchi dicroici.

Allo stesso modo saranno attrezzati i nuovi cdb con nuove cassette terminali e connessioni induttive, mantenendo l'esistente ove possibile.

Quanto sopra per permettere la costruzione, l'installazione e la verifica tecnica dei nuovi impianti senza condizionamenti per o da gli impianti in esercizio.

Il nuovo impianto sarà messo in esercizio prima della demolizione dei fabbricati dove sono ubicati gli attuali impianti; in questa fase saranno attrezzati i nuovi enti di entrambi i binari dell'attuale sede.

All'esterno del fabbricato, protetto da adeguata tettoia e recinzione, sul lato adiacente alla centralina sarà installato il gruppo elettrogeno esistente che resterà in servizio sino alla attivazione del nuovo ACCM. Durante la fase transitoria sarà fornito da parte di RFI un gruppo di alimentazione provvisorio utilizzato sia per le prove e verifiche tecniche del nuovo garittono che per lo spostamento del sistema alimentazione esistente. L'alimentazione primaria nel nuovo garittono sarà realizzato nell'ambito dell'appalto 2 a carico della specialistica "LFM" alle quali si rimanda per le caratteristiche realizzative.

Dopo la demolizione del FV e degli altri fabbricati adiacenti al marciapiede del I binario e la costruzione del nuovo Binario di corsa dispari (I binario) dovranno essere posati i cavi per i segnali di partenza C alla progressiva Km. 2+796, del segnale H alla progressiva Km.3.096, del segnale A alla progressiva Km 2+145 e i cdb per la centralizzazione del nuovo binario e la successiva messa in esercizio con la contemporanea dismissione dell'attuale I binario.

### **6.3.2 TRATTA RHO-(VANZAGO)-PARABIAGO - ADEGUAMENTO IMPIANTO BA**

In questa fase è prevista l'attivazione di tre flessi, uno in corrispondenza della fermata di Vanzago sul binario dispari (I binario), uno in corrispondenza della nuova fermata di Nerviano sul binario dispari e l'altro sempre in corrispondenza della fermata di Nerviano sul binario pari.

Le opere propedeutiche alla attivazione di tali flessi e atte a consentire una più rapida esecuzione delle modifiche nelle fasi successive sono elencate di seguito.

E' prevista la posa di due nuove canalizzazioni, sulla nuova sede all'esterno dei nuovi binari, su entrambi i lati, costituite da cunicoli di tipologia TT3134, dai segnali di protezione di Rho Km 0+551 ai segnali di protezione di Parabiago Km 7+166.

Sull'intera tratta è prevista la traslazione laterale delle garitte esistenti:

Tali garitte saranno spostate in adeguate interruzioni con le modalità di seguito descritte.

Previa programmazione di interruzioni di circolazione si provvederà a sollevare la garitta dalla vecchia posizione e posarla sul nuovo basamento.

L'attivazione del flesso comporterà la posa del segnale ed il relativo giunto sul nuovo binario alla stessa progressiva del segnale esistente.

Le altre modifiche riguarderanno la fermata di Vanzago.

Le canalizzazioni sul nuovo percorso dal GA1 Ovest dell'ACC di Rho al km 0+795 sono realizzate in ambito appalto ACC Rho; dal km 0+795 verso Parabiago sono invece fornite in opera nell'ambito dell'appalto ACCM Rho-Parabiago.

### **6.3.3 PARABIAGO- ADEGUAMENTO IMPIANTO ACEI**

E' prevista la posa di una nuova canalizzazione sulla nuova sede all'esterno del binario pari costituita da cunicoli di tipologia TT3134 dai segnali di protezione lato Rho Km 7+166 al Km 9+020.

Spostamento dei segnali, I segnali saranno posati su nuove paline indipendenti ubicate sulla attuale sede non interessata da lavori di ampliamento.

I segnali suddetti non modificano i loro aspetti e pertanto non occorre realizzare modifiche circuitali di cabina dell'impianto ACEI degli impianti IS.

Saranno posati nuovi cavi dalle morsettiere di cabina alle nuove cassette di smistamento ubicate in prossimità dei segnali e i nuovi cavi dalle cassette di smistamento alle cuffie dei nuovi segnali.

Modifica degli aspetti dei segnali in senso riduttivo e pertanto inibizione degli aspetti non necessari.

### **6.3.4 TRATTA PARABIAGO-LEGNANO- ADEGUAMENTO IMPIANTO BA**

E' prevista la posa di una nuova canalizzazione sulla nuova sede all'esterno del binario pari costituita da cunicoli di tipologia TT3134 dal km 9+600 al km 9+840 per deviare i cavi della canalizzazione esistente che sarà demolita in corrispondenza del nuovo deviatoio posato al km 9+817.

### **6.3.5 INTERVENTI AGLI IMPIANTI FNM**

L'intervento principale consiste nella realizzazione della modifica agli impianti di segnalamento della stazione di Castellanza.

Sarà demolita l'attuale comunicazione di deviatori 7a/b e saranno posate tre nuove comunicazioni denominate 7a/b, 9a/b e 10a/b che permetteranno di istradare i treni da/per Busto Arsizio della linea FNM provenienti/diretti al "Bivio/PC Y" in direzione Legnano (Milano) sulla linea RFI.

I nuovi cavi necessari al controllo ed alla manovra dei nuovi deviatori, all'adeguamento dei segnali e dei relativi indicatori ed ai circuiti binario utilizzeranno parte delle esistenti canalizzazioni TT3134 delle dorsali principali e dovranno essere della stessa tipologia di quelli attualmente in esercizio.

Sarà necessario realizzare canalizzazioni secondarie per raggiungere gli enti dalle canalizzazioni principali.

Occorrerà prevedere inoltre i cavi del sistema di blocco e delle relazioni con il "Bivio/PC Y".

In cabina ACEI saranno posate sugli armadi esistenti le unità ed i telai per la gestione dei nuovi enti, deviatori, circuiti di binario, e di inversione e fuori servizio del Blocco Automatico.

Saranno eseguite modifiche per l'adeguamento del segnalamento in relazione ai nuovi itinerari.

Saranno modificati il Quadro Luminoso ed il Banco di Manovra per adeguarli alla nuova situazione di piazzale.

Nella sala relè di Castellanza FNM dovrà essere inoltre prevista la posa di un armadio di telecomando RFI per la gestione dello scambio dei consensi tra i DCO di FNM e di RFI per l'inoltro dei treni nel raccordo Y. Dovranno essere posate negli armadi apparecchiature relativamente a quanto indicato dallo schema di principio V401 DIR per la gestione delle linee diramate.

Le riconfigurazioni del DCO di FNM e le apparecchiature necessarie al corretto svolgimento della gestione del numero treno per i binari di circolazione in direzione RFI via Raccordo Y saranno a carico FNM.

Le modalità di interfacciamento tra FNM ed RFI dovranno essere compiutamente definite e realizzate in altri ambiti progettuali e di appalto.

- Busto Arsizio FNM

L'intervento consiste nell'adeguamento dell'aspetto presentato dai segnali 222A, 222B, 222C in relazione alla nuova diramazione da Castellanza FNM verso Bivio/PC Y RFI.

In particolare ai segnali 222A e 222B viene aggiunto l'aspetto di Gx/Vx mentre al segnale 222C quello di G/V.

- Tratta di linea Castellanza FNM - Bivio/PC Y RFI

La circolazione sul nuovo binario denominato "Raccordo Y" sarà regolata da un impianto di Blocco Automatico a correnti codificate.


In un nuovo armadio nella sala relè dell'ACEI di Castellanza FNM sarà installata una testata di BA per la gestione di due binari di linea, ma attrezzata di apparecchiature per l'esercizio del semplice binario.

### 6.3.6 FASE FINALE (FASE 5)

In questa fase è prevista (nell'ambito di apposito appalto) l'attivazione del futuro ACC Multistazione di fase finale degli impianti PPM di Bivio Y, PPM di Parabiago e delle tratte Bivio Y - Parabiago e Parabiago – Rho.

### 6.3.7 CANALIZZAZIONI

In relazione a quanto indicato in premessa, nell'ambito del dell'Appalto 2 sono previste le forniture e le pose in opera delle nuove canalizzazioni, polifere, attraversamenti, pozzetti, ecc. necessarie per l'attrezzaggio,

	<b>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y</b>					
<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<b>PROGETTO  MDL1</b>	<b>LOTTO  10 D 05</b>	<b>CODIFICA  RG</b>	<b>DOCUMENTO  MD.00.00 001</b>	<b>REV  A</b>	<b>FOGLIO  90 di 120</b>

l'allestimento di piazzale e l'installazione del futuro ACC Multistazione di fase finale degli impianti PPM di Parabiago, PPM di Bivio Y e della tratta Parabiago - Bivio Y.

### 6.3.8 TLC

Gli interventi ritenuti necessari per l'adeguamento tecnologico TLC della tratta in oggetto sono la realizzazione di una rete di sistemi di telecomunicazioni, completamente omogenei con impianti presenti nei siti limitrofi a quelli oggetto dell'appalto.

- **SUPPORTI TRASMISSIVI**

Attualmente, sulla linea oggetto di intervento, sono presenti i seguenti supporti trasmissivi:

- cavo 44 cp. 9/10 Milano – Gallarate: posato prevalentemente in cunicolo interrato;
  - cavo 24 f.o. Milano-Domodossola: posato prevalentemente su linea aerea;
- che saranno fortemente interferiti nelle varie fasi di lavorazione previste.

Il progetto prevede:

1. il mantenimento in esercizio di tali supporti, tramite ripetuti interventi di spostamento provvisorio, nelle varie fasi di lavorazione
2. la sostituzione, in fase finale, con cavi di maggiore potenzialità conformi alle nuove specifiche tecniche di fornitura vigenti.

- **Cavi principali tipo rame**

A seguito dell'emanazione delle nuove specifiche tecniche in materia (TT 241/S Ed. 2007 e TT 242/S Ed. 2007) è prevista la fornitura e posa in opera di 1 Cavo di tipo rame 50 cp. 10/10 guaina in alluminio nella tratta compresa fra Rho e Parabiago raccordato con l'esistente cavo 44 cp. Milano – Gallarate.

Saranno inoltre realizzate le varie reti cavi secondari di piazzale e di linea a servizio della telefonia STSI e degli impianti di Diffusione Sonora.

- **Cavi principali di tipo ottico**

Si prevede la fornitura e posa in opera di 1 cavo TLC principale di tipo ottico a 32 f.o., monomodale, nella tratta compresa fra Rho e Parabiago.

- **Cavi secondari**

Saranno realizzate le reti cavi secondari in configurazione "ad anello" per consentire la funzionalità dei circuiti di piazzale collegati all'apparecchiatura di stazione da entrambi i lati, in particolare per collegare i telefoni di piazzale da prevedere nel sistema telefonico selettivo integrato (STSI).

Le suddette reti cavi secondari saranno attuate mediante l'impiego di cavo secondario a 4 coppie 7/10.

I cavidotti utilizzati per la posa dei cavi TLC/DS/laP sono i medesimi impiegati per l'allocazione dei cavi IS e la loro tipologia, e conseguente stima economica, è compresa negli elaborati del progetto IS.

- **INFORMAZIONI AL PUBBLICO**

Gli impianti d'informazione al pubblico (laP) da realizzarsi nella stazione di Parabiago e nelle fermate di Vanzago e Nerviano consentiranno, a regime, la visualizzazione delle informazioni ritenute utili all'utenza, in servizio continuo e con la necessaria flessibilità secondo le varie esigenze operative.

Le gestione degli impianti IaP compresi nel presente progetto sarà ottenuta tramite opportuno interfacciamento con sistemi Infostazioni (o similari), in tutte le località.

I terminali periferici saranno costituiti da indicatori di binario, di sottopassaggio, monitor a colori e tabelloni A/P per le sale d’aspetto.

- SISTEMA DI TELEFONIA SELETTIVA INTEGRATA STSI

Il Sistema di Telefonia Selettiva Integrata (STSI) rappresenta il nuovo standard per gli impianti telefonici di servizio lungo le linee ferroviarie.

Il nuovo sistema di telefonia selettiva integrato (STSI) è stato sviluppato e normalizzato da FS per risolvere, in modo organico integrato, tutte le problematiche riguardanti il traffico telefonico connesso alla circolazione che normalmente si sviluppa nell’ambito delle stazioni e linee ferroviarie.

Tale sistema sarà sviluppato/realizzato come nuova sezione STSI avente come giurisdizione il tratto di linea Parabiago (i) – Rho (e).

- Telediffusione sonora

La tele diffusione sonora, nelle stazioni e nelle fermate impresenziate della tratta interessata, è una parte essenziale del sistema di informazione al pubblico e pertanto verrà integrato il sistema IAP a quello STSI per consentire la gestione centrale/locale e garantire le funzionalità di emergenza.

## 6.4 IMPIANTI DI LUCE E FORZA MOTRICE

### 6.4.1 IMPIANTI LUCE E FORZA MOTRICE NELLE FERMATE E STAZIONI

Nell’ambito dell’Appalto del PRG di Rho, le esigenze legate al riscaldamento dei deviatori centralizzati e agli impianti di illuminazione (tra cui l’illuminazione dei camminamenti e della nuova pensilina sul terzo marciapiede di stazione) richiedono la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione MT/bt e l’adeguamento dei quadri bt delle cabine MT/bt esistenti.

#### Cabina di trasformazione “Bivio Novara”

La nuova cabina sarà ubicata in adiacenza alla linea, in posizione facilmente raggiungibile quindi anche dalla viabilità ordinaria.

La consistenza degli impianti, espressa in termini potenze impiegate e di numero deviatori dotati di riscaldamento elettrico, è la seguente:

Alimentazione impianti luce: 50 kVA;

Alimentazione utenze fabbricato (illuminazione interna ed esterna, impianti di forza motrice): 3 kVA;

Deviatoi in prossimità della cabina “Bivio Novara”: n° 11 deviatori.

La nuova cabina sarà alimentata da ENEL con una fornitura MT a 15 kV. L’impianto ha origine dal punto di consegna dell’ente di distribuzione dell’energia elettrica posta nel “locale ENEL”.

#### Cabina di trasformazione “Fabbricato Viaggiatori”

La cabina di trasformazione MT/bt a ridosso del fabbricato viaggiatori non subirà modifiche nella parte di Media Tensione, ma il quadro bt deve essere adeguato alle nuove esigenze di alimentazione. Quindi si prevede il solo rifacimento parziale del quadro.

In particolare, il rifacimento parziale del quadro bt deve garantire l’alimentazione delle seguenti nuove utenze:

Alimentazione impianti luce: 15 kVA;

Deviatoi in prossimità della cabina “Bivio Novara”: n° 17 deviatori;

Alimentazione impianti luce pensilina terzo marciapiede: 12 kVA;

Alimentazione piattaforme elevatrici: 2x2 kVA.

#### Cabina di trasformazione “PM/PJ di Rho”

Per l’alimentazione dei RED e dell’illuminazione dello scambio a ridosso dello scavalco AV, si sfrutteranno le predisposizioni previste e realizzate nell’ambito dell’intervento “PM/PJ ACC di Rho”. In particolare, le scorte presenti nel quadro bt garantiscono l’alimentazione delle seguenti nuove utenze:

Alimentazione impianti luce: 20 kVA;

Deviatoi in prossimità della cabina “Bivio Novara”: n° 4 deviatori.

Per quanto riguarda invece l’Appalto del Quadruplicamento, sono previsti i seguenti interventi:

### Fermate di Nerviano e Vanzago

Gli interventi previsti e le esigenze legate ai servizi ubicati nella fermata richiedono la realizzazione di un nuovo impianto LFM in bt. La fornitura di energia avverrà a cura dell'ENEL in bt (400V) con sistema trifase più neutro, e sarà unica per tutti gli utilizzi, tranne per quelli che rimarranno in carico agli enti locali. La potenza stimata per l'alimentazione delle utenze è di 50 kVA.

Le utenze alimentate saranno principalmente:

- ✓ Prese di servizio ed altri utilizzi di diretta competenza RFI;
- ✓ Servizi della Fermata (es. ascensori, impianti meccanici, TLC, ...);
- ✓ Illuminazione dei marciapiedi, sottopassi, aree interne di accesso alla fermata;

Il quadro elettrico sarà confinato in un apposito locale all'interno del fabbricato tecnologico, situato in adiacenza alle fermate.

In fase 2 a Vanzago è prevista una fornitura di bassa tensione per l'illuminazione del marciapiede provvisorio ed il mantenimento dell'illuminazione sul marciapiede esistente.

**Quadro Generale BT**, nelle fermate è costituito da armadi modulari affiancati realizzati in carpenteria metallica, chiudibili a chiave per limitare l'accesso al solo personale specializzato.

Le utenze tecnologiche saranno alimentate da quadri elettrici specifici completi di tutte le protezioni, i dispositivi di attuazione automatica e le sottostazioni di gestione delle singole apparecchiature.

Sarà inoltre previsto un sistema computerizzato PLC che avrà funzioni di:

- ✓ di comando e controllo degli interruttori bt motorizzati;
- ✓ di controllo dello stato aperto/chiuso degli interruttori bt.

### Stazione di Parabiago

L'alimentazione delle utenze IS e TLC necessarie agli apparati del nuovo impianto, dei servizi ubicati nella stazione, nonché le esigenze legate al riscaldamento dei deviatori centralizzati e agli impianti di illuminazione dei camminamenti inerenti gli scambi ubicati nella stazione di Parabiago, richiedono la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione MT/bt da inserire in un nuovo fabbricato tecnologico.

La nuova cabina sarà ubicata in adiacenza alla linea, in posizione facilmente raggiungibile quindi anche dalla viabilità ordinaria.

Le utenze alimentate saranno:

- Alimentazione IS;
- Alimentazione sistema RED;
- Prese di servizio ed altri utilizzi di diretta competenza RFI;
- Servizi della Fermata (es. ascensori, impianti meccanici, TLC, ...);
- Illuminazione dei marciapiedi, sottopassi, aree interne di accesso alla fermata;
- Illuminazione dei camminamenti.



### Raccordo Y

L'alimentazione delle utenze IS e TLC necessarie agli apparati del nuovo impianto, nonché le esigenze legate al riscaldamento dei deviatori centralizzati e agli impianti di illuminazione dei camminamenti inerenti gli scambi ubicati nel bivio raccordo Y, richiedono la realizzazione di una nuova cabina di trasformazione MT/bt da inserire in un nuovo fabbricato tecnologico.

La nuova cabina sarà ubicata in adiacenza alla linea, in posizione facilmente raggiungibile quindi anche dalla viabilità ordinaria.

Le utenze alimentate saranno:

- ✓ Alimentazione IS;
- ✓ Alimentazione Cabina TE Raccordo Y;
- ✓ Alimentazione sistema RED;
- ✓ Illuminazione dei camminamenti.

### Cabine di trasformazione

La struttura delle nuove cabine MT/bt, composte da 3 locali, sarà realizzata in adiacenza ai locali IS, nei nuovi fabbricati tecnologici.

Lo schema elettrico delle cabine adottato prevede l'alimentazione da ENEL, alla tensione di 15/20 kV, l'adozione di due trasformatore MT/bt, che insistono sul sistema di sbarre BT (400 V), dalle quali sarà derivata la distribuzione delle alimentazioni per gli impianti IS, il riscaldamento deviatori, gli impianti di illuminazione, ....

Le dimensioni utili interne della cabina di trasformazione risultano pari a circa 10 m x 10 m (solo la parte LFM).

Le principali apparecchiature elettromeccaniche costituenti la cabina saranno le seguenti:

- **Quadro di Media Tensione**, rispondente alla Linea guida RFI DMA IM LA LG IFS 300 A - *Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato*, del tipo LSC2AP(M/I) con isolamento misto
- **Trasformatori MT/BT** isolati in resina epossidica, rispondente, per quanto possibile, alla Norma Tecnica F.S. TE 666 Ed. 1992,

Le potenze, risultano stimata pari a:

- Parabiago	630 kVA;
- Raccordo Y	400 kVA;

I trasformatori verranno installati in un box, delle dimensioni indicative di 1850 mm in larghezza, 1550 mm in altezza e 1280 mm in profondità.

### **6.4.2 Impianti di illuminazione delle viabilità e dei piazzali di parcheggio**

Per i nuovi sottopassi e le nuove viabilità, sia carrabili che ciclopedonali, nonché i piazzali antistanti le fermate ed i parcheggi, si realizzeranno dei nuovi impianti di illuminazione. L'illuminazione dovrà garantire la fruibilità in sicurezza delle aree e soddisfare le esigenze visive degli utenti. Il tutto nel rispetto delle normative UNI richiamate a riferimento e della legge regionale in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso.



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	95 di 120

Per il progetto di illuminazione di dette opere viarie, saranno seguiti i criteri di classificazione delle prestazioni illuminotecniche indicati nella norma UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche” – Ed. 2007.

Per l’illuminazione delle viabilità e dei parcheggi, saranno di norma impiegate armature stradali (con lampade al sodio alta pressione) installate su pali per illuminazione pubblica in acciaio o in alluminio, prodotti in conformità alla serie di norme UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica” – Ed. Maggio 2001. Nei sottopassi carrabili e ciclopedonali saranno impiegati proiettori o lampade fluorescenti lineari.

La geometria dell’installazione (unilaterale, bilaterale affacciata, assiale) è scelta in funzione della larghezza della strada da illuminare, nonché della sua classificazione in relazione al tipo di traffico; in funzione di detti parametri e della tipologia di apparecchi illuminanti, sono scelte l’altezza dei sostegni e l’interdistanza fra gli stessi.

Gli impianti elettrici di alimentazione avranno origine da un punto di consegna dell’energia da parte dell’Ente Distributore, immediatamente a valle del quale sarà installato il relativo quadro elettrico in VTR per la protezione, distribuzione e comando delle linee di alimentazione dei punti luce a progetto.

Per l’ampliamento degli impianti esistenti si procederà invece con l’adeguamento degli impianti medesimi.

## 6.5 IMPIANTI MECCANICI

Sono previsti in appalto gli impianti meccanici – di seguito descritti - a servizio dei fabbricati tecnologici e delle fermate.

### 6.5.1 IMPIANTO HVAC

Le opere comprese nel presente intervento sono costituite, essenzialmente, dai seguenti impianti per i 4 fabbricati tecnologici di Vanzago, Nerviano, Parabiago e Bivio Y:

1. Raffrescamento mediante unità interne monoblocco ad espansione diretta di tipo Under nei seguenti locali:
  - o Locale TLC
  - o Locale TLC/DS
  - o Sala relè
  - o Locale centralina

Per i locali in oggetto, caratterizzati da elevati carichi termici interni dovuti agli apparati, è previsto un impianto di raffrescamento configurato con condizionatori autonomi ad armadio da ambiente, monoblocco, specificamente progettati per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

2. Raffrescamento mediante ventilazione forzata dei seguenti locali:
  - o Locale quadri
  - o Locale cabina MT/B

L'impianto è configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo a cassonetto per installazione a soffitto od a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulla porta di accesso al locale.

L'impianto è configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo a cassonetto per installazione a soffitto od a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali.

3. Climatizzazione estiva/invernale negli uffici movimento mediante condizionatori autonomi split-system

A servizio di ciascun ufficio movimento è previsto un impianto autonomo di climatizzazione estiva-invernale a pompa di calore costituito da un climatizzatore ad inverter con unità interna verticale a parete e motocondensante installata all'esterno in adiacenza all'edificio.

Il condizionatore avrà una potenzialità di raffreddamento di 5,12 kW mentre la potenza termica sarà di 5,96 kW.

4. Riscaldamento nei servizi igienici personale mediante termoconvettore elettrico.

Per il riscaldamento dei servizi igienici a servizio dell'ufficio è previsto un termoconvettore elettrico completo di batteria termica a resistenze elettriche, ventilatore centrifugo, mobile di copertura e termostato ambiente.

### 6.5.2 IMPIANTO DI DRENAGGIO E SOLLEVAMENTO ACQUE

Per ciascun sottopasso di fermata/stazione sono previsti impianti di drenaggio e sollevamento acque dalle sole fosse ascensori.

Sono previste due elettropompe, una di riserva all'altra e comunque sarà possibile anche il funzionamento in parallelo per far fronte ad eventi meteorologici di particolare intensità.

Le elettropompe saranno fissate sul fondo della vasca per mezzo di un apposito piede di accoppiamento e dotate di catena per il sollevamento di adeguata lunghezza, valvole a saracinesca e di ritengo sulla mandata.

Il funzionamento delle elettropompe sommerse sarà completamente automatico per mezzo di apposite sonde di livello; quest'ultime saranno posizionate in modo da fare intervenire le due elettropompe in cascata in funzione delle effettive necessità di svuotamento della vasca.

### **6.5.3 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO**

Per i fabbricati tecnologici di Parabiago e Bivio Y è previsto un impianto di adduzione idrica e sistema di smaltimento scarichi.

Per ciascun edificio l'impianto di adduzione dell'acqua fredda potabile avrà origine dal punto di fornitura (contatore) e sarà realizzata in polietilene PE ad in pressione nel tratto interrato ed in acciaio zincato all'interno dell'edificio.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà affidata ad un boiler elettrico locale da 50 lt., installato all'interno dei servizi.

### **6.5.4 IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO PERSONE (ASCENSORI)**

Nell'ambito dell'Appalto 1, in stazione a Rho, si prevede l'adeguamento del sottopasso promiscuo, come precedentemente descritto. L'intervento di adeguamento consisterà nella sostituzione della piattaforma elevatrice lato sud ,per consentire il collegamento anche con la terza banchina ferroviaria, attualmente non permesso, previa realizzazione di una soletta di sbarco a questo livello.

Tale intervento comporterà la demolizione dell'attuale copertura in carpenteria metallica e chiusura trasparente (tipo plexiglass) che copre sia la scala adiacente di collegamento al sottopasso che la piattaforma elevatrice stessa. Essendo la nuova piattaforma più alta rispetto all'esistente, la copertura dovrà essere demolita e sostituita da due singole pensiline, una copertura una della scala e l'altra dell'ingresso alla piattaforma a quota strada.

Con riferimento al Quadruplicamento, a servizio delle fermate di Vanzago, Nerviano e Parabiago sono previsti impianti di sollevamento persone (ascensore) per consentire il superamento delle barriere architettoniche per le persone disabili ed il collegamento verticale tra il sottopasso ferroviario ed il livello banchine di accesso ai treni.

Gli impianti elevatori saranno completi di tutti gli accessori e componenti di sicurezza necessari a dare l'opera correttamente funzionante e conforme alle normative vigenti in materia.

L'impianto di sollevamento persone sarà costituito con i seguenti elevatori a servizio delle fermate/stazioni:

- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+876,79:  
N. 3 impianti elevatori panoramici da 900 kg - 12 persone a due fermate con aperture nello stesso lato.

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	98 di 120

- Fermata di Vanzago sottopasso Km 2+767,95:  
N. 2 impianti elevatori panoramici da 1000 kg - 13 persone a due fermate con aperture su due lati adiacenti.
- Fermata di Nerviano sottopasso Km 5+499,87:  
N. 1 impianto elevatore panoramico da 1000 kg - 13 persone a due fermate con aperture su due lati adiacenti.
- Fermata di Parabiago sottopasso Km 7+863,08:  
N. 2 impianti elevatori panoramici da 900 kg - 12 persone a due fermate con aperture nello stesso lato.

Gli impianti di sollevamento saranno singolarmente connessi alla rete telefonica locale per consentire le chiamate di soccorso; inoltre gli impianti saranno corredati di uscite ausiliarie per consentire il collegamento al sistema di supervisione con la visualizzazione degli stati ed allarmi del singolo impianto.

L'impianto di movimentazione verticale (ascensore) sarà del tipo panoramico adatto per il trasporto persone e cose ad uso di persone disabili, conforme al DPR del 28.3.94 ed al DM 236 del 14.6.89, ed avrà le seguenti caratteristiche costruttive:

Portata e capienza	900 Kg. - 12 persone (aperture sullo stesso lato) 1000 Kg – 13 persone (aperture su lati adiacenti)
Velocità	1.00 m/s
Fermate	n. 2
Servizi	n. 2
Dimensioni Vano:	2000x1900 (aperture sullo stesso lato) 2250x2000 (aperture su lati adiacenti)
Misura fossa	1400 mm con tolleranza $\pm 25$ mm sul fuori piombo
Testata	3600 mm al netto dei ganci
Avviamenti Ora/ R.I.	180 - 40%
Potenza motore	5.8 kW
Corrente di avviamento	21A
Forza motrice	380 VAC - 50 Hz

### 6.5.5 IMPIANTI SAFETY

L'impianto di rivelazione incendi, dei 4 fabbricati tecnologici di Vanzago, Nerviano, Parabiago e Bivio Y, atto alla rilevazione automatica ed alla attivazione delle predeterminate misure di segnalazione di allarme ed intervento, comprenderà l'installazione dei seguenti componenti:

- installazione di una centrale di allarme ad indirizzamento individuale con adeguato alimentatore nel locale presidiato (ufficio movimento e/o TLC), in grado di trasmettere gli allarmi a postazioni remote.
- installazione di rivelatori ottici di fumo in ambiente con segnalazione luminosa di intervento fuoriporta
- installazione di pulsanti di allarme manuale di incendio a fianco delle porte di uscita

- installazione di pannelli di “allarme incendio” con segnalazione ottica acustica all’esterno del fabbricato
- installazione di rivelatori ottici di fumo sotto al pavimento flottante con segnalazione luminosa di intervento a parete in ambiente
- installazione di rivelatore di fiamma in ambiente con segnalazione luminosa di intervento fuoriporta per il locale gruppo elettrogeno.
- installazione di rivelatori di allagamento nei sottopassi di nuova realizzazione con segnalazione ottica acustica alle estremità del sottopasso, collegati alla centrale di rivelazione posta nel relativo fabbricato tecnologico per la gestione degli allarmi e la remotizzazione a controlli remoti.

#### **6.5.6 IMPIANTI SECURITY**

L’impianto antintrusione e controllo accessi, dei 4 fabbricati tecnologici di Vanzago, Nerviano, Parabiago e Bivio Y, sarà in grado di consentire l’ingresso al solo personale abilitato e segnalare l’ingresso di persone estranee non autorizzate nei vari locali protetti, prevedendo l’installazione dei comprendenti i seguenti componenti:

- installazione della centrale antintrusione + alimentatore all’interno del locale presidiato del fabbricato (ufficio movimento e/o TLC);
- installazione di una protezione antintrusione e controllo accessi con un lettore di tessera di prossimità + tastiera + contatto magnetico sull’infisso porta
- installazione di un terminale di controllo del sistema nel locale ufficio movimento e/o TLC;
- installazione di una sirena autoalimentata all’esterno;
- di rivelatori acustici di rottura di vetro su tutte le finestre perimetrali accessibili
- di rivelatori volumetrici a doppia tecnologia

## **7 CANTIERIZZAZIONE, FASI ESECUTIVE E PROGRAMMA LAVORI**

### **7.1 ORGANIZZAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere:

- aree di cantiere a supporto delle lavorazioni sull'intera tratta in progetto;
- aree di cantiere finalizzate all'esecuzione del quadruplicamento tra Parabiago e Rho;
- aree di cantiere finalizzate alla realizzazione del raccordo Y;
- aree di cantiere finalizzate alla realizzazione del PRG di Rho;
- aree di cantiere finalizzate alla posa delle barriere antirumore sulla tratta di pertinenza del PRG di Rho, attività che verrà svolta dopo l'attivazione all'esercizio, ovvero dopo la conclusione delle lavorazioni del 1° appalto, che ne costruirà la sede.

Nella tabella seguente si sintetizzano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione proposto. Le progressive riportate nella tabella si riferiscono alla proiezione sulla linea in progetto dell'ingresso di ciascun cantiere.

<b>Progressiva</b>	<b>Denominazione cantiere</b>	<b>Comune</b>	<b>Area (mq)</b>
<b>Aree di cantiere funzionali all'intero appalto</b>			
Km 5+500	Cantiere base Nerviano	Nerviano	12.200
Km 7+000	Cantiere operativo Parabiago	Parabiago	24.500
Km 17+500	Cantiere armamento e tecnologie scalo Busto Arsizio	Busto Arsizio	17.100
<b>Aree di cantiere per quadruplicamento Parabiago-Rho</b>			
Km 17+200 Novara	Cantiere armamento e tecnologie Rho Ovest	Rho	4.200
Km 0+600	Area tecnica scavalco	Rho	15.200
Km 1+200	Area tecnica via Lombardia	Pregnana Milanese	2.800
Km 2+600	Area di stoccaggio Vanzago	Vanzago	9.500
Km 3+900	Area tecnica S.P. 229	Pogliano Milanese - Vanzago	4.200
Km 4+250	Area tecnica via Arluno	Pogliano Milanese	4.100
Km 6+400	Area tecnica via Olona	Parabiago	3.700



Progressiva	Denominazione cantiere	Comune	Area (mq)
Km 7+500	Area tecnica Villoresi	Parabiago	1.100
Km 7+650	Cantiere armamento scalo Parabiago	Parabiago	2.000
Km 8+150	Area di stoccaggio Morosini	Parabiago	6.000
Km 9+150	Area tecnica Buozi	Parabiago	3.000
<b>Aree di cantiere per raccordo Y</b>			
Km 16+200	Area di stoccaggio Metro	Castellanza	3.800
Km 16+200	Area tecnica Castellanza	Castellanza	1.600
Km 16+800	Area tecnica raccordo Y	Busto Arsizio	5.600
<b>Aree di cantiere finalizzate alla realizzazione del PRG di Rho</b>			
Km 14+000	Cantiere Operativo Rho	Rho	5.400
Km 14+400	Area stoccaggio Pantanedo	Rho	15.000
Km 14+400	Area stoccaggio temporaneo area interclusa	Rho	7.600
Km 15+200	Cantiere base Rho	Rho	9.300
Km 17+200	Cantiere armamento TE e LFM Rho Ovest	Rho	5.000
Km 17+200	Area comune appalto PRG Rho e Quadruplicamento Rho-Parabiago di servizio al cantiere armamento Rho Ovest	Rho	2.500
Km 0+000	Area stoccaggio Olona	Rho	3.500
<b>Aree di cantiere per barriere antirumore tratta PRG Rho</b>			
Km 16+500 Novara	Area stoccaggio barriere Rho Est (eventuale)	Rho	1.600
Km 17+200 Novara	Area stoccaggio barriere Rho Ovest (ampliamento eventuale)	Rho	4.200 ÷ 11.500

### 7.1.1 Confronto con il sistema di cantierizzazione della fase di progettazione intero intervento

Nell'ambito della delibera CIPE di approvazione dell'opera in esame sono state espresse una serie di prescrizioni relative sia ad aspetti progettuali che ad aspetti di cantierizzazione. Di seguito si illustrano le prescrizioni relative a problematiche di cantierizzazione e le modalità in cui esse sono state ottemperate.

*"La cantierizzazione e realizzazione di adeguamento di opere viarie connesse all'opera ferroviaria dovranno essere effettuate in modo da ridurre al minimo l'impatto sul traffico garantendo adeguate condizioni di deflusso del traffico".*

Il presente progetto di cantierizzazione è stato sviluppato in maniera da minimizzare l'impatto della circolazione dei mezzi sulla viabilità ordinaria: sono state previste ovunque possibile piste di cantiere in modo da riversare il traffico generato dalle lavorazioni su viabilità di sufficiente capacità e al di fuori di aree residenziali.

*"Dovrà essere predisposto un piano di circolazione dei mezzi d'opera in fase di costruzione, con valenza contrattuale, che contenga i dettagli operativi di questa attività in termini di:*

- ✓ *Percorsi impegnati;*
- ✓ *tipo di mezzi ;*
- ✓ *volume di traffico, velocità di percorrenza, calendario e orari di transito;*
- ✓ *percorsi alternativi in caso di inagibilità temporanea dei percorsi programmati;*
- ✓ *percorsi di attraversamento delle aree urbanizzate, ove siano specificate, se del caso, le misure di salvaguardia degli edifici sensibili"*

Nell'ambito del presente progetto di cantierizzazione sono state definite le viabilità che verranno percorse dai mezzi di cantiere ed i flussi di traffico medi sulle stesse. Si demanda però alla successiva fase di progettazione esecutiva, a cura dello stesso appaltatore nell'ambito di un Appalto Integrato, la definizione di dettaglio di quanto richiesto dalla prescrizione. Infatti solo l'appaltatore potrà definire la localizzazione dei siti di approvvigionamento e smaltimento dei materiali e quindi le viabilità da percorrere per il trasporto da tali siti al cantiere. Inoltre l'appaltatore redigerà un proprio programma lavori di dettaglio, sulla base della propria organizzazione di cantiere e delle proprie risorse: tale programma lavori costituirà la base per la stima dei flussi di traffico effettivi, che potranno risultare differenti da quelli illustrati nel presente documento.

*"L'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai precedenti punti a) e b) comporta un particolare aggravio al programma temporale di realizzazione dell'intervento ferroviario tale da compromettere la possibile attivazione della nuova linea in coerenza dell'EXPO 2015 di Milano e pertanto la Regione Lombardia e gli enti locali dovranno farsi parte diligente con il soggetto aggiudicatore ponendo in essere tutti i provvedimenti di propria competenza atti a garantire il ricorso all'esecuzione dei lavori anche di notte e nei giorni festivi. Il soggetto aggiudicatore dovrà, dal proprio canto, attuare tutte le adeguate strategie di gestione del rapporto con l'appaltatore."*

È stato previsto che le lavorazioni si possano svolgere anche su due turni giornalieri (concentrando in orario notturno in particolare le lavorazioni di realizzazione delle barriere antirumore, che determinano un impatto acustico minore di quelle di realizzazione dei rilevati e delle opere d'arte) in modo da soddisfare le esigenze temporali dell'appalto.

*"Prima della chiusura del sottopasso di viale D'Annunzio per il suo ampliamento dovrà essere messo in esercizio il nuovo sottopasso di via Olona, prima della chiusura del sottopasso di via Minghetti o del sottopasso di viale Matteotti per il loro ampliamento dovrà essere messo in esercizio il nuovo sottopasso di via Resegone, non potrà essere prevista la chiusura contemporanea dei sottopassi di via Minghetti e viale Matteotti."*

Il cronoprogramma di progetto è stato organizzato in maniera da ottemperare quanto richiesto, prevedendo l'esecuzione dei sottopassi in sequenza.

## 7.2 BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- calcestruzzo ed inerti per rilevati in ingresso al cantiere;
- terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere.

Di seguito si sintetizzano i volumi dei materiali per l'appalto del PRG di Rho:

<b>Terre da scavo</b>	
Volume complessivo delle terre da scavo	mc 152.000
Volume delle terre riutilizzabili per rilevati e rinterri	mc 32.000
Volume delle terre da conferire a siti di riambientalizzazione o di discarica	mc 120.000
<b>Inerti per rilevati</b>	
Volume degli inerti derivanti dal riutilizzo delle terre da scavo	mc 32.000
Volume degli inerti da approvvigionare da cava	mc 8.000
<b>Terreno vegetale</b>	
Volume del terreno vegetale derivante dal riutilizzo delle terre da scavo	mc 6.300
<b>Calcestruzzo confezionato</b>	
Volume del calcestruzzo da impiegare	mc 17.600

Di seguito si sintetizzano i volumi dei materiali in banco e la loro provenienza/destinazione per l'appalto del Quadruplicamento:

<b>Terre da scavo</b>	
Volume complessivo delle terre da scavo	mc 435.000
Volume delle terre riutilizzabili per rilevati e rinterri	mc 232.000
Volume delle terre da conferire a impianti di recupero o di discarica	mc 203.000
<b>Detriti di demolizione e materiali di risulta</b>	
Volume complessivo dei materiali di demolizione o di risulta da conferire a discarica o a	mc 36.000

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	104 di 120

eventuali impianti di recupero	
<b>Inerti per rilevati</b>	
Volume degli inerti derivanti dal riutilizzo delle terre da scavo	mc 216.000
Volume degli inerti da approvvigionare da cava	mc 70.000
<b>Terreno vegetale</b>	
Volume del terreno vegetale derivante dal riutilizzo delle terre da scavo	mc 16.000
<b>Calcestruzzo confezionato</b>	
Volume del calcestruzzo da impiegare	mc 105.300

Il bilancio materiali è riassunto nella tabella di seguito riportata.

	PRODUZIONE m <sup>3</sup> in banco	RIUTILIZZO m <sup>3</sup> in banco	ECCEDEXZA m <sup>3</sup> in banco
Materiale di scavo			
Scavi di sbancamento	326.160		
Scavi di fondazione	59.155		
Sostituzione terreni	49.270		
<b>totale terre</b>	<b>434.585</b>	<b>232.082</b>	<b>202.503</b>
Demolizioni	35.900	-	35.900
Pietrisco	38.500	-	38.500
<b>TOTALE</b>	<b>508.895</b>	<b>232.082</b>	<b>276.903</b>

Le terre da scavo risultanti dai lavori di costruzione, qualora non soggette a contaminazione ambientale, potranno essere in alternativa impiegate per la riambientalizzazione di siti di cava. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi di tale possibilità, potrà ricercare sul territorio siti idonei da riqualificare. A tal fine è stato individuato un potenziale sito (ex cava Casorezzo) con una disponibilità pari a circa 150.000 ton (circa 80.000 m<sup>3</sup>) a cui l'appaltatore potrà fare riferimento.

I materiali in esubero o contaminati non impiegabili nell'ambito delle riambientalizzazioni di cui sopra saranno conferiti ai siti autorizzati alla messa in discarica ed al trattamento di seguito elencati.

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	105 di 120

Sigla	Gestore	Comune
D1	Mattiello Davide & C. Snc	Sesto Calende (VA)
D2	Tramonto Antonio s.r.l.	Vergiate (VA)
D3	Ecoltecnica Italiana SpA	Baranzate (MI)
D4	Mezzanzanica SpA	Parabiago (MI)
D5	Nerviano Ecoter s.r.l.	Nerviano (MI)
D6	Legnano Ecoter s.r.l.	Legnano (MI)
D7	Cava Fusi SpA	Uboldo (VA)

La tabella seguente riporta un elenco degli ambiti estrattivi più prossimi all'area di intervento, potenzialmente impiegabili per l'approvvigionamento dei cantieri.

Sigla	Gestore	Denominazione ambito estrattivo	Comune
C1	Cava del Sempione S.p.A.	Cava San Lorenzo - ATEg5 - Roccolo	Cerro Maggiore (MI), Parabiago (MI), San Vittore Olona (MI)
C2	Estrazioni Lapedei Bossi s.r.l.	Cava Cascina del Bosco - ATEg30	Pero (MI)
C3	Eredi di Bellasio Eugenio snc	Cava C.na Madonnina - ATEg7	Pregnana Milanese (MI)
C4	Inerti Ecoter SGA s.r.l.	Cava C.na S. Giuseppe - ATEg8	Arluno (MI)
C5	Solles Strade & Cave s.r.l.	Cava C.na Viago - ATEg9	Arluno (MI), S.Stefano Ticino (MI)
C6	Cava Fusi SpA	Cava C.na Malpaga- ATE H4g	Uboldo (VA), Gerenzano (VA)
C7	Cava Fusi SpA	Località Regosella – ATE H3g	Uboldo (VA)

Il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere civili lungo la linea ferroviaria verrà approvvigionato tramite autobetoniere dai luoghi di produzione direttamente al punto di utilizzo. È stato ipotizzato che l'approvvigionamento del calcestruzzo possa avvenire da impianti di produzione già esistenti sul territorio, dei quali l'appaltatore dovrà verificarne l'effettiva disponibilità e accertarne la qualifica prima dell'inizio dei lavori.

Tuttavia, qualora l'Appaltatore lo ritenga conveniente ai fini della propria organizzazione d'impresa, le superfici delle aree di cantiere sono state dimensionate tenendo conto dell'eventuale esigenza di installare un impianto mobile per il confezionamento del calcestruzzo.

Un quadro dei principali impianti di produzione di calcestruzzo presenti nel territorio circostante alle aree di lavoro è riportato nella tabella sottostante, oltre che nella tavola MDL1 00 D53 C3 CA0000 001 A, dove si può anche verificare la distanza tra tali impianti ed i cantieri.

Sigla	Società	Comune	Indirizzo
B1	Unicalcestruzzi s.p.a.	Arese (MI)	Via della Moia, 2
B2	Sar.Ca. Saronno Calcestruzzi s.r.l.	Uboldo (VA)	Via 4 Novembre, 194
B3	Monvil Beton s.r.l.	San Vittore Olona (MI)	Via Puccini, 1
B4	Unicalcestruzzi s.p.a.	Cislago (VA)	Via Cavour
B5	Porro Calcestruzzi s.r.l.	Gerenzano (VA)	Via Risorgimento, 171
B6	Monvil Beton s.r.l.	Senago (MI)	Via Brodolini, 1
B7	Cemencal s.p.a.	Paderno Dugnano (MI)	Via Valassina, 260
B8	Colabeton s.p.a.	Busto Garolfo (MI)	Via delle Cave
B9	Inerti Ecoter Sga s.r.l.	Arluno (MI)	Via Pogliano, 110
B10	Colabeton s.p.a.	Cusago (MI)	Via Cascina del Bosco, 2

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time", senza la necessità di prevedere significative aree per il loro stoccaggio (le aree di stoccaggio previste potranno comunque essere impiegate con la funzione di piccolo "polmone" delle terre approvvigionate da cava, al fine di garantire continuità nella posa in opera anche in occasione di temporanei imprevisti esterni). Il trasporto avverrà esclusivamente via autocarro.

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere. La produzione di calcestruzzo sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere stoccati, anche per lunghi periodi, nell'ambito del cantiere operativo.

I terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree all'interno delle aree di cantiere e di stoccaggio, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero in tempo successivo allo scavo, sia nei casi in cui per vincoli di carattere

viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito; altrimenti gli autocarri procederanno direttamente dal sito di scavo a quello di deposito finale.

Fanno ovviamente eccezione a tale regola i terreni che verranno sottoposti a caratterizzazione durante lo scavo: questi verranno stoccati in appositi cumuli presso le aree di stoccaggio e quindi conferiti al sito di deposito finale solo a seguito dei risultati delle determinazioni analitiche di laboratorio.

Per la realizzazione delle opere di armamento oggetto dell'appalto si possono stimare indicativamente i seguenti quantitativi dei principali materiali di armamento:

COSTRUZIONE	Rotaie (m)	Traverse (n°)	Pietrisco (mc)
<b>TOTALE</b>	<b>63.000</b>	* in c.a.p. "RFI-240": 50.741 * in legno: 175	<b>91.173</b>

Contestualmente ai lavori di costruzione si procederà alla demolizione di porzioni della linea esistente; nella tabella seguente sono riepilogati i quantitativi stimati dei materiali di risulta dalla demolizione.

DEMOLIZIONE	Rotaie (m)	Traverse (n°)	Traversoni (n°)	Pietrisco (mc)
<b>TOTALE</b>	<b>26.454</b>	* in c.a.p. "RFI-240": 21.532 * in legno: 812	* in c.a.p.: 240 * in legno: 1.597	<b>38.468</b>

Il trasporto dei materiali di armamento avverrà in parte via carro ferroviario, in parte tramite autocarro.

Le rotaie arriveranno su carri ferroviari, traverse e pietrisco su autocarro (salvo diversa organizzazione da parte dell'appaltatore).

I materiali tolti d'opera verranno tutti trasportati mediante autocarro.

### 7.3 ASPETTI AMBIENTALI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Nel stesura del progetto sono state affrontate le tematiche degli impatti ambientali connessi alla realizzazione dell'opera. A partire dalle principali tematiche ambientali, quali rumore, emissioni in atmosfera, acque suolo, sottosuolo e rifiuti, sono state analizzate le ricadute ambientali inerenti la costruzione dell'opera e sono stati predisposti gli opportuni interventi di mitigazione consistenti principalmente in:

- caratterizzazione di base dei materiali scavati per il riutilizzo nei siti di deposito;
- barriere antirumore ed antipolvere fisse intorno alle aree di cantiere e mobili sul fronte di avanzamento lavori;
- bagnatura e spazzolatura delle piste di cantiere;
- procedure atte al mantenimento del terreno vegetale derivante dallo scotico.

Nella valutazione dell'impatto acustico generato dai cantieri, al fine di stimare il rumore previsto, è stata tenuta in considerazione la presenza contemporanea di ricettori ad uso scolastico, residenziale ed industriale.

In questa fase progettuale, non essendo possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che nel dettaglio potranno essere definite solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Non essendo inoltre definiti i layout dei cantieri (che verranno anch'essi a dipendere dall'organizzazione specifica dell'impresa), per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato valutato il livello di potenza sonora delle sorgenti previste diluito sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore), mentre non sono previste lavorazioni notturne.

Per quanto riguarda il cantiere logistico si prevede che durante il periodo notturno saranno attivi unicamente gli impianti di condizionamento dei dormitori.

In tale modo è quindi stata eseguita una stima dei livelli equivalenti diurni (e notturni per il solo cantiere logistico), finalizzata a verificare l'esposizione giornaliera dei ricettori interessati dai singoli cantieri.

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

I dati derivanti dalle simulazioni sono stati messi a confronto con i valori di clima acustico contemplati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

Per quanto riguarda i cantieri mobili del fronte di avanzamento lavori sono state valutate le principali tipologie di opere previste per la realizzazione della sede ferroviaria a partire dallo smantellamento dei manufatti a suo tempo realizzati.

Come per i cantieri fissi, sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard. Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle diverse opere ferroviarie sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse.

I dati derivanti dalle simulazioni sono stati messi a confronto con i valori di clima acustico contemplati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere e dei tratti oggetto di attività lungo la linea, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista la realizzazione di barriere antirumore.

Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata lungo il cantiere mobile e in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricettore più rappresentativo dal punto di vista dell'impatto.



Per quanto riguarda i cantieri fissi, data la possibilità di intervenire sul lay out del cantiere, i casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori.

Per quanto riguarda tutti i cantieri, fissi e mobili, si è valutato l'effetto indotto dall'inserimento, ove necessario per la presenza di ricettori sensibili, di barriere di altezza standardizzata pari a 3 e 5 m; caso per caso l'altezza delle barriere è quindi stata definita in base ai valori emessi e a quelli consentiti dalle vigenti zonizzazioni acustiche comunali.

Pertanto occorre realizzare delle opere di mitigazione, essenzialmente nella direzione sorgente – ricettore.

Al fine di mitigare l'impatto da rumore è stata prevista la messa in opera di due differenti tipologie di barriere antirumore :

- barriere fonoassorbenti in cls, di altezza pari a 3 m o 5 m, a protezione delle situazioni di più probabile impatto nelle aree circostanti i cantieri fissi
- barriere fonoassorbenti in cls, di altezza pari 5 m, in prossimità del fronte avanzamento lavori. Per questa tipologia di barriere si prevede lo spostamento durante le diverse fasi di lavoro, anche se in realtà la maggior parte delle barriere di fronte avanzamento lavori dovrà essere approvvigionata durante la prima fase dei lavori che interessa la maggior estensione lineare delle opere di linea.

Per particolari fasi di lavoro e nel caso di eventuale sopraggiungere di necessità che comportino periodi di lavorazione notturna, qualora si riscontrasse l'insorgenza di livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si dovrà richiedere ai comuni interessati una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata della fase lavorativa in questione.

Gli interventi previsti sono in grado di indurre abbattimenti tali da far rientrare i livelli sonori, comprensivi del contributo del cantiere, entro i limiti normativi.

In ogni caso, tale barriera, di altezza pari a 3 o 5 m a seconda delle sezioni specifiche da proteggere, costituisce un'efficace barriera antirumore perimetrale, oltre che una mitigazione visiva ed un ostacolo alla propagazione delle polveri.

Dal momento che le analisi eseguite si riferiscono a tipologie di sorgenti standard e a tempi e percentuali di utilizzo che potrebbero differire da quelle che verranno effettivamente impiegate nei cantieri, risulta fondamentale per la mitigazione dei livelli sonori che l'appaltatore proceda ad un accurato studio del layout di cantiere, prevedendo il posizionamento delle sorgenti sonore maggiormente impattanti il più possibile lontano dai ricettori e privilegi l'impiego di macchine con basse emissioni sonore.

La mitigazione attuata per mezzo delle sopraccitate barriere, sarà posta il più possibile vicino alle aree di lavoro, ma in posizione tale da non disturbare i mezzi d'opera.

Nella seguente tabella sono riportate in sintesi le barriere antirumore previste lungo il perimetro delle aree di cantiere a sul fronte avanzamento lavori. Gli interventi sono stati suddivise nelle diverse fasi di lavoro previste dal cronoprogramma.

**Barriere antirumore lungo il perimetro delle aree di cantiere**

Altezza 3 m		Altezza 5 m	
Lunghezza totale: 230 m		Lunghezza totale: 1.047 m	
Fasi di cantiere	Lunghezza (m)	Fasi di cantiere	Lunghezza (m)
Fase 1	180	Fase 1	465
Fase 1,2,3,4	50	Fase 5	275
		Fase 1,2,3,4	221
		Fase 3,4,5	86

**Barriere Antirumore mobili - fronte avanzamento lavori**

Altezza 3 m		Altezza 5 m	
Lunghezza totale: 980 m		Lunghezza totale: 7265 m	
Fasi di cantiere	Lunghezza (m)	Fasi di cantiere	Lunghezza (m)
Fase 1	515	Fase 1	5405
Fase 1,5	367	Fase 4	140
Fase 2,5	98	Fase 1,2	72
		Fase 1,5	38
		Fase 2,4	424
		Fase 1,2,3	258
		Fase 1,3,4	269
		Fase 3,4,5	237
		Fase 1,2,3,4	282
		Fase 1,2,3,4,5	140

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione. A tal proposito si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Tutti i ricettori residenziali prospicienti le aree di lavoro saranno protetti tramite barriere antipolvere di altezza pari a metri 2,50; ovviamente, laddove i ricettori risultano protetti da una barriera antirumore, questa stessa assolve anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità indotta dalle aree di lavoro e dal traffico di cantiere sulla popolazione residente.

In particolare sono state considerate critiche tutte le situazioni di prossimità alle aree di lavoro non pavimentate dove i ricettori residenziali sono posti ad una distanza inferiore o uguale a 25 m.

Nella seguente tabella si riporta lo sviluppo delle barriere antipolvere previste nelle diverse fasi di lavoro.

Barriere Antipolvere	
Lunghezza totale: 1.565 m	
Fasi di cantiere	Lunghezza (m)
Fase 1	1259
Fase 4	100
Fase 1,2	100
Fase 3,4,5	56
Fase 1,2,3,4,5	50

#### 7.4 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito della progettazione ambientale relativa ai lavori dell'intero lotto funzionale Rho-Parabiago e Raccordo Y, è stato redatto il progetto di Monitoraggio Ambientale che ha lo scopo di documentare lo stato di bianco delle componenti ambientali potenzialmente impattabili (rumore, emissioni in atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, ambiente sociale, ecc.), di seguirne l'evoluzione nel corso della realizzazione dell'opera nei vari appalti e di verificare l'efficacia delle mitigazioni ambientali sia in corso d'opera che nella fase di post-operam e di esercizio della linea.

All'avvio del nuovo iter autorizzativo del progetto, nel 2013, è stato redatto un nuovo progetto di monitoraggio ambientale facente parte del SIA del quadruplicamento Rho-Parabiago Raccordo Y.

Gli elaborati di monitoraggio ambientale sono allegati al progetto presentato.

## 7.5 FASI ESECUTIVE DELL'INTERVENTO

**L'intervento di PRG di RHO** è stato suddiviso in 5 macrofasi realizzative.

Per le prime due si è reso necessario, vista la complessità dell'intervento e la molteplicità degli interventi, individuare ulteriori fasi di lavorazione al fine di garantire, secondo le indicazioni del committente di progetto, funzionalità minime all'interno dell'impianto.

Di seguito è riportata una descrizione delle fasi esecutive.

- **Macrofase 0** : raggruppa le opere civili che si svolgono all'interno della tratta e che sono comprese in questo appalto. E' suddivisa in 7 fasi e le opere sono strettamente legate alla fasi di armamento. La wbs FV01 relativa alla realizzazione della stazione di Rho è stata suddivisa in opere critiche da realizzare prima della fase di armamento 1.1 e opere non critiche da realizzare dopo la macrofase 5, queste dovranno essere eseguite con interruzione di esercizio.

Durante le attività propedeutiche è prevista la realizzazione della Bonifica da Ordigni Esplosivi.

- **Macrofase 1**: I lavori della fase sono finalizzati a:
  - attivazione della variante definitiva del binario pari della linea Novara
  - attivazione della prima riconfigurazione dell'ACC di Rho, prevista nello specifico appalto
  - attivazione del nuovo tracciato del binario pari linea Novara lato Novara

Le opere civili si svilupperanno su due fronti, con l'utilizzo per le opere di scavo di più squadre contemporanee, e riguardano l'esecuzione di rilevati ed il viadotto per il sottopasso di Corso Europa. In questa fase verranno eseguite le opere critiche della stazione di Rho riguardanti l'allungamento del I e III marciapiede lato est.

Verrà svolta anche l'opera extralinea per il prolungamento del sottopasso e adeguamento della viabilità di via Magenta.

- **Macrofase 2**: I lavori della fase sono finalizzati a:
  - sola costruzione, senza interruzione circolazione treni, nuovo tracciato binario pari e dispari linea Novara
  - attivazione del nuovo tracciato, in parte definitivo in arte provvisorio del binario dispari della linea Novara
  - attivazione del tracciato provvisorio del binario dispari della linea Varese in ambito stazione di Rho
- **Macrofase 3**: I lavori di fase sono finalizzati – attraverso la seconda riconfigurazione ACC - al nuovo ingresso dei binari della linea Varese su II e III binario di stazione:
- **Macrofase 4**: la fase è di sola realizzazione, non sono previste modifiche alla circolazione treni L'attività della macrofase 4 è legata al completamento di tre rilevati sul previsti in prossimità del fiume Olona, compresa l'opera di attraversamento del fiume Olona (VI04).
- **Macrofase 5**: i lavori di fase sono finalizzati alla attivazione di due nuovi semplici binari, attraverso l'attivazione della 3° riconfigurazione ACC ed alla disponibilità delle infrastrutture per il quadruplicamento della linea.

**L'intervento di quadruplicamento Rho-Parabiago e raccordo Y** è stato suddiviso in 5 macrofasi realizzative finalizzate all'attivazione del complesso a 4 binari, che sarà gestito dal nuovo apparato ACCM oggetto di specifico appalto.

➤ **MACROFASE 1**

I lavori della fase sono finalizzati alla costruzione delle opere di sede realizzabili senza modifiche alla circolazione treni o significative interferenze (GA01, sede dei nuovi singoli binario nord e sud, marciapiede provvisorio in ambito Vanzago, costruzione fuori esercizio Parabiago).

Alla fine della fase 1 (su alcuni schemi del progetto definitivo è riportato all'inizio della fase 2) è previsto in corrispondenza della fermata di Nerviano lo spostamento della circolazione dei binari pari e dispari esistenti, rispettivamente sul nuovo tracciato dei binari dispari e singolo nord, per permettere la costruzione del nuovo marciapiede.

Nell'ambito di questa prima fase sarà anche realizzata l'opera VI05 in corrispondenza della progr. Km 0+810.87 a Pregnana, che prevede una preventiva rettifica dei tracciati della linea storica per aumentarne l'interbinario ed il successivo ripristino del tracciato originario al completamento delle operazioni di costruzione del ponte.

È prevista anche la messa in servizio del garittono provvisorio di Vanzago.

Nella fase 1 ha inizio anche la realizzazione delle opere SL25 e INK7 che prevedono il sostegno dei binari per la loro realizzazione.

➤ **MACROFASE 2**

I lavori di fase sono finalizzati alla trasformazione della stazione di Vanzago in fermata e al proseguimento delle lavorazioni nella nuova fermata di Nerviano.

I lavori consistono nello spostamento della circolazione del binario dispari dal vecchio al nuovo tracciato nella zona che va da inizio intervento (con un allacciamento provvisorio al binario dispari attuale al km 0+833 circa) alla fermata di Vanzago, dove il nuovo binario dispari, mediante un allaccio provvisorio, si collegherà a un tratto del nuovo binario singolo nord che a sua volta confluirà in assetto definitivo sull'attuale binario dispari al km 3+214 circa. È quindi attivata la fermata provvisoria di Vanzago che consente le successive lavorazioni di fase in corrispondenza della nuova fermata.

➤ **MACROFASE 3**

I lavori di fase consistono nella realizzazione della variante provvisoria del binario pari in ambito stazione di Vanzago e degli interventi di PRG dell'impianto di Parabiago.

Si prevede infatti lo spostamento della circolazione del binario pari dal vecchio al nuovo tracciato nella zona che va da inizio intervento (con un allacciamento provvisorio al binario pari attuale al km 0+833 circa) alla fermata di Vanzago, dove il nuovo binario pari, mediante un allaccio provvisorio, si collegherà a un tratto del nuovo binario dispari che a sua volta confluirà mediante un allaccio provvisorio sull'attuale binario pari al km 3+490 circa.

In questa fase inoltre, in corrispondenza della fermata di Nerviano si procederà alla demolizione dei 2 flessi provvisori del binario pari e al ripristino del binario pari esistente.

Inoltre a partire dalla progr. km 6+807 e fino alla progr. Km 9+284 circa verrà spostata la circolazione pari dal vecchio al nuovo tracciato in assetto definitivo.

In questa fase è prevista la sostanziale sistemazione a PRG della stazione di Parabiago.

Alla fine della fase il nuovo binario dispari, dal km 7+224,27 al km 8+718 circa sarà tronco da entrambe i lati e fungerà da binario di precedenza promiscua della stazione di Parabiago.

#### ➤ MACROFASE 4

I lavori di fase sono finalizzati alla realizzazione dell'allaccio su posizione definitiva del binario dispari su sede definitiva in ambito futura fermata di Nerviano e all'allaccio definitivo dei binari pari e dispari della linea storica nella tratta Vanzago(e) – Rho(i): quest'ultimo allaccio è previsto per le componenti di armamento e tecnologie a carico di apposito appalto.

I lavori consistono infatti nello spostamento della circolazione dei binari pari e dispari nella zona a cavallo del limite di intervento dell'Appalto Realizzativo 2 (km 0+901,70), dal vecchio al nuovo tracciato realizzato nell'ambito del primo appalto.

In questa fase inoltre, in corrispondenza della fermata di Nerviano si procederà alla demolizione dei 2 flessi provvisori del binario dispari e alla realizzazione degli allacci definitivi del nuovo binario dispari costruito in fregio al nuovo marciapiede di stazione di Nerviano e l'attuale binario dispari di linea.

#### ➤ MACROFASE 5

I lavori di fase sono finalizzati all'attivazione in configurazione completa del quadruplicamento.

Nell'ambito di questa fase verranno realizzati tutti gli allacci nell'ambito delle fermate/stazione e in linea, per portare tutta la tratta quadruplicata alla configurazione finale. In particolare a causa dello spostamento definitivo del tracciato del binario dispari tra il km 2+400 ed il km 4+400, previsto in quest'ultima fase, è necessario prevedere tale sequenza di attività:

1. allaccio e attivazione singolo binario a nord e a sud (1° configurazione ACCM a cura di specifico appalto)
2. allaccio e attivazione binario pari su sede definitiva (1° configurazione ACCM a cura di specifico appalto)
3. demolizione binario dispari dismesso (km 2+400 a 4+400)
4. costruzione nuovo binario dispari (km 2+400 a 4+400)
5. allaccio e attivazione binario dispari su sede definitiva (2° configurazione ACCM a cura di specifico appalto)

#### ➤ RACCORDO Y E INTERVENTI SULLA TRATTA PARABIAGO-LEGNANO PER L'ATTIVAZIONE DELLA FASE FUNZIONALE MINIMA

Il cosiddetto Raccordo Y è un'opera di estensione limitata, correlata alla realizzazione del binario di interconnessione con le Ferrovie Nord Milano denominato "raccordo Y" e ai lavori di completamento per la trasformazione della stazione di Legnano in fermata, nonché di alcune nuove viabilità nell'ambito di Castellanza. La durata delle relative lavorazioni, come quella degli interventi tecnologici per la tratta Parabiago-Legnano, non risulta critica ai fini dell'appalto.

I lavori possono avere inizio a partire sin dalla prima fase funzionale; negli schemi allegati alla presente relazione la collocazione di queste attività è stata prevista a partire dalla fase 3:

- lavorazioni TE e IS preparatori al varo dei deviatori
- varo deviatori della comunicazione pari/dispari e del deviatoio di allaccio del futuro bivio Y; assicurazione in posizione normale con dispositivi di cui all'art. 8 ISD;
- lavori TE in ambito ex stazione di Legnano

#### ➤ Barriere antirumore

Nell'ambito dell'appalto 2 è prevista la costruzione di circa 19 km di barriere antirumore. Queste comprendono:

- ✓ le barriere relative alla tratta Parabiago-Rho, per la quale le opere relative al quadruplicamento della sede sono realizzate in questo stesso appalto;
- ✓ le barriere relative alla tratta PRG di Rho, per la quale le opere relative al quadruplicamento della sede sono realizzate in altro appalto (cosiddetto primo appalto della tratta Rho-Gallarate).

Le barriere della tratta Parabiago-Rho verranno poste in opera:

- per le tratte in cui esse sono poste in corrispondenza di sede di nuova realizzazione, contestualmente ai lavori di costruzione della stessa sede;
- per le tratte in cui esse sono poste in corrispondenza di sede esistente non interessata da interventi, nell'ambito del periodo di interruzione giornaliera programmata della circolazione.

## 7.6 PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI

Il programma dei lavori è stato impostato con riferimento agli appalti dei lavori individuati per l'intero progetto:

- a) Lotto 11 – PRG di Rho:
  - a) Appalto Lavori OOCC armamento e TE
  - b) Appalto Lavori IS- Modifiche all'ACC di Rho
- b) Lotto 12 - Quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago e raccordo Y:
  - c) Appalto Lavori OOCC armamento TE e IS
  - d) Appalto Lavori Attrezzaggio Tecnologico Multistazione

La durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori relativi al Lotto 11 è pari a 1139 giorni naturali e consecutivi, per il Lotto 12 pari a 1464 giorni naturali e consecutivi, compresi i 90 giorni naturali e consecutivi per le attività propedeutiche.

L'attivazione della configurazione funzionale minima della tratta Rho-Parabiago e del Raccordo Y è prevista con una durata complessiva di 1014 giorni naturali e consecutivi, in aggiunta ai precedenti 90. L'ulteriore maggiore durata dei lavori è necessaria per le attività di costruzione delle barriere antirumore lungo la tratta Parabiago-Rho e lungo la tratta ricadente nell'ambito del PRG di Rho.

Le attività di costruzione delle opere in progetto comportano interferenze con una serie di viabilità, sia per la costruzione di sottopassi e cavalcaferrovia, sia per la realizzazione di nuove viabilità. In tutte le situazioni le



**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE LINEA GALLARATE – RHO  
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
MDL1	10 D 05	RG	MD.00.00 001	A	116 di 120

lavorazioni avverranno per fasi, nell'ottica di chiudere al traffico ciascun asse viario solo per periodi di tempo estremamente limitati e solo per quelle lavorazioni per le quali risulta impossibile consentire il transito veicolare.

In tutti i casi, in ottemperanza alle prescrizioni di Conferenza dei Servizi, il programma lavori è stato impostato nell'ottica di non chiudere contemporaneamente due sottopassi viari vicini.



## **8 ESPROPRI E INDENNIZZI DA “FRONTISMO”**

Sono parte integrante del progetto definitivo i piani particellari degli espropri, che rappresentano le aree da occupare – a cura di RFI – ai fini della realizzazione dell’intervento previsto in appalto.

La rappresentazione del progetto sui piani parcellari e la determinazione del prezzo afferente le indennità di espropriazione/asservimento sono state svolte anche sulla base degli esiti dell’attività di pubblicizzazione del progetto volto alla dichiarazione di pubblica utilità, avvenuto nel giugno 2011.

L’indennità di espropriazione/asservimento da corrispondere alle proprietà è stata determinata in applicazione al disposto del Testo Unico sulle Espropriazioni – DPR 8 giugno 2011 ed anche in applicazione della Legge 244/2007 del 21 dicembre 2007, nonché della Sentenza della Corte Costituzionale 181/2011 con riguardo all’applicabilità dei V.A.M.

Al riguardo degli indennizzi da corrispondere per le situazioni da “frontismo” – come prescritto nella Delibera CIPE n. 33/2010 - sono stati applicati i criteri definiti nelle “Linee Guida per il calcolo della variazione del valore immobiliare dei fabbricati ad uso abitativo situati nella fascia di rispetto ferroviaria (ex dpr 753/80) della tratta Rho-Gallarate - Primo lotto funzionale Rho – Parabiago”, allegate alla presente.

## **9 NUOVA DERIVAZIONE DAL CANALE VILLORESI (PROGETTO CORRELATO)**

Il progetto di potenziamento della linea ferroviaria Rho-Arona nella Tratta Rho-Gallarate ha imposto - stante la stretta interconnessione con l’apparato irriguo limitrofo - un attento esame del sistema di captazione e adduzione alimentato dal canale adduttore principale Villorosi.

Il diramatore di Parabiago è attualmente il nodo idraulico più importante del canale adduttore principale Villorosi. Dal diramatore, infatti, viene captata la portata necessaria ad alimentare il sistema di canali secondari – Arluno Vittuone e Bareggio e valle Olona– prevalentemente a servizio dei territori comunali di Parabiago, Nerviano, Arluno, Sedriano, Vittuone, Pogliano Milanese, Vanzago e Pregnana Milanese, attraversando anche la Riserva Naturale Bosco WWF di Vanzago.

In parallelo al progetto di potenziamento ferroviario, anche il Consorzio Est Ticino Villorosi programmava - nell’ambito di un quadro di sviluppo e razionalizzazione del sistema distributivo - un sostanziale incremento della capacità di portata del sistema irriguo.

Allo scopo di evitare interferenze fra i due programmi di sviluppo (ferroviario e irriguo), il Consorzio Est Ticino Villorosi ha sviluppato una nuova soluzione di ridefinizione dello schema distributivo delle acque irrigue con incremento delle portate addotte e ha presentato tale proposta di fattibilità, quale osservazione di ente interferito, in sede di Conferenza dei Servizi per l’approvazione del progetto definitivo del Potenziamento della linea Rho-Gallarate.

Il 13 maggio 2010 il CIPE, su proposta della Struttura Tecnica di Missione del MITT, ha approvato il PD del potenziamento ferroviario, con la seguente prescrizione, come riportato sulla GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA n. 42 del 21-2-2011 -Programma delle infrastrutture strategiche (legge n. 443/2001). Potenziamento della linea ferroviaria Rho-Arona. Tratta Rho - Gallarate. Primo lotto funzionale Rho - Parabiago. Approvazione di progetto definitivo e finanziamento. CUP J31J05000010001. (Deliberazione n. 33/2010):

- la risoluzione dell'interferenza tra la nuova linea ferroviaria ed il "derivatore di Parabiago" con i connessi derivatori di Arluno, Vittuone e Bareggio dovrà essere garantita in conformità al progetto di risoluzione depositato dal Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi in sede di Conferenza di Servizi. Dovrà provvedersi, pertanto, a redigere, d'intesa con il richiamato Consorzio, il progetto definitivo della risoluzione dell'interferenza con una soluzione che eviti l'interessamento con le strutture della nuova fermata ferroviaria di Pregnana Milanese sulla linea storica Milano-Torino, e procedere ad avviare il relativo iter autorizzatorio in base alla vigente normativa. Il soggetto aggiudicatore dovrà programmare le attività di progettazione e attuare tutti i possibili accorgimenti per garantire il raggiungimento della conclusione dell'iter approvativo in tempi coerenti con la progettazione esecutiva dell'opera ferroviaria, anche coinvolgendo gli enti locali interessati. Il mancato verificarsi della condizione di cui sopra, per motivi indipendenti dal soggetto aggiudicatore, comporterà l'avvio della risoluzione dell'interferenza come da progetto definitivo presentato dal soggetto aggiudicatore in Conferenza di Servizi.

Data la delibera CIPE, si è provveduto ad elaborare uno scenario progettuale – di seguito descritto - fortemente condiviso sia con i tecnici del Consorzio Est Ticino Villoresi, sia con il WWF (ente gestore dell'Oasi Bosco di Vanzago), in conformità con i contenuti degli studi di fattibilità sviluppati dal Consorzio Est Ticino Villoresi e depositati in CdS e presi a riferimento quali dato di base per il nuovo progetto.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo canale derivatore con origine dal canale irriguo principale Villoresi, canale di tipo artificiale e pertanto non soggetto a un regime idrologico dipendente dalle condizioni meteoriche. Anche la nuova derivazione non risulta quindi caratterizzata da un regime idrologico; il deflusso è bensì legato ai manufatti di regolazione idraulica presenti nell'opera di presa.

La nuova derivazione a pelo libero, con verso di scorrimento da Nord verso Sud, va ad alimentare a valle sia il derivatore di Arluno-Vittuone (non oggetto del presente intervento), sia l'attuale derivatore di Bareggio, in parte oggetto dell'intervento e per il quale si è prevista la completa ristrutturazione al fine di incrementarne la capacità idraulica, compatibilmente con le portate in arrivo.

In prossimità della linea ferroviaria Novara-Milano, una parte della portata del derivatore di Bareggio (nuovo Tratto Nord-Sud) è avviata verso est all'interno di un nuovo collegamento (denominato nel progetto "TRATTO Ovest-Est") con il derivatore di Valle Olona, all'altezza del nodo di intersezione della linee Novara-Milano/Milano-Gallarate. La restante parte della portata prosegue verso sud nel canale esistente.

Il derivatore di Bareggio al momento scorre in parte all'interno della Riserva Naturale Bosco WWF di Vanzago. In questa zona, il progetto del Tratto Nord-Sud prevede la dismissione del vecchio tracciato del canale e la realizzazione di un tratto di scatolare interrato con funzionamento idraulico a pelo libero destinato ad accogliere la quasi totalità della portata proveniente da monte. L'attuale canale superficiale, che accoglierà una

minore aliquota di portata, sarà invece oggetto di una riqualificazione secondo tecniche di ingegneria naturalistica tali da mitigare l’impatto ambientale generato dall’opera in un quadro di ecosostenibilità della trasformazione predisposta (così come concordato con gli stessi rappresentanti del WWF).

Come emerso durante la fase di concertazione con i tecnici consortili in tema di approfondimento dei dettagli costruttivi, il Consorzio Est Ticino Villoresi potrà valutare in futuro l’opportunità di consentire la navigabilità del canale con canoe/kayak nel tratto compreso fra l’opera di presa sul canale Villoresi e la sezione posta a monte del tratto d’imbocco dello scatolare in corrispondenza dell’area WWF.

L’intera opera di riorganizzazione dello schema irriguo si colloca in prossimità dei territori comunali di Parabiago, Nerviano, Arluno, Sedriano, Vittuone, Pogliano Milanese, Vanzago e Pregnana Milanese, interessando, come detto, anche una parte del territorio della Riserva Naturale - Bosco WWF di Vanzago.

Nello specifico, l’area oggetto d’intervento è delimitata a Nord dal canale principale Villoresi, a Sud dalla linea ferroviaria Novara-Milano e a Est dalla linea ferroviaria Rho-Gallarate.

Il territorio che ospiterà l’opera si presenta a carattere prevalentemente rurale e interessa solo in minima parte il centro abitato ai confini fra le frazioni Villapia e Villastanza di Parabiago per la parte più a Nord, e la periferia Est della frazione di Mantegazza di Villastanza per la parte più a sud, senza particolari criticità.

L’intervento in progetto si divide in due assi distinti:

- a) l’asse Nord – Sud, che parte dalla nuova derivazione dal canale adduttore principale Villoresi e procede verso sud fino alla ferrovia Milano - Novara;
- b) l’asse Ovest – Est, che si sviluppa parallelamente alla ferrovia Milano - Novara fino a ricongiungersi al derivatore Valle Olona;

Dall’opera di presa del nuovo derivatore sarà prelevata una portata massima di 20.30 m<sup>3</sup>/s, di cui 5.00 m<sup>3</sup>/s andranno ad alimentare il derivatore di Arluno - Vittuone, la restante parte, 15.30 m<sup>3</sup>/s, proseguiranno verso valle e andranno ad alimentare il derivatore di Bareggio.

In corrispondenza dell’attraversamento dell’autostrada A4, una portata di 9.00 m<sup>3</sup>/s proseguirà nella porzione sud del derivatore di Bareggio (nella fase di completamento degli interventi di potenziamento idraulico), mentre la restante quota di 5.20 m<sup>3</sup>/s alimenterà il ramo Ovest-Est fino alla confluenza nel Derivatore Valle Olona in comune di Rho.

Il regime di funzionamento nella prima fase realizzativa prevede la derivazione di una portata minore rispetto alla massima di progetto: 14.40 m<sup>3</sup>/s anziché 20.30 m<sup>3</sup>/s in corrispondenza del tratto di nuova derivazione dal canale principale. Solo a seguito dell’adeguamento funzionale della rete irrigua a sud della ferrovia Novara-Milano e dell’autostrada Torino-Milano sarà derivata la massima portata.

In linea con i contenuti delle prescrizioni della Delibera CIPE n. 33/2010, è stata individuata separata procedura autorizzatoria per il progetto del nuovo Derivatore di Parabiago presso il Provveditorato alle Opere Pubbliche

della Lombardia nonché una separata procedura di VIA Regionale – quest’ultima attualmente in corso - in conformità alle previsioni di cui all’art. 171, comma 1, del DLgs 163/2006 e smi.

Pertanto, l’intervento in oggetto è confermato come opera connessa al progetto ferroviario, con finanziamento inserito all’interno del Costo a Vita Intera dell’intervento Rho-Gallarate.

Con riferimento a quest’ultimo aspetto, dallo sviluppo della progettazione definitiva del nuovo Derivatore di Parabiago è derivato un importo dei lavori pari 20,5 Mln€, inseriti nell’importo totale dei lavori finanziati dal CIPE pari a 230,9 Mln€ corrispondenti al valore di Limite di Spesa pari a 401,8 Mln€ (vedi Quadro Economico).

## **10 ALLEGATI**

1. Report del tavolo tecnico con il comune di Rho
2. Report del tavolo tecnico con il comune di Pregnana Milanese
3. Report del tavolo tecnico con il comune di Vanzago
4. Report del tavolo tecnico con il comune di Nerviano
5. Report del tavolo tecnico con il comune di Pogliano Milanese
6. Report del tavolo tecnico con il comune di Parabiago
7. Linee guida per il calcolo della variazione del valore immobiliare dei fabbricati ad uso abitativo situati nella fascia di rispetto ferroviaria (ex dpr 753/80) della tratta Rho-Gallarate - Primo lotto funzionale Rho – Parabiago.
8. Nota S1.2013.00.34492 del 19 giugno 2013 della Regione Lombardia



**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

SINTESI INCONTRO: COMUNE DI RHO

In data **2 novembre 2010** si è svolto un incontro tecnico con il Comune di Rho, RFI s.p.a., Italferr, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

L'aggiornamento del progetto definitivo in Comune di Rho ha riguardato **l'aumento della luce libera del sottopasso di Corso Europa**.

La soluzione presentata è stata ritenuta **rispondente alle aspettative del Comune**.

## BORELLI SUSANNA

---

**Da:** Primo Mauri  
[primo.mauri@comune.pregnana.mi.it]  
**Inviato:** giovedì 27 gennaio 2011 18.44  
**A:** BORELLI SUSANNA  
**Cc:** Mastroianni Osvaldo (RFI); Bassani Luca (RFI); Spizuoco Fabiana (RFI); TURI ARTURO; LAPORTA CESARE; Enrica\_Arcesi@regione.lombardia.it; 'Gaetano Delfanti'; 'Elisabetta Amariti'; 'Sindaco'  
**Oggetto:** R: Accesso al comparto produttivo di via dei Rovedi a Pregnana

Gentile ARCH. BORELLI,  
come le ho comunicato questa mattina, la giunta di Pregnana condivide la proposta di soluzione ultima elaborata, in seguito alle decisioni prese nell'incontro del 24 u.s.

Ringrazio personalmente e a nome di Sindaco e giunta per il lavoro da voi tutti svolto per portare a soluzione il difficile problema legato alla viabilità della ns. zona industriale.

La soluzione trovata, con noi concordano anche i ns. consulenti tecnici, riteniamo sia praticabile e funzionale e a minor impatto sul territorio del ns. comune.

Unica piccola modifica, come già riferito, chiedo che l'innesto della ciclopedonale, invece di partire da via Vittorio Emanuele ed attraversare con la discesa verso il nuovo sottopasso, si mantenga su Viale Lombardia utilizzando la banchina liberata dal terrapieno del sovrappasso esistente.

Ringraziando ancora per il buon lavoro, restiamo in attesa degli sviluppi e porgiamo  
Cordiali saluti  
Primo Mauri

---

**Da:** BORELLI SUSANNA [mailto:s.borelli@italferr.it]

**Inviato:** mercoledì 26 gennaio 2011 10.43

**A:** Primo Mauri; Elisabetta Amariti; Sindaco

**Cc:** Mastroianni Osvaldo (RFI); Bassani Luca (RFI); Spizuoco Fabiana (RFI); TURI ARTURO; LAPORTA CESARE; [Enrica\\_Arcesi@regione.lombardia.it](mailto:Enrica_Arcesi@regione.lombardia.it); Gaetano Delfanti

**Oggetto:** Accesso al comparto produttivo di via dei Rovedi a Pregnana

Buongiorno, in seguito all'incontro conclusivo del 24 gennaio del tavolo tecnico sul territorio di Pregnana, trasmettiamo lo schema della soluzione viabilistica definitiva per viale Lombardia ed accesso al comparto produttivo, che recepisce le ultime indicazioni del Comune di Pregnana emerse durante la riunione.

In particolare la soluzione prevede:

1. ingresso al comparto produttivo di via dei Rovedi con rampa di uscita dalla SP172;
2. uscita dal comparto con rampa innestata sul nuovo sottopasso alla linea ferroviaria che sostituisce l'attuale cavalferrovia di V.le Lombardia (tale rampa ha carreggiata di 7.0m, e massimo raggio compatibile con le condizioni al contorno, 30m);
3. inserimento di un tratto di strada a doppio senso (larghezza 9.0m) parallelo a via dei Rovedi sul fronte del futuro PL con ampliamento della curva per accesso ad opificio esistente.

Come convenuto nel corso della riunione, stiamo procedendo con l'adeguamento del progetto per appalto secondo tale soluzione, concordata da Comune, RFI, Regione Lombardia e Provincia di Milano.

A presto.

**Susanna Borelli**

Italferr S.p.A.  
Direzione Tecnica  
P.E. Nodo di Milano

*Rispetta l'ambiente: se non è necessario, non stampare questa mail*



**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

SINTESI INCONTRI: COMUNE DI PREGNANA MILANESE

In data **2 novembre, 21 novembre, 1 dicembre 2010, 10,13 e 24 gennaio 2011** si sono svolti alcuni incontri tecnici con il Comune di Pregnana Milanese, RFI s.p.a., Italferr, Provincia di Milano, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

Il Comune ha sottolineato anche l'esigenza di conoscere quanto prima e di condividere i criteri per il calcolo delle compensazioni economiche per le abitazioni vicine alla linea.

L'aggiornamento del progetto definitivo ha riguardato i seguenti aspetti:

**Rifacimento/sostituzione del cavalcavia di V.le Lombardia e riorganizzazione viabilità comparto Via Rovedi**

In seguito ad un attento esame di diverse ipotesi, in considerazione delle esigenze espresse dal Comune di minimizzare l'occupazione delle aree adiacenti il manufatto esistente, di limitare le pendenze delle rampe di accesso al cavalcavia e di limitare i periodi di interruzione al traffico di V.le Lombardia, è stata individuata la soluzione che prevede:

- la sostituzione del cavalcavia con un sottopasso con rampe di pendenza del 5%, da realizzare a lato della struttura esistente con chiusura al traffico di V.le Lombardia limitata al periodo di realizzazione delle rampe di raccordo

La riorganizzazione della viabilità del comparto mediante:

- una rampa di accesso al comparto dalla SP172 con pendenza del 7% secondo uno schema condiviso anche da Provincia di Milano
- la viabilità di uscita verso il sottopasso con raggio di curvatura massimo possibile (30 m), larghezza di carreggiata di 7 m e corsia di immissione adeguata alle dimensioni di mezzi pesanti e alle velocità di percorrenza dei mezzi provenienti da Pregnana
- la realizzazione di una strada a doppio senso (larghezza 9 m) al limite nord ovest del comparto produttivo parallelamente a Via dei Rovedi
- la garanzia del mantenimento degli accessi alle attività produttive esistenti
- la chiusura della strada al limite est del comparto esistente
- l'ampliamento della curva di immissione nel tratto da chiudere, con minime o nulle occupazione di aree private

*(schema 1)*

**Piste ciclabili**

È stato condiviso lo schema progettuale *(schema 2)* che traduce la richiesta del Comune della realizzazione di due collegamenti ciclopedonali rispettivamente da Via Roma e da V.le Lombardia in connessione con tracciati esistenti, senza tratti di pista ciclabile lungo via Pregnana.



## Accessibilità Isola Maddalena e Collegamento viario tra Via Vittorio Veneto e Isola Maddalena

E' stato condiviso il mantenimento della viabilità di collegamento a U a ridosso del manufatto. Come possibile alternativa è stata esaminata l'ipotesi di eliminazione di tale collegamento e di utilizzo delle aree disponibili in sostituzione delle pertinenze interessate dagli espropri: questa soluzione potrebbe essere eventualmente reinserita nel progetto esecutivo se condivisa anche con il Comune di Vanzago.

## Interventi a verde

E' inclusa la bonifica delle vasche presenti nell'area interessata dagli interventi a verde.

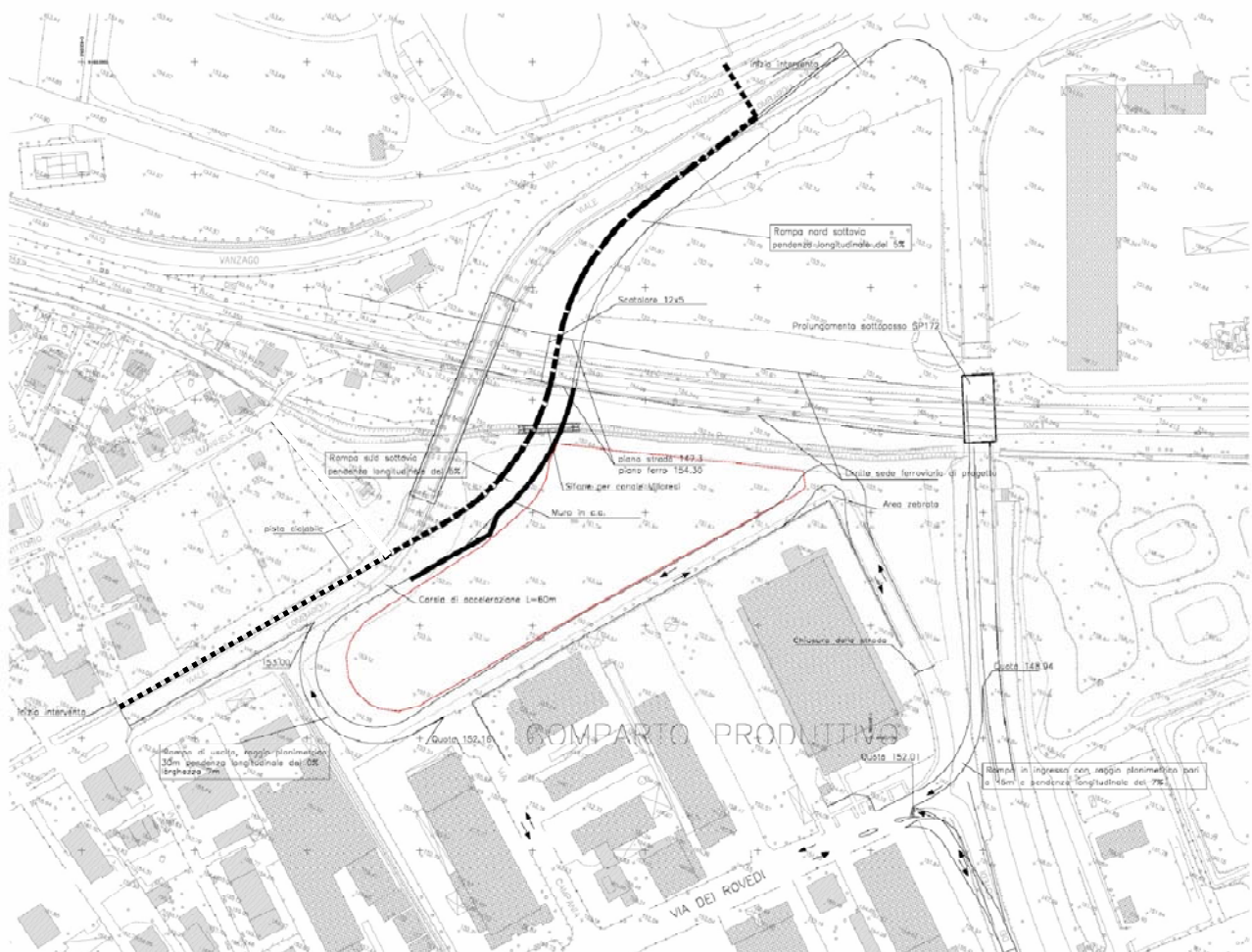
## Espropri

Sono stati segnalati anticipatamente dal Comune, alcuni casi particolari relativi alle abitazioni del comparto Isola Maddalena.

## Tempistiche di realizzazione delle opere compensative

Il Comune di Pregnana si impegna a fornire un elenco di priorità, redatto congiuntamente con il Comune di Vanzago, quale contributo per la redazione del programma dei lavori in considerazione delle esigenze della viabilità locale e dei percorsi ciclabili per EXPO.

Schema 1





Schema 2





**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

SINTESI INCONTRI: COMUNE DI VANZAGO

In data **9 novembre, 18 novembre e 1 dicembre 2010** si sono svolti alcuni incontri tecnici con il Comune di Vanzago, RFI s.p.a., Italferr, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

Il Comune ha sottolineato anche l'esigenza di conoscere quanto prima e di condividere i criteri per il calcolo delle compensazioni economiche per le abitazioni vicine alla linea.

L'aggiornamento del progetto definitivo ha riguardato i seguenti aspetti:

**Pista ciclabile in direzione Castellazzo**

La soluzione condivisa dovrà essere coordinata con il progetto della tangenziale di Vanzago redatto dalla Provincia di Milano, in fase di appalto. La Provincia fornirà il necessario supporto tecnico e la soluzione potrà essere inserita in fase esecutiva.

**Pista ciclabile dalla fermata di Vanzago verso il bosco WWF**

La soluzione che Comune ritiene preferibile comporta la rettifica e il parziale rifacimento della strada provinciale adiacente la pista ciclabile. Viene condiviso che la pista sarà realizzata a cura del Comune secondo una convenzione da stipulare con RFI. RFI trasferirà il corrispondente contributo economico equivalente all'intervento previsto nel proprio progetto, da quantificare.

**Nuova viabilità Via I° Maggio verso nord dalla rotonda di Via Pregnana**

È stata condivisa la modifica della soluzione di progetto con l'adozione di caratteristiche di strada Provinciale come richiesto dal Comune. (*schema 1*)

**Collegamento viario tra Via Vittorio Veneto e Isola Maddalena**

E' stato condiviso il mantenimento della viabilità di collegamento a U a ridosso del manufatto. Come possibile alternativa è stata esaminata l'ipotesi di eliminazione di tale collegamento ed utilizzo delle aree disponibili per il mantenimento di un accesso carrabile, senza necessità di ulteriori espropri: questa soluzione potrebbe essere eventualmente reinserita nel progetto esecutivo se condivisa anche con il Comune di Pregnana Milanese.

**Interventi a verde**

La soluzione è stata ritenuta rispondente alle aspettative del Comune, salvo verifica che le specie previste siano compatibili con le prescrizioni di Regione Lombardia per la diffusione del tarlo asiatico.

**Sottopasso di stazione**

È stata richiesta e condivisa la realizzazione del prolungamento lato sud del manufatto come predisposizione per la futura uscita. L'intervento integrativo per l'apertura sarà a carico del Comune in funzione del futuro insediamento delle aree a sud.

### Parceggio di interscambio a sud

L'ubicazione e il layout del parcheggio sono stati condivisi con l'inserimento di un bici park richiesto dal Comune.

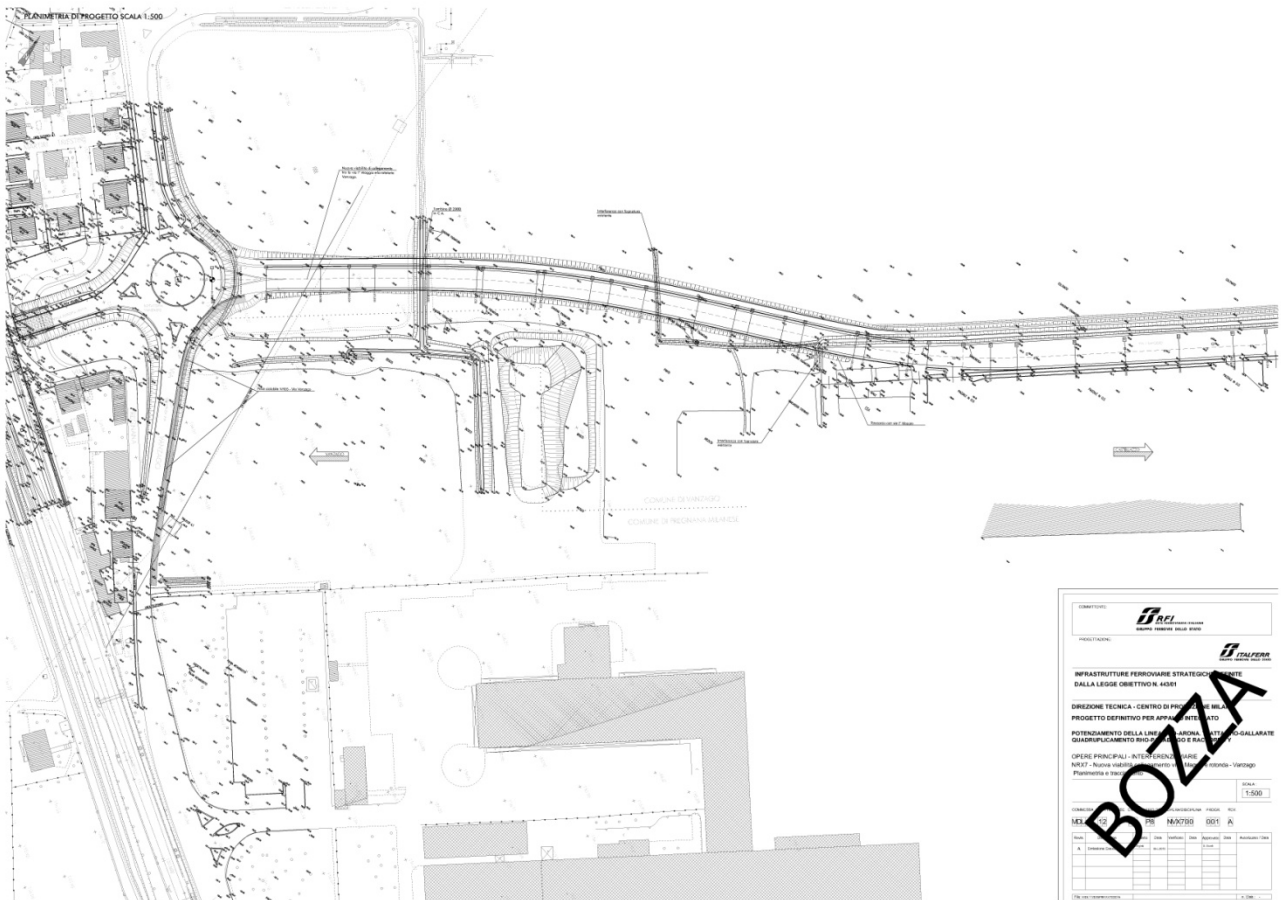
### Espropri

Sono stati segnalati anticipatamente dal Comune, alcuni casi particolari relativi ad abitazioni fatiscenti per cui l'indennità potrebbe essere insufficiente ad assicurare una abitazione alternativa e a una recente ristrutturazione a sud, impattata per effetto della variante planimetrica, per cui è stato stipulato un mutuo le cui tempistiche potrebbero essere incompatibili con la corresponsione delle indennità di esproprio.

### Tempistiche di realizzazione delle opere compensative

Il Comune di Vanzago si impegna a fornire un elenco di priorità, redatto congiuntamente con il Comune di Pregnana Milnaese, quale contributo per la redazione del programma dei lavori in considerazione delle esigenze della viabilità locale e dei percorsi ciclabili per EXPO.

schema 1





**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

SINTESI INCONTRO: COMUNE DI NERVIANO

In data **28 ottobre 2010** si è svolto un incontro tecnico con il Comune di Nerviano, RFI s.p.a., Italferr, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

L'aggiornamento del progetto definitivo ha riguardato i seguenti aspetti:

**Layout e ubicazione nuovo parcheggio di stazione**

La soluzione presentata è stata ritenuta rispondente alle aspettative del Comune.

RFI realizzerà un accesso provvisorio al parcheggio, mentre l'accesso definitivo sarà a carico del Comune.

**Raccordo stradale al sottopasso di Via Olona nel territorio del Comune di Nerviano**

Nerviano ha condiviso la soluzione che insiste sul suo territorio.



**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

COMUNE DI POGLIANO MILANESE: AGGIORNAMENTO

In data **2 novembre 2010** si è svolto un incontro tecnico con il Comune di Pogliano Milanese, RFI s.p.a., Italferr, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

Nel corso dell'incontro sono state proposte alcune ipotesi da verificare, l'esito delle verifiche, successivamente effettuate, è stato il seguente:

**Verifica della dimensione della rotatoria di Via Arluno e di altri elementi della viabilità**

In relazione al tratto curvo di collegamento tra la Via S.Allende e la Via Don Corti, che sfrutterebbe il previsto allungamento delle spallette del ponte/sottopassaggio della SP229, il comune ha richiesto di aumentare la larghezza della carreggiata, ciò al fine di agevolare il più possibile il passaggio degli automezzi ed evitare indesiderate collisioni nel caso l'amministrazione comunale optasse per l'istituzione di un doppio senso di marcia su detto nuovo tratto stradale. La soluzione sarà inserita nel progetto definitivo.

**Smaltimento acque**

Il Comune ha richiesto la realizzazione di una tubazione in calcestruzzo vibro-centrifugato, posto trasversalmente all'asse della ferrovia che permetta il futuro passaggio della fognatura comunale nella porzione di territorio "oltre" ferrovia (diametro almeno di 1500-1800mm). Inoltre ha richiesto di valutare l'ipotesi di inserire in affiancamento al predetta tubazione uno o più tubi corrugati di idoneo diametro per l'eventuale passaggio di reti telematiche (es. Banda Larga). La soluzione sarà inserita nel progetto definitivo.

**Opere a verde**

Il Comune ha richiesto l'inserimento aggiuntivo di "quinte arboree", aventi funzione di mascheramento dell'intervento. È condiviso l'inserimento di tali opere a verde.

**Sottoservizi**

Il Comune ha richiesto di realizzare di alcuni tratti nuovi di fognatura comunale (tubazioni in PVC rigido di diametro 160mm) finalizzate al recapito delle fognature delle pertinenze private poste in affaccio alle Via S.Allende e Padova nel collettore comunale. La soluzione sarà inserita nel progetto definitivo.

**Illuminazione stradale**

Il Comune ha chiesto un'adeguata illuminazione per tutte le nuove opere viarie; sia per il tratto in galleria, sia per i tratti in trincea e rotatorie. La soluzione sarà inserita nel progetto definitivo.





**Regione Lombardia**

POTENZIAMENTO DEL TRATTO RHO-GALLARATE  
LINEA RHO-ARONA

COMUNE DI PARABIAGO: AGGIORNAMENTO

In data **28 ottobre e 10 novembre 2010** si sono svolti alcuni incontri tecnici con il Comune di Parabiago, RFI s.p.a., Italferr, Regione Lombardia per un approfondimento sull'aggiornamento del progetto definitivo.

Nel corso dell'incontro sono state proposte alcune ipotesi da verificare, l'esito delle verifiche, successivamente effettuate, è stato il seguente:

**Collegamento strada al sottopasso di Via Olona in territorio di Nerviano**

È stata richiesta dal Comune la verifica di fattibilità di una pista ciclopedonale lungo Via Olona oppure di una pista con collegamento alla rete esistente sulla rotatoria adiacente: tali soluzioni di dettaglio saranno eventualmente definite in fase esecutiva.

**Pista ciclabile adiacente canale Villoreasi**

Il Comune ha richiesto un coordinamento del tracciato della pista ciclabile con il tracciato della viabilità prevista nell'ambito di un PII. Viene condiviso che la pista si attesti al limite del PII.

**Pista ciclabile Via Battisti**

La soluzione presentata è stata ritenuta rispondente alle aspettative del Comune.

**Pista ciclopedonale Via Zanella – via Morosini**

La soluzione presentata è stata ritenuta rispondente alle aspettative del Comune.

**Prescrizioni relative al collegamento del parcheggio Sant'Anna con la banchina di stazione, copertura prima banchina e bici park**

Per ottemperare alla prescrizione del Comune le possibili soluzioni individuate comportano la demolizione di 2 o 4 edifici situati in prossimità della stazione: il Comune ha chiesto la verifica di un'ipotesi con l'utilizzo della parte di banchina lato parcheggio, che limita le demolizioni ad un solo fabbricato in condizioni molto degradate.

Tale ipotesi prevede inoltre l'eliminazione di tratti di barriera lungo il primo marciapiede prospicienti ai primi due fabbricati.

*(schema 1)*

È stata accertata la fattibilità della soluzione che sarà inserita nel progetto definitivo.

**Rotatoria Via Resegone – Via Legnano**

Il Comune ha richiesto di modificare la rotatoria di via Resegone lato nord secondo uno schema presentato *(schema 2)*.

Il progetto prevedrà tale soluzione di cui è stata verificata la fattibilità.

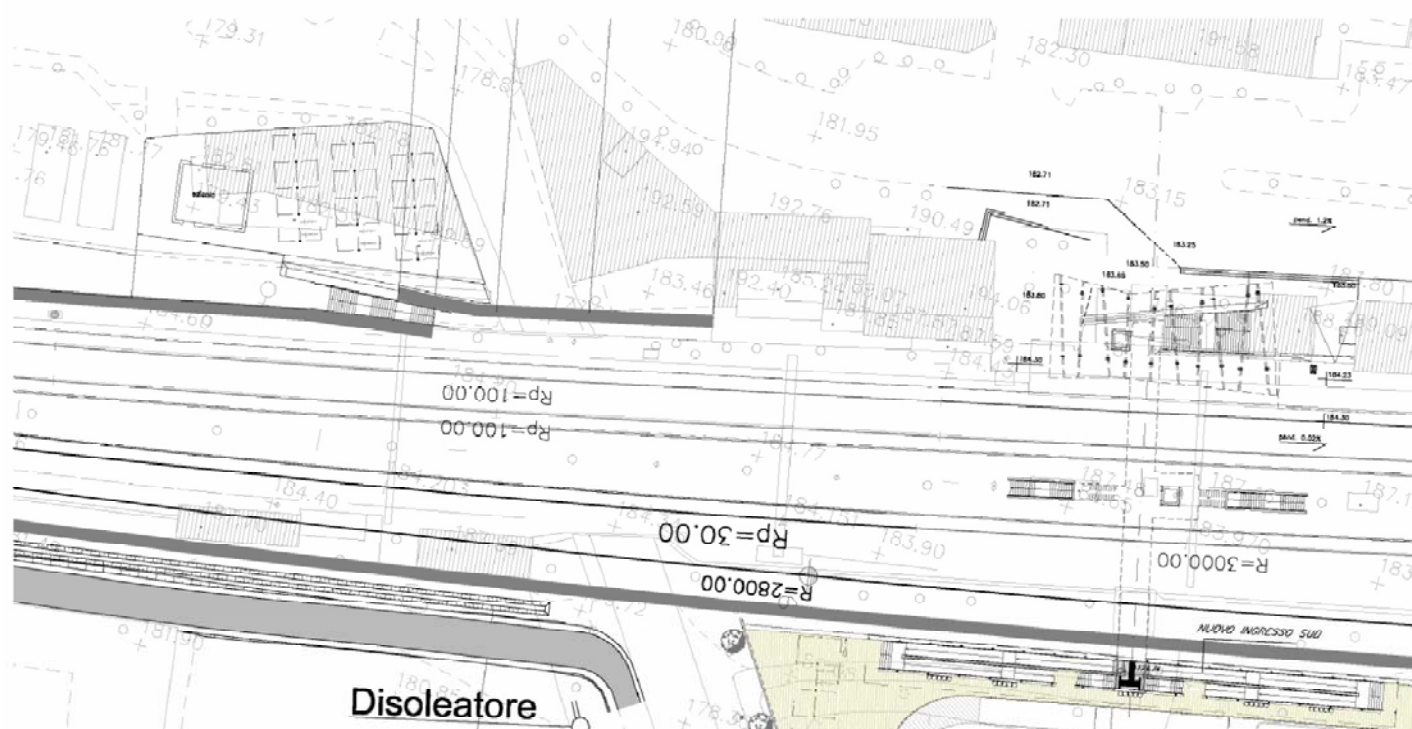
### **Ampliamento parcheggio a sud**

Il layout dell'ampliamento sarà reso compatibile con la soluzione per l'accesso del TPL al parcheggio esistente. L'accesso per il TPL sarà realizzato nell'ambito dell'adeguamento del parcheggio esistente.

### **Realizzazione di trincee drenanti in corrispondenza dei sottopassi**

Il progetto prevederà quanto richiesto dal Comune per non aggravare la rete fognaria esistente inclusa la soluzione per il recapito della fognatura di Via Dannunzio, interferita dalla linea.

*Schema 1*







**LINEE GUIDA PER IL CALCOLO DELLA VARIAZIONE DEL  
VALORE IMMOBILIARE DEI FABBRICATI AD USO ABITATIVO  
SITUATI NELLA FASCIA DI RISPETTO FERROVIARIA (EX DPR  
753/80) DELLA TRATTA RHO-GALLARATE**

**PRIMO LOTTO FUNZIONALE RHO – PARABIAGO**

**Giugno 2012**

## 1. Premesse

Il CIPE, con Deliberazione del 13/5/2010 n. 33/2010, ha approvato il progetto definitivo del potenziamento della linea ferroviaria Rho – Gallarate, primo lotto funzionale Rho – Parabiago. Nel quadro prescrittivo prevede, fra l'altro, compensazioni economiche per i disagi abitativi e eventuale variazione del valore degli immobili legittimamente edificati nella fascia di rispetto ferroviario di cui al DPR 753/80 Titolo III, stabilendo altresì che le modalità di calcolo di tali compensazioni siano determinate sulla base di apposite Linee Guida redatte da RFI in accordo con la Regione Lombardia.

Per completezza si riporta di seguito il testo integrale della citata prescrizione CIPE:

*“In considerazione all'antropizzazione delle aree attraversate dalla linea ferroviaria e del significativo volume del servizio ferroviario, con l'obiettivo di ridurre i disagi abitativi nelle zone a ridosso della linea ferroviaria e contemporaneamente favorire la riqualificazione urbanistica di tali ambiti e prevenire la creazione di situazioni di degrado e di insicurezza urbana, per i fabbricati ad uso abitativo, legittimamente edificati e ricadenti per almeno il 50% della superficie in pianta entro 10 metri dal binario più esterno, il soggetto attuatore dovrà prioritariamente proporre ai proprietari l'acquisizione degli immobili. In caso di fabbricato con più unità immobiliari, il soggetto attuatore potrà procedere all'acquisizione di singole unità immobiliari previo accordo con le amministrazioni comunali sulle modalità di utilizzo e gestione delle u.i., acquisiti nell'ottica di perseguire gli obiettivi prima citati.*

*Nei casi in cui i proprietari non siano disponibili alla cessione, potranno essere ristorati con una compensazione economica, commisurata al disagio abitativo creatosi ed all'eventuale variazione del valore dell'immobile, condizionata ad ampia liberatoria nei confronti di RFI e dei soggetti gestori della rete, con obbligo, in caso di cessione a qualunque titolo dell'edificio, di trascrizione della condizione dell'immobile interessato da accordo con RFI, dei contenuti della liberatoria e della compensazione economica ricevuta.*

*Tale compensazione, alle medesime condizioni, viene applicata anche agli edifici frontisti legittimamente edificati nella fascia di rispetto ferroviario di cui al DPR 753/80 Titolo III e pertanto ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di metri trenta dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia. Le modalità di calcolo della compensazione saranno determinate sulla base di apposite Linee Guida redatte dal soggetto aggiudicatore in accordo con la Regione Lombardia.”*

## **2. Impostazione e obiettivi delle Linee Guida**

Le presenti Linee Guida forniscono un criterio di calcolo della compensazione economica prescritta dalla delibera CIPE in premessa e riconducibile alle casistiche contemplate dall'art. 44 del DPR 327/2001.

Obiettivi delle presenti Linee Guida sono:

- di concretizzare i principi generali di economicità, efficienza, efficacia e semplificazione dei procedimenti amministrativi, favorendo l'omogeneità nella determinazione delle compensazioni ed evitando appesantimenti procedurali per tutti i soggetti coinvolti
- di definire un rapporto di collaborazione tra le parti uniformato a criteri di equità, trasparenza, nel rispetto delle prerogative e dei diritti, e di favorire il coinvolgimento, ciascuno per le proprie competenze, degli enti pubblici territoriali.

Resta fermo il diritto, in alternativa alle presenti Linee Guida, di ricorrere per vie ordinarie alle autorità competenti.

## **3. Ambito di applicazione delle Linee Guida**

Sulla base di quanto prescritto dal CIPE, esclusivamente per la tratta della linea ferroviaria Gallarate – Rho interessata dall'intervento di potenziamento, i criteri definiti nel presente documento si applicano agli edifici e unità immobiliari per cui siano verificate tutte le seguenti condizioni:

- edifici legittimamente edificati
- fabbricati e/o unità immobiliari ad uso abitativo (nei casi in cui un fabbricato comprenda U.I. di tipo misto – ad es. abitativo e commerciale – l'applicazione è prevista per le sole U.I. di tipo abitativo)
- edifici situati nella fascia di rispetto ferroviaria riferita alla posizione dei binari al termine dell'intervento di potenziamento. Nel caso di edifici comprendenti più unità immobiliari: unità immobiliari situate nella fascia di rispetto ferroviaria a termine intervento (sono ricomprese anche le U.I. presenti con almeno il 50% dell'area nei primi 10 m i cui proprietari non siano stati disponibili alla cessione)

Si intendono come “frontiste” tutte le unità abitative comprese nella fascia di rispetto ferroviario di cui al DPR 753/80 Titolo III.

Le modalità di calcolo delle presenti Linee Guida si applicano integralmente alle unità immobiliari che presentano i requisiti prima elencati e non sono soggette ad esproprio parziale.

Per i casi in cui gli edifici e/o le unità immobiliari che presentano i requisiti sopra indicati siano contemporaneamente soggetti ad esproprio parziale di pertinenze, oltre alle compensazioni economiche di cui alle presenti Linee Guida sarà riconosciuta la relativa indennità calcolata in base all'art 33 del DPR 327/2001.

#### **4. Criteri di calcolo semplificato della compensazione economica**

La compensazione economica sarà commisurata al:

- disagio abitativo creatosi per la vicinanza all'infrastruttura ferroviaria
- deprezzamento dell'immobile

Le compensazioni vengono calcolate in percentuale rispetto al valore di mercato delle unità immobiliari nelle condizioni preesistenti alla realizzazione dell'intervento, assumendo come data di riferimento quella di approvazione del progetto definitivo adeguato in esito alla delibera CIPE 33/2010, sulla base dei criteri di cui all'Allegato 1 alle presenti Linee Guida.

In base al principio secondo il quale il disagio abitativo e la variazione di valore permanente delle unità immobiliari hanno un'incidenza maggiore più vicino alla linea e decrescono progressivamente con la distanza, la fascia di salvaguardia di 30 m è stata suddivisa in 3 fasce in relazione alla **distanza dalla rotaia più esterna**:

- a) distanza  $\leq 10$  m dalla rotaia più esterna**
- b) distanza  $>10$  m e  $\leq 20$  m dalla rotaia più esterna**
- c) distanza  $>20$  m e  $\leq 30$  m dalla rotaia più esterna**

Per le unità abitative frontiste delle **fasce b) e c)** (distanze  $> 10$  m e  $\leq 30$  m dalla rotaia più esterna) sono stati individuati **valori massimi e minimi di indennità** in relazione alle caratteristiche specifiche delle unità abitative quali: localizzazione, orientamento rispetto alla linea ferroviaria, presenza o meno di luci in direzione della linea, preesistenza o meno di ostacoli fissi interposti tra l'unità abitativa e la linea ecc.

## 5. Compensazione economica (percentuale rispetto al valore di mercato preesistente)

### a) distanza $\leq 10$ m dalla rotaia più esterna

A coloro che non hanno aderito alla proposta di cessione dell'U.I. (in caso di cessione il valore sarà pari al valore di mercato dell'immobile prima dell'intervento) verrà riconosciuta una compensazione economica pari al 50% del valore di mercato preesistente

### b) distanza $> 10$ m e $\leq 30$ m dalla rotaia più esterna

La compensazione economica verrà determinata secondo i seguenti parametri e criteri:

	distanza dalla rotaia più esterna	
	$>10$ m e $\leq 20$ m	$>20$ m e $\leq 30$ m
<p><b>valore massimo</b></p> <p>affacci prospicienti esclusivamente la linea ferroviaria</p> <p><b>e</b></p> <p>nessun ostacolo fisso preesistente tra l'affaccio e la linea ferroviaria</p>	<b>34%</b>	<b>19%</b>
<b>valore medio di riferimento</b>	<b>27 %</b>	<b>14%</b>
<p><b>valore minimo</b></p> <p>assenza di affacci prospicienti la linea ferroviaria</p> <p><b>oppure</b></p> <p>presenza di ostacoli fissi preesistenti tra l'affaccio verso la linea ferroviaria e la linea stessa, di dimensioni paragonabili alla parte opaca delle barriere fonoassorbenti</p>	<b>19%</b>	<b>10%</b>

Nei casi di unità abitative che ricadono in **più di una fascia**, l'indennizzo sarà calcolato applicando le percentuali sopra indicate per le rispettive zone, secondo le porzioni di superficie dell'unità abitativa ricadenti all'interno delle medesime.

## **6. Modalità operative**

Per le **unità immobiliari ricadenti con almeno il 50% dell'area nella fascia da 0 a 10 m** dal binario esterno verrà proposta prioritariamente ai proprietari l'acquisizione dell'U.I. In caso di non adesione alla proposta di acquisizione, verranno applicate le presenti Linee Guida, con il riconoscimento della compensazione economica di cui al par. 5 comma a)

Per le **proprietà soggette ad esproprio parziale di pertinenze e/o parti di terreno** e che comprendono unità immobiliari con caratteristiche per l'applicazione delle presenti Linee Guida (vedi "ambito di applicazione delle Linee Guida"), sarà attuata una procedura unica, per semplicità operativa e per dare un quadro completo al proprietario delle indennità e delle compensazioni.

L'applicazione delle presenti Linee Guida sarà pertanto contestuale alla procedura di esproprio parziale.

Per le **proprietà non soggette ad esproprio con unità immobiliari aventi le caratteristiche per l'applicazione delle presenti Linee Guida**, si procederà come segue:

- RFI, anche per il tramite di Italferr, darà comunicazione scritta ai proprietari dell'avvio della procedura per il riconoscimento della compensazione economica in coerenza con la prescrizione CIPE in premessa.
- I proprietari, su richiesta da parte del soggetto attuatore (RFI/Italferr) oppure autonomamente (entro un termine massimo di 3 anni dalla consegna dei lavori), dovranno fornire la documentazione probatoria e catastale attestante la proprietà, la consistenza e l'ubicazione degli immobili.
- RFI, anche sulla base di quanto sopra, provvederà alla determinazione della compensazione economica, secondo i criteri indicati nelle presenti Linee Guida e a comunicarlo ai proprietari.
- Il riconoscimento della compensazione sarà fatto risultare da apposito Atto da trasciversi presso la Conservatoria dei Registri Immobiliari, a cura e spese di RFI

Sarà facoltà dei proprietari trasmettere eventuale ulteriore documentazione ritenuta idonea a descrivere in modo dettagliato le condizioni specifiche dell'immobile al fine di fornire elementi conoscitivi per l'applicazione delle presenti Linee Guida.

## **Allegato 1**

### **CRITERI DI STIMA PER LA DETERMINAZIONE DELLA COMPENSAZIONE ECONOMICA**

L'analisi dei fattori di disturbo svolta in casistiche connesse alla realizzazione di nuove tratte e nodi ferroviari AV, è stata mutuata e assunta quale riferimento per l'applicazione di un primo criterio di valutazione delle compensazioni economiche da corrispondere.

A comparazione e sostegno di detto metodo, si è fatto altresì riferimento ad un secondo criterio estimativo basato sull'analisi di mercato per particolari situazioni di deprezzamento del valore commerciale di appartamenti, determinate da condizioni ambientali di forte inquinamento da traffico e/o di pregiudizio al riscontro d'aria/illuminazione, condizioni penalizzanti assimilabili a quelle analizzate con le presenti Linee Guida.

#### **Criterio applicato nelle tratte AV e Nodi ferroviari AV**

Secondo tale criterio, l'incidenza dei singoli fattori di disturbo determina, in corrispondenza dei 10 metri dalla rotaia più esterna, una compensazione economica in misura corrispondente al 34 % del valore di mercato dell'immobile di cui:

- ✓ 10 % per la diminuita luminosità / mancato o ridotto soleggiamento / difficoltosa accessibilità
- ✓ 10% per la veduta
- ✓ 6% per le vibrazioni
- ✓ 8% per il rumore

Partendo da tale dato, in considerazione del fatto che i fattori di disturbo elencati diminuiscono con la distanza dalla linea e che, sempre in base ai casi connessi con la realizzazione delle tratte e nodi AV, si riduce fino a un valore minimo dell'8% a 30 m, ne deriva che la misura della compensazione economica sia proporzionalmente ridotta in base alla distanza dell'U.I frontista dall'infrastruttura ferroviaria.

Facendo riferimento a una suddivisione della fascia di 30 m di cui al D.P.R. 753/80 in tre sottofasce:

1. fascia  $\leq 10$  m: compensazione economica pari al 50%
2. fascia  $> 10$  e  $\leq a 20$  m: compensazione economica media 27%
3. fascia  $> 20$  e  $\leq 30$  m: compensazione economica media 14%

### **Critério estimativo di mercato**

Tale ipotesi estimativa prende in considerazione quei coefficienti normalmente applicati per correggere in riduzione il valore immobiliare medio nel caso in cui l'U.I. sia ubicata in zone caratterizzate da intenso traffico veicolare e/o ferroviario nonché da particolari condizioni ambientali che alterino il rapporto aeroilluminante.

In tal caso, nella prassi estimativa confortata da pubblicazioni immobiliari specialistiche (Consulente Immobiliare), troverebbero applicazioni i seguenti coefficienti:

1. *“Edifici posti in zone di forte inquinamento da traffico – coefficiente da 0,90 a 0,80”*
2. *“Abitazioni senza riscontro d'aria e/o male illuminate coefficiente da 0,95 a 0,90”.*

Ne risulta quanto segue:

#### **Fascia 0 – 10 mt:**

Si è verificato che a distanza così ridotta da rilevanti infrastrutture stradali/ferroviarie, siano presenti quasi esclusivamente immobili ad uso diverso da quello residenziale il cui valore di mercato non supera il 50% di quello delle abitazioni per cui, in alternativa all'acquisizione, trova conferma la percentuale di variazione del valore immobiliare del precedente metodo estimativo.

#### **Fascia 10 – 20 mt:**

Le U.I. ricadenti in tale fascia subirebbero la massima variazione del valore immobiliare derivante dall'ulteriore incremento del traffico ferroviario rispetto alla situazione ante operam, trovando così applicazione un coefficiente pari a **0,80** (*“Edifici posti in zone di forte inquinamento da traffico – coefficiente da 0,90 a 0,80”*).

Inoltre la realizzazione dell'infrastruttura, comprendente l'installazione delle barriere antirumore sul confine di altezza complessiva fino a 6 m (ancorchè siano progettualmente previsti pannelli in parte trasparenti per ridurre l'impatto visivo), potrà determinare, seppure in misura limitata, l'alterazione del rapporto aero-illuminante per cui si ritiene possa trovare applicazione un coefficiente in riduzione pari **0,95** (*“Abitazioni senza riscontro d'aria e/o male illuminate coefficiente da 0,95 a 0,90”*).

In totale quindi nella fascia 10-20 mt si determina un coefficiente di deprezzamento pari al **25%**, calcolato sul valore immobiliare ante operam.

#### **Fascia 20 – 30 mt:**



Le U.I. ricadenti in tale fascia subirebbero il minimo deprezzamento derivante dall'ulteriore incremento del traffico ferroviario rispetto alla situazione ante operam e, quindi, trova applicazione un coefficiente in riduzione pari a **0,90** (*“Edifici posti in zone di forte inquinamento da traffico – coefficiente da 0,90 a 0,80”*).

Mentre, in detta fascia, la distanza minima dei fabbricati rispetto all'infrastruttura (oltre 20 mt) si ritiene sia tale da non alterare il rapporto aeroilluminante per cui non si dovrà considerare alcun coefficiente di riduzione; in totale quindi nella fascia 20 – 30 m si determina un coefficiente di deprezzamento pari al **10%**, calcolato sul valore immobiliare ante operam.

Quanto sopra esposto è sintetizzato nella sotto riportata tabella in cui sono riportate le variazioni percentuali del valore medio delle U.I. per le predette fasce:

fascia	deprezzamento medio per fascia
	50%*
fascia ≤ 10 m dalla rotaia più esterna	*condizione applicabile anche per il caso in cui il proprietario non sia disponibile alla cessione della u.i.
>10 ≤20 metri	25
>20 =30 metri	10

Dalla comparazione fra i due metodi estimativi emergono valutazioni della compensazione economica sostanzialmente convergenti che per quanto riguarda la fascia da 10 a 20 m corrisponde in media rispettivamente al 27% e al 25 % del valore ante operam, per la fascia 20 – 30 m, in media rispettivamente al 14% e il 10 % del valore ante operam.

Per le presenti Linee Guida si è adottato il primo metodo estimativo avendo questo già trovato positiva applicazione nelle tratte AV e Nodi ferroviari AV.



Regione Lombardia

Giunta Regionale  
Infrastrutture e Mobilità

Piazza Città di Lombardia 1 tel 02 6765 4619 www.regione.lombardia.it  
20124 Milano fax 02 6765 4681

L'Assessore  
Infrastrutture e Mobilità

Ing. Marzano

Milano, -19 giugno 2013  
Prot. S1.2013.00 34492

*procediamo rapidamente e prepariamo un ITF  
le lettere che ho chiesto,  
27/24/6*

*cop. + pe Ing. Iacono  
Ing. Comazzi*

*Egregi Signori,*

*cop. per me*

come ho già segnalato al Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti On. Maurizio Lupi, ritengo che le attività necessarie al potenziamento dell'asse ferroviario Rho-Gallarate, interrotte in applicazione della sentenza del Consiglio di Stato del dicembre scorso, debbano essere riavviate con la massima priorità.

Regione Lombardia ha da sempre sostenuto l'importanza del potenziamento dell'asse, sia per il Servizio Ferroviario Regionale che interessa l'area di Milano, sia su scala nazionale e internazionale per la connessione ai valichi transfrontalieri e all'aeroporto di Malpensa.

Con riferimento alle procedure necessarie ad una nuova approvazione del progetto definitivo di potenziamento dell'asse, confermo che il modello di esercizio sulla linea che Regione ha in programma di attuare è lo stesso che ha determinato la configurazione progettuale con il quadruplicamento dei binari tra Rho e Parabiago.

Sarà cura degli uffici competenti del mio assessorato trasmettere e condividere con RFI la descrizione tecnica dettagliata del modello di esercizio per l'asse Rho-Gallarate.

Sottolineo che la mia richiesta di mantenere la soluzione di progetto a suo tempo condivisa con il territorio, è supportata anche dagli amministratori locali e dai pendolari, in ragione dei benefici complessivi dell'intervento.

Cordiali Saluti

Maurizio Del Tenno

*Graphi*

*[Signature]*

*conferma la stessa  
procedura*

*21/6*

Egregio Signor  
Ercole Incalza  
Ministero della Infrastruttura e dei Trasporti  
Struttura Tecnica di Missione  
Via Nomentana, 2  
00100 - ROMA

Egregio Signor  
Michele Elia  
Rete Ferroviaria S.p.A.  
Amministratore Delegato  
P.zza della Croce Rossa, 1  
00161 - ROMA



Regione Lombardia

FAX

Giunta Regionale  
D.G. Infrastrutture e Mobilità  
Infrastrutture Ferroviarie e di Sviluppo Urbano e Territoriale

p.zza Città di Lombardia, 1  
20124 Milano

Tel. 02 6765.4937 - 7016  
fax 02 6765.5508

[www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)

**Destinatario: MICHELE ELIA - Amministratore delegato RFI**

**N° Fax 06/4410.5485**

**Mittente: ING. VALERIA CHINAGLIA**

**Milano, 21 giugno 2013**

**N° Pagine Trasmesse compresa la presente: 3**

**MESSAGGIO**