

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

DIREZIONE TECNICA – CENTRO DI PRODUZIONE MILANO

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

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

**TRACCIATO FERROVIARIO
Relazione di tracciato**

SCALA:

-

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

MDL1 32 D 26 RH IF0001 001 A

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|---------------------|---------|------|----------------|---------|----------------|---------|-------------------------|
| A | Emissione esecutiva | | | M.Brindisi | 11/2017 | S. Borelli | 11/2017 | F.Sacchi 11/2017 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |


ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD
Dott. Ing. Francesco Sacchi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
n. 23172 Sez. A

File: MDL132D26RHIF0001001A.doc

n. Elab.:

SOMMARIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA | 3 |
| 2 | SCOPO DEL DOCUMENTO | 4 |
| 3 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 5 |
| 3.1 | Documenti referenziati----- | 5 |
| 4 | DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE | 7 |
| 5 | DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 9 |
| 5.1 | Caratteristiche tecniche dell'intervento----- | 10 |
| 5.2 | Limiti di intervento ----- | 12 |
| 6 | DESCRIZIONE DEL TRACCIATO | 13 |
| 6.1 | Tratta quadruplicata Rho (e) ----- | 13 |
| 6.1.1 | Singolo binario Nord ----- | 13 |
| 6.1.2 | Binario dispari linea Rho-Arona----- | 15 |
| 6.1.3 | Binario pari linea Rho-Arona ----- | 16 |
| 6.1.4 | Singolo binario Sud----- | 18 |
| 6.1.5 | Andamento altimetrico----- | 19 |
| 6.1.6 | Posti di servizio ----- | 23 |
| 6.2 | Trasformazione della stazione di Legnano in fermata ----- | 24 |
| 6.3 | Raccordo Y ----- | 24 |
| 7 | DESCRIZIONI FASI REALIZZATIVE QUADRUPPLICAMENTO | 25 |
| 7.1 | Fase 1 ----- | 25 |
| 7.2 | Fase 2 ----- | 26 |
| 7.3 | Fase 3 ----- | 27 |
| 7.3.1 | Sottofase 3.1 ----- | 27 |
| 7.3.2 | Sottofase 3.2 ----- | 28 |
| 7.4 | Fase 4 ----- | 29 |
| 7.5 | Fase 5 ----- | 29 |
| 8 | ARMAMENTO | 31 |
| 9 | CONCLUSIONI | 32 |

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 3 di 32 |


1 PREMESSA

Il Progetto Preliminare (PP) del Potenziamento della linea Rho-Arona era stato sviluppato da RFI (2003) in ambito Legge Obiettivo, mentre lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) era stato redatto da Italferr (IF) sulla base del progetto RFI; il PP ed il SIA sono stati approvati con prescrizioni del CIPE con delibera del 27 maggio 2005.

I dati di base per lo sviluppo del Progetto definitivo (PD) per CdS sono stati approvati dal Referente di Progetto (RdP) con la lettera di incarico RFI-DIN.DPI.EO\A0011\P\2009 00066 del 23/01/2009; questi sono stati poi integrati/modificati secondo quanto riportato in “Relazione di sistema MDL100DIFRGMD00000011” e “memo dell’incontro Italferr-RFI del 18/06/2009”, trasmessi al RdP con lettera ANW.MI.0059081.09.U del 30/06/09.

Il Progetto Definitivo (PD) elaborato nel 2010 vedeva la realizzazione del Potenziamento della linea Rho-Arona, relativamente all’area interessata dall’*Appalto Realizzativo 2 (AR2)* che abbraccia la zona compresa tra la curva di uscita della linea Rho-Arona della stazione di Rho lato Gallarate e la radice lato Gallarate della stazione di Parabiago, nonché la zona della stazione di Legnano e un intervento nei pressi della stazione di Busto Arsizio per la realizzazione del “raccordo Y”; tale progettazione recepisce le osservazioni della Conferenza dei Servizi conclusasi in data 13/05/2010.

Con la presente revisione progettuale, mantenendo intatta l’impostazione del PD del 2010, sono state apportate alcune modifiche di tracciato, riguardanti le curve in località Pregnana (curve di uscita della linea Rho-Arona della stazione di Rho), nonché il succitato “raccordo Y”


| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 4 di 32 |

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di descrivere le soluzioni tecniche progettuali per l'armamento da utilizzare nell'ambito del Progetto Definitivo (PD) del Potenziamento della linea Rho-Arona, relativamente agli interventi compresi nell'*Appalto Realizzativo 2 (AR2)*, sinteticamente riassumibili in:

- realizzazione del quadruplicamento della linea tra Rho e Parabiago tra i km 0+920,57 e 9+816,49 (progressive chilometriche del nuovo singolo binario Sud). L'intervento di quadruplicamento, prevede inoltre:
 - la sistemazione della stazione di Vanzago e la sua trasformazione in fermata;
 - la realizzazione della nuova fermata di Nerviano;
 - la sistemazione a PRG della stazione di Parabiago.
- trasformazione della stazione di Legnano in fermata;
- realizzazione del raccordo Y di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) in prossimità della stazione di Busto Arsizio.

La progettazione Definitiva del tracciato è stata realizzata su cartografia analitica e rilievi celerimetrici datati anno 2009.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 5 di 32 |


3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti referenziati

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

- Normativa societaria Italferr – Specifica Tecnica – Specifiche Tecniche linee, stazioni/impianti. viabilità – XXXX 00 0 IF SP IF0000 004 rev. B del 08/10/2004.
- Normativa societaria Italferr – Manuale di Progettazione – XXXX 00 0 IF MI MS0000 06A rev. A del 20/01/2006.
- Normativa societaria Italferr – Specifica Tecnica – Prescrizioni Tecniche armamento – XXXX 00 0 IF SP AR0000 001 rev. A del 31/10/2003.
- Normativa societaria Italferr – Linee guida – Linee guida per la progettazione dell’armamento – XXXX 00 E IF LG SF0000 001 rev. C del 02/12/2002.
- Normativa societaria Italferr - Specifica Tecnica – Indicazioni normative relativamente all’osservanza dei franchi di sicurezza per l’infrastruttura ferroviaria - XXXX 00 E IF SP CE0000 001 rev. A del 05/01/2000.
- Legge 191 del 26 aprile 1974 “Prevenzione degli infortuni sul lavoro negli impianti gestiti dall’Azienda Autonoma delle F.S.”.
- D.P.R. 469/1979 “Regolamento di attuazione della Legge 191 del 26 aprile.
- Circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/86 “Scartamento del binario” e 1° appendice TC.C/A-ES.I/A-63-17 del 22/9/92 alla circolare L. 4213-338-6.5 del 25/10/1986.
- Istruzione Tecnica sulla costituzione e controllo delle lunghe rotaie saldate (edizione 2006) riferimento RFI TC AR IT 07 003 A del 19/06/2006
- Istruzione F.S. n. 60/c del 10 luglio 1968 n. L.SA. 12/125268/334: Armamento dei binari – Cassette per la manovra a mano degli scambi e relativa Appendice n. 1 del 31/1/1970 n. L.SA. 12/103238/442;
- Istruzione F.S. n. 60/E del 28 febbraio 1969 n. L.SA. 12/109317: Armamento dei binari – Dispositivi d’immobilizzazione degli aghi degli scambi.
- Istruzione F.S. n. 60/G dell’8 settembre 1969 n. L.SA. 12/131065: Armamento dei binari – Dispositivo d’immobilizzazione di emergenza degli aghi degli scambi.
- Circolare TC.C/S/91/001673 – 87270000 del 16/4/1991: Standardizzazione materiali d’armamento e integrazioni I/SC.AM.04/1984/02854 del 17/03/1995 – RFI – DMA/A0011/P/2004/0000320 DEL 21/04/2004

- Istruzione tecnica TC.T/TC.C/ES.I/18/505 del 12.10.92 “Applicazioni di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”
- Istruzione tecnica per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminio termico ed elettrico a scintillio cod RFI TCAR ST AR 07 001 B del 02/09/2015.
- Norma RFI TCAR ST AR 01 001 C “Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h”
- Circolare n. 1/6.7 – S.SE/A.03/418 del 10.6.88 “Abilitazione per l’esecuzione di saldature alluminotermiche delle rotaie per il personale dipendente da imprese appaltatrici”
- Istruzione TC.C/A/011131-008-53 del 4/2/92 “Istruzione tecnica per le giunzioni incollate di rotaie e per gli incollaggi dai cuori monoblocco in acciaio fuso al mn per deviatoi – fabbricazione – posa in opera e connessi provvedimenti per il binario”
- Circolare n. 91-6.8 del 11 maggio 1966 libretto modello L. 94 per il controllo degli apparecchi di binario in opera
- Circolare L. 41.344.5.9 n. 120859 del 28/9/87 “Sicurezza del binario nei confronti dello svio – valore limite dello sghembo del binario”
- Regolamento (UE) 1303/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie” del 18/11/2014.
- 2. Regolamento (UE) 1300/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità “Persone a Mobilità Ridotta” nel sistema ferroviario europeo del 18/11/2014).
- 3. Regolamento (UE) 1299/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’unione europea del 18/11/2014.
- 4. Regolamento (UE) 1301/2014 Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Energia” del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014.
- 5. 2012/88/UE “Controllo-Comando e Segnalamento” del sistema ferroviario europeo del 25/01/2012, modificata dalla Decisione 2012/696/UE, del 6/11/2012 e dalla Decisione (UE) 2015/14, del 5/01/2015.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 7 di 32 |

4 DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE

Dal punto di vista territoriale, l'infrastruttura ferroviaria oggetto del quadruplicamento Rho-Parabiago dell'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 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 si riportano i principali:

- 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:

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

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 8 di 32 |

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

Stato esistente Stazione di Vanzago

L'impianto è costituito da 2 binari di circolazione serviti entrambi da marciapiede. L'ex-binario di precedenza promiscua centrale e il tronchino lato Rho, con un precedente intervento, pur non essendo stati demoliti, sono stati slacciati dai binari di corsa. Le due comunicazioni P/D di ingresso e uscita della stazione sono percorribili alla velocità di 30 km/h. Il modulo dei binari di stazione è di circa 510 m.

Stato esistente Stazione di Parabiago


L'impianto è costituito da 3 binari di circolazione, tutti serviti da marciapiede. I binari di corretto tracciato della linea Rho-Arona sono il 1° e il 3°. Il 2° binario tronco, svolge la funzione di precedenza promiscua. Gli ingressi in deviata sono attualmente percorribili a 30 km/h.

Il modulo dei binari di stazione è di circa 420 m.

Stato esistente Stazione di Legnano

L'impianto, è costituito da 2 binari di circolazione serviti entrambi da marciapiede. L'ex binario di precedenza promiscua centrale, nonché il raccordo SAIE e il fascio che insisteva sul binario pari, con un precedente intervento, pur non essendo stato demolito, è stato slacciato dai binari di corsa. Le due comunicazioni P/D di ingresso e uscita della stazione sono percorribili alla velocità di 30 km/h. Il modulo dei binari di stazione è di circa 1 030 m.

Tutti i posti di servizio sono dotati di sottopassaggio.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 9 di 32 |

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La configurazione di progetto prevede, come già anticipato, i seguenti interventi:

- 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;
- trasformazione della stazione di Legnano in fermata;
- realizzazione del raccordo Y.

Le sezioni tipo di linea adottate lungo l'intera tratta Rho-Gallarate sono relative alle linee per $V_{max} \leq 200$ km/h, con interasse binari di 3,555-4,000 m. Le sezioni tipo sono integrate con gli elementi marginali di completamento della sagoma ferroviaria.

Il profilo altimetrico, con pendenza massima 6,394‰, è stato predisposto in rapporto all'esigenza di mantenere il più possibile le quote del piano ferro esistente.


Dal limite di intervento dell'AR2 (lato Rho), la configurazione dei binari 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 della stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 1+004.90 sono a carico di altro appalto);
- binario dispari della linea "Rho-Arona" prosecuzione del II binario di stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 0+920.57 progressiva singolo binario Sud sono a carico di altro appalto);
- binario Pari della linea "Rho-Arona" prosecuzione del II binario di stazione di Rho (gli interventi dal km 0+000 al km 0+920.57 progressiva singolo binario Sud sono a carico di altro 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+920.57 sono a carico di altro 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.

Come già citato nella premessa, al PD del 2010 sono state apportate le seguenti modifiche:

- modifica al tracciato delle curve di uscita della linea Rho-Arona dalla stazione di Rho dei seguenti binari: singolo Nord (tra le PK 0+100 e 1+800 circa), Pari e Dispari linea Rho-Arona (tra le PK 0+350 e 1+500 circa) e singolo Sud (tra le PK 0+450 e 1+500 circa). La modifica è stata

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 10 di 32 |

effettuata per evitare l'interferenza degli impianti ferroviari con lo stabilimento "Q8" ubicato in località Pregnana;

- modifica piano altimetrica del tracciato del "raccordo Y", resasi necessaria per evitare l'interferenza con il sottopasso veicolare di via Morelli ubicato tra i comuni di Busto Arsizio e di Castellanza.

Progressivazione linee

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+371.57 binario pari linea Milano-Varese coincidente con km 0+000,00 binario pari linea Rho-Arona – km 22+377.14 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+819.33 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+365.82 linea Milano-Torino coincidente con km 0+000,00 singolo binario Sud).

5.1 Caratteristiche tecniche dell'intervento

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

| | |
|-----------------------------------|--|
| Pendenza massima | 6.394‰ in linea |
| Velocità di tracciato | <p>Singolo binario Nord V=150 km/h (da km 1+004.90 inizio intervento a fine intervento)</p> <p>Singolo binario Sud V=150 km/h (da Km 0+900.67 inizio intervento a fine intervento)</p> <p>Linea Rho-Arona Binari Pari e Dispari V=150 km/h (da Km 0+900.67, PK binario Sud, inizio intervento a fine intervento)</p> <p>Binario del Raccordo Y V=60 km/h</p> |
| Raggio minimo planimetrico | 1 370 m per V=150 km/h 280 m per V=60 km/h |
| Raggio minimo altimetrico | 10 000 m quadruplicamento Rho(e)-Parabiago(i) 2500 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 ² |
| 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 |


5.2 Limiti di intervento

Gli interventi che ricadono nell'AR2 sono compresi fra:

- Inizio intervento: km 1+004.90 (binario singolo Nord) / km 0+920.57 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.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 13 di 32 |

6 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Nel presente capitolo, viene riportata una descrizione tecnica degli interventi facenti parti dell'AR2 così suddivisi:

- tratta quadruplicata Rho (e)-Parabiago(i);
- trasformazione della stazione di Legnano in fermata;
- realizzazione del raccordo Y.

6.1 Tratta quadruplicata Rho (e)

La configurazione definitiva del tratto quadruplicato vede i seguenti binari a partire da nord:

- singolo binario Nord;
- binario dispari linea Rho-Arona;
- binario pari linea Rho-Arona;
- singolo binario Sud.

In particolare procedendo dal limite di intervento lato Rho e muovendosi in direzione Gallarate, si descrive di seguito l'andamento plano-altimetrico dei suddetti binari; si sottolinea che, ove non specificato, la progressivazione verrà riferita al singolo binario Sud.

6.1.1 Singolo binario Nord

Il singolo binario Nord da realizzare nell'ambito dell'AR2 parte dal limite di intervento (km 1+004.90), per entrare in stazione di Vanzago, non servito da marciapiede e ad interasse 4,00 m dal nuovo binario dispari. In uscita dalla stazione di Vanzago, al km 3+212 circa, si allaccia al binario esistente (attuale binario dispari della linea Rho-Arona). Al km 4+025 circa si stacca dal binario esistente per procedere in variante a 6,50 m dal binario dispari, per poi attraversare la fermata di Nerviano non servito da marciapiede e affiancato al nuovo binario pari a 4,00 m. Il tracciato prosegue in variante ad interasse di 6,50 m dal binario dispari sino ad allacciarsi in prossimità della stazione di Parabiago, al km 7+200 circa al binario esistente (attuale binario dispari della linea Rho-Arona) entrando nella stazione di Parabiago sul 1° binario, prosegue sul binario esistente sino a collegarsi con un comunicazione a 100 km/h con il binario dispari e a terminare con un tronchino al km 8+930 circa.

Dati andamento planimetrico Singolo binario Nord

- dal km 1+013.93 al km 1+350.42 curva dx R=1400h 120 mm. Sviluppo totale 336.49 m
- retta 55.94 m
- dal km 1+406.36 al km 2+209.62 curva policentrica dx R=4 000/2100 m H=100/80 mm. Sviluppo totale 803.26 m
- retta 108.43 m
- dal km 2+318.05 al km 2+554.81 curva dx R=4000 m H=40 mm. Sviluppo totale 236.76 m
- retta 234.62 m
- dal km 2+789.43 al km 2+965.68 curva sx R=3204 m H=50 mm. Sviluppo totale 176.25 m
- retta 70.00 m
- dal km 3+035.68 al km 3+214,34 curva dx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 178,66 m
- retta 812,22 m (binario dispari esistente)
- dal km 4+026,55 al km 4+193,56 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 167,01 m
- retta 70,00 m
- dal km 4+263,56 al km 4+431,03 curva sx R=5 017 m H=30 mm. Sviluppo totale 167,47 m
- retta 601,01 m
- dal km 5+032,04 al km 5+169,29 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,25 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+239,29 al km 5+376,53 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,24 m
- retta 250,00 m
- dal km 5+626,53 al km 5+763,78 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,25 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+833,78 al km 5+971,03 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,25 m
- retta 824,80 m
- dal km 6+795,82 al km 6+962,52 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 166,70 m
- retta 70,00 m.
- dal km 7+032,52 al km 7+199,12 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 166,60 m
- retta 688,50 m
- dal km 7+886,62 al km 8+448,43 curva dx policentrica R=1 665/2 630 h max 100 mm. Sviluppo totale 561,81 m (binario dispari esistente)
- retta 481,80 m

6.1.2 Binario dispari linea Rho-Arona

Il binario dispari della linea Rho-Arona da realizzare nell'ambito dell'AR2 parte dal limite di intervento (km 0+901,70 progressiva singolo binario sud) in variante ad interasse 4,00 m dal nuovo binario pari, per entrare in stazione di Vanzago, servito da marciapiede e ad interasse 10,50 m dal nuovo binario pari. In uscita dalla stazione di Vanzago prosegue in variante riposizionandosi ad interasse 4,00 m dal nuovo binario pari.

Al km 4+430 circa, si allaccia al binario dispari esistente per proseguire fino al km 4+943 circa, da dove procede in variante attraversando la nuova fermata di Nerviano, servito da marciapiede, a interasse 10,50 m dal binario pari esistente. Al km 6+095 circa si riallaccia al binario dispari esistente restando sull'attuale tracciato fino al km 6+870 circa, dove si stacca e in variante entra in stazione di Parabiago, dove al km 7+767 circa si allaccia al binario 2 di stazione (attuale precedenza promiscua) per proseguire fino al km 8+194 da dove procede in variante fino a riallacciarsi definitivamente all'attuale binario dispari di linea al km 9+220 circa.

Dati andamento planimetrico binario dispari linea Rho-Arona

- dal km 0+927.94 al km 1+333.76 curva dx R=1370 H max 120 mm. Sviluppo totale 405.82 m
- retta 59.34 m
- dal km 1+393.10 al km 2+208.31 curva dx policentrica R=1774/2106.50 m H=100/80 mm. Sviluppo totale 815.21 m
- retta 57.74 m
- dal km 2+266,05 al km 2+502,81 curva dx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 236,76 m
- retta 285,57 m
- dal km 2+788,37 al km 2+964,47 curva sx R=3 200 m H=50 mm. Sviluppo totale 176,10 m
- retta 82,87 m
- dal km 3+047,34 al km 3+344,65 curva dx R=8 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 297,31 m
- retta 680,86 m
- dal km 4+025,51 al km 4+192,68 curva dx R=5 006 m H=30 mm. Sviluppo totale 167,17 m
- retta 70,00 m
- dal km 4+262,69 al km 4+429,98 curva sx R=5 010,50 m H=30 mm. Sviluppo totale 167,29 m
- retta 513,86 m (binario dispari esistente)

- retta 40,65 m
- dal km 4+984,49 al km 5+145,00 curva dx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,51 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+215,01 al km 5+375,53 curva sx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,52 m
- retta 250,00 m
- dal km 5+625,53 al km 5+786,05 curva sx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,52 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+856,05 al km 6+016,58 curva dx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,53 m
- retta 40,65 m
- retta 814,15 (binario dispari esistente)
- dal km 6+871,38 al km 6+999,80 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 128,42 m
- retta 70,00 m
- dal km 7+069,80 al km 7+198,13 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 128,33 m
- retta 568,97 m
- retta 119,52 m (binario pari esistente)
- dal km 7+886,62 al km 8+449,23 curva dx policentrica R=1 669/2 634 h max 100 mm. Sviluppo totale 562,61 m (fino al km 8+192,90 binario pari esistente)
- retta 440,96 m
- dal km 8+890,19 al km 9+020,19 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 130,00 m
- retta 70,00 m
- dal km 9+090,19 al km 9+220,19 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 130,00 m
- retta 594,99 m (binario dispari esistente)

6.1.3 Binario pari linea Rho-Arona

Il binario pari della linea Rho-Arona da realizzare nell'ambito dell'AR2 parte dal limite di intervento (km 0+920.57 progressiva singolo binario Sud) in variante ad interasse 6,50 m dal nuovo binario singolo Sud, per entrare in stazione di Vanzago, servito da marciapiede e ad interasse 10,50 m dal nuovo binario dispari e a 4,00 m dal nuovo binario singolo sud. In uscita dalla stazione di Vanzago, prosegue in variante riposizionandosi ad interasse 4,00 m dal nuovo binario dispari. Al km 4+441 circa, si allaccia al binario pari esistente, attraversa la fermata di Nerviano servito da marciapiede a interasse 10,50 dal nuovo binario dispari per proseguire fino al km 6+807 circa, da dove procede in variante fino alla stazione di Parabiago, dove, al

km 7+821 si allaccia per un breve tratto (in corrispondenza del marciapiede di stazione) al binario pari esistente, per poi ripartire in variante ed allacciarsi definitivamente al binario pari esistente al km 9+282 circa.

Dati andamento planimetrico binario pari linea Rho-Arona

- dal km 0+925.00 al km 1+331.72 curva dx R=1374 m H max 120 mm. Sviluppo totale 406.72 m
- retta 59.29 m
- dal km 1+391.01 al km 2+207.78 curva dx policentrica R=778.50/2110.50 m H max 100/80 mm. Sviluppo totale 816.77 m
- retta 170.44 m
- dal km 2+378,22 al km 2+654,17 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 275,95 m
- retta 179,03 m
- dal km 2+833,20 al km 3+057,62 curva sx R=9 004 m H=20 mm. Sviluppo totale 224,42 m
- retta 70,00 m
- dal km 3+127,62 al km 3+309,28 curva dx R=9 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 181,66 m
- retta 715,89 m
- dal km 4+025,17 al km 4+198,32 curva dx R=5 010,50 m H=30 mm. Sviluppo totale 173,15 m
- retta 70,00 m
- dal km 4+268,32 al km 4+441,36 curva sx R=5 006,50 m H=30 mm. Sviluppo totale 173,04 m
- retta 509,19 (binario pari esistente)
- retta 182,94 m
- retta 733,23 (binario pari esistente)
- retta 182,94
- retta 756,92 (binario pari esistente)
- dal km 6+806,58 al km 6+967,70 curva sx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 161,12 m
- retta 187,21 m
- dal km 7+154,91 al km 7+326,85 curva dx R=3 000 m H=60 mm. Sviluppo totale 171,94 m
- retta 224,31 m
- dal km 7+551,16 al km 7+696,30 curva sx R=3 300 H=50 mm. Sviluppo totale 145,14 m
- retta 65,00 m

- dal km 7+761,28 al km 8+465,90 curva dx policentrica R=3 000/1 913,24/2 500 m H max 70 mm Sviluppo totale 704,62 m (curva R=3 000 m binario esistente)
- retta 425,54 m
- dal km 8+891,44 al km 9+051,96 curva dx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,52 m
- retta 70,00 m
- dal km 9+121,96 al km 9+282,48 curva sx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 160,52
- retta 460,34 (binario pari esistente)
- retta 73,67 m

6.1.4 Singolo binario Sud

Il binario pari della linea Rho-Arona da realizzare nell'ambito dell'AR2 parte dal limite di intervento (km 0+920.57 progressiva singolo binario sud) in variante a interasse di 6,50 m dal nuovo binario pari per allacciarsi al binario dispari attuale al km 1+575 e proseguire sull'attuale sede fino al km 2+127 circa da dove si stacca in variante per attraversare la fermata di Vanzago, non servito da marciapiede a interasse 4,00 m dal nuovo binario pari. Oltre la suddetta fermata, prosegue in variante riposizionandosi a 6,50 m dal binario pari, attraversando la fermata di Nerviano e la stazione di Parabiago (in entrambi i casi non servito da marciapiede) per allacciarsi con una comunicazione a 100 km/h al binario pari al km 9+817,33.


Dati andamento planimetrico Singolo binario Sud

- dal km 0+920.57 al km 1+328.75 curva dx 1380.50 m H 120 mm. Sviluppo totale 408.18 m
- retta 59.30 m
- dal km 1+388.05 al km 2+207.27 curva dx policentrica R=1785/2120 m H=90/80 mm. Sviluppo totale 819.22 m
- retta 119.75 m
- dal km 2+327,02 al km 2+602,97 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 275,95 m
- retta 230,00 m
- dal km 2+832,94 al km 3+057,27 curva sx R=9 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 224,33 m
- retta 209,23 m
- dal km 3+266,49 al km 3+448,15 curva dx R=9 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 181,66 m
- retta 576,76 m
- dal km 4+024,91 al km 4+198,25 curva dx R=5 017 m H=30 mm. Sviluppo totale 173,34 m

- retta 70,00 m
- dal km 4+268,25 al km 4+441,11 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 172,86 m
- retta 634,30 m
- dal km 5+075,40 al km 5+190,14 curva dx R=7 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 114,74 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+260,14 al km 5+374,87 curva sx R=7 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 114,73 m
- retta 250,00 m
- dal km 5+624,87 al km 5+739,60 curva sx R=7 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 114,73 m
- retta 70,00 m
- dal km 5+809,60 al km 5+924,34 curva dx R=7 000 m H=20 mm. Sviluppo totale 114,74 m
- retta 946,50 m
- dal km 6+888,83 al km 7+049,95 curva sx R=4 000 m H=40 mm. Sviluppo totale 161,12 m
- retta 104,57 m
- dal km 7+154,53 al km 7+326,63 curva dx R=3 004 m H=60 mm. Sviluppo totale 172,10 m
- retta 88,95 m
- dal km 7+415,57 al km 7+590,32 curva sx R=3 100 m H=50 mm. Sviluppo totale 174,75m
- retta 82,01 m
- dal km 7+672,34 al km 8+467,37 curva dx policentrica R=2 800/2 504 h max 70 mm. Sviluppo totale 795,03 m
- retta 776,60 m
- dal km 9+243,97 al km 9+381,21 curva dx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,24 m
- retta 70,00 m
- dal km 9+451,21 al km 9+588,46 curva sx R=5 000 m H=30 mm. Sviluppo totale 137,25 m
- retta 228,87 m

6.1.5 Andamento altimetrico

Altimetricamente i 4 binari seguono nel modo più fedele possibile il profilo della linea attuale, (salvo vincoli puntuali che richiedono adeguamenti al piano del ferro esistente). Da Rho procedendo verso Parabiago le livellette sono tutte in ascesa con una pendenza massima del 6,394‰ e con un raggio minimo

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 20 di 32 |

altimetrico R=10 000 m. La quota di partenza (al Km 0+920.57) è di 154,19 m, la quota di arrivo (al km 9+817,33) è di 191,83 m.

Dati andamento altimetrico Singolo binario Nord

- dal km 1+004.90 (inizio AR2) al km 1+385,81, p=0,37‰;
- dal km 1+385,79 al km 1+531,13, p=2,41‰;
- dal km 1+531,13 al km 1+762,80, p=4,83‰;
- dal km 1+762,80 al km 1+912,84, p=6,07‰;
- dal km 1+912,84 al km 2+433,95, p=3,82‰;
- dal km 2+433,95 al km 2+768,50, p=2,54‰;
- dal km 2+768,50 al km 3+100,86, p=1,90‰;
- dal km 3+100,86 al km 3+553,56, p=5,66‰;
- dal km 3+553,56 al km 5+293,44, p=4,83‰;
- dal km 5+293,44 al km 6+029,69, p=5,09‰;
- dal km 6+029,69 al km 6+344,69, p=5,30‰;
- dal km 6+344,69 al km 6+764,69, p=5,64‰;
- dal km 6+764,69 al km 7+216,98, p=6,39‰;
- dal km 7+216,98 al km 7+401,48, p=6,18‰;
- dal km 7+401,48 al km 7+494,75, p=4,40‰;
- dal km 7+494,75 al km 7+654,87, p=2,12‰;
- dal km 7+654,87 al km 7+837,42, p=0,99‰;
- dal km 7+837,42 al km 8+013,28, p=2,79‰;
- dal km 8+013,28 al km 8+360,30, p=3,08‰;
- dal km 8+360,30 al km 8+620,25, p=4,31‰;
- dal km 8+620,25 al km 8+822,73, p=4,80‰;
- dal km 8+822,73 al km 9+930,22 (fine AR2), p=4,25‰.

Dati andamento altimetrico binario dispari linea Rho-Arona

- dal km 0+927.94 (inizio AR2) al km 1+382.04, p=0,37‰;
- dal km 1+382.04 al km 1+527.69, p=2,40‰;
- dal km 1+527.69 al km 1+760.20, p=4,82‰;

- dal km 1+760.20 al km 1+910.72, p=6,05‰;
- dal km 1+910.72 al km 2+432,68, p=3,81‰;
- dal km 2+432,68 al km 2+767,42, p=2,54‰;
- dal km 2+767,42 al km 3+099,71, p=1,90‰;
- dal km 3+099,25 al km 3+552,51, p=5,65‰;
- dal km 3+552,51 al km 5+292,50, p=4,83‰;
- dal km 5+292,50 al km 6+028,73, p=5,10‰;
- dal km 6+028,73 al km 6+343,74, p=5,30‰;
- dal km 6+343,74 al km 6+763,74, p=5,64‰;
- dal km 6+763,74 al km 7+215,74, p=6,39‰;
- dal km 7+215,74 al km 7+400,62, p=6,17‰;
- dal km 7+400,62 al km 7+493,60, p=4,40‰;
- dal km 7+493,60 al km 7+644,70, p=2,12‰;
- dal km 7+644,70 al km 7+836,61, p=0,10‰;
- dal km 7+863,61 al km 8+012,70, p=2,77‰;
- dal km 8+012,70 al km 8+361,12, p=3,07‰;
- dal km 8+361,12 al km 8+621,21, p=4,30‰;
- dal km 8+621,21 al km 8+883,69, p=4,80‰;
- dal km 8+883,69 al km 9+815.18 (fine AR2), p=4,25‰.

Dati andamento altimetrico binario pari linea Rho-Arona

- dal km 0+925.00 (inizio AR2) al km 1+382,03, p=0,37‰;
- dal km 1+382,03 al km 1+525,87, p=2,40‰;
- dal km 1+525,87 al km 1+758.90, p=4,82‰;
- dal km 1+758.90 al km 1+909.72, p=6,05‰;
- dal km 1+909.72 al km 2+432,37, p=3,81‰;
- dal km 2+432,37 al km 2+767,25, p=2,54‰;
- dal km 2+767,25 al km 3+099,24, p=1,90‰;
- dal km 3+099,24 al km 3+552,18, p=5,65‰;
- dal km 3+552,18 al km 5+292,25, p=4,83‰;
- dal km 5+292,25 al km 6+028,23, p=5,09‰;

- dal km 6+028,23 al km 6+343,24, p=5,30‰;
- dal km 6+343,24 al km 6+763,24, p=5,64‰;
- dal km 6+763,24 al km 7+215,35, p=6,39‰;
- dal km 7+215,35 al km 7+400,23, p=6,17‰;
- dal km 7+400,23 al km 7+493,22, p=4,40‰;
- dal km 7+493,22 al km 7+644,33, p=2,12‰;
- dal km 7+644,33 al km 7+836,27, p=0,99‰;
- dal km 7+836,27 al km 8+012,78, p=2,78‰;
- dal km 8+012,79 al km 8+361,23, p=3,07‰;
- dal km 8+361,23 al km 8+621,47, p=4,30‰;
- dal km 8+621,47 al km 8+883,95, p=4,80‰;
- dal km 8+883,95 al km 9+816,49 (fine AR2), p=4,25‰.

Dati andamento altimetrico Singolo binario Sud

- dal km 0+920,57 (inizio AR2) al km 1+377,07, p=0,37‰;
- dal km 1+377,07 al km 1+523,22, p=2,39‰;
- dal km 1+523,22 al km 1+757,10, p=4,79‰;
- dal km 1+757,10 al km 1+908,41, p=6,02‰;
- dal km 1+908,41 al km 2+431,90, p=3,80‰;
- dal km 2+431,90 al km 2+766,99, p=2,54‰;
- dal km 2+766,99 al km 3+098,89, p=1,90‰;
- dal km 3+098,89 al km 3+551,92, p=5,65‰;
- dal km 3+551,92 al km 5+292,00, p=4,83‰;
- dal km 5+292,00 al km 6+028,00, p=5,10‰;
- dal km 6+028,00 al km 6+343,00, p=5,30‰;
- dal km 6+343,00 al km 6+763,00, p=5,64‰;
- dal km 6+763,00 al km 7+215,00, p=6,39‰;
- dal km 7+215,00 al km 7+400,00, p=6,16‰;
- dal km 7+400,00 al km 7+493,00, p=4,41‰;
- dal km 7+493,00 al km 7+644,00, p=2,12‰;
- dal km 7+644,00 al km 7+836,00, p=0,10‰;

- dal km 7+836,00 al km 8+013,00, p=2,77‰;
- dal km 8+013,00 al km 8+362,00, p=3,07‰;
- dal km 8+362,00 al km 8+622,35, p=4,30‰;
- dal km 8+622,35 al km 8+884,83, p=4,80‰;
- dal km 8+884,83 al km 9+817,33 (fine AR2) , p=4,25‰.

6.1.6 Posti di servizio

Fermata di Vanzago

L'intervento prevede come già anticipato la trasformazione della stazione di Vanzago in fermata.

Oltre alla modifica planimetrica dei 2 attuali binari di circolazione è prevista la demolizione dell'ex binario di precedenza promiscua e del 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.

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

Fermata di Nerviano

Al 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 1 sottopassaggio.


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

Stazione di Parabiago

L'impianto della stazione a PRG è costituito da 4 binari di circolazione, di cui 3 (1°, 2° e 3°)

serviti da marciapiede di lunghezza pari a 260 m circa, servito da sottopassaggio. 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

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 24 di 32 |

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.

6.2 Trasformazione della stazione di Legnano in fermata


Come già detto, nell'ambito del presente appalto si provvederà 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. La restante parte degli impianti di stazione, ancora presenti se pur slacciati dai binari di circolazione, non verranno toccati.

6.3 Raccordo Y

Alla progressiva km 16+253.30 del binario pari della linea Rho-Arona, con un deviatoio a 60 km/h, si stacca a quota 224.64 m il raccordo "Y", bretella di collegamento fra la linea F.S. e la linea esistente F.N.M. Milano-Malpensa/Novara di sviluppo complessivo pari a 787 m circa. In ambito progetto, si rendono necessari alcuni interventi sulla linea F.N.M.; in particolare, la posa di un deviatoio S 60 UNI/400/0,094 dx (P.S. km 34+000.55 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 14,28% , una in salita del 13,63% ed un'ultima in salita al 2,53%, fino all'allaccio con la linea F.N.M. a quota 221,35 m.

Verrà inoltre inserita una comunicazione a 60 km/h tra i binari pari e dispari della linea Rho-Arona tra i km 16+110 e 16+188 circa.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 25 di 32 |

7 DESCRIZIONI FASI REALIZZATIVE QUADRUPPLICAMENTO

7.1 Fase 1

I lavori della fase consistono in costruzioni fuori esercizio propedeutiche alle attivazioni delle fasi successive.

- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo nord dal km 1+004.90 (inizio intervento) al km 2+318 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario dispari dal km 1+110 circa al km 2+060 circa;
- costruzione fuori esercizio del prolungamento provvisorio del binario dispari dal km 2+060 circa al km 2+486 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario pari dal km 1+215 circa al km 2+058 circa;
- costruzione fuori esercizio del prolungamento provvisorio del binario pari dal km 2+058 circa al km 2+202 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo sud dal km 3+270 circa al km 5+280 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario pari dal km 3+340 circa al km 4+22 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo nord dal km 4+300 circa al km 5+030 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo nord e del binario dispari dal km 5+375 circa al km 5+630 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo sud dal km 5+718 fino a fine intervento al km 9+817,33 circa e costruzione/varo della comunicazione a 100 km/h di collegamento con il binario pari attuale;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo nord dal km 5+970 circa al km 6+960 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario pari dal km 7+015 circa al km 7+588 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario pari dal km 8+400 circa al km 9+050 circa;
- costruzione fuori esercizio di un tratto del nuovo tronchino lato binario sud in uscita dalla stazione di Parabiago.

Saranno inoltre costruiti fuori esercizio i seguenti apparecchi del binario:

- comunicazione tra i binari sud/pari al km 8+799,12;
- deviatoio sul binario pari al km 8+684,26;
- deviatoio sul binario pari al km 7+333,47;

- comunicazione tra i binari sud/pari al km 7+059,70.

Saranno inoltre varati i seguenti deviatori di provvisori di cantiere:

- deviatore sul binario dispari al km 2+352 circa;
- deviatore sul binario dispari al km 4+863 circa;
- deviatore sul binario dispari al km 7+455 circa.

7.2 Fase 2

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.

In questa fase inoltre, in corrispondenza della fermata di Nerviano si procederà allo 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.

- demolizione dell'ex binario di precedenza promiscua e del tronchino lato Rho che pur essendo stati slacciati con altro intervento dai binari di circolazione non sono stati ancora demoliti;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo nord dal km 2+550 circa e collegamento provvisorio al nuovo binario dispari al km 2+487 circa;
- allaccio provvisorio del nuovo binario dispari con l'attuale dispari al km 0+832 circa;
- allaccio definitivo del nuovo binario singolo nord costruito in prossimità della stazione di Vanzago all'attuale binario dispari al km 3+214 circa;

I due allacci sopradetti devono essere contestuali. Da questo momento la circolazione dispari tra il km 0+832 e il km 3+212 è spostata in parte sul futuro binario singolo nord, in parte sul nuovo binario dispari e in parte su tracciato provvisorio.

- demolizione del vecchio binario dispari dal km 2+127 circa al km 3+214 circa;
- demolizione delle 2 vecchie comunicazioni P/D presenti nella stazione di Vanzago;
- costruzione fuori esercizio di parte dei 4 flessi provvisori nei pressi della nuova fermata di Nerviano;
- allaccio contestuale dei 2 flessi provvisori del binario singolo nord al binario dispari esistente rispettivamente ai km 4+941 e 6+054 circa;

Da questo momento la circolazione dispari tra le PK suddette è spostata in parte sul binario singolo nord e in parte sui flessi provvisori.

- Demolizione del vecchio binario dispari dal km 4+941 al km 6+054 circa;
- allaccio contestuale dei 2 flessi provvisori del nuovo binario dispari al binario pari esistente rispettivamente ai km 4+941 e 6+054 circa.

Da questo momento la circolazione pari tra le PK suddette è spostata in parte sul nuovo binario dispari e in parte sui flessi provvisori.

- Costruzione fuori esercizio del tratto di completamento del binario singolo sud tra il km 5+280 e 5+718 circa.

7.3 Fase 3

I lavori consistono nello 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 verrà spostata la circolazione pari dal vecchio al nuovo tracciato in assetto definitivo tra i km 6+807 e 9+284 circa.

7.3.1 Sottofase 3.1

- Costruzione fuori esercizio del nuovo binario dispari tra i km 2+504 e 3+030 circa e suo collegamento provvisorio (km 2+200 circa) al nuovo binario pari già costruito;
- costruzione fuori esercizio del prolungamento provvisorio del nuovo binario dispari dal km 3+030 circa al km 3+300 circa
- allaccio provvisorio del nuovo binario pari con l'attuale pari al km 0+833 circa;
- allaccio provvisorio del nuovo binario dispari costruito in prossimità della stazione di Vanzago all'attuale binario pari al km 3+486 circa.

I due allacci sopradetti devono essere contestuali. Da questo momento la circolazione pari tra il km 0+833 e il km 3+486 è spostata in parte sul futuro binario dispari, in parte sul nuovo binario pari e in parte su tracciato provvisorio.


- demolizione del vecchio binario pari tra i km 0+833 e 3+486 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo sud da inizio intervento (km 0+901,70) e suo allaccio al binario dispari esistente e al momento slacciato, al km 1+575 circa;
- demolizione dei 2 flessi del binario pari in prossimità della fermata di Nerviano e costruzione/varo ai km 4+950 e 6+050 dei tratti di sutura per il ripristino dell'attuale binario pari;
- allacci contestuali del nuovo binario pari al binario pari esistente ai km 6+807 circa, 7+888 circa, 9+284 circa.

Da questo momento la circolazione pari tra il km 6+807 circa e 9+284 circa sarà sul nuovo tracciato;

- varo sul nuovo binario pari di un deviatoio al km 9+066,72 di collegamento al nuovo tronchino lato binario singolo sud precedentemente costruito;
- demolizione del vecchio binario pari tra i km 6+807 e 9+284 circa (a parte un breve tratto di 67 m al km 7+821 che resta in esercizio) e dei deviatoli ivi ubicati;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario dispari tra i km 7+224 e 7+522 circa compresa la costruzione di 2 deviatoli, rispettivamente ai km 7+464,26 e 7+386,33;
- demolizione sull'attuale binario dispari di un deviatoio esistente al km 7+347 circa;
- varo sul binario dispari esistente di 1 deviatoio al km 7+303,17 e allacciamento comunicazioni;
- costruzione fuori esercizio di un tratto del nuovo binario dispari tra i km 8+45 e 8+715 circa e costruzione di 3 deviatoli rispettivamente ai km 8+553,03, 8+577,03, 8+629,71 (provvisorio);
- varo sul binario dispari esistente di 2 deviatoli rispettivamente ai km 8+468,99 e 8+696,07 (provvisorio) e allacciamento comunicazioni.

7.3.2 Sottofase 3.2

- Demolizione in ambito della stazione di Parabiago di 5 deviatoli ubicati sull'ex binario di precedenza promiscua;
- demolizione in ambito della stazione di Parabiago di 3 deviatoli ubicati sul binario dispari attuale;
- demolizione in ambito della stazione di Parabiago di 1 deviatoio ubicato sul 1° binario dello scalo lato Rho;
- varo comunicazione in ambito stazione di Parabiago, al km 7+522,90 di una comunicazione tra l'attuale binario dispari e i binari dello scalo di stazione lato Rho;
- allacciamento in ambito della stazione di Parabiago dei tratti del futuro binario dispari già costruito con l'ex binario di precedenza promiscua (attuale binario 2 di stazione);

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 29 di 32 |

- varo in ambito della stazione di Parabiago, al km 7+522,90 della comunicazione di collegamento tra il futuro binario dispari e l'attuale binario dispari.

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.

7.4 Fase 4

I lavori consistono nello spostamento della circolazione dei binari pari e dispari nella zona a cavallo del limite di intervento dell'AR2 (km 0+920.57), dal vecchio al nuovo tracciato realizzato nell'ambito di altro 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.

Verrà inoltre varata una comunicazione nell'ambito della stazione di Parabiago.

- allaccio definitivo del nuovo binario pari tra i km 0+738 e 1+150 circa;
- allaccio definitivo del nuovo binario dispari tra i km 0+738 e 1+110 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario singolo sud tra i km 2+127 e 3+166 circa;
- costruzione fuori esercizio del nuovo binario pari tra i km 2+410 e 3+340 circa;
- demolizione dei 2 flessi del binario dispari in prossimità della fermata di Nerviano e costruzione ai km 4+950 e 6+050 dei tratti del nuovo binario dispari;

Da questo momento, la circolazione dispari e pari nell'ambito della fermata di Nerviano sarà rispettivamente sui binari 2 e 3 di stazione come da assetto definitivo.

- Varo nell'ambito della stazione di Parabiago, al km 8+730,07 di un comunicazione tra l'attuale binario dispari e il futuro binario dispari, che continua a fungere da precedenza promiscua;

7.5 Fase 5

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.

- allaccio a carico di altro appalto dei binari singoli nord e sud nella zona di inizio intervento dell'AR2;
- allacci contestuali del nuovo binario pari ai km 2+400 circa e 4+400 circa;

Da questo momento la circolazione pari avverrà interamente sul nuovo tracciato.

- Varo/costruzione in ambito della fermata di Vanzago, al km 2+557 circa di una comunicazione di cantiere tra il binario singolo nord (che al momento funge da circolazione dispari) e il futuro binario dispari;
- demolizione del vecchio binario dispari tra i km 3+030 e 4+200 circa;
- costruzione del nuovo binario dispari tra i km 3+030 e 4+200 circa
- allacci contestuali del nuovo binario dispari ai km 2+100 circa e 4+450 circa;
- demolizione della comunicazione di cantiere varata precedentemente al km 2+557;

Da questo momento la circolazione dispari avverrà sul tracciato definitiva da inizio intervento AR2 (km 0+901,70) al km 6+870 circa. La circolazione dispari/pari nell'ambito della fermata di Vanzago avverrà rispettivamente sui binari 2 e 3 come da assetto finale.

- allacci contestuali del nuovo binario dispari ai km 6+870 circa e 9+220 circa;


Da questo momento anche la circolazione dispari, su tutta la tratta quadruplicata avverrà sul tracciato definitivo. La circolazione dispari/pari nell'ambito della stazione di Parabiago avverrà rispettivamente sui binari 2 e 3 come da assetto finale.

- Il binario singolo nord viene reso tronco al km 8+930;
- demolizione della comunicazione provvisoria precedentemente posata al km 8+627 circa tra binario dispari e binario singolo nord;
- costruzione fuori esercizio dei tratti di completamento del singolo binario nord ai km 3+018, 4+024, 5+030, 5+624, 7+200;

8 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;
- scambi di tipo 60 UNI;
- pietrisco di 1^a categoria.
- paraurti metallici.

| | | | | | | |
|---|--|-------------|---------------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO-GALLARATE QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y | | | | | |
| RELAZIONE DI TRACCIATO | PROGETTO MDL1 | LOTTO 32 | CODIFICA D 26 RH | DOCUMENTO IF0001 001 | REV. A | FOGLIO 32 di 32 |

9 CONCLUSIONI

Nel documento è stata esposta la descrizione dell'intervento Potenziamento della linea Rho-Arona, relativamente all'area interessata dall'*Appalto Realizzativo 2 (AR2)* che abbraccia la zona compresa tra la curva di uscita della linea Rho-Arona della stazione di Rho lato Gallarate e la radice lato Gallarate della stazione di Parabiago, nonché la zona della stazione di Legnano e un intervento nei pressi della stazione di Busto Arsizio per la realizzazione del "raccordo Y"; tale descrizione è volta ad inquadrare qualitativamente la totalità degli interventi di tracciato previsti.

Sono stati inoltre forniti cenni sulle caratteristiche dell'armamento utilizzata; per una trattazione completa si rimanda ai documenti:

Per la trattazione specifica riguardante specifiche tecniche di fornitura ed elenco disegni si rimanda al documento:

- MDL1 12 D 26 RF SF0001 001 A – Relazione illustrativa di armamento;
- MDL1 12 D 26 ST SF0001 001 A – Elenco disegni e specifiche tecniche di fornitura.