



# AUTORITÀ PORTUALE DI VENEZIA

DIREZIONE TECNICA

## TERMINAL AUTOSTRADALE DEL MARE PIATTAFORMA LOGISTICA FUSINA INFRASTRUTTURE PORTUALI PER IL TERMINAL CABOTAGGIO IN AREA EX ALUMIX A FUSINA



PROGETTO DEFINITIVO

### VENICE RO-PORT MOS

CONCESSIONARIO: VENICE NEW PORT S.C.p.A.

AMMINISTRATORE DELEGATO:  
Piergiorgio Baita

DIRETTORE TECNICO:  
dott. ing. S. Pastore

## RELAZIONE SPECIALISTICA

CODICE PROGETTO  
90112.000

CODICE ELABORATO  
36 00 01

PROGETTAZIONE:

**NUOVA FUSINA**  
**INGEGNERIA**

dott. ing. G. Zanovello

DIRETTORE TECNICO E RESPONSABILE  
DEL PROCEDIMENTO DI A.P.V.

dott. ing. N. Torricella

REFERENTE PER APV

dott. E. Zanotto

rev	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
0	GIU. 2011	EMISSIONE	P. Sartori	U. Lugli	C. G. Amoroso

## Indice

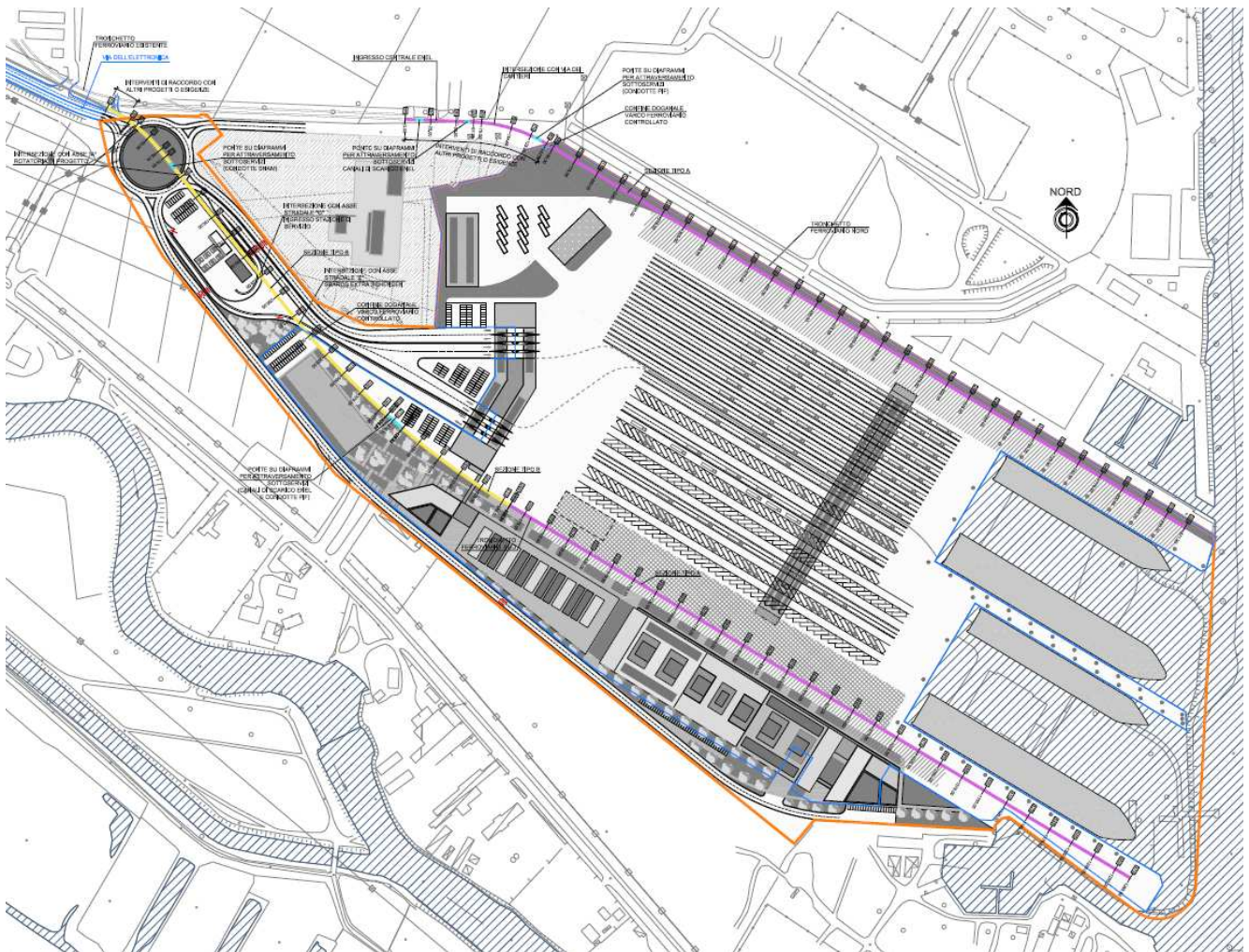
<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. TRACCIATO FERROVIARIO .....</b>	<b>3</b>
2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
2.2. ARMAMENTO FERROVIARIO: CARATTERISTICHE PRINCIPALI ED ELEMENTI COMPOSITIVI .....	4
2.2.1. <i>Binario sud</i> .....	4
2.2.2. <i>Binario nord</i> .....	6
2.3. ALTRE CARATTERISTICHE TECNICHE TIPOLOGICHE .....	6
2.3.1. <i>Rilevi topografici e sistema di riferimento e tracciamento delle opere</i> .....	6
2.3.2. <i>Tracciato: criteri generali per il tracciamento planimetrico</i> .....	8
2.3.3. <i>Tracciato: criteri generali per il tracciamento altimetrico</i> .....	9
2.4. CAPACITÀ PORTANTE TERRENI SOTTO SEDE FERROVIARIA .....	9
2.4.1. <i>Interventi su strati poco resistenti</i> .....	10

## 1. PREMESSA

Nella presente relazione, in approfondimento rispetto a quanto contenuto entro la relazione descrittiva, vengono definite le caratteristiche degli elementi tecnici di tracciato ferroviario.

L'intervento in oggetto riguarda la progettazione definitiva della realizzazione della darsena sud e della piattaforma logistica retrostante denominata Termanal Ro-Ro.

Per quanto riguarda la linea ferroviaria, l'intervento consiste nello spostamento della linea sud in via Dell'Electronica in ingresso all'area "Ex-Alumix" ed al prolungamento della linea nord, parallela a via Dei Cantieri, che attualmente si conclude davanti all'accesso della Centrale Enel.



## 2. TRACCIATO FERROVIARIO

### 2.1. 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 del 17/03/1995 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 e 115/1956: "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 e 115/1956;
- 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.

## **2.2. Armamento ferroviario: caratteristiche principali ed elementi compositivi**

Gli interventi previsti dal progetto sono lo spostamento (demolizione e ricostruzione) del binario esistente (sud) e il prolungamento di un nuovo binario (nord).

### **2.2.1. Binario sud**

Il rinnovamento prevede la demolizione del binario esistente diretto verso sud nell’area denominata “Ex-Alumix” e la ricostruzione del nuovo binario fuori dalla sede esistente.

Il binario sud ha uno sviluppo complessivo pari a 1266,92 m. Dal punto di vista planimetrico si dirama a destra dal binario pari di via Dell’Elettronica con un deviatoio e con un rettilineo di lunghezza pari a 209 m attraversa la rotatoria di progetto. Successivamente svolta a sinistra con raggio di circa 800 m per poi proseguire in rettilineo per 710m circa.

Al rettilineo finale sarà prospiciente un’area denominata Area Buffer/di carico scarico treni blocco necessaria per la movimentazione delle merci.

Durante il percorso il tracciato ferroviario attraversa due ponti su diaframmi per l’attraversamento dei sottoservizi di SNAM, delle condotte del PIF e dei canali di scarico ENEL.

Altimetricamente il tracciato prevede una salita con pendenza 0,4% per stabilirsi alla quota 3,10m s.l.m. utilizzando raccordi verticali con raggio 10000m

Nel dettaglio gli interventi da eseguire sono composti dalle seguenti caratteristiche:

Demolizione di binario corrente: costituito da rotaie da 12 ml, 36 uni con attacco diretto e 46/50 uni con attacco indiretto, armato su traverse in legno con interasse di 75 cm, unito con giunzioni di tipo sospeso e sfalsate. Nei tratti di binario costituito da rotaie 36 uni la demolizione può avvenire mediante taglio a cannello delle stesse. Le parti di binario non riutilizzabili saranno trasportate a rifiuto in discariche autorizzate.

Costruzione di binario: il binario sarà realizzato del tipo per passaggi a livello con rotaie 50 uni e controrotaia 46 uni. Dato che la geometria del binario non richiede allargamenti di scartamento saranno impiegate a seconda della reperibilità traverse in c.a.p tipo: FS 35 / FS V 35 / o FS V 35 P (attacco Pandrol) usate servibili poste ad un interasse di 66,7 cm (modulo 6/9). Nei tratti di binario con controrotaia e in quelli in cui è prevista la revisione con sostituzione a sestante di traverse saranno impiegate traverse in legno di rovere del 5 gruppo e forma 1.

Le rotaie saranno giunte con saldature alluminio termico di tipo PRA, la giunzione tra due rotaie di diverso armamento saranno eseguite mediante saldature promiscue. Nei due binari principali non sono previste giunzioni sfalsate per l'assorbimento delle dilatazioni termiche in quanto i raggi delle curve presenti essendo tutti superiori di ml 350 consentono la realizzazione della lunga rotaia saldata.

La sezione della massiciata sarà corrispondente a quella di RFI di tipo "B" con minimo 25 cm di pietrisco sotto il piano di posa della traversa. Il piano di posa del binario dovrà essere costituito da uno strato di pietrisco dello spessore non inferiore a 15 cm livellato e compattato con mezzi gommati. Il binario sarà portato nella posizione di progetto mediante livellamento sistematico, allineamento longitudinale e trasversale del binario con la rinalzatura del 100% degli appoggi da eseguirsi con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante, agenti a vibrocompressione, muniti di dispositivo autolivellante ed auto allineante.

Montaggio di deviatoio di nuova fornitura: il deviatoio semplice sarà del tipo 50/170/0.12 a cerniere elastiche. Potrà essere fornito del tipo usato servibile o costruito nuovo con rotaie usate di prima categoria. Le casse di manovra a contrappeso dovranno corrispondere al modello FS 1963, la tiranteria a ganci dovrà essere fornita nuova, i traversoni in essenza di rovere, attacchi di tipo indiretto e le parti giuntate per mezzo di saldature alluminio termico .

L'armamento ferroviario del presente progetto è conforme a quanto sancito dalla circolare F.S. sulla standardizzazione dei materiali di armamento del 16/04/1991 n. TC.C/S/91/001673-87270000. I materiali di armamento e gli apparecchi del binario se prevista del tipo usato servibile deve essere acquisita nel rispetto del protocollo di intesa tra RFI e ASSOFER del 07/03/2006 RFI-DMA-DITS A 001/A/2006/0000667, inoltre il materiale dovrà essere corredato dal certificato di provenienza e di classificazione rilasciato da RFI. Tutti i deviatoi, esistenti e nuovi con la sola eccezione dell'intersezione sono omologati da RFI e la posa in opera deve essere effettuata nel rispetto dei piani di posa dei disegni tipo di cui di seguito si riporta i riferimenti:

- Deviatoio SS46/245/0.10 disegno tipo FS 8287;
- Deviatoio SS46/150/0.12 disegno tipo FS 8347;
- Deviatoio ID 46/170/0.12 disegno tipo FS 8472;
- Deviatoio SSD50/170/0.12 disegno tipo FS 8802.

### **2.2.2. Binario nord**

L'intervento prevede il prolungamento del nuovo binario del tipo per passaggio a livello con rotaia-controrotaia fino ad affiancarsi alla banchina Marche.

Il binario nord ha uno sviluppo pari 871,92 m. Dal punto di vista planimetrico è il proseguimento del binario destro di via Dei Cantieri e passa davanti all'ingresso della centrale ENEL per poi dirigersi verso sud-est in direzione della darsena nord e terminare con un rettilineo di lunghezza 729 m.

Il binario attraversa tre ponti su diaframmi per attraversare i sottoservizi interferenti (i canali di scarico Enel e le condotte del PIF).

La ferrovia nord si posiziona alla quota di 2,60 m.

Nel dettaglio gli interventi da eseguire sono composti dalle seguenti caratteristiche:

Costruzione di binario: il binario sarà realizzato del tipo per passaggi a livello con rotaie 50 uni e controrotaia 46 uni. Dato che la geometria del binario non richiede allargamenti di scartamento saranno impiegate a seconda della reperibilità traverse in c.a.p tipo: FS 35 / FS V 35 / o FS V 35 P (attacco Pandrol) usate servibili poste ad un interasse di 66,7 cm (modulo 6/9). Nei tratti di binario con controrotaia e in quelli in cui è prevista la revisione con sostituzione a sestante di traverse saranno impiegate traverse in legno di rovere del 5 gruppo e forma 1.

Le rotaie saranno giunte con saldature alluminio termico di tipo PRA, la giunzione tra due rotaie di diverso armamento saranno eseguite mediante saldature promiscue. Nei due binari principali non sono previste giunzioni sfalsate per l'assorbimento delle dilatazioni termiche in quanto i raggi delle curve presenti essendo tutti superiori di ml 350 consentono la realizzazione della lunga rotaia saldata.

La sezione della massiciata sarà corrispondente a quella di RFI di tipo "B" con minimo 25 cm di pietrisco sotto il piano di posa della traversa. Il piano di posa del binario dovrà essere costituito da uno strato di pietrisco dello spessore non inferiore a 15 cm livellato e compattato con mezzi gommati. Il binario sarà portato nella posizione di progetto mediante livellamento sistematico, allineamento longitudinale e trasversale del binario con la rinalzatura del 100% degli appoggi da eseguirsi con mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante, agenti a vibrocompressione, muniti di dispositivo autolivellante ed auto allineante.

## **2.3. Altre caratteristiche tecniche tipologiche**

### **2.3.1. Rilevi topografici e sistema di riferimento e tracciamento delle opere.**

Il posizionamento degli elementi di tracciato dovrà essere effettuato con strumenti topografici aventi precisione di 1 cc per gli angoli ed 0.3 mm /km per le distanze.

I vertici della poligonale esistente dovranno preventivamente essere verificati per accertarne l'eventuale deterioramento ed integrati con il posizionamento di nuovi. Le tolleranze da utilizzare per

la verifica della poligonale e l'eventuale ripristino sono quelle previste dalle avvertenze generali contenute nel volume 1 della tariffa RA delle Ferrovie dello Stato edizione 1993 di seguito riportate:

Il rilievo angolare della poligonale a lati corti dovrà essere effettuato con il metodo delle osservazioni a strati, eseguendo da ogni stazione almeno tre strati di letture azimutali. I vari strati forniranno i valori degli angoli che, per essere mediabili, non dovranno presentare uno scarto superiore a 20 secondi centesimali. Le osservazioni che superino tale valore andranno ripetute. Le tolleranze planimetriche di chiusura sui punti della rete di inquadramento vengono stabilite come segue:

$$\Delta\alpha = \pm 0^{\circ},0030\sqrt{n}$$

$$\Delta l = \pm (0.002\sqrt{\sum l} + 0.0001(\sum l) + 0.005)$$

Dove:

$\Delta\alpha$  = errore di chiusura laterale espresso in gradi centesimali

$\Delta l$  = errore di chiusura lineare espresso in m

n = numero dei vertici della poligonale

l = lunghezza dei lati espressa in metri

La livellazione tecnica sarà condotta con il metodo della livellazione di precisione con due battute dal mezzo. In ogni stazione il livello dovrà trovarsi ad uguale distanza fra le due stadiie approssimato a m 3 la distanza tra lo strumento la stadia non dovrà superare i 60 m. la misura del dislivello dal caposaldo iniziale a quello finale dovrà essere eseguita in andata e ritorno. La discordanza tra il dislivello misurato in andata e quello misurato in ritorno non dovrà superare la tolleranza di  $\text{mm} \pm 18\sqrt{D}$  dove D è la distanza espressa in chilometri.

Il tracciamento plano-altimetrico dei binario e dei deviatori dovrà essere riferito all'asse eseguito mediante il posizionamento di punti fissi di riferimento posizionati ad una distanza massima dall'asse del binario di m 4,00. Il tracciamento dovrà essere completato con la predisposizione dei tabulati di riferimento in cui sono riportati :

- numero del punto fisso;
- distanza tra il punto fisso e l'asse del binario;
- delta di quota tra il punto fisso e il binario;
- descrizione delle caratteristiche geometriche del tracciato.

Tali modalità sono quelle di uso corrente nelle costruzioni ferroviarie, con tale modalità è possibile avere il costante controllo della posizione del binario, i punti fissi hanno una maggiore durabilità, e non necessità di ripetere il tracciamento più volte.

I punti fissi saranno materializzati in funzione delle caratteristiche della geometria del binario, nello specifico i punti fissi dovranno essere posizionati come di seguito riportato:

- per i tratti in curva ogni 10.00 ml e nei punti di tangenza tra curva e rettifilo;
- per i tratti in rettifilo ogni 30.00 ml;



- per i deviatori un doppio punto in allineamento con la punta geometrica, il calcio (o tallone) e centro geometrico;
- per i raccordi almetrici i punti di tangenza, il vertice (la cui quota deve essere depurata dall'ordinata) e punti intermedi ogni 20.00;
- opere connesse all'armamento ferroviario.

La sovrastruttura ferroviaria sarà completata con la fornitura e posa dei seguenti elementi:

- messa in opera della tratto terminale del binario di sinistra di un paraurti metallico tipo FS completo di tutti i materiali occorrenti per il montaggio e tutti gli oneri ed obblighi prescritti dalle avvertenze generali (volume 1) della tariffa AM delle FS;
- formazione della massicciata ferroviaria da realizzarsi con pietrisco calcare di 3.a categoria derivante dalla frantumazione di pietra viva estratta da strati di roccia idonea (rocce ignacometamorfiche 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 massicciata ferroviaria (ballast).

Realizzazione sull'intervista e sulla banchina del binario del 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.

### 2.3.2. Tracciato: criteri generali per il tracciamento planimetrico

Gli impianti ferroviari a servizio delle zone industriali e portuali sono assimilabili a binari di circolazione delle stazione e dei piazzali di RFI, essi non necessitano nelle curve della sopraelevazione e dei raccordi parabolici in quanto la velocità massima di tracciato ammessa per tali impianti è di 30 km/h, le norme tecniche sui tracciati ferroviari con tale velocità non prevedono l'adozione dei suddetti elementi geometrici. Come per i binari di circolazioni delle stazione per gli impianti del presente progetto è stato adottato l'armamento tipo "E" (circolare n. TC.C/S 91/1673/8727 del 16.4.91).

Si riporta di seguito i parametri geometrici richiesti dalla norme tecniche di RFI per i raccordi ferroviari:

Velocità massima tracciato:	30 km/h;
raggio minimo delle curve:	50.00 m
raggio minimo delle deviate dei deviatori:	150.00 m
raccordi parabolici:	non previsti
sopraelevazione:	non prevista
valore limite della accelerazione non compensata	0.6 m/sec
rettifilo minimo intermedio tra due curve contrapposte	9,5 m

L'accelerazione non compensata (aq) è determinata dalle norme tecniche per la progettazione dei tracciati ferroviari RFI TCAR ST 01 001 A del 25/07/2006:

$$aq = \frac{V_{\max}^2}{12,96R} - \frac{I}{153} \leq (aq)_{\lim}$$

Il valore della  $aq$  con il valore del raggio minimo di 150.00 m è di 0.46 m/secq, inferiore al valore limite ammesso. Nel progetto il raggio di valore 150 non è presente. I restanti deviatoi e le curve dei binari i raggi hanno valori superiori .

Il tracciato planimetrico dei binari è georeferenziato in un sistema di riferimento relativo in coordinate rettilinee. La poligonale di tracciato si identifica con le coordinate dei vertici e gli angoli agli stessi, i lati della poligonale sono raccordati con delle curve circolari a raggio unico, i punti di tangenza determinabili dalla relazione :  $tg = R \times \alpha / 2$  .

I deviatoi si identificano con le coordinate dei quattro punti caratteristici degli stessi:

- punta geometrica;
- centro geometrico;
- calcio corretto tracciato;
- calcio ramo deviato.

### **2.3.3. Tracciato: criteri generali per il tracciamento altimetrico**

Sul piano verticale il tracciato ferroviari è costituito da rette (livелlette) caratterizzate dalla lunghezza, dalla pendenza e dalle curve circolari che le raccordano (raccordi altimetrici).

Il valore della pendenza si individua con il rapporto tra dislivello dei punti estremi della livелletta e la lunghezza della stessa, si esprime in millesimi (‰).

Le curve altimetriche vanno inserite senza raccordi e debbono avere uno sviluppo non inferiore a m 20 quando la differenza tra le pendenze è maggiore del 2 ‰.

L'altimetria deve garantire il rispetto della compatibilità plano-altimetrica in quanto non sono ammessi vertici e raccordi altimetrici in corrispondenza dei deviatoi.

Il raggio delle curve altimetriche ( $R_v$ ) è calcolato dalla relazione:

$$R_v = \frac{V_{\max}^2}{12,96a_v}$$

con un raggio minimo di 2000 m.

I raccordi altimetrici si materializzano mediante il tracciamento dei punti di tangenza, il vertice (la cui quota deve essere depurata dall'ordinata) e punti intermedi ogni 20.00 m.

## **2.4. Capacità portante terreni sotto sede ferroviaria**

Per la definizione delle caratteristiche che deve possedere il rilevato costituente il corpo ferroviario, si è fatto riferimento a quanto prescritto nei Capitolati Tecnici RFI (Rete Ferroviaria Italiana).

Nel caso specifico per la costruzione della fondazione ferroviaria verranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- *strato A*: 25-30 cm di fresatura e stabilizzazione in sito a Calce;
- *strato B*: spessore variabile di materiale trattato fuori opera a calce/cemento, steso al di sopra dello strato a e successivamente compattato;
- *strato C*: 55 cm di materiale arido compattato.

Le caratteristiche che devono possedere i vari strati della fondazione sono i seguenti:

- *strato A*: il modulo di deformazione, misurato mediante prova di carico su piastra (CNR 146 – diametro piastra 30 cm.), non dovrà essere inferiore a 20 MPa al 1° ciclo di carico nell'intervallo tra 0,05 ÷ 0,15 MPa;
- *strato B*: il modulo di deformazione non dovrà essere inferiore a 20 MPa al 1° ciclo di carico nell'intervallo tra 0,15 ÷ 0,25 MPa;
- *strato C*: il modulo di deformazione non dovrà essere inferiore a 30 MPa al 1° ciclo di carico nell'intervallo tra 0,15 ÷ 0,25 Mpa, misurato ad una distanza dal bordo di 1 ml. dal bordo del rilevato, e non inferiore a 40 MPa dal centro del rilevato.

Il trattamento viene eseguito mediante iniezioni di miscele a base di calce/cemento per un volume compreso tra il 5% ed il 15% di terreno da trattare.

La definizione della tipologia di miscela e le percentuali di volume verranno preventivamente definite attraverso l'esecuzione di un "Campo Prove" a cura dell'Impresa Esecutrice.

#### **2.4.1. Interventi su strati poco resistenti**

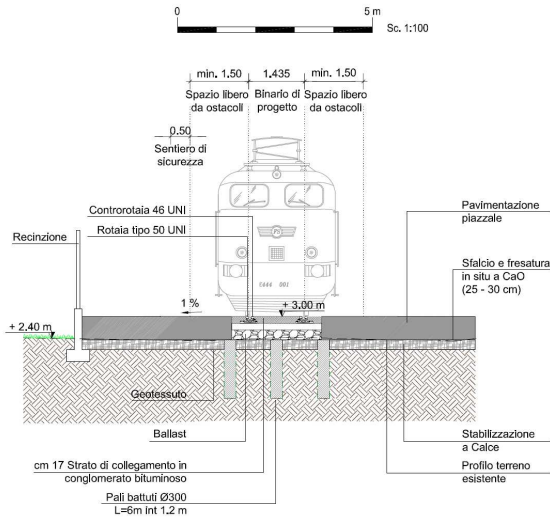
In alcuni tratti dell'intervento lo strato sottostante la fondazione risulta essere costituito da terreni coesivi (argille limose o limi argillosi con presenza anche di sostanze organiche) dotati di scarsa consistenza in base ai risultati delle prove geognostiche effettuate.

In questi tratti si è ritenuto necessario prevedere una fondazione costituita da palificata in pali battuti diametro 300 mm e ad interasse di 1,2 m in modo da trasmettere le sollecitazioni agli strati più profondi con caratteristiche meccaniche migliori.

Per evitare il punzonamento dei pali sul rilevato ferroviario si è prevista la posa di un geotessuto di rinforzo.

L'infissione dei pali deve essere eseguita successivamente al trattamento mediante miscelazione meccanica in situ relativo allo *strato A*.

SEZIONE TIPO A



SEZIONE TIPO B

