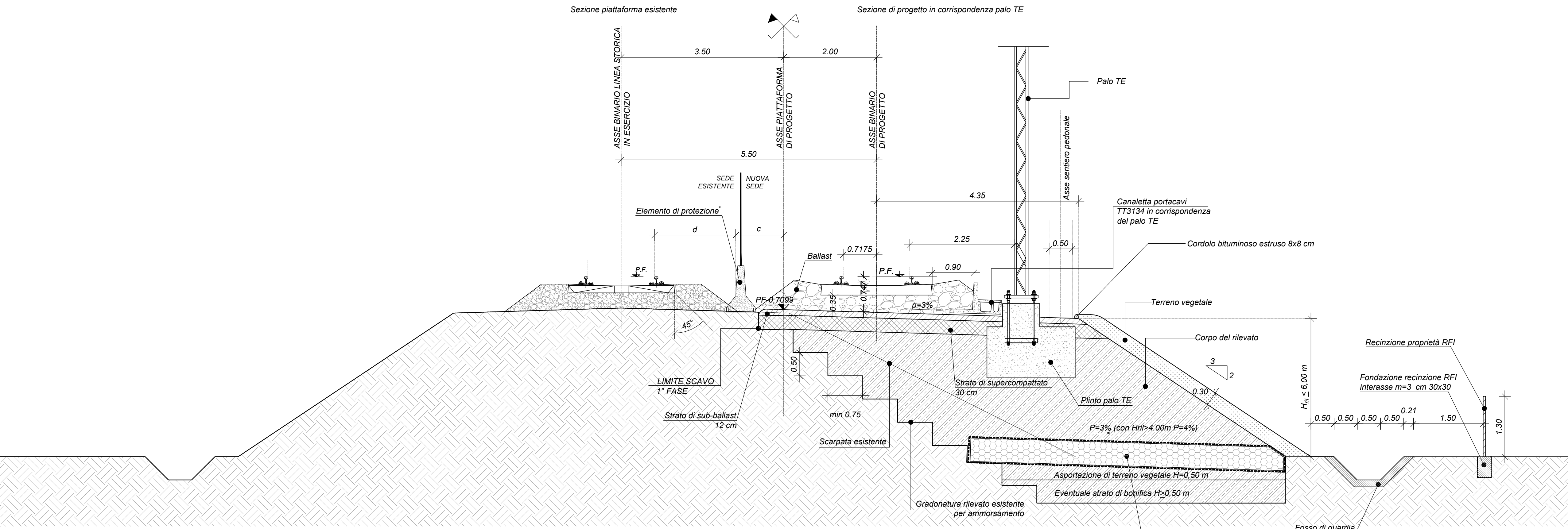


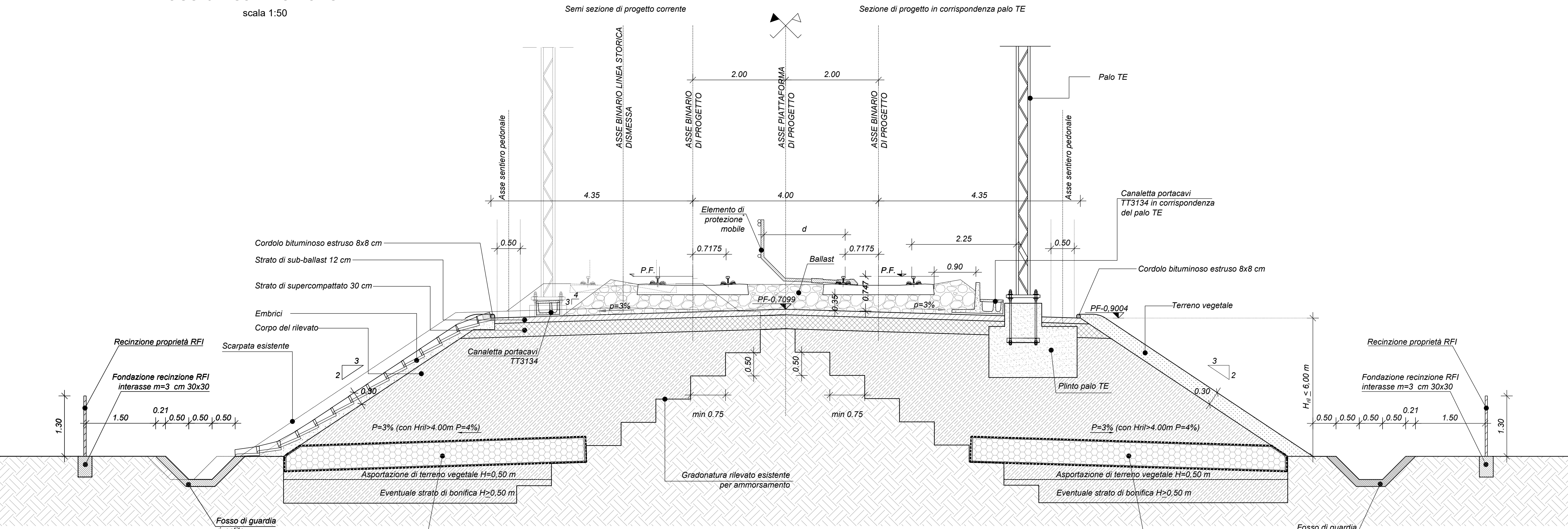
Sezione tipo in affiancamento in rilevato  
Fase di realizzazione n°1  
scala 1:50



FASE 1°, binario esistente in esercizio

1. Scalfatura 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'anticarpatare.
3. Esecuzione del corpo del nuovo rilevato con ammassamento 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 B.A.
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, recinzioni, etc.).
7. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico, etc.

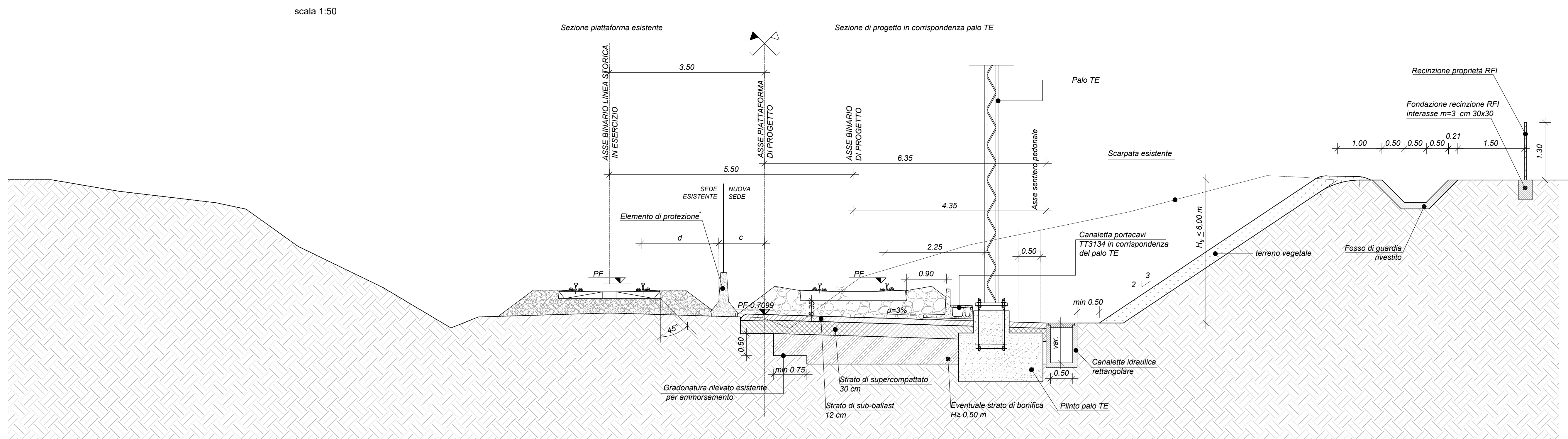
Sezione tipo in affiancamento in rilevato  
Fase di realizzazione n°2  
scala 1:50



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. Scalfatura 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'anticarpatare.
4. Esecuzione del corpo del nuovo rilevato con ammassamento 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 B.A.
6. Esecuzione dello strato di supercompattato (s=30cm) e di sub-ballast (s=12cm) nella semisezione oggetto dei lavori.
7. Completamento armamento, attrezzaggio tecnologico etc. del binario posizionato a 4,00 m dal binario di raddoppio.
8. Attivazione dell'esercizio sul nuovo binario di progetto dispari, con conseguente attivazione del servizio su doppio binario.

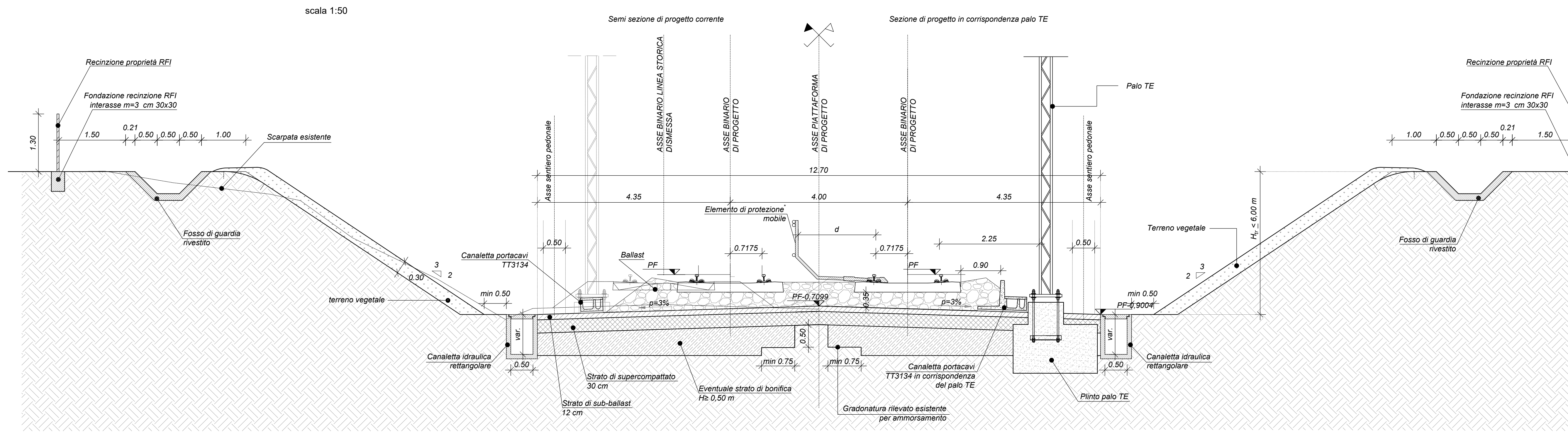
Sezione tipo in affiancamento in trincea  
Fase di realizzazione n°1  
scala 1:50



FASE 1°, binario esistente in esercizio

1. Preparazione del piano di posa della nuova trincea con asportazione del primo strato di terreno vegetale (s=250cm) 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 B.A.
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, recinzioni, 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=250cm) 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 della B.A.
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 scarpata, 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 completato.

Parametri "a" e "c"	
V (km/h)	c (m)
V ≤ 140	1,20
140 < V ≤ 160	1,23
160 < V ≤ 180	1,13
180 < V ≤ 200	1,03

NOTE

Per le norme e le caratteristiche non espressamente richiamate nel presente elaborato, si fa riferimento al Cap. Cost. D.C.C. e relative deroghe.

CARATTERISTICHE MATERIALI DA RILEVATO/TRINCEA

**1. RILIEVO**  
Per rilievi si intendono:  
- la scalfatura di area di terreno non adeguata al seguito della sostituzione, al di sotto del piano di posa di marciapiedi, delle linee e dei rilevati, effettuata mediante sostituzione del terreno del posto con materiale idoneo o mediante il trattamento degli strati con calce;  
- l'asportazione di sovrappiombi eseguiti per la realizzazione di fondazioni, canaletti, pozzeri, e scavi simili;  
- la sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.  
La sistemazione dovrà essere eseguita utilizzando i seguenti materiali (riferimento alla classificazione delle terre della norma UNI 11531-1/2014):  
- A1, A2, A3 in prevalenza da strati;  
- A1, A2, A3, A4 in prevalenza dagli strati.  
Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 50 cm (materiale sciolto) per i materiali dei gruppi A2 ed A4 ed a strati di spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto).  
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 zona del terreno debba essere eseguita in presenza di acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari ammassamenti per mantenere costantemente asciutto lo strato di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'intera opera; per il rilevato dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente ai gruppi A1, A2-4 ed A3 (UNI 11531-1/2014).

**2. SCARPA**  
Prima della formazione del rilevato, il terreno al di sotto del piano campagna, andrà asportato per una spessore di 50 cm e comunque per tutta 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 scalfato mediante rullatura in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per questo terreno, con la prova di compattamento AASHTO modificata (UNI-CN 11206-2).  
Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione M<sub>d</sub> del terreno, misurato mediante prova di carico su piastra, non dovrà essere inferiore a 20 MPa.  
La superficie dovrà essere eseguita secondo quanto riportato al p.to 1. La superficie del rilevato sarà sagomata a "schiena d'asino" secondo le pendenze di progetto.

**3. ANTICARPATARE**  
La scalfatura del terreno dovrà essere eseguita ogni qualvolta nel corso dei lavori si dovessero trovare zone di terreno non idoneo o/o comunque non conforme alle specifiche di progetto.  
La scalfatura del terreno dovrà essere eseguita secondo quanto riportato al p.to 1. Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione M<sub>d</sub> del terreno, ottenuto da prove su piastra, dovrà essere non inferiore a 20 MPa. Dopo il compimento lo strato di oggetto dovrà essere una densità secca non inferiore al 95% della densità massima, ottenuta per questo terreno, con la prova di compattamento AASHTO modificata (UNI-CN 11206-2).

**4. ANTICARPATARE**  
Il primo strato di rilevato, o strato anticarpatare, posto al di sopra del piano di posa, dovrà avere una spessore di 50 cm (materiale compatto) e dovrà essere costituito da materiali con funzione anticarpatare, ovvero da poltrichetta con dimensioni comprese tra 2 e 25 mm avente le seguenti caratteristiche granulometriche (UNI 11531-1/2014):  
- 0,075 mm < 100%  
- 0,15 mm < 100%  
- 0,3 mm < 100%  
- 0,6 mm < 100%  
- equivalente in sabbia (S<sub>2</sub>) > 70%  
La superficie sarà sagomata a "schiena d'asino" secondo le pendenze di progetto. Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione M<sub>d</sub> del terreno, ottenuto da prove su piastra, dovrà essere non inferiore a 20 MPa.  
Lo strato anticarpatare sarà avvolto da un telo di geotessile non tessuto in polipropilene, non ripiegato, realizzato meccanicamente mediante egualitura, avente un trattamento chimico a termici con peso non inferiore a 400 g/m<sup>2</sup>, valore della resistenza media a trazione in ciascuna direzione non inferiore a 24 MPa, resistenza di punzonamento statico (CBR) non inferiore a 4,20 MPa, apertura caratteristica dei pori (D<sub>10</sub>) non superiore a 0,075 mm (inclusa la tolleranza).

**5. SCARPA**  
Nella formazione del corpo del rilevato dovranno essere innanzitutto impalate le terre provenienti da scavi di sbiancamento e di fondazione appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 di cui alla norma UNI 11531-1/2014 ed inoltre terre provenienti da scavi di scalfatura appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3. Non dovranno essere del gruppo A5 con coefficiente di sbiancamento minore di uguale a 7. In caso di scavo rispetto tra passanti di altezza (0,4 m e 0,85 m) m, 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 strato in strati di spessore superiore a 50 cm (materiale sciolto) per le terre dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3 ed A4. Prima di essere in opera un altro strato, il precedente dovrà essere scalfato in modo da raggiungere in ogni punto un valore di densità secca almeno pari al 95% della densità massima ottenuta per questo terreno con la prova di compattamento AASHTO modificata (UNI-CN 11206-2).  
Per ciascuno strato del corpo del rilevato, il valore del modulo di deformazione misurato prove di carico su piastra, secondo UNI-EN n°146, dovrà risultare non inferiore a 20 MPa per le zone di rilevato a distanza inferiore a 1,00 m dal base dello stesso e a 40 MPa per le restanti zone centrali.  
La superficie dei singoli strati sarà sagomata a "schiena d'asino" secondo le pendenze 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 compattato di spessore non inferiore a 30 cm (spessore finito) con terre di categoria A1, A2-4 e A3, queste ultime con aggiunta di fimo passante al setaccio (0,075 mm) (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 compromettere la qualità dello stesso. Dopo il compimento, in ogni punto lo strato secco dovrà essere inferiore al 98% della densità massima, ottenuta per questo terreno, con la prova di compattamento AASHTO modificata. Inoltre, il modulo di deformazione M<sub>d</sub> non dovrà essere inferiore al 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 spessore finito pari 0,12 m e modulo di deformazione M<sub>d</sub> 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 supercompattato unicamente se risulta appartenente ai gruppi A1, A2, A3 (con valori di sbiancamento maggiore di 7) o A2-4 della classificazione UNI 11531-1/2014.  
Esso dovrà essere scalfato in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 95% della densità massima ottenuta per questo terreno con la prova di compattamento AASHTO modificata. Dopo la compattazione, il valore del modulo di deformazione M<sub>d</sub> 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 somma delle strati 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; il relativo rilievo dovrà essere eseguito facendo riferimento a quanto riportato al p.to 1 e preparato un modulo di deformazione non inferiore a 20 MPa per tutti gli strati che costituiscono la bonifica a meno della superficie di appoggio del supercompattato ove il valore minimo non dovrà essere inferiore a 40 MPa.

COMMITTEE:



PROGETTAZIONE:



U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO  
LINEA VERONA - BRENNERO E LINEA FORTEZZA - SAN CANDIDO  
NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO "VARIANTE VAL DI RIGA"  
VARIANTE VAL DI RIGA

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - Sezioni tipo  
Sezioni tipo in stretto affiancamento in rilevato ed in trincea

SCALA:  
VARIE.

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO COD. OPERA/DISCIPLINA PROG. REV.

1	IB0H00	0	0	29	WB	1	F0001	0	05	A
---	--------	---	---	----	----	---	-------	---	----	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
A	Tipi di trincea		09/09/2023	M. Pizzani	09/09/2023	C. Mennucci	20/09/2023		

File: IB0H0029WB0001005A.DWG