

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**

**U.O. INFRASTRUTTURE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA LERCARA DIR. - CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)**

**ARMAMENTO FERROVIARIO**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA DI ARMAMENTO**

SCALA:

-

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

RS3T 30 D 26 RH SF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	L. Stoppini 	Gen. 2020	F. Coppini 	Gen. 2020	A. Barreca 	Gen. 2020	F. Sacchi Gen. 2020  ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD Ufficio Infrastrutture Nord Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma n. 2017/Sp. A.

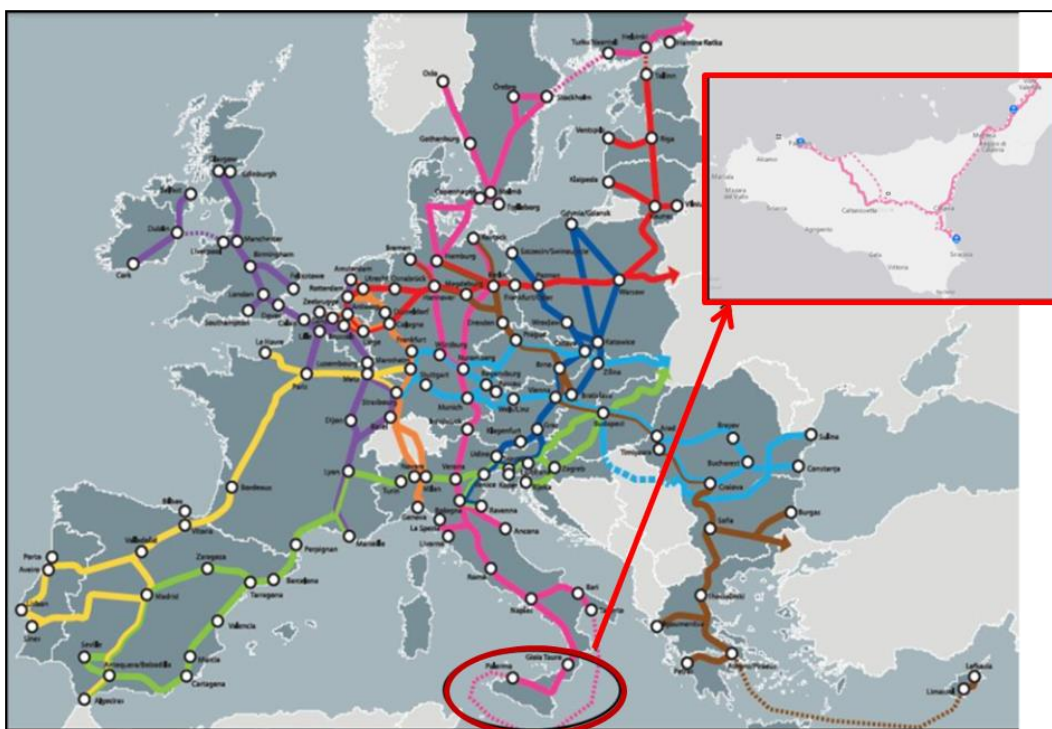
File: RS3T30D26RHSF000001A.doc n. Elab.:

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>REQUISITI DI BASE E ANALISI DEI DATI .....</b>	<b>6</b>
2.1	REQUISITI DI BASE.....	6
2.2	VALORI LIMITE UTILIZZATI NEL PROGETTO .....	7
<b>3</b>	<b>SOLUZIONI PROGETTUALI.....</b>	<b>8</b>
3.1	ROTAIE .....	8
3.2	TRAVERSE.....	8
3.3	TRAVERSONI .....	9
3.4	ATTACCHI .....	10
3.5	BALLAST .....	10
3.6	SCAMBI .....	10
3.7	GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI .....	11
3.8	RESPINGENTI.....	11
3.9	TRAVERSA LIMITE .....	12
<b>4</b>	<b>SEZIONI TIPOLOGICHE .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAZIONI ECONOMICHE .....</b>	<b>14</b>

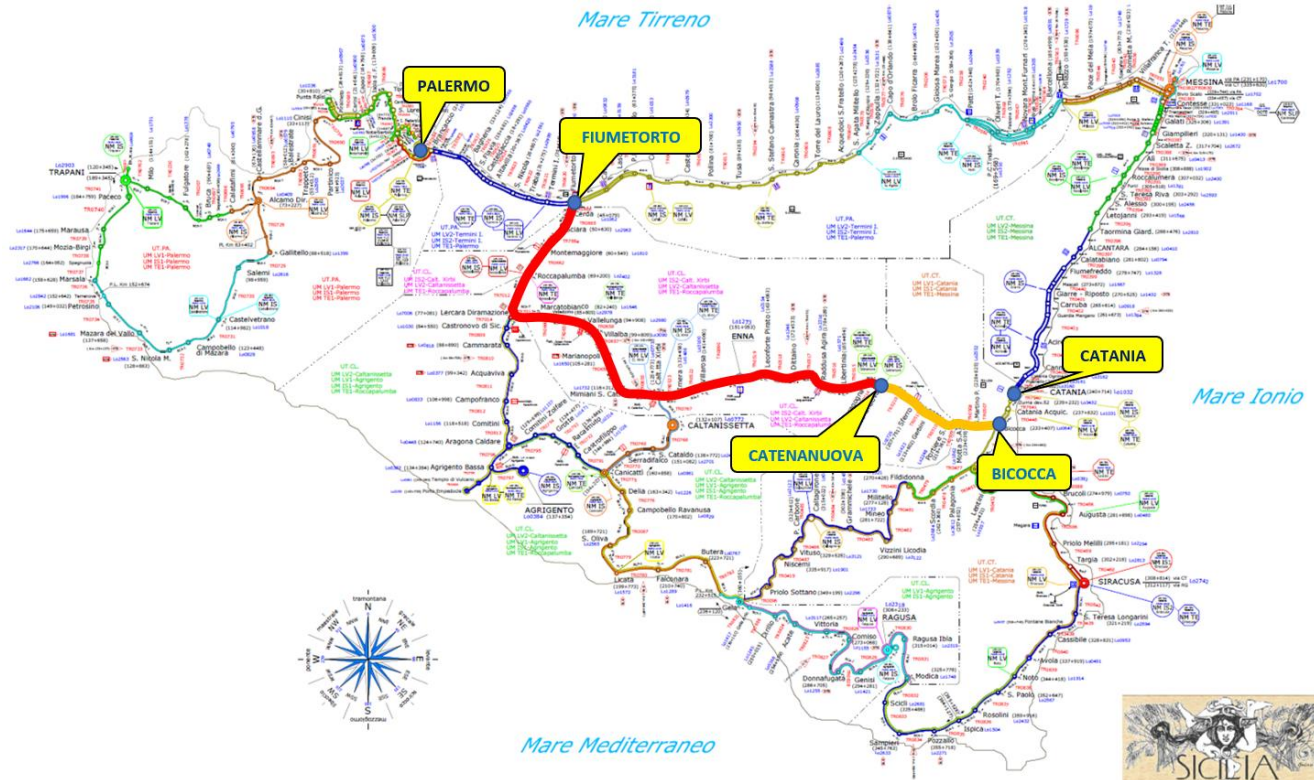
## 1 PREMESSA

Il collegamento ferroviario tra Palermo e Catania fa parte del Corridoio n.5 Helsinki – La Valletta della Rete Trans-Europea di trasporto che si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo attraversando dunque i principali nodi urbani dell’isola.



**Figura 1 - Inquadramento PA-CT nella rete TEN-T**

La linea Palermo - Catania è interessata da un ampio progetto di investimento denominato “Nuovo Collegamento Palermo – Catania” che prevede una serie di interventi sulla tratta Fiumetorto – Bicocca. Allo stato attuale sono già in corso i lavori finalizzati al raddoppio della tratta Catenanuova – Bicocca per circa 37 km (tratto arancio nella figura sotto) mentre la restante tratta Fiumetorto – Catenanuova (tratto rosso nella figura) è oggetto di appositi incarichi di progettazione definitiva, affidati ad Italferr dalla Committente RFI.



**Figura 2 - Nuovo Collegamento Palermo – Catania**

La tratta Fiumetorto – Catenanuova risulta suddivisa nei seguenti lotti funzionali come meglio si evince dalla corografia più avanti:

- Lotto “1+2”: tratta Fiumetorto – Lercara Diramazione di circa 30 km;
- Lotto 3: tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km;
- Lotto 4a: tratta Caltanissetta Xirbi – Enna Nuova di circa 27 km;
- Lotto 4b: tratta Enna Nuova - Dittaino di circa 15 km;
- Lotto 5: tratta Dittaino – Catenanuova di circa 22 km.

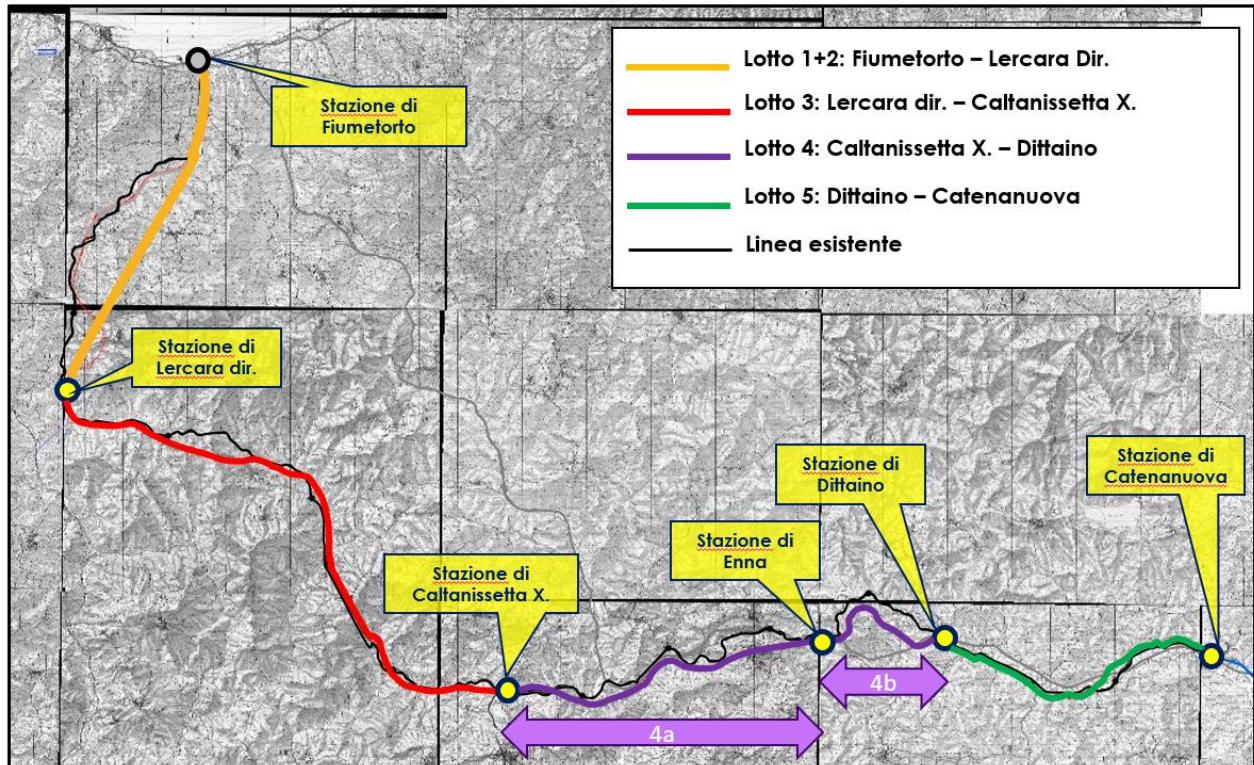


Figura 3 - Corografia con suddivisione dei Lotti

Si evidenzia come il suddetto investimento, rientra nelle procedure Commissariali previste dalla legge 164/2014 “Sblocca Italia” per l’intero intervento Messina – Catania – Palermo.

Oggetto della presente relazione sono gli interventi di armamento del LOTTO 3 (Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi).

Nel Lotto 3 si prevede la realizzazione di una nuova linea a semplice binario di lunghezza complessiva pari a circa 47 km, due varianti definitive alla linea storica (Valllunga e Marianopoli) di sviluppo complessivo pari a circa 4,5 km e due deviate provvisorie di lunghezza complessiva pari a circa 1,1 km.

## 2 REQUISITI DI BASE E ANALISI DEI DATI

### 2.1 REQUISITI DI BASE

Categoria peso assiale	D4 (22.5 t/asse, 8 t/m) - Massima categoria
Profilo minimo degli ostacoli	PMO 5
Sagoma limite	GC
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm Traverse in c.a.p. RFI240 con attacco indiretto (binari di linea e di circolazione). Traverse in c.a.p. RFI230 (binari secondari). Apparecchi di binario con piano di posa in cap.
Interasse binari di corsa	4.00 m LV (predisposizione doppio binario macrofase 2, PK 0+000 – PK 17+300) Semplice binario altri tratti
Tensione di alimentazione	3000 V cc

La tratta Caltanissetta Xirbi – Enna è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 1299/2014/UE del 18 novembre 2014.

Rispetto alle norme contenute nel Regolamento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea è stata analizzata la rispondenza dei requisiti del progetto del tracciato, che soddisfano i Parametri di prestazione per il traffico passeggeri (Tabella 2) per il Codice di traffico P4 ed i Parametri di prestazione per il traffico merci (Tabella3) per il Codice di traffico F2. Le tabelle 2 e 3 assegnano relativamente ai Codici di traffico P4 e F2 i seguenti parametri:

	P4	F2
Sagoma limite	GB	GB
Carico per asse (t)	22.5	22,5
Velocità della linea (km/h)	120-200	100-120
Lunghezza utile del marciapiede (m)	200-400	-
Lunghezza del treno (m)	-	600-1050

in accordo con il Manuale di Progettazione di Armamento (cod. RFI DTCSIMAR010011A del 13.09.2019), per quanto riguarda gli standard per il binario la linea rientra nel gruppo “C”.

## 2.2 VALORI LIMITE UTILIZZATI NEL PROGETTO

Pendenza massima	1.600‰ LV da Lercara Dir. a Vallelunga (PK 0+000 – PK 17+300) 1.800‰ LV da Vallelunga a Caltanissetta Xirbi (PK 17+300 – PK 46+700) 19.861 ‰ varianti definitive LS (macrofase 1) 11.985 ‰ varianti provvisorie LS
Velocità di tracciato	120 - 200 km/h LV 90 - 100 km/h varianti definitive LS (macrofase 1) 90 - 100 km/h varianti provvisorie LS
Raggio minimo planimetrico	R=725 m (Vt=120 km/h) LV R=500 m (Vt=100 km/h) varianti definitive LS (macrofase 1) R=382 m (Vt=90 km/h) varianti provvisorie LS
Raggio minimo altimetrico	R=3600 m (Vt=120 km/h) LV R=2500 m (Vt=90 km/h) varianti definitive LS (macrofase 1) R=4000 m (Vt=90 km/h) varianti provvisorie LS
Max sopraelevazione in curva	H=150 mm LV H=150 mm varianti definitive LS (macrofase 1) H=160 mm varianti provvisorie LS

### **3 SOLUZIONI PROGETTUALI**

Lungo le 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.

L'Armamento ferroviario sarà quindi realizzato utilizzando materiali standard in uso presso RFI: si segnala l'adozione di deviatori con dispositivo contatto funghi (DCF) e piani di posa in cap, giunzioni isolanti incollati con dispositivo di controllo giunto meccanico (DCGM).

#### **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 fornitura di rotaie di riferimento è:

- **RFI TCAR SF AR 02 001 D** "Rotaie e barre per aghi" del 01/09/2017.

Per le saldature elettriche a scintillio e per le saldature alluminio termiche si dovrà rispettare quanto previsto dalla:

- **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).

La fornitura delle rotaie è prevista a cura di R.F.I.

#### **3.2 TRAVERSE**

Per i binari di linea e di circolazione della linea veloce e per i binari delle varianti alla linea storica si utilizzeranno traverse in cemento armato precompresso del tipo "RFI-240", costituite da manufatti monoblocco in conglomerato cementizio compresso longitudinalmente di lunghezza pari a 2,40 m, prodotti in serie in stabilimenti specializzati con materiali controllati. Le traverse saranno posate con modulo pari a 60 cm.

Per i binari secondari si utilizzeranno traverse in cemento armato precompresso del tipo "RFI-230", costituite da manufatti monoblocco in conglomerato cementizio compresso longitudinalmente di lunghezza pari a 2,30 m, prodotti in serie in stabilimenti specializzati con materiali controllati. Le traverse saranno posate con modulo pari a 60 cm.



**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA****TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)****RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
RS3T	30 D 26	RH	SF0000 001	A	9 DI 15

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 prequalificate ai sensi della Specifica Tecnica di Fornitura:

- **RFI TCAR SF AR 03 002 F** "Traverse marca RFI-230, RFI-240 e RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso" del 18/10/2017.

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

DENOMINAZIONE LINEA	TIPO DI LINEA	STATO ATTUALE	PROGETTO
Nuova linea veloce PA-CT	Gruppo C	-	60U-RFI240
Varianti alla LS PA-CT	Gruppo C	-	60U-RFI240
Binari secondari LV	Binari secondari	-	60U-RFI230
LS PA-CT	Gruppo C	60U-FSV35P (traverse 230) e 60U-RFI230	-
Binari secondari LS PA-CT	Binari secondari	60U-FSV35P (traverse 230) – Altre traverse in CAP - legno	-

Le traverse RFI 230 esistenti che vengono rimosse, saranno consegnate a RFI per un possibile futuro re-impiego.

In corrispondenza delle giunzioni isolanti incollate è prevista la posa delle traverse speciali richiamate dalla nota **RFIDTCSTSA0011P20140002097** del 16/12/2014 (“Standard di posa nel binario corrente delle giunzioni isolanti incollate con utilizzo delle traverse speciali in c.a.p. per armamento 60 E1 marca RFI 230 2V G, RFI 240 2V G, RFI 260 2V G per installazione in corrispondenza delle GII”).

Nel presente progetto sono previste traverse RFI-240 2V G (per i binari di linea e di circolazione della linea veloce e per i binari delle varianti alla linea storica) e RFI-230 2V G (per i binari secondari) in c.a.p., da posare in corrispondenza dei due GII affiancati, e le traverse RFI-240 GII (per i binari di linea e di circolazione della linea veloce e per i binari delle varianti alla linea storica) e RFI-230 GII (per i binari secondari) in c.a.p. da utilizzare per il passaggio dei cavi, da posare ai due lati delle traverse RFI-240 2V G o RFI-230 2V G.

La fornitura delle traverse RFI 240 (standard e speciali per GII) comprensive di organi d’attacco, è prevista a cura dell’Appaltatore mentre la fornitura delle traverse RFI 230 (standard e speciali per GII) è prevista a cura di R.F.I.

### 3.3 TRAVERSONI

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

- **RFI TCAR SF AR 03 003 F** “Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario” del 18.12.2018.

La fornitura degli scambi e delle serie di traversoni in c.a.p. è a cura di R.F.I.

### 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 C** “Sistema di attacco completo per traverse in cap” del 10.09.2018.

Tali dispositivi sono forniti a corredo delle singole traverse.

### 3.5 BALLAST

La massiciata sarà costituita da pietrisco tenace di 1ª categoria, in conformità con quanto prescritto nel Capitolato Generale Tecnico **RFI DTC SI GE SP IFS 002 C** “Pietrisco per massiciata ferroviaria” del 20.12.2019.

Il pietrisco avrà uno spessore minimo di 35 cm (per binari di linea e di circolazione) o di 25 cm (per binari secondari) sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa. Tale spessore minimo è 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.

La fornitura del pietrisco è a cura dell’Appaltatore.

### 3.6 SCAMBI

Gli scambi previsti in progetto sono di tipo innovativo e con piano di posa in CAP.

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	Scambio semplice destro o sinistro (itinerari a 60 km/h). Piano di posa in cap.
S60U/400/0,074	FS 9764	Comunicazione semplice destra con interasse 4,000 m (itinerari a 60 km/h). Piano di posa in cap.
S60U/400/0,094	FS 9712	Scambio semplice destro o sinistro (itinerari a 60 km/h). Piano di posa in cap. con uscita deviata retta o curva.
S60U/250/0,092	FS 9723	Scambio semplice destro o sinistro (itinerari a 30 km/h). Piano di posa in cap.
S60U/250/0,12	FS 9722	Scambio semplice destro o sinistro (itinerari a 30 km/h). Piano di posa in cap. con uscita deviata retta o curva.
S60U/170/0,12	FS 9719	Scambio semplice destro o sinistro (itinerari a 30 km/h).



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
RS3T	30 D 26	RH	SF0000 001	A	11 DI 15

		Piano di posa in cap.
SI60U/170/0.12/dp	FS 9736	Scambio intersezione doppio (itinerari 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 B** “Apparecchi del binario su traversoni in cap di nuova generazione” (o nella versione corrente) del 24.03.2011 e a tutte le altre normative/circolari di FS/RFI vigenti.

La fornitura degli scambi e delle serie di traversoni in c.a.p. è a cura di RFI.

### 3.7 GIUNTI ISOLANTI INCOLLATI

Saranno utilizzate giunzioni isolanti incollate da 60 UNI di lunghezza 6,00 m con DCGM 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 incollati si farà riferimento a:

- **RFI TCAR SF AR 07 008 A** “Giunzioni incollate isolanti” del 20.01.2016 (o versione corrente)
- **RFI TCAR SF AR 07 002 E** “Kit per la fabbricazione delle giunzioni incollate” del 20/01/2015 (o nella versione corrente);
- **RFI TCAR SF AR 07 003 A** “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).

La fornitura delle giunzioni isolanti incollate è a cura di R.F.I.

### 3.8 RESPINGENTI

Si prevede la posa di apparecchi di fine corsa ad assorbimento di energia:

- di tipo 1 alle testate di binari tronchi adibiti alla circolazione dei treni viaggiatori o sui tronchini di sicurezza che vi si attestano;
- di tipo 2 sui binari tronchi adibiti alle manovre o sui tronchini di sicurezza che vi si attestano.

Entrambe le tipologie di paraurti devono essere precedute da uno sviluppo di binario, in retta, di almeno 20 m.

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:

**Paraurti di tipo 1** (energia massima assorbita 5700 kJ)



**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
RS3T	30 D 26	RH	SF0000 001	A	12 DI 15

- massa del convoglio: 650 t
- velocità: 15 km/h
- spazio di arresto: 10 m.

#### **Paraurti di tipo 2 (energia massima assorbita 2000 kJ)**

- massa del convoglio: 500 t
- velocità: 10 km/h
- spazio di arresto: 5 m.

La fornitura dei paraurti ad azione frenante è a cura dell'Appaltatore.

#### **3.9 TRAVERSA LIMITE**

La fornitura delle traverse limite in materiale plastico previste nel progetto è a cura dell'appaltatore.

#### 4 SEZIONI TIPOLOGICHE

Si riportano di seguito due sezioni 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;
- Spessore minimo sotto traversa di 35cm in corrispondenza dei binari di corsa/interconnessioni;
- Distanza minima “*u*”, tra testa traversa e ciglio massicciata 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).

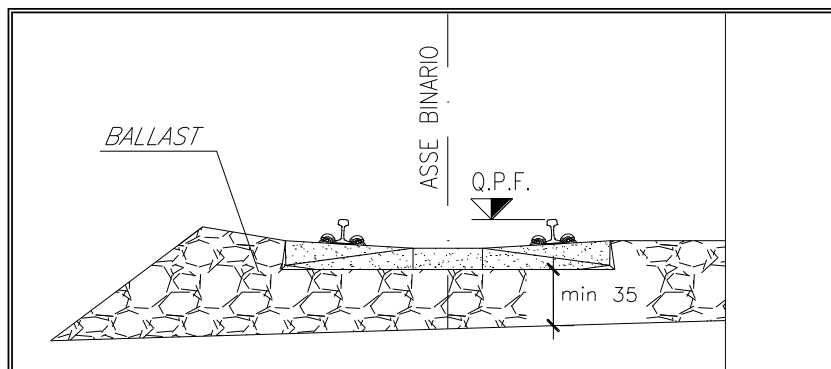


Figura 4 - Distanza minima sotto traversa per binari di corsa

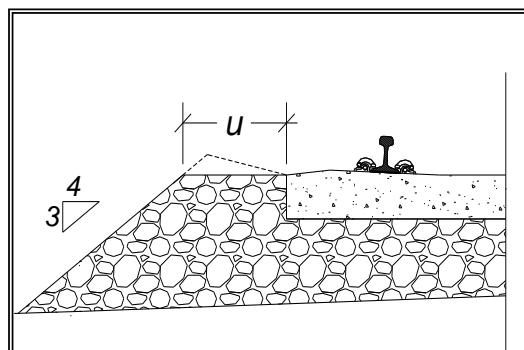



Figura 5 - Distanza minima tra testa traversa e ciglio massicciata

	<b>NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA</b> <b>TRATTA LERCARA DIR – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)</b>					
<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA ARMAMENTO</b>	<b>PROGETTO</b> <b>RS3T</b>	<b>LOTTO</b> <b>30 D 26</b>	<b>CODIFICA</b> <b>RH</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>SF0000 001</b>	<b>REV</b> <b>A</b>	<b>FOGLIO</b> <b>14 DI 15</b>

## 5 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

Per la valutazione economica delle lavorazioni previste, sono state adottate le tariffe RFI edizione 2019.

Si ricapitolano di seguito i principali dati di base e le principali assunzioni fatte nella stesura dei computi metrici estimativi:

- ✓ Ambiente – smaltimento ballast:
  - 80% del ballast di risulta conferito a recupero:  
tariffa AM.ML.O.2102.D + voce di tariffa AM.TM.D.2102.C per i primi 50 km e voce di tariffa AM.TM.D.2102.D per le distanze che eccedono i 50 Km dal luogo di carico.  
Distanza totale: 60 km circa.
  - 20% del ballast di risulta smaltito in discariche per rifiuti inerti:  
tariffa BA.DE.C.0102.A + voce di tariffa BA.DE.C.0106.A per 60 km circa
- ✓ Cava ipotizzata (fornitura ballast a carico Appaltatore)
  - Granulati Basaltici s.r.l. Carmito, Lentini SR (Concessione 162001 scad 29.05.2021): distanza Lentini – Lercara Dir. circa 168 km, distanza Lentini Vallelunga Pratameno circa 156 km.
- ✓ Impianto di Segnalamento:
  - Il numero di nuovi giunti isolanti incollati nelle varie WBS è stato stimato sulla base di considerazioni sulla lunghezza dei tratti di binario in costruzione e sul numero e la tipologia di scambi posati e in base a quanto riscontrato in progetti analoghi.  
Per i nuovi giunti, è stata assunta la tipologia dotata di dispositivo DCGM.
- ✓ Apparecchi di binario:
  - sono stati considerati apparecchi di binario a 30 km/h e 60 km/h con dispositivo DCF.
  - Per quanto riguarda i piani di posa adottati si rimanda al punto 3.6 della seguente relazione.
- ✓ Maggiorazioni
  - Nella stesura del computo si è tenuto conto delle maggiorazioni per lavorazioni in galleria e di quelle per lavorazioni su linee con pendenza superiore al 15 ‰.
- ✓ Base assoluta
  - Nella stesura del computo si è tenuto conto delle operazioni necessarie alla realizzazione della base assoluta.
- ✓ Molatura e stabilizzazione

- Per i binari di nuova costruzione (linea e circolazione) è stata prevista la molatura delle rotaie (senza head check) e la stabilizzazione dinamica della massicciata equivalente al transito di 80'000 T-treno.
- ✓ Attivazione linea
  - sul binario della LV è stato previsto l'ulteriore transito delle 50'000 t-treno (con il passaggio di Treni materiali) per il raggiungimento delle 130'000 T-treno necessarie per il consolidamento completo della massicciata ferroviaria, la regolazione delle tensioni interne della lunga rotaia saldata e l'attivazione a piena velocità tramite l'impiego di treni materiali.
  - Per la composizione dei treni materiali necessari per il pre-esercizio, è stato ipotizzato l'utilizzo di locomotore D445 del peso di 76 ton trainante 12 carri E1a di massa 11,5 ton ciascuno, carichi con 28 ton di pietrisco (peso complessivo del convoglio 550 t). In tale ipotesi, si renderanno necessari 91 transiti sul binario da consolidare. In sede realizzativa, potrà essere formulata diversa composizione dei treni materiali, fermo restando il transito complessivo di 50.000 ton.
  - Il computo dell'armamento tiene conto anche della posa dei cartelli indicatori di velocità e dei cippi chilometrici.