

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



### U.O. INFRASTRUTTURE NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

### LINEA MODANE-TORINO ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA

REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-VAIE (BIN.PARI)

Relazione di tracciato ed armamento

SCALA:

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

NT01 04 D 26 RH IF0001 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Stoppini	Luglio 2018	C. Caramazza	Luglio 2018	F. Perrone	Luglio 2018	ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD Dott. Ing. Francesco Sacchi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 23172 Str-A

File: NT01 04 D 26 RH IF0001 001 A.doc

n.

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

1.	PREMESSA.....	3
2.	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
4.	DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE.....	4
5.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	4
6.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER LO SVILUPPO DEI COMPUTI.....	9



**LINEA MODANE-TORINO**  
**ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**  
**REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE**  
**LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-**  
**VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	3 di 10

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto definitivo relativo all'adeguamento della linea storica Torino-Bussoleno nella tratta Avigliana-Bussoleno al fine di aumentare la potenzialità della linea, sviluppato secondo le specifiche riportate nella lettera di incarico della Committenza RFI-DIN-DINO-TO\A0011\P\2016\0000197 del 15.12.2016.

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

L'intervento nello specifico riguarda la realizzazione di due precedenze di lunghezza pari a 750 m tra le località di Condove e S. Antonino e tra le località di Borgone e Bruzolo.

La progettazione definitiva del tracciato è stata realizzata su rilievo aerofotogrammetrico acquisito nel maggio 2018.

## 3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato eseguito rispettando in particolare le principali seguenti normative:

- Normativa RFI
  - Manuale Progettazione RFI DTC SI CS MA IFS 003 B del 22.12.2017.
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 001 A - Norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari del 25.07.2006.
  - Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 002 A - Norme tecniche per la determinazione delle velocità massime d'orario delle linee esistenti del 25.07.2006.
  - Istruzione Tecnica RFI TC AR ST AR 01 003 A Standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo del 12.02.2016.
  - Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 C - Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata del 12.03.2016.
  - Istruzione tecnica Progettazione dei nuovi tracciati ferroviari nei posti di servizio. Verifica dei tracciati nei posti di servizio già in esercizio - RFI TCAR IT AR 01 003 A del 30 dicembre 2013;
  - Circolare n° 338/6.5 del 25.10.1986 – Scartamento del binario.
  - Norma RFI TCAR ST AR 01 001 D - Standard geometrico del binario con velocità fino a 300 km/h.



**LINEA MODANE-TORINO**  
**ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**  
**REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE**  
**LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-**  
**VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	4 di 10

- Fascicolo linea n 36 – Edizione dicembre 2003.
- Istruzione Tecnica RFI TCAR SP AR 03 003 D - Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario.
- Specifica tecnica RFI TCAR SF AR 03 005 D - Traversoni in legno per apparecchi di binario, legnami per ponti e traverse in legno.
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 06 004 B - Apparecchi del binario su traversoni in C.A.P. di nuova generazione del 24.03.2011.
- Specifica tecnica RFI DTC INC SP IFS 010 B – Pietrisco per massicciata ferroviaria del 14.06.2012.

#### **4. DESCRIZIONE DELLO STATO ESISTENTE**

La tratta oggetto di studio è oggi costituita da due binari ad interasse variabile compreso tra 3.555 m e 3.935 m. La linea ferroviaria percorre il fondo valle della Val di Susa, parallelamente al Fiume Dora Riparia ed attraversa il territorio di nove comuni: Bussoleno, Chianocco, Bruzolo, San Didero, Borgone di Susa, S.Antonino di Susa, Vaie, Chiusa S.Michele, Sant'Ambrogio di Torino, tutti appartenenti alla Provincia di Torino.

Lungo la tratta si contano le seguenti fermate e stazioni:

- Stazione di Bussoleno.
- Fermata di Bruzolo di Susa.
- Fermata di Borgone.
- Fermata di Sant'Antonino-Vaie.
- Fermata di Condove-Chiusa San Michele.
- Fermata di S. Ambrogio.

#### **5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il presente progetto riguarda la realizzazione delle due precedenze di modulo 750 m tra le località di Condove e S. Antonino e tra le località di Borgone e Bruzolo.

Il binario di precedenza Pari si sviluppa per 1265 m tra le progressive km 29+405 LS e km 30+614 LS, tra le località di Chiusa S. Michele e Vaie, parallelamente ai binari di corsa ad un interasse di 8m.

La capacità utile per lo stazionamento con pendenza del 1.20‰ è di 750 m e la velocità di tracciato è pari a 60 km/h. Il raggio di curvatura planimetrico minimo è di 700 m; le pendenze di allaccio ai binari



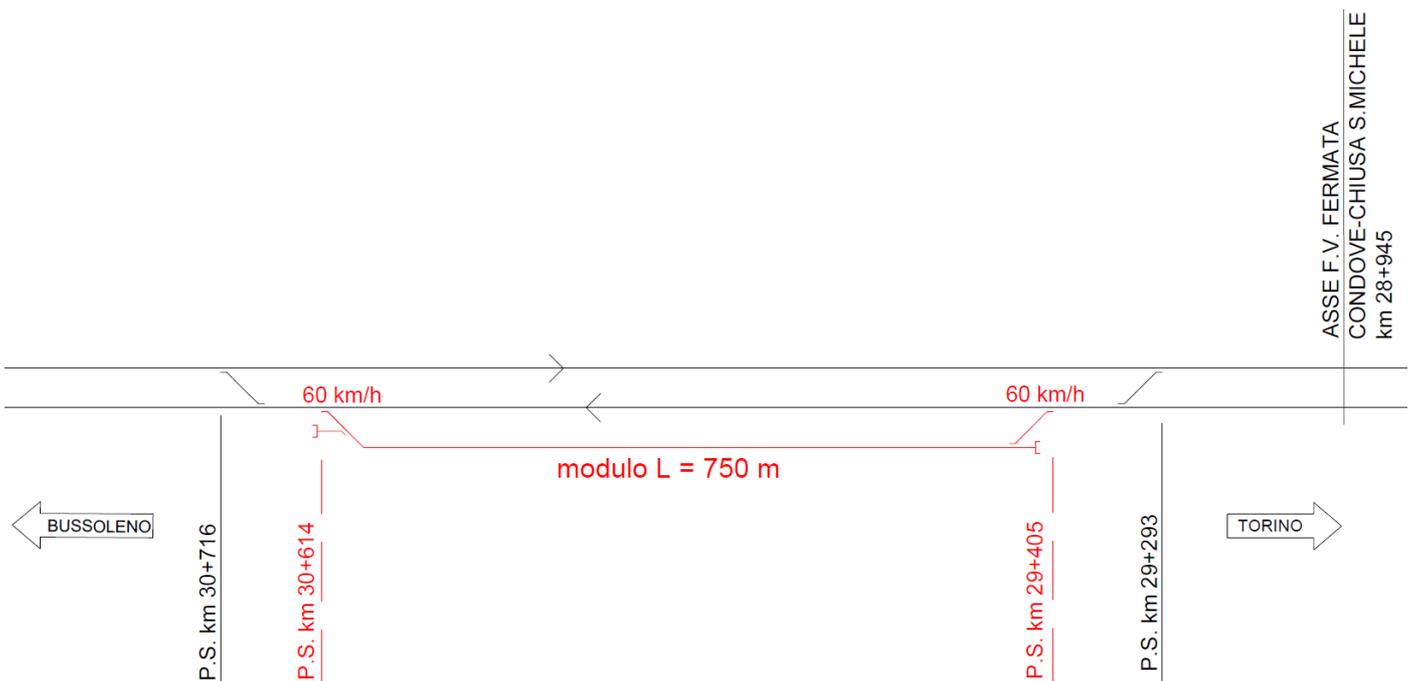
**LINEA MODANE-TORINO**  
**ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**  
**REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE**  
**LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-**  
**VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	5 di 10

di corsa sono quelle esistenti, rispettivamente del 4.37‰ (lato Torino) e 3.35‰ (lato Bussoleno), mentre la pendenza massima è pari a 11.68‰; il raggio altimetrico minimo è pari a 3000 m.

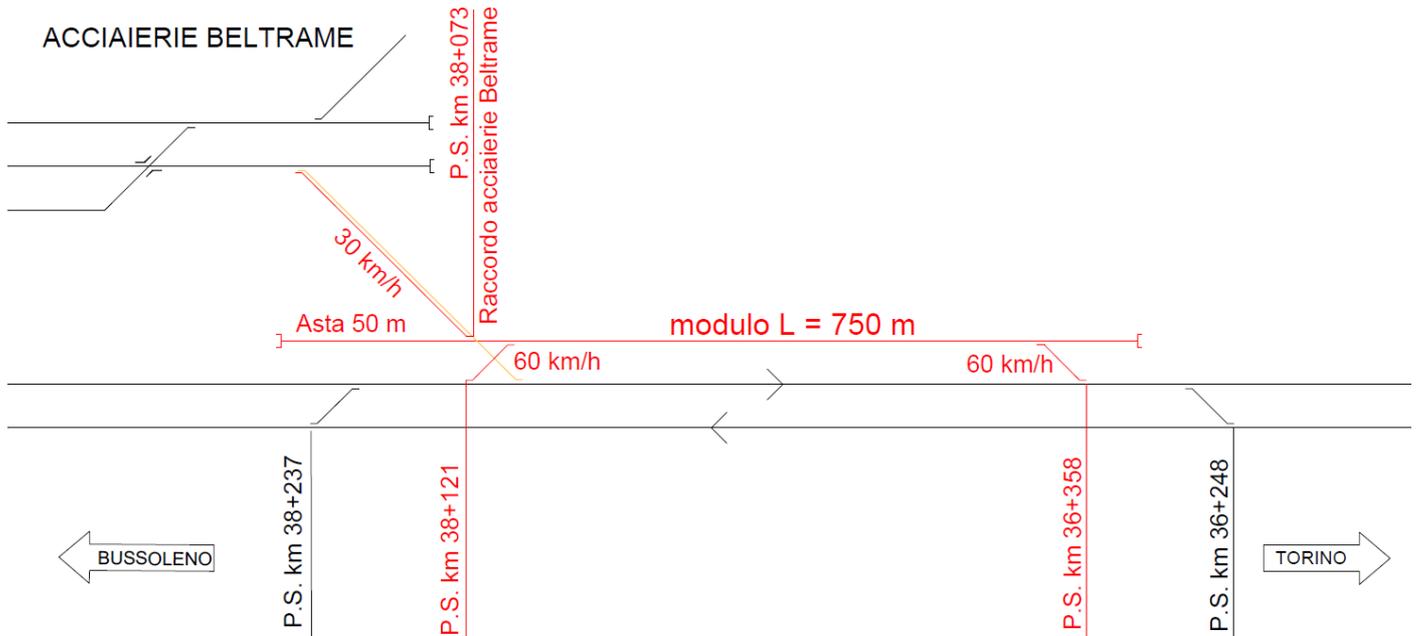
Si riporta di seguito lo schematico dell'intervento della precedenza Pari:



Il binario di precedenza Dispari si sviluppa per 1907 m tra le progressive km 36+358 LS e km 38+121 LS, tra le località di Borgone, S. Didero e Bruzolo, parallelamente ad un interasse di 8.00/6.50 m.

La capacità utile per lo stazionamento con pendenza del 1.20‰ è di 750 m e la velocità di tracciato è pari a 60 km/h. E' presente un flesso, con curve di raggio 4000 m, che porta l'interasse tra binario di precedenza e binari di corsa da 8.00m a 6.50 m al fine di sottopassare il cavalca-ferrovia esistente di via Abegg al km 37+415; le pendenze di allaccio ai binari di corsa sono quelle esistenti, rispettivamente del 0.36‰ (lato Torino) e 2.64‰ (lato Bussoleno), mentre la pendenza massima è pari a 12.00‰; il raggio altimetrico minimo è pari a 3000 m. Sul binario di precedenza, a valle della comunicazione con i binari di corsa in direzione Bussoleno, alla progressiva km 38+073 LS, viene ripristinata la comunicazione 30 km/h con i binari di raccordo Acciaieria Beltrame. A valle della comunicazione viene realizzata un'asta dal modulo di 50 m, con pendenza del 1.20‰, idonea allo stazionamento.

Si riporta di seguito lo schematico dell'intervento della precedenza Dispari:



### MATERIALI DI PROGETTO

Lungo tutto il tracciato, per i binari di precedenza e binari di corsa, è prevista l'adozione del pacchetto di armamento tradizionale del tipo 60UNI su traverse in c.a.p. tipo RFI 240. Per dare continuità alla tipologia dell'armamento, nel ripristino del binario di corsa e della comunicazione con l'acciaieria Beltrame, saranno utilizzate traverse RFI 230 come anche per i tratti di binario che costituiscono i tronchini di sicurezza.

I materiali da impiegare saranno conformi alle Linee Guida ed alle Specifiche RFI, per essi non si prospettano esigenze di omologazione.

L'armamento ferroviario sarà quindi realizzato utilizzando materiali standard in uso presso RFI, in particolare i suoi componenti elementari sono specificati nei seguenti paragrafi.

### ROTAIE

Le rotaie saranno del tipo 60 E1(ex 60 UIC) di qualità R260 (ex 900 A), fornite in barre elementari di lunghezza pari a 108 m e 36 m. Le rotaie dei binari di corsa, ove possibile, saranno unite in una lunga barra continua, saldando in opera, con saldatura elettrica a scintillio, elementi della lunghezza di 108 m. L'utilizzo di saldature eseguite con procedimento alluminotermico è limitato unicamente alle saldature interne dei deviatori, alle saldature di estremità necessarie per l'inserimento degli stessi lungo linea, alle saldature da realizzare per la costituzione della Lunga Rotaia Saldata e alle saldature necessarie per l'inserimento lungo i binari dei giunti isolanti incollati.



**LINEA MODANE-TORINO**  
**ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**  
**REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE**  
**LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-**  
**VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	7 di 10

Si riportano di seguito le specifiche tecniche di riferimento per la fornitura ed il controllo delle rotaie nonché per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio.

La specifica tecnica di fornitura di rotaie di riferimento è:

- RFI TCAR SF AR 02 001 C "Rotaie e barre per aghi" dell'11/03/2014 (o versione corrente).

Per le saldature elettriche a scintillio e per le saldature alluminotermiche si dovrà rispettare quanto previsto dalla seguente specifica:

- RFI TCAR ST AR 07 001 B del 02/09/2015: "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" (o versione corrente).

### TRAVERSE

Per l'intervento in esame è stata prevista la tipologia RFI240 e RFI230 di traverse in cemento armato precompresso. Le traverse saranno posate con modulo pari a 60 cm.

Per la tipologia di traverse in c.a.p. utilizzate si fa riferimento all'Istruzione Tecnica Standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo RFI TC AR ST AR 01 003 A del 12.02.2016. Le traverse in c.a.p. da approvvigionare dovranno essere pre qualificate ai sensi della Specifica Tecnica di Fornitura:

- RFI TCAR SF AR 03 002 E "Traverse marca RFI-230, RFI-240 e RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso" del 27/09/2013 (o versione corrente).

### TRAVERSONI

I traversoni in c.a.p. per scambi dovranno essere pre qualificati ai sensi della Specifica Tecnica di Fornitura:

- RFI TCAR SP AR 03 003 D "Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario" del 30.09.2013 (o versione corrente).

Per i traversoni in legno, dovrà rispettarsi quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Fornitura:

- RFI TCAR SF AR 03 005 D "Traversoni in legno per apparecchi del binario, legnami per ponti e traverse di legno" del 12.11.2012 (o revisione corrente).

### ATTACCHI

Gli organi di attacco da utilizzare per collegare le rotaie alle traverse in c.a.v.p. dovranno essere del tipo elastico omologati da RFI per velocità fino a 250 km/h.

I sistemi di attacco rotaia – traversa dovranno essere conformi a quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Fornitura:

- RFI TCAR SF AR 05 010 A "Sistema di attacco completo per traverse in cap" del 05.07.2013 (o nella versione corrente).

Si segnala che la tipologia di attacco già presente nell'impianto è Vossloh.



**LINEA MODANE-TORINO  
ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA  
REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE  
LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-  
VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	8 di 10

### BALLAST

La massicciata sarà costituita da pietrisco tenace di 1<sup>a</sup> categoria, in conformità con quanto prescritto nella Specifica Tecnica:

- RFI DTC INC SP IFS 010 B “Pietrisco per massicciata ferroviaria” del 14.06.2012 (o nella versione corrente).

Il pietrisco avrà, per il binario corrente, uno spessore minimo di 0,35 m sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa, spessore minimo inteso come distanza tra il piano inferiore della traversa, in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento, ed il piano di regolamento stesso.

### SCAMBI

Gli scambi previsti in progetto sono di tipo innovativo; la descrizione ed i corrispondenti piani di posa sono riportati nella seguente tabella:

TIPOLOGIA APPARECCHIO	PIANI DI POSA	DESCRIZIONE
S60U/400/0,074	FS 9711	Soluzione per deviate a 60 km/h
S60U/250/0,092	FS 9723	Soluzione per deviate a 30 km/h
S60U/250/0,12	FS 9722	Soluzione per deviate a 30 km/h

Per la posa dei deviatori si farà riferimento alla:

- RFI TCAR ST AR06 004 B “Apparecchi del binario su traversoni in c.a.p. di nuova generazione” (o nella versione corrente) del 24.03.2011 ed a tutte le normative/circolari di FS/RFI vigenti.

### PARAURTI AD ASSORBIMENTO DI ENERGIA

E' prevista l'adozione di 4 apparecchi di fine corsa ad assorbimento di energia di tipo 1.

Le caratteristiche prestazionali previste dalla Specifica tecnica di fornitura – Paraurti ad azione frenante DI TCAR SF AR 01 001 A dell' 08.07.1999 sono:

- massa del convoglio: 650 t
- velocità: 15 km/h
- spazio di arresto: 10 m
- decelerazione massima pari a 2m/s<sup>2</sup>

	<b>LINEA MODANE-TORINO</b> <b>ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA</b> <b>REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE</b> <b>LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-</b> <b>VAIE (BIN.PARI)</b>												
RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NT0I</td> <td>04</td> <td>D 26</td> <td>RH IF0001 001</td> <td>A</td> <td>9 di 10</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NT0I	04	D 26	RH IF0001 001	A	9 di 10
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NT0I	04	D 26	RH IF0001 001	A	9 di 10								

### GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI

Saranno utilizzate giunzioni isolanti incollate da 60 UNI di lunghezza 6.00 m per tutte le condizioni di tracciato, sia in rettilineo che nelle curve circolari di qualsiasi raggio di curvatura.

In corrispondenza dei giunti saranno poste in opera le necessarie traverse speciali per giunti e passacavi.

Per la fornitura e la fabbricazione dei giunti isolanti incollate si farà riferimento a:

- RFI TCAR SF AR 07 002E “Kit per la fabbricazione delle giunzioni incollate” del 20/01/2015 (o nella versione corrente).
- RFI TCAR SF AR 07 003A “Chiodi, completi di collare e rosette piane, per la fabbricazione delle giunzioni isolanti incollate” del 18 luglio 2007 (o nella versione corrente).
- RFI DMA PS IFS 042 A “Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate” del 6/12/2006 (o nella versione corrente).

## **6. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER LO SVILUPPO DEI COMPUTI**

I documenti di riferimento per lo sviluppo dei computi metrici stimativi dei materiali e dei lavori d'armamento di competenza dell'Appaltatore e la fornitura dei materiali di competenza RFI, necessari alla realizzazione della nuova linea, sono i seguenti:

- Tariffa AM 2018.
- Catalogo dei materiali Armamento 2018.
- Planimetria di progetto - precedenza di Condove-Vaie NT0I 04 D 26 P7 IF 0001 001 A.
- Planimetria di progetto - precedenza di Borgone-Bruzolo NT0I 04 D 26 P7 IF 0001 002 A.
- Profilo binario di precedenza di Condove-Vaie NT0I 04 D 26 F7 IF 0001 001 A.
- Profilo binario di precedenza di Borgone-Bruzolo NT0I 04 D 26 F7 IF 0001 001 A.

Per quanto riguarda i materiali provenienti dalle demolizioni: rotaie, traverse, traversoni, scambi e pietrisco saranno concentrati nei luoghi di deposito indicati dagli agenti ferroviari eseguendone la classificazione, secondo la procedura operativa “Gestione dei materiali provenienti dal tolto d'opera” DPRPSE1011 del 30/11/2015 e le Disposizioni Generali Tecniche Amministrative.

La cava di pietrisco ipotizzata per il calcolo dei costi di trasporto si trova ad una distanza dagli interventi di circa 85 km.

Le voci di **Tariffa RFI 2018** applicate per il conferimento del pietrisco di risulta sono:

- Sul **50%** del materiale voce di tariffa **BA.DE.C.0102.A** (*Compenso per il conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti inerti*). Nei prezzi di tariffa sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla raccolta, deposito, carico, scarico dei rifiuti e i corrispettivi ed oneri dovuti all'impianto) a **11,00**



**LINEA MODANE-TORINO**  
**ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA**  
**REALIZZAZIONE DI PRECEDENZE A MODULO 750 m NELLE**  
**LOCALITA' DI BORGONE-BRUZOLO (BIN. DISPARI) E CONDOVE-**  
**VAIE (BIN.PARI)**

RELAZIONE DI TRACCIATO E ARMAMENTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT01	04	D 26	RH IF0001 001	A	10 di 10

**€/ton** + voce di tariffa **BA.DE.C.0106.A** (*Compenso per il trasporto dei rifiuti in discarica o impianti di recupero dai luoghi di produzione (cantiere o impianto ferroviario)*) a **0,11 €/ton\*km** per circa **60 km**;

- Sul **50%** del materiale voce di tariffa **BA.DE.C.0103.A** (*Compenso per il conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti non pericolosi appartenenti al capitolo dei codici CER 17*). Nei prezzi di tariffa sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla raccolta, deposito, carico, scarico dei rifiuti e i corrispettivi ed oneri dovuti all'impianto) a **40,40 €/ton** + voce di tariffa **BA.DE.C.0106.A** (*Compenso per il trasporto dei rifiuti in discarica o impianti di recupero dai luoghi di produzione (cantiere o impianto ferroviario)*) a **0,11 €/ton\*km** per circa **40 km**.