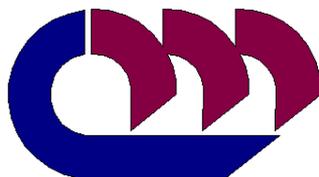




COMUNE DI
MONFALCONE

PROVINCIA DI
GORIZIA



**CONSORZIO PER LO SVILUPPO INDUSTRIALE DEL COMUNE DI
MONFALCONE**

VIA BOLOGNA N.1 – 34074 MONFALCONE (GO)

Legge 6 luglio 1964 – N.633

Codice fiscale 81001290311 Partita IVA 00087070314 N. Reg. Imprese 27090 Gorizia

Tel. 0481/495411 – fax 0481/495412 – E-mail Csim@csim.it

Sito internet: <http://www.csim.it>

**ADEGUAMENTO, RINNOVAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLE ATTREZZATURE E DEI
MACCHINARI PER LA MOVIMENTAZIONE
MERCI/CARRI E DELL'ARMAMENTO FERROVIARIO
CUP E47E09000030002**

**PROGETTO DEFINITIVO
- RELAZIONE TECNICA -**

OP160

IL COMMITTENTE
Enzo Lorenzon

1					
0	Febbraio 2014	emissione	Perito. Ind. Stefano Tuti	Resp. Ufficio Tecnico di CSIM Ing. Fabio Pocecco	Il Direttore di CSIM dott. Giampaolo Fontana
REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVAZIONE

PREMESSA

L'intervento di seguito descritto ha lo scopo di proseguire la manutenzione straordinaria dell'impianto ferroviario a servizio del porto di Monfalcone. Negli ultimi anni sono stati eseguiti diversi interventi di manutenzione straordinaria che hanno risolto le problematiche più urgenti anche segnalate da RFI ma non hanno del tutto risolto altre situazioni di degrado che saranno sanate con questo intervento in programma. Oggetto della presente relazione tecnico illustrativa sono il tratto di binario che collega lo scalo intermodale con i varchi portuali n.1 e 2 del porto di Monfalcone. Si riporta di seguito la suddivisione dei 3 interventi previsti da questo lotto di manutenzione ferroviaria :

Intervento 1: Sono gli interventi previsti tra lo scalo intermodale e il passaggio a livello di Via Timavo tra il km 4+188 circa e il km 5+127 circa;

Intervento 2: Sono interventi previsti tra lo scambio n. 36 e lo scambio n. 40 sul binario che dal passaggio a livello di Via Timavo conduce al varco portuale n.2;

Intervento 3: Sono interventi previsti all'interno del piazzale intermodale sul binario n.3 ;

ANALISI DELLO STATO ATTUALE

Si descrive di seguito la situazione attuale delle caratteristiche costruttive di binari e deviatori suddivisi per tratte omogenee.

Binario intervento 1

- Rotaie FS 46 (Uni usate servibili);
- Traverse in legno anche nei tratti i rettili o in curva di $R > 275$ m con saltuaria presenza di traverse in cap di tipo usato servibile (circa 1/5);
- Modulo delle traverse 6/9 (interasse delle traverse 0.67 ml) ;
- Attacchi di tipo indiretto;
- Giunzioni di tipo appoggiato e sfalsate ;
- Sezione tipo "B" con pietrisco calcareo 30-60 di terza categoria alla prova Los Angeles.

Binario intervento 2

- Rotaie 50 uni usate servibili;
- Traverse legno anche nei tratti i rettili o in curva di $R > 275$ m, presenza discontinua di traverse in cap del tipo usato servibile (1/5) presenza di traverse in cap a scartamento variabile (nuove) nei tratti in curva non oggetto di intervento;
- Modulo delle traverse 6/9 (interasse delle traverse 0.667 ml) ;
- Attacchi di tipo indiretto;
- Giunzioni di tipo appoggiate e sfalsate;
- Sezione tipo "B" con pietrisco calcareo 30-60 di terza categoria alla prova Los Angeles.

Binario intervento 3

- Rotaie 46/50 uni usate servibili;

- Presenza discontinua di traverse in cap del tipo usato servibile (circa 1/5);
- Modulo delle traverse 6/9 (interasse delle traverse 0.667 ml) ;
- Attacchi di tipo indiretto;
- Giunzioni di tipo appoggiate e sfalsate;
- Sezione tipo "B" con pietrisco calcareo 30-60 di terza categoria alla prova Los Angeles.

Tutto il tratto in oggetto, compresi i deviatori inseriti, presentano, in modo generalizzato, dei difetti di allineamento e livellamento.

In particolare nei tratti in curva sono stati rilevati difetti che hanno ridotto il raggio di curvatura al di sotto di quello minimo di 150 m, in tali tratti si evidenziano una diffusa ed elevata usura della rotaia esterna.

Oltre alla geometria delle curve e allineamento dei rettifili è al quanto carente il livello longitudinale, difetto determinato principalmente dai cedimenti dovuti in parte all'usura nel tempo della massicciata e in parte dal deterioramento delle traverse. In generale sono stati riscontrati i seguenti difetti dovuti sia all'usura che alla tipologia costruttiva:

- Usura del lembo interno del fungo delle rotaie esterno curva, e schiacciamento dello stesso nelle rotaie interno curva e in rettilo;
- Un numero elevatissimo di traverse in legno deteriorate o prossime al deterioramento in quanto ormai prive di impregnatura e già attaccate da microrganismi distruttivi ;
- Modulo delle traverse fortemente irregolare e non parallelo ("fuori squadra");

Si riporta di seguito la descrizione dello stato di conservazione e delle usure suddivisa per i tratti omogenei individuati nel precedente paragrafo :

1. Tratto da km 4+188 circa e il km 5+127

Tratto di binario tra deviatoio n. 29 (esclusa prima curva già oggetto di rinnovamento) e deviatoio n. 36 (escluso il tratto dell'attraversamento stradale)

- nelle curve: rotaie esterne con lembo interno del fungo con elevata usura tale da non garantire i valori in tolleranza dello scartamento. Le rotaie interno curva e quelle in rettilo, fungo fortemente schiacciato da causare un usura superiore alla categoria "usato servibile";
- 60% delle traverse deteriorate

2. Tratto da km5+200 a km 8+118 (varco portuale n. 2)

- 60% delle traverse deteriorate

3. Tratto binario 3 (scalo intermodale)

- Quasi totalità delle traverse in legno deteriorate

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Va premesso che, sulla base dei recenti interventi di manutenzione, comunque eseguiti e tenuto conto della bassa velocità di esercizio, per la dorsale in oggetto è stato garantito uno standard minimo di sicurezza.

Ciò non esime dalla necessità di una programmazione di interventi tale da aumentare, da un lato la sicurezza dell'esercizio e dall'altro di modificare ed adeguare gli standard costruttivi, da quelli attuali a quelli richiesti da RFI per tutti i nuovi impianti ferroviari.

Come dimostrabile dalle analisi dei costi, l'impiego delle traverse in legno sia nei tratti in rettilineo a scartamento fisso, sia nei tratti in curva con allargamento dello scartamento, sono antieconomiche, sin dalla fase di costruzione, per evidente minor durabilità nel tempo rispetto alle traverse in c.a.p. , così come risulta conveniente l'impiego di rotaie del 60 UNI che, oltre a garantire una maggiore sicurezza di circolazione, assicurano una minore usura e una maggiore stabilità della massicciata e geometria del binario. Ovviamente per quanto concerne le traverse con scartamento fisso si suggerisce l'impiego del tipo usate servibili, reperibili sul mercato come prevede l'accordo tra RFI e Assofer. Mentre per le rotaie si ipotizza l'uso di rotaie del tipo usato servibile. Per le traverse con allargamento di scartamento, invece, non esistendo sul mercato di usate si prevede l'uso di nuove.

Altro importante intervento necessario a dare durabilità all'assetto del binario è oltre all'eliminazione di tutte le giunzioni sospese, nel tempo eseguita, la formazione delle lunghe rotaie saldate per tutti i tratti di binario in rettilineo o nelle curve di raggio superiore a m 350.

Un ulteriore intervento, prioritario rispetto a quelli sopra esposti, consiste nella correzione del tracciato plano-altimetrico sulla base degli elementi forniti da apposito studio realizzato dal consorzio CSIM e riferiti ai punti fissi posti esternamente al binario mediante un livellamento e ricalzatura di tutto il tratto in oggetto apportando, con una tolleranza di +/- 1 mm rispetto ai punti fissi, tutti gli spostamenti necessari ad impostare il nuovo tracciato corretto.

Intervento 1: Binario di collegamento per i varchi portuali n.1 e 2 compreso tra i deviatori 29 e 36

L'intervento dovrà essere eseguito con urgenza per l'elevata presenza di traverse deteriorate e l'elevata usura delle rotaie in modo particolare nei tratti in curva. Il tratto è caratterizzato da un insieme di curve il cui raggio varia da minimo 150 m (curva v.15) a massimo 248 m (curva v.14). Dall'intervento viene escluso l'attraversamento stradale di via Timavo in quanto rinnovato recentemente, per il rimanente tratto si prevede:

- Rinnovamento dei tratti di binario in rettilineo con sostituzione totale delle traverse, da legno in c.a.p usate servibili per attacco 60 uni e delle rotaie da 46uni a 60 uni, formazione della lunga rotaia saldata (per tratti superiori a 144 ml) con saldature alluminotermiche di tipo PRA, e/o formazione delle giunzioni appoggiate su doppio traversone in legno LD ogni ml 36 e sfalsate a m 12. ;
- Rinnovamento dei tratti di binario in curva di raggio < a m 275 con allargamento dello scartamento mediante sostituzione totale delle traverse, da legno in c.a.p nuove del tipo FSV35-65 e attacco Vossloh per attacco 60 uni e delle rotaie da 46 uni a 60 uni,

formazione delle giunzioni appoggiate su doppio traversone in legno LD ogni ml 36 e sfalsate a m 12. ;

- Revisione del tratto di binario di ml 17.50 compreso tra il limite di via Timavo e il calcio del deviatoio 36 mediante la sostituzione di 5 traverse in legno con altre dello stesso tipo ed essenza.

Interventi 2: Binario di collegamento con il varco portuale n.2 compreso tra i km 5+200 e km 8+118

Il tratto di binario in oggetto fino al varco portuale n. 2. Il binario presenta una elevata percentuale di traverse deteriorate variabile dal 60 al 70%, oggetto di recenti interventi di rinnovamento puntuali e diffusi. L'intervento si rende necessario per garantire la sicurezza della circolazione ferroviaria.

- Rinnovamento dei tratti di binario in rettilineo e con curve di raggio > a 275 m mediante sostituzione totale delle traverse, da legno in c.a.p. usate servibili per attacco 50 uni, bonifica delle testate delle rotaie esistenti che saranno riutilizzate in quanto il grado di l'usura presente le fanno appartenere alla categoria "Usato servibile", formazione della lunga rotaia saldata (per tratti superiori a 144 ml) con saldature alluminotermiche di tipo PRA, e/o formazione delle giunzioni appoggiate su doppio traversone in legno LD ogni ml 36 e sfalsate a m 12. ;

Interventi 3: Binario n.3 del fascio intermodale

Il tratto di binario in oggetto presenta una elevata percentuale di traverse in legno deteriorate variabile dal 80 al 90%. Il binario è stato oggetto di recenti interventi di rinnovamento diffusi. L'intervento si rende necessario per garantire la sicurezza della circolazione ferroviaria.

CARATTERISTICHE GENERALI COSTRUTTIVE

Demolizione di binario

la demolizione per rinnovamenti completi e con il recupero per il riutilizzo delle rotaie esistenti 50 UNI dovrà essere eseguita senza che essa metta a rischio la circolazione ferroviaria. Le rotaie di cui si prevede il riutilizzo dovranno essere smontate e stoccate evitando che subiscano torsioni o curve di raggio inferiore a m 50. Le traverse in c.a.p. provenienti dalle demolizioni di cui si prevede il riutilizzo debbono essere movimentate impiegando l'apposito bilancere per traverse è fatto divieto l'utilizzo delle pinze applicate ai caricatori. Le traverse in legno sono in termini di legge qualificati come rifiuto speciale, pertanto dovranno essere smaltite in centri

autorizzati e nel rispetto della normativa vigente, mentre il resto dei materiali ferrosi non riutilizzabili saranno trasportati a rifiuto in centri di raccolta di materiali ferrosi.

Per garantire la continuità della circolazione ferroviaria, la demolizione dovrà essere eseguita negli intervalli di orario in cui il binario è posto fuori esercizio e dovrà essere contestuale alla ricostruzione o al varo dei deviatori.

Tali attività di conseguenza saranno eseguite per fasi, in funzione di un programma di interruzione del binario da concordare prima della loro esecuzione.

Costruzione di binario

A seconda della geometria del binario varia la tipologia costruttiva dello stesso di seguito sono indicate quelle previste dal presente progetto

Tratti di binari da realizzare in rettilineo e in curva di raggio superiore a m. 275,00 con scartamento fisso a 1435 mm:

- a. rotaie 60 UNI o 50 UNI usate di prima categoria o nuove da metri 18,00 o 35,00, da porre in opera con testate sfalsate da un minimo di m 6,00 ad un massimo di m 18,00, da costituire con giunzioni appoggiate ogni 36,00. e/o con saldature con procedimento alluminotermico tipo PRA, in retta ed in curva;
- b. traverse in c.a.p tipo FS V35 (usate servibili) per tratti di binario a scartamento fisso (1435) munite di certificazione RFI e di provenienza;
- c. modulo degli appoggi 6/9, interasse a m. 0,667, con appoggi 100% indiretti, completo degli elementi e dei materiali per l'appoggio e delle lavorazioni di seguito riportate.
- d. appoggi di tipo indiretto costituito da:
 - piastra ordinaria tipo 50/60 UNI, usata (per traverse in legno);
 - caviglia ordinaria marca 24m UNI, nuova (per traverse in legno);
 - chiavarde per ancoraggio tipo 50/60 UNI marca ck1, nuova;
 - piastrina stringimento 50/60 tipo 499, nuova;
 - rosette elastiche doppie per chiavarde da mm 22 marca 24 D, nuove;
 - piastra marca P.G.S. 52/62 per attacco 50 o 60 UNI, nuova.
- e. sezione ferroviaria di tipo B con minimo 25 cm di pietrisco ferroviario al di sotto del piano della traversa, di tipo calcareo con pezzatura 30-60 di terza categoria alla prova Los Angeles;
- f. costituzione di binario con giunzioni appoggiate e sfalsate per tratti in curva di raggio inferiore a m. 350,00 o lunga rotaia saldata per tratti in rettilineo e in curva di raggio superiore a m. 350,00 con relativa formazione delle luci di dilatazione per il binario con giunzioni e regolazione delle tensioni interne per il binario formato in lunga rotaia saldata;

- g. livellamento sistematico, allineamento longitudinale e trasversale del binario con la rinalzata del 100% degli appoggi da eseguirsi con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante, agenti a vibrocompressione, muniti di dispositivo autolivellante ed autoallineante.

Tratti di binari da realizzare in curva di raggio inferiore a m. 275,00 con allargamento dello scartamento:

- a. rotaie 60 UNI o 50UNI usate di prima categoria o nuove da metri 18,00 o 36,00 , da porre in opera con testate sfalsate da un minimo di m 6.00 ad un massimo di m 18.00, da costituire con giunzioni appoggiate ogni 36.00, sfalsate a m 12 m. e/o con saldature con procedimento alluminotermico tipo PRA in retta ed in curva;
- b. traverse in c.a.p tipo FS V 35 65 VR 60 UNI (nuove) con attacco elastico a scartamento variabile tipo Vossloh SKL 14 per tratti di binario a scartamento variabile (da 1435 a 1465) munite di certificazione RFI e di omologazione;
- c. modulo degli appoggi 6/9, interasse a m. 0,667, con appoggi 100% indiretti, completo degli elementi e dei materiali per l'appoggio e delle lavorazioni di seguito riportate.
- d. sezione ferroviaria di tipo B con minimo 25 cm di pietrisco ferroviario al di sotto del piano della traversa, di tipo calcareo con pezzatura 30-60 di terza categoria alla prova Los Angeles;
- e. livellamento sistematico, allineamento longitudinale e trasversale del binario con la rinalzata del 100% degli appoggi da eseguirsi con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante, agenti a vibrocompressione, muniti di dispositivo autolivellante ed autoallineante.

Giunzioni semplici e per campata polmone.

- a. Formazione di giunzioni semplici o per campate polmone appoggiate e sfalsate (per le giunzioni semplici) con la formazione delle luci di dilatazione, regolazione delle tensioni interne per la formazione delle lunghe rotaie saldate, taglio a sega delle teste delle rotaie e la foratura a trapano dei gambi delle rotaie.

La costruzione della giunzione prevede l'impiego dei seguenti materiali:

- coppia di traverse nuove in essenza di rovere, corredate da certificato di impregnazione, per giunzioni tipo 49, marca LD;
 - piastrone per giunzione 50 P2, usato;
 - caviglia ordinaria marca 24 m UNI, nuova;
 - chivarde per ancoraggio tipo 50/60 UNI marca ck1, nuove;
 - piastrina stringimento 50/60 tipo 499, nuova;
 - rosette elastiche doppie per chivarde da mm 22 marca 24 D, nuove;
 - rosette elastiche doppie per chivarde da mm 24 marca 26 D, nuove;
 - ganascia ordinaria tipo 49 G 3 50 UNI;
 - chivarde ordinarie di giunzione tipo 50-60 marca C 809;
 - piastra marca P.G.S. 2 per attacco 50/60 UNI, nuova.
- b. foratura con trapano del gambo di rotaie 50/60 UNI per l'applicazione di chivarde per giunzioni (n. 4);

- c. taglio con sega, da eseguire per la formazione della testa delle giunzioni (n. 4);
- d. rinalzatura a sè stante di traverse di giunzione con mezzi individuali o con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante agenti a vibrocompressione.

Apparecchi del binario, opere di finitura e massiciata.

- a. Deviatoio semplice armamento 60 e 50 UNI tangente 0.12 destro o sinistro ad aghi con cerniere elastica, rispondente ai disegni FS, costruito nuovo con rotaie usate di 1^a categoria, completo di tutti i materiali per gli appoggi (nuovi), delle tiranterie (nuove) e dei legnami (nuovi); per la posa normale , con aghi elastici e cassetta di manovra mod. 1963, giuntato per mezzo di saldature alluminotermiche di tipo P.R.A;
- b. Deviatoio Intersezione doppia armamento 60 UNI tangente 0.12 ad aghi con cerniere arretrata rispondente ai disegni FS, costruito nuovo con rotaie usate di 1^a categoria, cuore al manganese nuovi completo di tutti i materiali per gli appoggi (nuovi), delle tiranterie (nuove) e dei legnami in essenza di azobè (nuovi); per la posa normale , e cassetta di manovra mod. 1963, giuntato per mezzo di saldature alluminotermiche di tipo P.R.A;
- c. Costruzione dei deviatori comprendente:
 - il montaggio secondo i piani di posa delle ferrovie;
 - la eventuale formazione delle congiunzioni con rotaie promiscue;
 - il livellamento sistematico e la rinalzatura da eseguirsi con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante agenti a vibrocompressione muniti di dispositivo autolivellante ed autoallineante;
 - posa in opera della traversa limite.
- d. Paraurti metallico tipo FS completo di tutti i materiali occorrenti per il montaggio e tutti gli oneri ed obblighi prescritti dalla FS.
- e. Pietrisco calcare di 3^a categoria derivante dalla frantumazione di pietra viva estratta da strati di roccia idonea (rocce ignacometa morfiche LA da 17 a 23), costituito da elementi compatti, bene assortiti, puntiformi, a spigoli vivi, delle dimensioni da 30 a 60 mm, scevro di polvere, terra vegetale o altro materiale estraneo, steso sulla piattaforma a formazione della massiciata ferroviaria (ballast).
- f. Sentierino di sicurezza posto parallelamente al binario ad una distanza dell'asse non inferiore a ml 1.65 dal bordo interno della più vicina rotaia, come prescritto dalla legge 191/74 e DPR 469/79, della larghezza minima pari a cm 50 e spessore non inferiore a cm 10-15, costituito da pietrischetto o detrito di cava delle dimensioni da 1 a 30 mm.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Premesso che le opere ferroviarie del presente progetto quando realizzate dovranno essere sottoposte a collaudo tecnico da parte di R.F.I (Rete ferroviaria Italiana), nella definizione di tutte le caratteristiche tecniche del tracciato di progetto e degli elementi costruttivi si è fatto

riferimento alle norme tecniche, alle prescrizioni, alle linee guida ed alle istruzioni di R.F.I. ed Italferr . In particolare ci si è attenuti a quanto previsto da:

- Linee guida per la progettazione dell'armamento: Italferr 23/07/1997 e s.m.i.
- Norme tecniche per l'esecuzione dei tracciati Ferroviari: RFI TCAR IT AR 01 001 A del 25/07/2006 ;
- Istruzione tecnica per la determinazione delle velocità massime di orario : RFI TCAR IT AR 01 002 A del 25/07/2006;
- Disposizione n. 27 del 28/06/2007 “ standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h;
- Circolare direzione tecnica RFI A0011 P 2002 0000319 DEL 01/10/2002 “curve contrapposte”
- Linee Guida per la sicurezza nell'affiancamento strada – ferrovia Italferr del 02/08/1999
- Circolare FS n. 003870 del 23/07/1990 Sagome - profili minimi degli ostacoli;
- Specifica tecnica Italferr IF SP CE 00.00 0001 A del 05/01/2000 “ Indicazione normative relativamente all'osservanza dei franchi di sicurezza per l'infrastruttura ferroviaria “
- Linee guida per la manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche RFI TCAR ST AR 01 002 A del 31/01/2002
- Circolare FS TC.C/S/91/001673-87270000 del17/03/1995 e s.m.i. “standardizzazione dei materiali di armamento;
- Protocollo di intesa tra RFI e ASSOFER del 07/03/2006 RFI-DMA-DITS A 001|a|2006|0000667. “acquisizione dei materiali provenienti da dismissioni RFI Usati Servibili”
- Circolare n. 138/6.1 del 23/11/1967 “armamento tipo 46 uni Apparecchi del binario”
- Circolari F.S. n. 22 /1956, 99/1956 e115/1956; Classificazione rotaie usate servibili
- Circolare n. 196/1954 “ nuovi armamenti tipo 50 e tipo 60 e loro impiego”
- Circolare n 51/1956 “ nuova distribuzione degli appoggi ed unificazione dei tipi di posa”
- rotaie 50/60 UNI usate di prima categoria secondo la classificazione delle . TC.C/S/91/001673-87270000 . TC.C/S/91/001673-87270000 circolari F.S. n. 22 /1956, 99/1956 e115/1956;
- Specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 03 0005 B traversoni in legno per apparecchi del binario , legnami per ponti e traverse in legno
- Istruzione FS n S.OC/S/5756 del 19/11/1990 “istruzione sulla costituzione ed il controllo delle lunghe rotaie saldate
- Norme tecnica RFI TCAR ST AR 07 001 A del 18/12/2001 “saldatura in opera di rotaie eseguita con procedimenti allumino-termiico ed elettrico a scintillio”;
- Circolare FS L 4213 338 6.5 123081 del 25/10/86 e s.m.i. “ scartamento del binario
- Aggiornamento alla circolare L.3/116268/8 del 01/07/1937 l.4/12/14/138954 del 15/01/1982 “ ammissione dei veicoli sui binari dei raccordi privati”
- Legge 26/04/1974 n.191 “prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dall'Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato”
- D.P.R. 01/06/1979 n. 469 “ Regolamento di attuazione della legge 26/04/1974 n. 191

- D.P.R. 11/07/1980 N 753 “ nuove norme in materia di polizia , sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie ed altri servizi di trasporto;
- Tariffa dei prezzi FS “RA” edizione 1993 (rilievi topografici) 1.o volume “ riferimenti a norme, prescrizioni tecniche e disegni”;
- Tariffa dei prezzi FS “AM” edizione 1992 (armamento ferroviario) 1.o volume “ riferimenti a norme, prescrizioni tecniche e disegni
- Piani di posa e disegni tipo dei deviatori omologati dalla Rete Ferroviaria Italiana