

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J64H17000140001

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S. PIETRO-BERGAMO-MONTELLO

LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP – Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio – Bergamo.

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Relazione illustrativa armamento

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 9 D 2 6 R F S F 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	C.Caramazza	Febbraio 2021	A.Parravicini	Febbraio 2021	M.Berlingieri	Febbraio 2021	A.Perego Maggio 2021
B	Emissione a seguito richieste di RFI	S.Mirabella <i>S.Mirabella</i>	Maggio 2021	A.Parravicini <i>A.Parravicini</i>	Maggio 2021	M.Berlingieri <i>M.Berlingieri</i>	Maggio 2021	

File: NB1R09D26RFSF0000001B.doc

n. Elab.:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO	PROGETTO NB1R	LOTTO 09 D 26	CODIFICA RF	DOCUMENTO SF.00.00 001	REV B	FOGLIO 2 DI 17
---	------------------	------------------	----------------	---------------------------	----------	-------------------

1	INTRODUZIONE.....	3
2	ANALISI DEI DATI E REQUISITI DI BASE	6
3	SOLUZIONI PROGETTUALI.....	11
3.1	ROTAIE	11
3.2	TRAVERSE.....	11
3.3	TRAVERSONI	12
3.4	ATTACCHI.....	13
3.5	BALLAST	13
3.6	SCAMBI	13
3.7	GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI.....	14
3.8	RESPINGENTI.....	14
4	SEZIONI TIPOLOGICHE	15
5	IPOTESI COMPUTAZIONALI.....	16

1 INTRODUZIONE

Nel Programma Regionale Mobilità e Trasporti della Regione Lombardia è riportato il raddoppio della tratta Bergamo – Ponte S. Pietro esteso fino a Terno d’Isola.

Nel documento “Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l’interscambio modale”, tra RFI e Regione Lombardia è previsto il raddoppio della linea tra Montello-Bergamo-Ponte S. Pietro per potenziare i servizi attualmente esistenti tra Milano Porta Garibaldi e Bergamo.

RFI ha suddiviso gli interventi in diversi progetti con diversi scenari temporali di realizzazione. Tra questi, i seguenti sono tra i più importanti:

1. la realizzazione dell’apparato centrale computerizzato di Bergamo su ferro attuale;
2. il raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro;
3. la realizzazione del PRG di Bergamo;
4. il raddoppio della tratta Bergamo - Montello.

Sono altresì attualmente in corso di studio alcuni interventi correlati al progetto di raddoppio della linea Ponte S. Pietro – Bergamo – Montello, quali:

- potenziamento infrastrutturale dei bacini milanesi che prevede interventi puntuali di velocizzazioni delle sedi di incrocio d’orario tramite modifiche impiantistiche per la contemporaneità dei movimenti, realizzazione del sottopasso e incremento a 60k m/h delle velocità degli itinerari deviati;
- nuovo collegamento con l’aeroporto di Bergamo che prevede una nuova linea a doppio binario diramata dall’attuale linea Bergamo – Brescia, opportunamente potenziata, con la realizzazione della nuova stazione Aeroporto.

Tra gli interventi sopra citati il progetto Definitivo di “Raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro” vedeva l’inizio dell’intervento, parte armamento, alla p.k. 1+016,472 della linea ferroviaria Lecco-Brescia e l’inizio delle opere civili alla p.k. 1+255,494, subito dopo il sottopasso esistente di Via dei Caniana. L’inizio del raddoppio risultava, pertanto, alla p.k. 1+659,97 in corrispondenza della fine del tronchino di raddoppio di progetto. La fine del raddoppio si trovava alla p.k. 5+002,613, in corrispondenza del termine del tronchino del binario Sud, mentre il termine delle opere civili era fissato alla p.k. 5+200,046 e la fine dell’intervento, cioè il punto in cui il binario si riconnetteva al binario esistente era fissato alla p.k. 5+845,520.

Successivamente alla consegna del progetto definitivo di Raddoppio sopra richiamato, la Direzione Commerciale di RFI, in sede di interlocuzioni per l’Assenso Funzionale di sua competenza, ha evidenziato la necessità di estendere il raddoppio verso Bergamo al fine di sopperire a criticità legate alla gestione operativa dell’esercizio.

La Committenza, ha valutato che l’assetto previsto dal PD con raddoppio da 1+659,97, consente di perseguire i valori di capacità assoluta in accordo con quanto condiviso con Regione Lombardia per la stipula del nuovo Accordo Quadro del servizio del TPL, ma non riesce a garantire i livelli di qualità della circolazione richiesti.

Per quanto sopra, RFI ha chiesto il prolungamento del raddoppio della linea in ingresso a Bergamo (lato radice ovest), precisando che tale Progetto Definitivo dovrà essere organizzato in progettazioni multidisciplinari, coordinati ma indipendenti, così suddivisi:

- Sottofase 1: OCCC Via dei Caniana e Via S. Bernardino + prolungamento del raddoppio fino al km 0+923 circa;

- Sottofase 2: OCCC Via Autostrada e Via S. Giovanni Bosco + Inserimento del raddoppio in Radice Ovest con completamento dello stesso

La presente relazione ha lo scopo di fornire un inquadramento delle opere oggetto del prolungamento del raddoppio di Sottofase 1.

Il progetto delle opere di prolungamento del Raddoppio oggetto della presente Relazione si basa sui seguenti assunti:

- l'esecuzione delle lavorazioni avverrà in interruzione totale dell'esercizio ferroviario da Ponte S. Pietro a Bergamo;
- le lavorazioni per l'esecuzione degli interventi di Sottofase 1 saranno temporalmente sovrapposti sfruttando la stessa finestra di interruzione totale dell'esercizio tra Ponte S. Pietro e Curno;
- la realizzazione della ACC di Bergamo su ferro attuale (oggetto di altro Appalto) avverrà prima della realizzazione delle opere di Raddoppio e prolungamento di Sottofase 1;
- la realizzazione della SSE di Ambivere Mapello avverrà prima dell'interruzione della linea nella tratta Ponte San Pietro - Bergamo.

I documenti di riferimento e di input per lo sviluppo del progetto definitivo sono stati:

- rilievi celerimetrici eseguiti da Italferr nel 2019 (coordinate gaussiane);
- progetto di base assoluta di RFI in formato dwg, georeferenziato nelle coordinate del rilievo celerimetrico Italferr;
- *TabellinoApprovatoBG-Calolzio.pdf*: tabelle del progetto di base assoluta RFI;
- FL 28 Lecco-Brescia (giugno 2015);
- FL 29 Milano-Brescia/Bergamo (giugno 2007).

Le specifiche funzionali richieste dalla Committenza sono:

- categoria di massa assiale D4 (senza limitazioni di velocità);
- ammissione dei ranghi di velocità A, B, C;
- PMO4/PMO5.

Alla luce dei documenti di riferimento sopra elencati, si specifica che lo stato attuale, rappresentato nelle planimetrie di linea e preso a riferimento nello sviluppo del progetto definitivo della **Sottofase 1**, consiste in:

- l'andamento planimetrico e altimetrico del binario esistente è la base assoluta ricevuta da RFI georeferenziata nelle coordinate Gauss-Boaga;
- lo stato esistente ed il progetto definitivo sia di Raddoppio che della deviata provvisoria della Treviglio sono in coordinate Gauss-Boaga.

1.1 PIANO DI COMMITTENZA E SUDDIVISIONE IN LOTTI

La presente revisione progettuale si rende necessaria per una modifica al Piano di Committenza richiesto da RFI. In particolare, per il progetto del completamento del raddoppio della linea da Bergamo a Ponte San Pietro, il piano di Committenza recentemente modificato ha previsto la suddivisione nei seguenti appalti:

- Appalto delle opere civili, armamento e tecnologie del completamento del raddoppio (Sottofase 1) della sede ferroviaria della linea Ponte SP – BG che va dalla spalla ovest del Ponte di Via dei Caniana a fine intervento; delle opere civili, armamento e tecnologiche di piazzale necessarie allo spostamento della LS Treviglio – Bergamo.
- Appalti tecnologici di per la riconfigurazione dell'ACC di Bergamo (che si ipotizza in esercizio quando inizieranno i lavori del raddoppio) degli impianti di sicurezza e segnalamento e SCCM.

Di seguito, due stralci del FL 29 della linea Milano-Brescia/Bergamo:

Segue linea: MILANO - BRESCIA/BERGAMO

Grado di frenata tura	Velocità max Km/h DIRETTA			Grado di frenata tura	Velocità max Km/h DIRAMATA			Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max Km/h BIN. DESTRA DIRAMATA			Grado di frenata tura	Velocità max Km/h BIN. DESTRA DIRETTA			Grado di frenata tura
	A	B	C		A	B	C			A	B	C		A	B	C	
Ia	140	160	180				4,72 12,31	PIOLTELLO						140	160	180	Ia
							16,20	Vignate									
							18,75	MELZO SCALO									
							19,60	Melzo									
							22,61	Pozzuolo Martesana									
							24,58	Trecella									
							27,15	Cassano						140	150		
								Cippo Km 25,000									
I	100	105	110					Cippo Km 29,000						100	105	110	I
							28,12	POSTO DI MOVIMENTO									
							29,20	B. ADDA									
				I	100	105	110										I
				Ia ₂	30	30		0,00	TREVIGLIO					30	30		Ia ₂
				Ia ₂	140	150	150	32,93									
							1,34	Treviglio Ovest						140	150	150	Ia ₂
							7,55	Arcene									
							11,17	Verdello									
							13,44	Levate									
							17,22	Stezzano									
							21,88	BERGAMO									

Segue linea: BRESCIA/BERGAMO - MILANO

Grado di frenata tura	Velocità max Km/h DIRETTA			Grado di frenata tura	Velocità max Km/h DIRAMATA			Prog. Chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max Km/h BIN. DESTRA DIRAMATA			Grado di frenata tura	Velocità max Km/h BIN. DESTRA DIRETTA			Grado di frenata tura
	A	B	C		A	B	C			A	B	C		A	B	C	
I	125	135	145				82,84	BRESCIA						125	135	145	I
							13,01	BRESCIA EST									
Ia	140	150	160				78,50	Cippo Km 78,000						140	150	160	Ia
							71,65	Ospitaletto									
								Dev. I.						130	140	140	
I	140	150	160				65,82	ROVATO						140	150	150	I
								Cippo Km 63,000									
							59,77	Chiari									
Ia							53,01	Calcio									Ia
							46,05	Romano									
I							42,11	Morengo							160		I
Ia							37,14	Vidalengo									Ia
								Segn. prot.						100	105	110	
							33,06	TREVIGLIO									
							33,14										
				II	140	150	150	21,88	BERGAMO					140	150	150	II
							17,22	Stezzano									
							13,44	Levate									
							11,17	Verdello									
							7,55	Arcene									
							1,34	Treviglio Ovest									
				I	100	105	110	32,93						100	105	110	I
				II	30	30		0,00	TREVIGLIO					30	30		II

Dati principali infrastruttura di progetto

✓ *Raddoppio Bergamo-Ponte S.Pietro*

- Ettometrazione: km 0+000 in asse FV Bergamo come da base assoluta (ettometrazione lungo il binario pari)
- Interasse raddoppio: 4m (binario dispari a nord, binario pari a sud)
- Velocità di tracciato: 100 km/h in linea, 90km/h a Ponte San Pietro
- Ranghi A, B, C in linea
- PMO 5
- Categoria peso assiale D4
- Lunghezza marciapiedi: 250m
- Altezza marciapiedi: +55cm Bergamo Ospedale, Curno e Ponte San Pietro

✓ *Linea Treviglio-Bergamo (nella zona oggetto di intervento)*

- Ettometrazione: km 0+000 in asse FV Treviglio come da base assoluta (ettometrazione lungo il binario pari)
- Interasse: variabile da 3.63 m a 4.00 m (binario dispari a nord, binario pari a sud)
- Velocità di tracciato: 75 km/h in linea
- Ranghi A, B, C
- PMO 5
- Categoria peso assiale D4

Le caratteristiche tecniche di tracciato nei tratti di intervento sono:

Parametro	Deviata Provvisoria	Linea Attuale nel Tratto di intervento
Velocità tracciato	75 km/h	140 km/h
Ranghi velocità	A, B, C	A, B, C
Velocità in deviata apparecchi di binario	60km/h (30 km/h cantiere)	60km/h
Raggio minimo planimetrico	660m	987.441m
Raccordi di transizione	clotoide	clotoide
Raggio minimo altimetrico	10000m	5000m
Massima sopraelevazione in curva	60mm	150mm
Pendenza massima longitudinale	9.196 ‰	9.200 ‰

Categoria peso assiale	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m)	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m)
PMO	PMO5	PMO5
Sagoma cinematica	GC	GC
Interasse	Variabile da 3.63 m (esistente) a 4.00 m nei pressi di via San Bernardino	Variabile, da 3.63 m a 4.00 m
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast di 1 ^a categoria a scartamento 1435 mm Traverse in c.a.p. RF1240 con attacco indiretto	
Apparecchi del binario	Com. S60U/170/0.12 sx l=4.00 m (prov.) S60U/250/0.12 sx (prov.) S60U/170/0.12 sx (prov.) Com. S60U/400/0.074sx l=4.00 m (prov.)	-
Respingenti	1 paraurti ad assorbimento di energia tipo 1	-

Parametro	Binario dispari di raddoppio linea Bergamo – Ponte S.Pietro
Velocità tracciato	100 km/h
Ranghi velocità	A, B, C
Velocità in deviata apparecchi di binario	60km/h
Raggio minimo planimetrico	575m
Raccordi di transizione	clotoide
Raggio minimo altimetrico	5500m
Massima sopraelevazione in curva	130mm
Pendenza massima longitudinale	12.492 ‰
Categoria peso assiale	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m)
PMO	PMO5
Sagoma cinematica	GC
Interasse	4.00 m

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO	PROGETTO NB1R	LOTTO 09 D 26	CODIFICA RF	DOCUMENTO SF.00.00 001	REV B	FOGLIO 10 DI 17
---	------------------	------------------	----------------	---------------------------	----------	--------------------

Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast di 1 ^a categoria a scartamento 1435 mm Traverse in c.a.p. RF1240 con attacco indiretto
Apparecchi del binario	Com. S60U/400/0.074dx I=4.00
Respingenti	1 paraurti ad assorbimento di energia tipo 1

In relazione al campo geografico di applicazione ed in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta può essere classificata, ai sensi del §4.2.1 della *STI Infrastruttura (*)*, nella categoria P4/P1 per il traffico passeggeri e nella categoria F1 per il traffico merci.

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza utile del marciapiede [m]
P1	GC	17	250-350	400
P4	GB	22.5	120-200	200-400

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

Codice di traffico	Sagoma limite	Carico per asse [t]	Velocità della linea [km/h]	Lunghezza del treno [m]
F1	GC	22.5	100-120	740-1050

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

(*) Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019

3 SOLUZIONI PROGETTUALI

Nelle zone di intervento, è prevista l'adozione del pacchetto di armamento tradizionale del tipo 60UNI.

I materiali da impiegare saranno conformi alle Linee Guida ed alle Specifiche RFI e per essi non si prospettano esigenze di omologazione. Il riferimento normativo principale di riferimento è il **Manuale di progettazione d'armamento RFI DTCSI M AR 01 001 1 A** del 13.09.2019.

L'Armamento ferroviario sarà quindi realizzato utilizzando materiali standard in uso presso RFI: si segnala l'adozione di deviatori a 60 km/h con DCF, piani di posa in cap, giunzioni isolanti incollati con DCGM (se non terminatori), paraurti ad assorbimento di energia tipo 1 (provvisorio).

3.1 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.

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 riferimento sono (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 02 001** "Rotaie e barre per aghi"
- **RFI TCAR SF AR 02 002** "Controrotaie".

Per le saldature elettriche a scintillio e per le saldature alluminio termiche si dovrà rispettare quanto previsto da (nella versione corrente):

- **RFI TCAR IT AR 07 001** "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio"
- **RFI TCAR SF AR 07 005** "Kit completo per sistemi di saldatura alluminotermica".

3.2 TRAVERSE

Per l'intervento in esame è stata prevista la tipologia RFI240 di traverse in cemento armato precompresso.

Per tutte le linee oggetto di intervento in rettilineo e nelle curve circolari di raggio non inferiore a 275m, si utilizzeranno traverse in cemento armato precompresso del tipo "RFI-240", costituite da manufatti monoblocco in conglomerato cementizio compresso longitudinalmente di lunghezza pari a 2,40m, prodotti in serie in stabilimenti specializzati con materiali controllati. Le traverse saranno posate con modulo pari a 60 cm lungo linea.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	NB1R	09 D 26	RF	SF.00.00 001	B	12 DI 17

Per la tipologia di traverse in c.a.p. utilizzate, si fa riferimento al Manuale di progettazione d'Armamento di RFI **RFI DTCSI M AR 01 001 1A** del 13.09.2019.

Le traverse in c.a.p. da approvvigionare dovranno essere prequalificate ai sensi della Specifica Tecnica di Fornitura (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 03 002** "Traverse marca RFI-230, RFI-240 e RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso"

Per le traverse in legno occorre far riferimento a quanto prescritto nella Specifica Tecnica di Fornitura (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 03 005** "Traversoni in legno per apparecchi di binario, legnami per ponti e traverse in legno"

La consistenza dell'armamento esistente e di progetto è riassunta nella seguente tabella:

DENOMINAZIONE LINEA	TIPO DI LINEA	STATO ATTUALE	PROPOSTA DI PROGETTO
Linea Brescia-Lecco Linea Bergamo-Seregno	Gruppo C	60U-FSV35P (traverse 230) (*) 60U-FSV35P (traverse 230)	RFI 240
Deviate provvisoria	Gruppo C	RFI 240	RFI 240

(*) Si assume che il progetto di base assoluta RFI venga realizzato prima dell'inizio dei lavori di raddoppio della linea Bergamo-Ponte S.Pietro e, pertanto, le traverse sul binario di corsa in linea saranno RFI240 come stato esistente (e come tali computate nei documenti economici).

Inoltre, le traverse RFI 240 esistenti (RFI230 esistenti sui binari dell'impianto di Ponte San Pietro), che vengono rimosse durante le lavorazioni, non vengono riutilizzate all'interno del progetto e non sono mandate a rifiuto, ma messe a disposizione di RFI per eventuali usi manutentivi.

3.3 TRAVERSONI

I traversoni in c.a.p. per scambi dovranno essere prequalificati ai sensi della Specifica Tecnica di Fornitura (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 03 002** "Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario"

Per i traversoni in legno, dovrà rispettarsi quanto previsto dalla Specifica Tecnica di Fornitura (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 03 005** "Traversoni in legno per apparecchi del binario, legnami per ponti e traverse di legno".

3.4 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** “Sistema di attacco completo per traverse in cap” (nella versione corrente).

3.5 BALLAST

La massiciata sarà costituita da pietrisco tenace di 1ª categoria, in conformità con quanto prescritto nella Specifica Tecnica **RFI DTC INC SP IFS 010** “Pietrisco per massiciata ferroviaria” (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.

Alla luce delle indagini effettuate sul ballast presente nelle zone di intervento, lo smaltimento si è classificato come segue:

- 20% impianto di recupero: conferimento dei rifiuti in impianti di recupero;
- 70% discarica per rifiuti inerti: conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti inerti;
- 10% discarica per rifiuti non pericolosi: conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti non pericolosi.

Per quanto riguarda la cava di approvvigionamento ballast di 1ª categoria, si è ipotizzata la seguente:

- cava Valdimonte di Novate Mineraria srl (Lombardia) con scadenza attestato di qualificazione al 12.11.2021;
- distanza ipotizzata 95 km.

3.6 SCAMBI

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

TIPOLOGIA APPARECCHIO	PIANI DI POSA	DESCRIZIONE
S60U/400/0,074 (con DCF) Comunicazione l=4.00m	FS 9764	A punta fissa; soluzione standard per deviate a 60 km/h. Piano di posa in cap
S60U/170/0,12 Comunicazione l=4.00m (cantiere)	FS 9759	A punta fissa; soluzione standard per deviate a 30 km/h Piano di posa in cap

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
	NB1R	09 D 26	RF	SF.00.00 001	B	14 DI 17

S60U/170/0,12 (cantiere)	FS 9719	A punta fissa; soluzione standard per deviate a 30 km/h Piano di posa in cap
S60U/250/0,12 (cantiere)	FS 9722	A punta fissa; soluzione standard per deviate a 30 km/h Piano di posa in cap

Per la posa dei deviatori si farà riferimento, ove applicabile, alla:

- **RFI TCAR ST AR06 004** "Apparecchi del binario su traversoni in cap di nuova generazione" (nella versione corrente) ed a tutte le normative/circolari di FS/RFI vigenti.

3.7 GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI

Saranno utilizzate giunzioni isolanti incollate da 60 UNI di lunghezza 6,00 m con DCGM (*Dispositivo di controllo giunto meccanico (DCGM) omologato con nota RFI-DTC STS\A0011\P\2014\0001325 del 06.08.2014*) per tutte le condizioni di tracciato, sia in rettilineo che nelle curve circolari di qualsiasi raggio di curvatura (tranne che per i terminatori).

Per la fornitura e la fabbricazione dei giunti isolanti incollate si farà riferimento a (nella versione corrente):

- **RFI TCAR SF AR 07 008** "Giunzioni incollate isolanti"
- **RFI TCAR SF AR 07 002** "Kit per la fabbricazione delle giunzioni incollate"
- **RFI DPR PS IFS 118** "Fabbricazione e gestione delle giunzioni isolanti incollate".
- **RFI TCAR SF AR 07 003** "Chiodi, completi di collare e rosette piane, per la fabbricazione delle giunzioni isolanti incollate"

3.8 RESPINGENTI

Per i respingenti, il riferimento normativo è:

- *DI/TC./AR/009/490 del 07/10/1999 "Paraurti ad assorbimento di energia"* con allegata la specifica tecnica di fornitura *Paraurti ad azione frenante DI TCAR SF AR 01 001*.

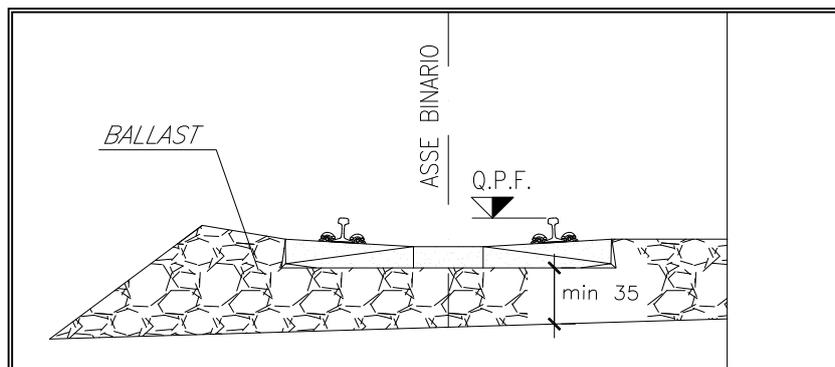
Nell'intervento in oggetto è prevista la posa di un paraurti ad assorbimento di energia tipo 1.

4 SEZIONI TIPOLOGICHE

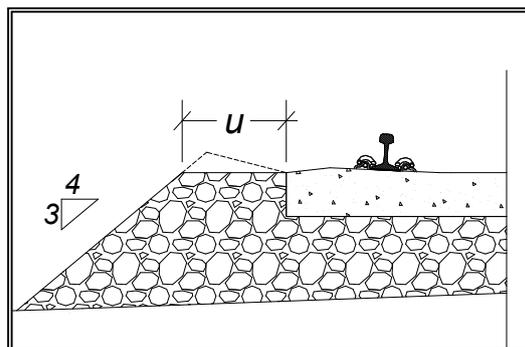
Si riportano di seguito due sezione tipo di armamento, il cui scopo è unicamente quello di illustrare i componenti della sovrastruttura ferroviaria, nonché le dimensioni minime dei principali elementi della stessa.

In particolare:

- Scartamento pari a 1435mm (di progetto per le traverse 1437 mm);
- Spessore minimo sotto traversa di 35cm in corrispondenza dei binari di corsa/circolazione;
- Distanza minima “*u*”, tra testa traversa e ciglio massiccata di 60cm per rettifili e curva di raggio superiore o uguale a 250m. La documentazione di riferimento è l’Istruzione tecnica “*Costituzione ed il controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)*” **RFI TC AR IT AR 01 008 C del 12.03.2016** (vedi tabella 2 dell’Istruzione Tecnica).



Distanza minima sotto traversa per binari di corsa



Distanza minima tra testa traversa e ciglio massiccata

5 IPOTESI COMPUTAZIONALI

Per la valutazione economica delle lavorazioni previste, sono state adottate le tariffe RFI edizione 2020; la wbs è stata impostata secondo l'All.4 Famiglie e parti d'opera della Procedura societaria PPA.0002871 rev. A del 21.05.2018.

Nella computazione economica, sono state adottate le seguenti informazioni.

Ambiente: smaltimento ballast

- 20% impianto di recupero: conferimento dei rifiuti in impianti di recupero con tariffa BA.DE.C.0104.A + trasporto BA.DE.C.0106.A per 22 km
- 70% discarica per rifiuti inerti: conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti inerti con tariffa BA.DE.C.0102.A + trasporto BA.DE.C.0106.A per 55 km
- 10% discarica per rifiuti non pericolosi: conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti non pericolosi con tariffa BA.DE.C.0103.A + trasporto BA.DE.C.0106.A per 23 km.

Cava ipotizzata (fornitura ballast a carico Appaltatore)

- cava Valdimonte di Novate Mineraria srl (Lombardia) con scadenza attestato di qualificazione al 12.11.2021;
- distanza ipotizzata 95 km.

Impianto di Segnalamento:

- relativamente ai giunti isolanti incollati in demolizione e/o previsti nuovi, si sono ipotizzate:
 - ✓ deviata provvisoria: 4 coppie di GII dotate di dispositivo DCGM
 - ✓ binario di raddoppio: 12 coppie dotate di dispositivo DCGM + 2 GII terminatori

Armamento:

- sono stati considerati apparecchi di binario a 60 km/h (S60U/400/0.74) con dispositivo DCF.
- per quanto riguarda i piani di posa, si sono adottati i seguenti:
 - ✓ piano di posa in cap comunicazione i=4m per deviatoi 60U/400/0.074sx;
 - ✓ piano di posa in cap comunicazione i=4m per deviatoi 60U/400/0.074dx;
 - ✓ piano di posa in cap comunicazione i=4m per deviatoi 60U/170/0.12sx (cantiere);
 - ✓ piano di posa in cap deviatoio 60U/170/0.12sx (cantiere);
 - ✓ piano di posa cap deviatoio 60U/250/0.12sx (cantiere).
- di seguito si riporta una tabella esplicativa dei tratti per i quali è stato previsto spostamento di binario:

			PROGRESSIVA INIZIALE	PROGRESSIVA FINALE	SVILUPPO
SF10120	Fase 1	b. dispari	20+769	20+913	144
	Costruzione variante	b. dispari	20+952	21+188	236
				totale	380
SF10210	Fase 2	b. dispari	20+463.5	20+509.5	46
	Lavorazioni variante linea Treviglio-Bergamo	b. pari	20+463.5	20+509.5	46
		b. dispari	21+004	21+058	54
		b. dispari	21+166.5	21+272.5	106
		b. pari	21+166.5	21+272.5	106
			totale	358	
SF10410	Fase 4	b. dispari	19+846.5	20+507.5	661
	Lavorazioni linea Treviglio-Bergamo	b. pari	19+846.5	20+507.5	661
		b. dispari	21+165	21+212	47
		b. dispari	21+165	21+212	47
					totale