

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.

RELAZIONE

RELAZIONE TECNICA DELL'ARMAMENTO FERROVIARIO

SCALA:

-

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

RS3H 03 D 78 RF SF0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G. Marino	Marzo 2020	D. Fulgione	Marzo 2020	S. Vanfiori	Marzo 2020	D. Tiberti
B	Integrazioni per CdS	G. Marino	Luglio 2021	D. Fulgione	Luglio 2021	S. Vanfiori	Luglio 2021	Luglio 2021 ITALFERR S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Direzione Catania UO Infrastrutture Sud Dot.Lng. Dario Tiberti Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

File: RS3H 03 D 78 RF SF0000 001 B.doc

n. Elab:

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	ANALISI DEI DATI E REQUISITI DI BASE	5
3.	SOLUZIONI PROGETTUALI	6
4.	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI D'ARMAMENTO	8
4.1	ROTAIE	8
4.2	PARAURTI	9
4.3	TRAVERSE, TRAVERSONI ED ATTACCHI.....	9
4.4	ANCORAGGI SN	11
4.5	MASSICCIATA	11
4.6	GIUNZIONI ISOLANTI INCOLLATE.....	12
4.7	SCAMBI.....	12
4.8	ATTRAVERSAMENTI A RASO IN GOMMA	13
5.	TRATTAMENTO MATERIALI PROVENIENTI DAL TOLTO D'OPERA	14
5.1	BALLAST TOLTO D'OPERA	14
5.2	TRAVERSE, ROTAIE, SCAMBI E MINUTERIA METALLICA	14
6.	PREVISIONE MATERIALI D'ARMAMENTO TOLTI D'OPERA	15
6.1	MACROFASE 2 – FASE 9	15
7.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER LO SVILUPPO DEI COMPUTI	16
8.	MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	17
9.	MANUTENZIONE	18

1. PREMESSA

Nel progetto complessivo di “sistemazione del Nodo di Catania” (Progetto 0270) rientrano i seguenti interventi:

1. Interramento della stazione di Catania C.le e realizzazione del raddoppio su nuovo tracciato tra le stazioni di Catania Centrale e Catania Acquicella.
2. Interramento linea dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.

Il presente progetto riguarderà solamente il precedente p.to 2, ovvero la progettazione definitiva dell'Interramento linea dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.

Tale intervento è necessario per la realizzazione della nuova pista di volo dell'aeroporto Fontanarossa, la cui lunghezza totale sarà pari a 3.200m e potrà accogliere aeromobili di codice “E” ICAO capaci di servire destinazioni di lungo raggio, la quale consentirà di intercettare e soddisfare la domanda di traffico descritta dalla pianificazione strategica nazionale.

Il progetto prevede le seguenti modifiche all'infrastruttura ferroviaria:

- Interramento del tratto ferroviario a doppio binario, tramite la realizzazione di una galleria artificiale, facente parte della direttrice Palermo-Catania, interferente con l'allungamento della pista dell'aeroporto;
- Ripristino del collegamento Catania-Siracusa attraverso un ramo di nuova realizzazione a singolo binario;
- Realizzazione del ramo di collegamento Siracusa-Palermo a singolo binario;
- Realizzazione del nuovo fascio arrivi-partenze

- Realizzazione di un nuovo terminal merci nell'attuale impianto ferroviario di Bicocca e relativo collegamento alla linea ferroviari verso Siracusa.
- Stazione Fontanarossa (con due binari di corsa e due precedenza) e relativo parcheggio kiss-ride.

Il progetto si articola secondo le seguenti Macro-fasi e Lotti:

- **MACROFASE FUNZIONALE 1**
 - Lotto 1.1: stazione di Fontanarossa (con III binario -lato binario dispari ed allungamento marciapiede a 350m; marciapiede lato binario pari 200m, come da progetto fermata RFI)
 - Lotto 2: che comprende i seguenti interventi
 - Tratto linea interferente con la pista (parte est)
 - Fascio A/P 1° fase (2 binari di corsa + 3 binari fascio)
 - Collegamento dal fascio A/P al Terminal Merci
 - Terminal Merci (1° fase)
 - Bretella Catania-Siracusa
- **MACROFASE FUNZIONALE 2**
 - Lotto 3: che comprende i seguenti interventi
 - Bretella Palermo-Siracusa
 - Fascio A/P 2° fase (ampliamento binario 4° e 5°)
 - Termina merci (completo) 2°fase
 - Lotto 1.2: IV binario stazione di Fontanarossa

Il presente documento ha lo scopo di descrivere sinteticamente le scelte progettuali relative all'armamento con riferimento esclusivamente agli interventi previsti nell'ambito del Lotto 3 (Macro-fase funzionale 2).

2. ANALISI DEI DATI E REQUISITI DI BASE

Gli elementi sulla base dei quali realizzare il progetto dell'armamento si deducono dalle prescrizioni funzionali dell'intervento tradotte poi nei programmi di esercizio.

Da essi si ottengono i seguenti dati e requisiti di base:

- Linea di gruppo C
- Velocità rami deviati degli scambi: 30-60-100 km/h

3. SOLUZIONI PROGETTUALI

Il binario viene realizzato secondo il metodo della Base Assoluta come richiesto dalla specifica tecnica RFI TC AR ST AR 01 002 Rev. A del 18 dicembre 2001 "*Linee Guida RFI per la realizzazione di binari con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche*", documento in cui sono descritte sia la metodologia esecutiva che le operazioni necessarie per il rilievo e il controllo plano-altimetrico del binario georeferenziato.

La sezione di armamento adottata è la sezione tipologica che prevede l'impiego di armamento tradizionale su ballast con l'utilizzo di rotaie del tipo 60E1, scartamento nominale fissato a 1435mm in rettilineo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$ e le traverse completamente ammorsate nella massicciata formata con pietrisco di specifica natura e pezzatura.

I materiali impiegati sono elencati di seguito:

- Rotaie 60E1, fornite in barre di lunghezza 108 m;
- G.I.I. prefabbricate di lunghezza 6m;
- Traverse in CAP RFI-240, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Traverse in CAP RFI-240 per variazione di scartamento 1437/1445, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Traverse in CAP RFI-230, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Traverse in CAP RFI-230 per variazione di scartamento 1437/1445, complete di organi d'attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI;
- Scambi tipo 60 UNI;
- Pietrisco di 1^ categoria;

- Paraurti ad assorbimento di energia;
- Ancoraggi SN

Le rotaie utilizzate nella realizzazione dei nuovi binari di corsa saranno saldate mediante saldature elettriche a scintillio.

Poiché è previsto l'esclusivo impiego di componenti elementari a catalogo FS, non si prospettano esigenze di omologazione di materiali innovativi.

Nei seguenti intervalli di progressive:

- 0+394 e 0+467 viadotto VI04

Il tracciato si sviluppa su ponte metallico ad unica campata. In conformità a quanto previsto dal manuale di progettazione RFI DTC SI PS MA IFS 001 D – *Manuale di progettazione delle opere civili Parte II Sezione 2 Ponti e Strutture* di dic.-2019, la sezione di armamento prevista in questi tratti è senza ballast, con traverse in legno vincolate alla travata metallica e attacchi elastici indiretti.

Altra situazione particolare si trova nell'area dello scalo merci dove è presente una zona di interferenza tra il binario e la viabilità stradale. Al fine di consentire il transito dei mezzi gommati, i binari dovranno essere realizzati a raso con la pavimentazione stradale impiegando degli angolari che garantiscano il vuoto in testa al fungo necessario al transito dei bordini delle ruote.

4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI D'ARMAMENTO

Il materiale impiegato è scelto sulla base di quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DTCSI M AR 01 001 1 A *Manuale di progettazione d'armamento – Parte II – standard dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo* di sett. 2019.

Il progetto dell'armamento è inoltre redatto in conformità al Regolamento (UE) 1299/2014 del 18 novembre 2014, modificato dal regolamento di esecuzione (UE) n°2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Tutti i componenti elementari che costituiscono la soluzione tipologica dell'armamento adottata nel progetto sono tutti materiali ordinari a catalogo FS. Nell'ambito del presente progetto non è quindi prevista l'esecuzione di calcoli di verifica strutturale e/o funzionale d'armamento.

Tutti i materiali impiegati saranno forniti in conformità a quanto previsto dalle apposite specifiche tecniche riportate nel documento di progetto RS3H 02 D 78 SP SF0000 001 B – Elenco specifiche tecniche di fornitura e disegni RFI.

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dei materiali d'armamento impiegati ed il relativo dimensionamento.

4.1 Rotaie

Le rotaie sono del tipo 60E1 (ex 60 UIC), con massa lineica pari a 60,21 kg/m e realizzate in acciaio di qualità R260 (ex 900 A). La fornitura del materiale avviene in conformità alla specifica tecnica RFI TCAR SF AR 02 001 D *"Rotaie e Barre per aghi"* di sett-17.

Le rotaie saranno fornite in barre di lunghezza 108m.

Si sottolinea che, come previsto dalla specifica RFI TCAR ST AR 07 001 B *"Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico"*

ed elettrico a scintillio” del Sett-2015, la saldatura a scintillio è da preferire alla saldatura alluminotermica là dove è possibile operare con l'apposito macchinario. Pertanto, 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 di regolazione da realizzare per la costituzione della Lunga Rotaia Saldata e alle saldature necessarie per l'inserimento lungo i binari dei giunti isolanti incollati.

4.2 Paraurti

In conformità alla specifica tecnica DI TCAR SF AR 01 001 A del Lug.-99 vengono installati paraurti ad assorbimento di energia in corrispondenza di binari tronchi.

Nello specifico è prevista la posa in opera di paraurti di tipo 1 atti ad arrestare convogli di massa massima di 650t con velocità di 15Km/h in uno spazio massimo di 10m.

Nell'area dello scalo merci è prevista l'installazione di paraurti di tipo 2 che consentono di arrestare convogli di massa massima 500t ad una velocità di 10Km/h in uno spazio di 5m.

4.3 Traverse, traversoni ed attacchi

Lungo linea, dal momento in cui non sono presenti curve con raggio minore di 275m, è previsto l'impiego di una sola tipologia di traverse, ovvero traverse RFI 240.

Le traverse sono di lunghezza pari a 2,40m con massa superiore a 300Kg, fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI e messe in opera con un modulo di 60cm (6/10).

Nei punti in cui il binario è caratterizzato da curve con raggi inferiori a 275m vengono impiegate traverse RFI 240 per la variazione di scartamento. Nello specifico:

- Curve con raggio compreso tra $275m < R \leq 225m$: Bisogna utilizzare traverse in cemento armato precompresso monoblocco del tipo del tipo “RFI-240 V 35-45”

dotate di sistemi di attacco “Vossloh W14-92-10” che consentono la regolazione dello scartamento per valori compresi tra 1437mm e 1445mm;

Tra la progressiva 0+349 e la progressiva 0+467 la linea è su un ponte metallico ed è in curva con un raggio di 250m. In questo tratto è prevista la posa in opera di longarine in legno: solamente tra le due progressive sopraindicate la variazione di scartamento verrà gestita posizionando correttamente gli attacchi sulla traversa di legno.

Limitatamente all'area dello scalo merci è previsto l'impiego di traverse di tipo RFI 230.

Nei tratti in rettilineo e nelle curve con raggio $R \geq 275m$, è previsto l'impiego di traverse monoblocco in cemento armato precompresso del tipo RFI 230. Le traverse sono di lunghezza pari a 2,30m con massa inferiore a 300Kg, fornite complete di organi di attacco di 1° e 2° livello omologati da RFI e messe in opera con un modulo di 60cm (6/10).

Nei punti in cui il binario è caratterizzato da curve con raggi inferiori a 275m vengono impiegate traverse RFI 230 per la variazione di scartamento. Nello specifico:

- Curve con raggio compreso tra $275m < R \leq 225m$: Bisogna utilizzare traverse in cemento armato precompresso monoblocco del tipo del tipo “RFI-230 V 35-45” dotate di sistemi di attacco “Vossloh W14-92-10” che consentono la regolazione dello scartamento per valori compresi tra 1435mm e 1445mm;

Le traverse vengono fornite in conformità alla specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 03 002 F “*Traverse marca RFI-230, RFI-240, RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso*” di ott.-17.

I sistemi di attacco utilizzati per l'ancoraggio della rotaia alla traversa sono quelli in uso in RFI per linee con velocità massima $V_{max} \leq 250Km/h$ e sono forniti insieme alle traverse.

In corrispondenza dell'opera VI04 viene adottata una sezione senza ballast come previsto dal manuale di progettazione RFI DTC SI PS MA IFS 001 D – *Manuale di*

progettazione delle opere civili Parte II Sezione 2 Ponti e Strutture di dic.-2019. Il binario sarà armato su traverse in rovere trattato di lunghezza pari a 2,30m con attacco indiretto di tipo elastico come previsto dal disegno FS 9908 di mag.-2015. Gli attacchi saranno di due diverse tipologie al fine di garantire un tratto di binario rigidamente vincolato e tratti parzialmente vincolati alla travata metallica, in conformità alla specifica tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 C – *Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata* di mar-2016.

4.4 Ancoraggi SN

Come previsto dalla specifica tecnica RFI T CAR IT AR 01 008 C del 2016 “*Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata*”, nello scalo merci, impiegando traverse RFI 230, per consentire la costituzione della lunga rotaia saldata su binari con raggi compresi tra $400m > R \geq 200m$ è necessaria l’installazione degli ancoraggi Vossloh SN.

Tali ancoraggi sono installati con un passo di uno ogni due traverse su tutto lo sviluppo delle curve interessate.

4.5 Massicciata

Il pietrisco da impiegare, per la formazione regolamentare della massicciata, dovrà essere di 1^a categoria, conforme alla specifica tecnica di fornitura “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili Parte II – Sezione 17 – Pietrisco per massicciata ferroviaria” RFI DTC SI GE SP IFS 002 C di dic-2019.

Lungo i binari lo spessore minimo di pietrisco sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa è pari a 0,35m. Per spessore minimo si intende la distanza tra piano inferiore della traversa in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento ed il piano di regolamento stesso.

In corrispondenza di strutture civili (muro paraballast, marciapiede di gallerie, viadotto ecc.) si dovrà curare che la distanza minima tra l’estremità della traversa e l’adiacente struttura civile sia almeno di 70 cm.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO NODO DI CATANIA INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL' AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI LINEA INTERESSATO					
	RELAZIONE TECNICA DELL'ARMAMENTO FERROVIARIO	COMMESSA RS3H	LOTTO 03 D 78	CODIFICA RF	DOCUMENTO SF0000 001	REV. B

4.6 Giunzioni Isolanti Incollate

Per la formazione dei sezionamenti, interessanti il binario corrente e gli scambi, dei circuiti elettrici di binario, si impiegheranno le giunzioni isolanti incollate prefabbricate.

- Giunto Isolante Incollato tipo 60E1 da m 6

In conformità al disegno FS 9920 in corrispondenza di ciascun Giunto Isolante Incollato è prevista l'installazione di del seguente kit di traverse speciali:

- n°2 traverse per il passaggio dei cavi del GII
- n°1 traversa speciale in corrispondenza del GII

Ciascuna coppia di GII viene posata utilizzando le due tipologie di traverse speciali:

- Traversa Marca RFI-230 GII da utilizzare per il passaggio dei cavi
- Traversa Marca RFI-230 2V G da posare in corrispondenza del giunto

Per gli scambi verranno fornite le corrispettive rotaie intermedie isolanti con già interposta la relativa GII.

4.7 Scambi

Gli scambi, conformi alle Linee Guida RFI, saranno del tipo 60 UNI, con cuore monoblocco d'acciaio fuso al Mn, con attacchi indiretti, estremità saldabili, cuscinetti elastici e controrotaie UIC 33, da utilizzarsi nelle realizzazioni di deviate semplici dei binari di corsa con i binari di precedenza o nelle realizzazioni di comunicazioni fra binari di corsa, nonché dei bivi.

Gli scambi saranno posti in opera su traversoni in CAP.

Nel progetto sono previste le seguenti tipologie di scambi:

- Comunicazione tra S607/1200/0,040 con interasse a 4,00m

- S60U/400/0,074
- Comunicazione tra S60U/400/0,074 con interasse a 4,00m
- S60U/250/0,12
- S60U/170/0,12
- S60U/250/0,092
- SI60/400/0,12 dp

4.8 Attraversamenti a raso in gomma

Nelle zone afferenti allo scalo merci il binario in alcuni punti transita in coincidenza alle viabilità interne, è dunque necessario prevedere la carrabilità del binario stesso.

Limitatamente a queste aree sopra all'ordinaria sezione di armamento su ballast viene installato un sistema di attraversamento a raso in gomma di uso corrente presso RFI.

5. TRATTAMENTO MATERIALI PROVENIENTI DAL TOLTO D'OPERA

5.1 Ballast tolto d'opera

In corrispondenza dei binari e scambi in demolizione, è stata considerata la totale asportazione del ballast presente e successivo allontanamento.

A seguito delle analisi ambientali eseguite, si riportano di seguito le categorie di classificazione del ballast proveniente dalla dismissione della massicciata:

- Materiale classificato come materiale da recupero (AM.ML.O.2102.D) 50% - da conferire ad impianti di recupero ad una distanza di 50 Km
- Materiale classificato come rifiuto inerte (BA.DE.C.0102.A) 50% - da conferire in discariche per rifiuti inerti ad una distanza di 25 Km

5.2 Traverse, rotaie, scambi e minuteria metallica

Nell'ambito della dismissione dei binari esistenti, i materiali di armamento quali rotaie, traverse, scambi e paraurti in ferro, saranno concentrati nei luoghi di deposito concordati per eseguirne la classificazione, l'accatastamento ed il riordino in base alla Procedura Operativa Funzionale "Gestione dei materiali fuori uso provenienti dal tolto d'opera" RFI DPR PD IFS 004 B del 25/11/2013 e le Disposizioni Generali Tecniche Amministrative.

La gestione delle traverse e dei traversoni in legno tolti d'opera viene affidata a RFI senza prevedere oneri a carico dell'appaltatore.

6. PREVISIONE MATERIALI D'ARMAMENTO TOLTI D'OPERA

A seguito degli interventi previsti da progetto si riporta una stima dei materiali e componenti provenienti dalla dismissione della sovrastruttura ferroviaria nell'ambito dell'unica fase che interessa il lotto in oggetto.

6.1 Macrofase 2 – Fase 9

- n.13 scambi S60/170/0,12 su traverse e traversoni in CAP
- n. 2 scambi SI60/170/0,12dp su traverse e traversoni in CAP
- n.5 paraurti metallici
- n.2 paraurti ad assorbimento di energia di tipo 2
- Circa n. 6.997 traverse in CAP
- Asportazione di ballast per massicciata ferroviaria per una stima totale di 14.212 mc
- Rotaie per una lunghezza totale di 8.726ml

7. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER LO SVILUPPO DEI COMPUTI

Con riferimento alla realizzazione degli interventi previsti in questo lotto funzionale, i documenti sulla base dei quali sono stati sviluppati i computi metrici dei materiali e lavori d'armamento a carico dell'appaltatore e i computi metrici dei materiali a fornitura RFI sono i seguenti:

- Tariffa AM 2020
- Catalogo dei materiali di Armamento 2019
- Elaborati relativi al progetto del tracciato



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO

NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'
AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI
LINEA INTERESSATO

RELAZIONE TECNICA DELL'ARMAMENTO
FERROVIARIO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03 D 78	RF	SF0000 001	B	17 di 18

8. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Per la realizzazione dei lavori si farà riferimento alla normativa vigente in FS.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO

NODO DI CATANIA

INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DELL'
AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL TRATTO DI
LINEA INTERESSATO

**RELAZIONE TECNICA DELL'ARMAMENTO
FERROVIARIO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03 D 78	RF	SF0000 001	B	18 di 18

9. MANUTENZIONE

La manutenzione degli impianti progettati sarà eseguita in base alle norme e criteri in uso presso le FS.