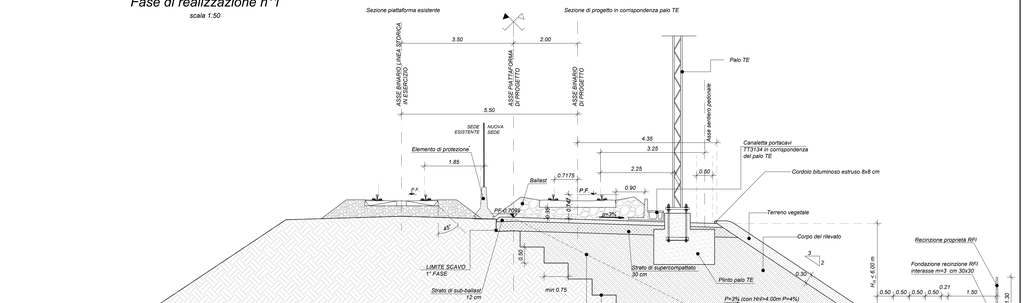
Sezione tipo in affiancamento in rilevato
Fase di realizzazione n°1

scala 1:50

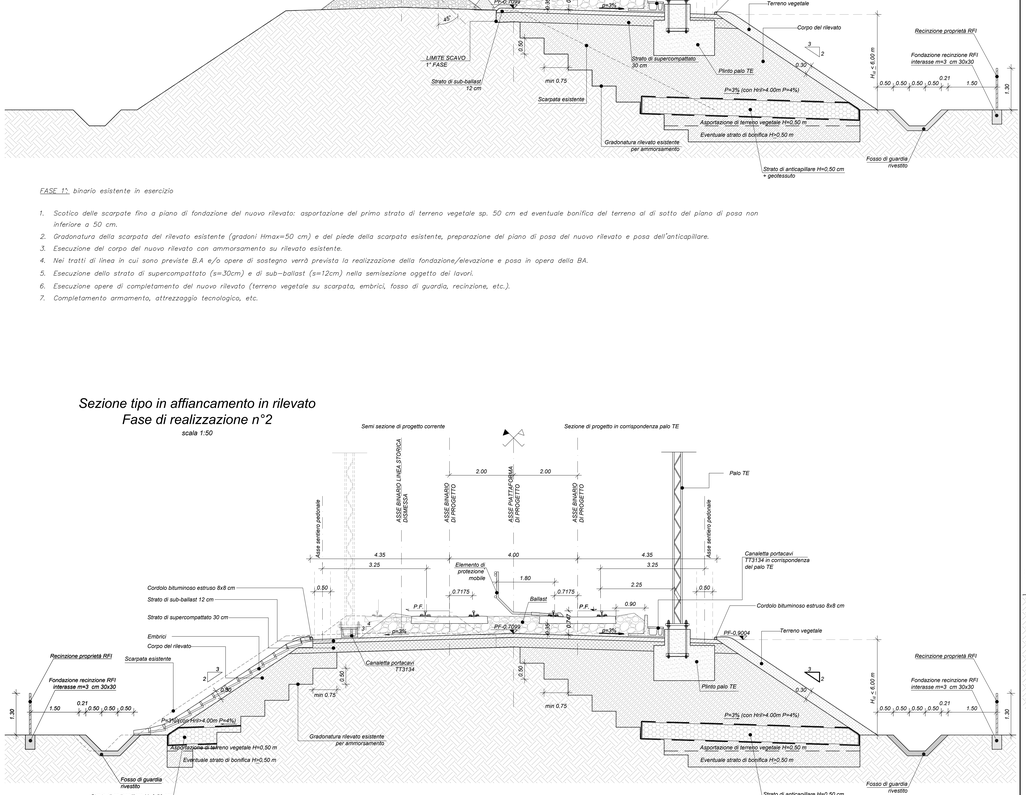


FASE 1°: binario esistente in esercizio

1. Scotico delle scarpate fino a piano di fondazione del nuovo rilevato: asportazione del primo strato di terreno vegetale sp. 50 cm ed eventuale bonifica del terreno al di sotto del piano di posa non inferiore a 50 cm.
2. Gradonatura della scarpata del rilevato esistente (gradoni Hmax=50 cm) e del piede della scarpata esistente, preparazione del piano di posa del nuovo rilevato e posa dell'anticapillare.
3. Esecuzione del corpo del nuovo rilevato con ammorsamento su rilevato esistente.
4. Nei tratti di linea in cui sono previste B.A e/o opere di sostegno verrà prevista la realizzazione della fondazione/elevazione e posa in opera della BA.
5. Esecuzione dello strato di supercompattato (s=30cm) e di sub-ballast (s=12cm) nella semisezione oggetto dei lavori.
6. Esecuzione opere di completamento del nuovo rilevato (terreno vegetale su scarpata, embrici, fosso di guardia, recinzione, etc.).
7. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico, etc.

Sezione tipo in affiancamento in rilevato
Fase di realizzazione n°2

scala 1:50

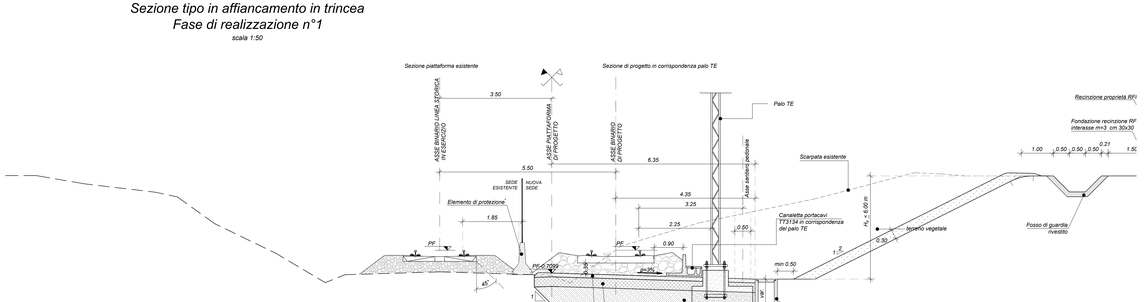


FASE 2°: binario di progetto in esercizio

1. Trasferimento dell'esercizio sul nuovo binario di progetto realizzato nella fase 1 (binario di progetto pari).
2. Scotico delle scarpate fino a piano di fondazione del nuovo rilevato: asportazione del primo strato di terreno vegetale sp. 50 cm ed eventuale bonifica del terreno al di sotto del piano di posa non inferiore a 50 cm.
3. Gradonatura della scarpata del rilevato esistente (gradoni Hmax=50 cm) e del piede della scarpata esistente, preparazione del piano di posa del nuovo rilevato e posa dell'anticapillare.
4. Esecuzione del corpo del nuovo rilevato con ammorsamento su rilevato esistente.
5. Nei tratti di linea in cui sono previste B.A. e/o opere di sostegno verrà prevista la realizzazione della fondazione/elevazione e posa in opera della BA.
6. Esecuzione dello strato di supercompattato (s=30cm) e di sub-ballast (s=12cm) nella semisezione oggetto dei lavori.
7. Esecuzione opere di completamento del nuovo rilevato
8. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico etc. del binario posizionato a 4,00 m dal binario di raddoppio.
9. Attivazione dell'esercizio sul nuovo binario di progetto dispari, con conseguente attivazione del servizio su doppio binario.

Sezione tipo in affiancamento in trincea
Fase di realizzazione n°1

scala 1:50

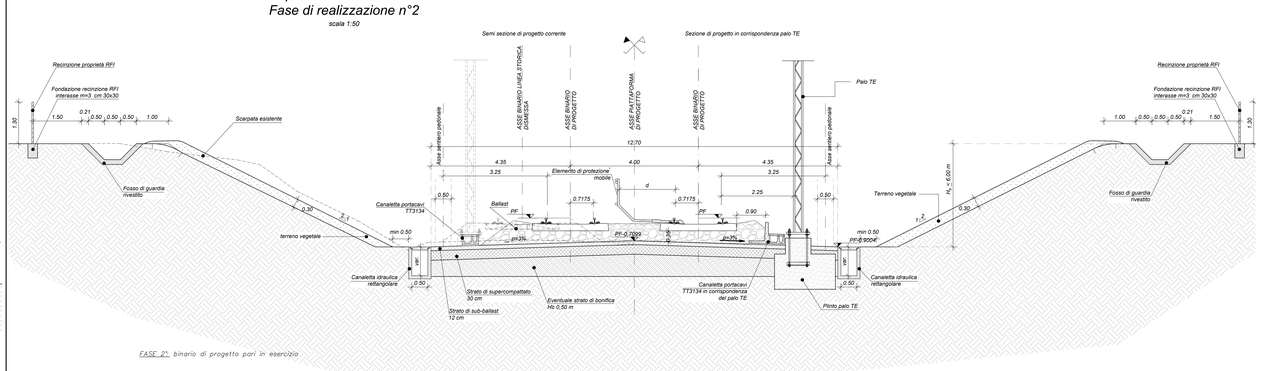


FASE 1°: binario esistente in esercizio

1. Preparazione del piano di posa della nuova trincea con asportazione del primo strato di terreno vegetale (s≥50cm) ed eventuale bonifica del terreno di base.
2. Scavo e realizzazione della nuova scarpata della trincea di progetto.
3. Esecuzione della fondazione della nuova trincea.
4. Nei tratti di linea in cui sono previste B.A. e/o opere di sostegno verrà prevista la realizzazione della fondazione/elevazione e posa in opera della BA
5. Esecuzione dello strato di supercompattato (s=30cm) e di sub-ballast (s=12cm) nella semisezione oggetto dei lavori.
6. Esecuzione opere di completamento della nuova trincea (terreno vegetale su scarpata, embrici, canalette in conglomerato cementizio ai piedi della piattaforma, fosso di guardia, recinzione, etc.).
7. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico, etc.

Sezione tipo in affiancamento in trincea
Fase di realizzazione n°2

scala 1:50



FASE 2°: binario di progetto pari in esercizio

1. Trasferimento dell'esercizio sul nuovo binario di progetto realizzato nella fase 1 (binario di progetto pari).
2. Preparazione del piano di posa della nuova trincea con asportazione del primo strato di terreno vegetale (s≥50cm) ed eventuale bonifica del terreno di base.
3. Scavo e riprofilatura della scarpata esistente.
4. Realizzazione dello strato di fondazione della piattaforma ferroviaria.
5. Nei tratti di linea in cui sono previste B.A. e/o opere di sostegno verrà prevista la realizzazione della fondazione/elevazione e posa in opera delle BA.
6. Esecuzione dello strato di supercompattato (s=30cm) e di sub-ballast (s=12cm) nella semisezione oggetto dei lavori.
7. Esecuzione opere di completamento della trincea (terreno vegetale su scarpate, embrici, fosso di guardia, etc.).
8. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico etc. del binario posizionato a 4,00 m dal binario di raddoppio.
9. Attivazione dell'esercizio sul nuovo binario di progetto dispari, con conseguente raddoppio della linea completata.

NOTE

- Per rivestimenti, paraghiaia e altri dettagli, si vedano elaborati specifici.
- Per gli elementi di smaltimento idraulico di piattaforma, si vedano gli elaborati specifici.
- Per gli elementi di arredo della piattaforma (T.E., canalette porta cavi, ecc), si veda elaborato specifico.
- Per le norme e le caratteristiche non espressamente richiamate nel presente elaborato, si fa riferimento al Cap. Costr. GD.CC. e relative deroghe.

CARATTERISTICHE MATERIALI DA RILEVATO/TRINCEA

1 RINTERRO

Il rinterro dovrà essere eseguito utilizzando i seguenti materiali (riferimento alla classificazione delle terre della norma UNI 11531–1/2014).
- A1, A2, A3 se provenienti da cave di prestito;
- A1, A2, A3, A4 se provenienti dagli scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale scisto); per il materiale dei gruppi A2 ed A4 gli strati dovranno avere spessore non superiore a 30 cm (materiale scisto).
E' possibile utilizzare il trattamento con calce, qualora ritenuto economicamente conveniente, nel caso in cui le terre provenienti dagli scavi non raggiungano valori di portanza adeguati.
Nel caso in cui la bonifica di zone del terreno debba essere eseguita in presenza di acqua l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo sia bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1, A2–4 ed A3 (UNI 11531–1/2014).

2 SCOTICO

Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano campagna, andrà asportato per uno spessore di 50 cm e comunque per tutto lo strato di terreno vegetale. Successivamente anche all'eventuale bonifica (vedi p.to 3), dovrà essere preparato il piano di posa; quest'ultimo dovrà essere costipato mediante rullatura in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per quello terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata (UNI–EN 13286–2).
Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione Md del terreno, misurato mediante prova di carico su piastra, non dovrà essere inferiore a 20 MPa.
Il rinterro dovrà essere eseguito secondo quanto riportato al p.to 1. Lo superficie del rinterro sagomata a "schiena d'asino" secondo la pendenza di progetto.

3 BONIFICA DEL TERRENO

La bonifica del terreno dovrà essere eseguita ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovesse trovare delle zone di terreno non idonee e/o comunque non conforme alle specifiche di progetto. La sostituzione del terreno dovrà essere eseguita secondo quanto riportato al p.to 2. Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione Md del terreno, misurato mediante prova di carico su piastra, non dovrà essere inferiore a 20 MPa. Dopo il costipamento lo strato in oggetto dovrà presentare una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per quello terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata.

4 ANTICAPILLARE

Il primo strato di rilevato, o strato anticapillare, posto al di sopra del piano di posa, dovrà avere uno spessore di 50 cm (materiale compattato) e dovrà essere costituito da materiali con proprietà anticapillare, ovvero da pietrisco/ghiaia con dimensioni comprese tra 2 e 25 mm avente le seguenti caratteristiche granulometriche (UNI 11531–1/2014):
- dim.granuli passante
  - 25mm ≥ 100
  - 2mm ≤ 15Σ
  - 0,063mm ≤ 5Σ
- equivalente in sabbia ≥ 70
- resistenza alla frammentazione LA ≤ 40Σ

L'anticapillare dovrà essere protetto inferiormente da un telo di geotessile, rinvolto per almeno 3m da entrambi i lati sulla faccia superiore dello strato, qualora lo strato di rilevato subisca sopra dell'anticapillare avesse un contenuto in fino (0,063mm) minore del 35%. Se invece lo strato avesse un contenuto in fino maggiore o uguale al 35% il geotessile ricoprirà interamente l'anticapillare. Per rilevati di altezza >=1.10m (differenza di quota tra ciglio del sub–ballast e il piano di campagna) l'anticapillare sarà posizionato con l'intradosso alla quota –30cm sotto il piano di campagna in corrispondenza del piede del rilevato e sarà conformato a schiena d'asino con pendenza pari al 3% per rilevati di altezza minore o uguale a 4m e con pendenza pari al 5% per rilevati di altezza maggiore di 4m. Per rilevati di altezza >=0.90m <1.10m (differenza di quota tra ciglio del sub–ballast e il piano di campagna) l'anticapillare sarà posizionato con l'estradosso alla quota del piano di campagna in corrispondenza del piede del rilevato e sarà conformato a schiena d'asino con pendenza pari al 3%. Il modulo di deformazione dovrà essere >=40Mpa.

5 CORPO DEL RILEVATO

Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere immancabilmente impiegate le terre provenienti da scavi di sbancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A1, A2–4, A2–5, A2–6, A3 e A4 di cui alla norma UNI 11531–1/2014, ed inoltre terre provenienti da cave di prestito appartenenti agli stessi gruppi. E' possibile utilizzare il trattamento con calce, qualora ritenuto economicamente conveniente, nel caso in cui le terre provenienti dagli scavi non raggiungano valori di portanza adeguati.
Il materiale impiegato per la formazione del corpo del rilevato dovrà essere stesso in strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale scisto) per le terre dei gruppi A1, A2–4, e non superiore a 30 cm (materiale scisto) per i materiali dei gruppi A2–5, A2–6, A2–7, A3 ed A4.
Prima di porre in opera un altro strato, il precedente dovrà essere costipato in modo da raggiungere in ogni punto un valore di densità secco almeno pari al 95% della densità massima, ottenuta per quella terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata (UNI–EN 13286–2).
Per calcolare lo strato del corpo del rilevato, il valore del modulo di deformazione mediante prova di carico su piastra, secondo CNR–BU n°146, dovrà risultare non inferiore a 20 MPa per le prime 0,5 m di rilevato e distanza inferiore a 1,00 m dai bordi dello stesso e a 40 MPa per la restante parte centrale.
La superficie dei singoli strati sarà sagomata a "schiena d'asino" secondo la pendenza di progetto.

6 SUPERCOMPATTATO

La superficie, costituente il piano di posa del sub–ballast, sia in rilevato che in trincea, sarà realizzata mediante formazione di uno strato di terra compattata di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) con terre di categoria A1, A2–4 e A3 (classificazione UNI 11531–1/2014). Le operazioni di posa in opera e compattazione non dovranno essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello stesso. Lo strato dovrà essere costipato in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 95% della massima ottenuta per quella terra, con la prova di costipamento AASHTO modificata. Inoltre, il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore ad 80 MPa. La superficie di questo strato sarà sagomata a "schiena d'asino" con pendenza del 3%.

7 SUB–BALLAST

La realizzazione dello strato di sub–ballast è eseguita con conglomerato bituminoso avente uno spessore finito pari 0,12 m e modulo di deformazione Md misurato con prova di carico su piastra non inferiore a 200 MPa. La superficie del sub–ballast sarà sagomata a "schiena d'asino" con pendenza del 3%.

8 TRINCEA FERROVIARIA

Il terreno in situ, a fondo scavo, potrà essere utilizzato come piano di posa dello strato di supercompattato unicamente se risulta appartenente ai gruppi A1, A3 (con coeff. di uniformità maggiore di 7) o A2–4 della classifica UNI 11531–1/2014.
Esso dovrà essere costipato in modo da ottenere una densità secca inferiore al 95% della massima ottenuta per quella terra con la prova di costipamento AASHTO modificata. Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione Md del terreno, ottenuto da prove su piastra, dovrà essere non inferiore a 40 MPa, e, comunque, il terreno del piano di posa dovrà avere caratteristiche tali da garantire sulla sommità dello strato supercompattato un modulo non inferiore a 80 MPa.
Se il terreno in situ ha un modulo di deformazione, ottenuto dalle prove su piastra, inferiore a 20 MPa si dovrà effettuare la bonifica dello spessore non inferiore a 0,50 m. La bonifica dovrà essere eseguita facendo riferimento a quanto riportato al p.to 3, garantendo un modulo di deformazione non inferiore a 20 MPa per tutti gli strati che costituiscono lo spessore di bonifica e sulla superficie di appoggio del supercompattato ove il valore minimo non dovrà essere inferiore a 40 MPa.

COMMITTENTE: RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA — GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE: ITALFERR — GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

CUP: J84H17000930

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO LINEA CODOGNO - CREMONA - MANTOVA
TRATTA PIADENA - MANTOVA

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Sezioni tipo - fasi realizzative rilevato in affiancamento

SCALA: 1:50

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NM25	03	D	26	WA	CS0000	012	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione Esecutiva	G.Ciaccio	Aprile 2020	M. Bertolaso	Aprile 2020	M. Bertolaso	Aprile 2020	A.Flamigni Aprile 2020

File: NM0303D26WACS0000012A.dwg — n. Elab.: