

INTERPORTO CENTRO INGROSSO PORDENONE

Interporto - Centro Ingrosso di Pordenone S.p.A.
con sede in Interporto Centro Ingrosso n. 114/5 - 33170 Pordenone - tel. 0434 573144

PROGETTO DEFINITIVO

LAVORI DI COMPLETAMENTO DEL CENTRO INTERMODALE
6^A STRALCIO - ALLUNGAMENTO ASTA DI MANOVRA A mt 750
OPERE CIVILI

Elaborato:

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Data:

Maggio 2022

Revisioni precedenti:

Scala:

Tavola:

A

Interporto - Centro Ingrosso
di Pordenone S.p.A
L'Amministratore Delegato e R.U.P.
p.i. Alfredo De Paoli

Coordinatore progettisti opere civili

ing. Paolo Gerussi



Progettista opere civili

ing. Cristian Gelagi



Progettista opere civili

ing. Gianpaolo Guaran



Progettista opere civili

ing. Luca De Cillia



Sommario

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSE | 2 |
| 2 | LO STATO DEI LUOGHI | 2 |
| 3 | LE OPERE IN PROGETTO | 4 |
| 3.1 | IL MANUFATTO DI SCAVALCO DI VIA NUOVA DI CORVA | 4 |
| 3.2 | L'ALLARGAMENTO DEL RILEVATO FERROVIARIO | 5 |
| 3.2.1 | LE ALTERNATIVE PROGETTUALI | 5 |
| 3.2.2 | LA SOLUZIONE ADOTTATA | 7 |
| 3.2.1 | IL NUOVO TOMBOTTO IDRAULICO | 8 |
| 3.2.2 | LE OPERE ACCESSORIE | 8 |
| 3.2.3 | GLI ASPETTI AMBIENTALI | 9 |
| 4 | CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO | 9 |
| 5 | IL QUADRO DI SPESA | 10 |

1 PREMESSE

La società Interporto - Centro Ingresso di Pordenone S.p.a. ha affidato alla società d'ingegneria D'Orlando Engineering. s.r.l. di Udine l'incarico per la Progettazione definitiva ed esecutiva dei lavori relativi all'allungamento di 750 ml dell'asta di manovra facenti parte del 6° lotto del completamento del Centro Intermodale; lo svolgimento dell'incarico è stato svolto in collaborazione con l'Ufficio tecnico di Interporto.-

2 LO STATO DEI LUOGHI

Attualmente il sistema di interscambio gomma – rotaia all'interno dell'Interporto si sviluppa su una vasta area ubicata a sud della linea ferroviaria VE – UD nel tratto compreso, a est, tra il costruendo sottopasso ferroviario a servizio della Circonvallazione sud della Città di Pordenone e, a ovest, tra l'esistente sottopasso ferroviario di Via Nuova di Corva.-



In particolare l'attuale asta di manovra in direzione ovest si arresta ad una distanza di circa 50 ml rispetto al sottopasso di Via Nuova di Corva.-



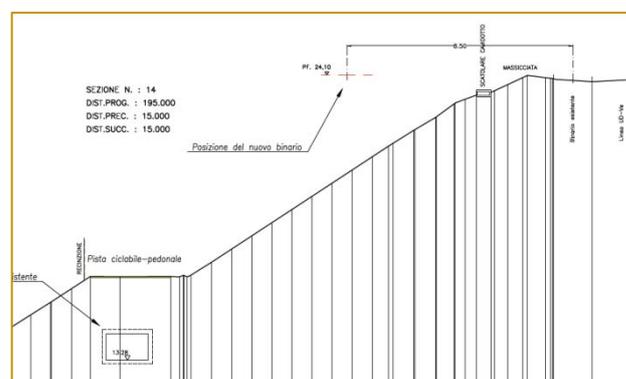
Obiettivo di Interporto è quello di adeguare la propria rete interna agli standard ferroviari europei in base ai quali la lunghezza dei convogli è di 750 ml; pertanto l'obiettivo dell'intervento è quello di allungare l'attuale asta di manovra in direzione ovest in modo da raggiungere tale lunghezza.-

L'intervento comporta :

- lo scavalco di Via Nuova di Corva mediante un allargamento dell'impalcato del sottopasso ferroviario esistente;



la realizzazione di un allargamento dell'attuale rilevato ferroviario nel tratto compreso tra Via Nuova di Corva e via Treviso .-



Nella scelta della tipologia dei nuovi manufatti strutturali (opera di scavalco e tipologia dell'allargamento del rilevato ferroviario) si è tenuto conto :

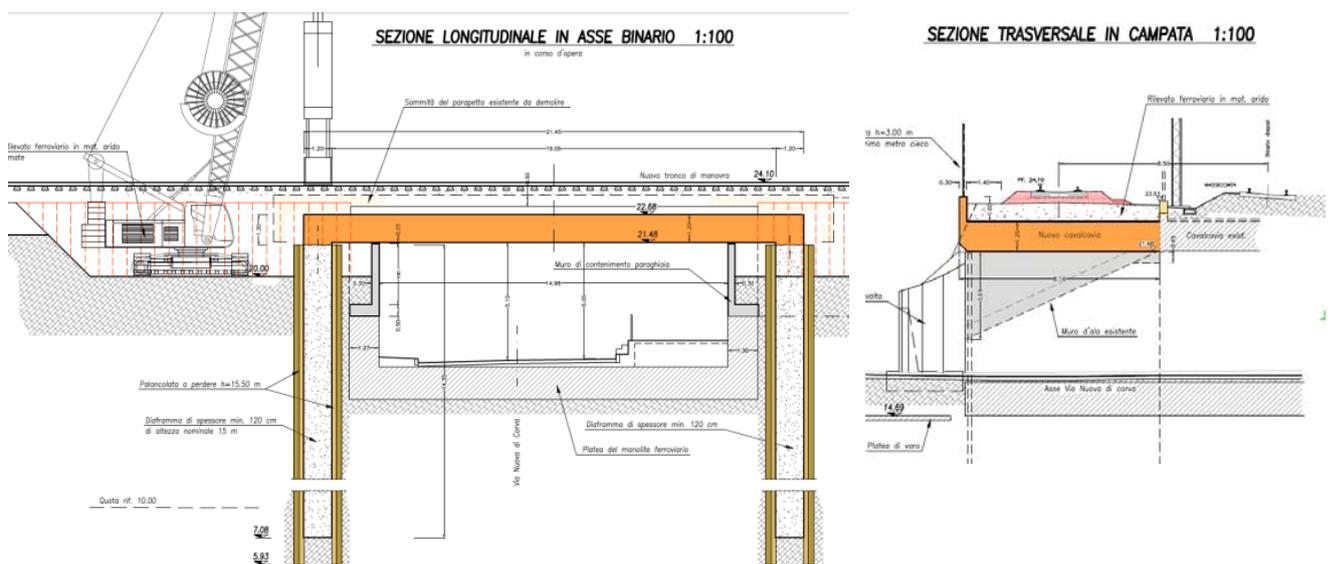
- degli spazi estremamente limitati per l'operatività dei mezzi d'opera (una fascia di circa 3,50 pari alla larghezza della attuale pista ciclabile che corre al piede del rilevato ferroviario);
- della necessità di adottare modalità operative tali da ridurre al minimo le interferenze con l'esercizio ferroviario lungo la linea Udine - Venezia.-

3 LE OPERE IN PROGETTO

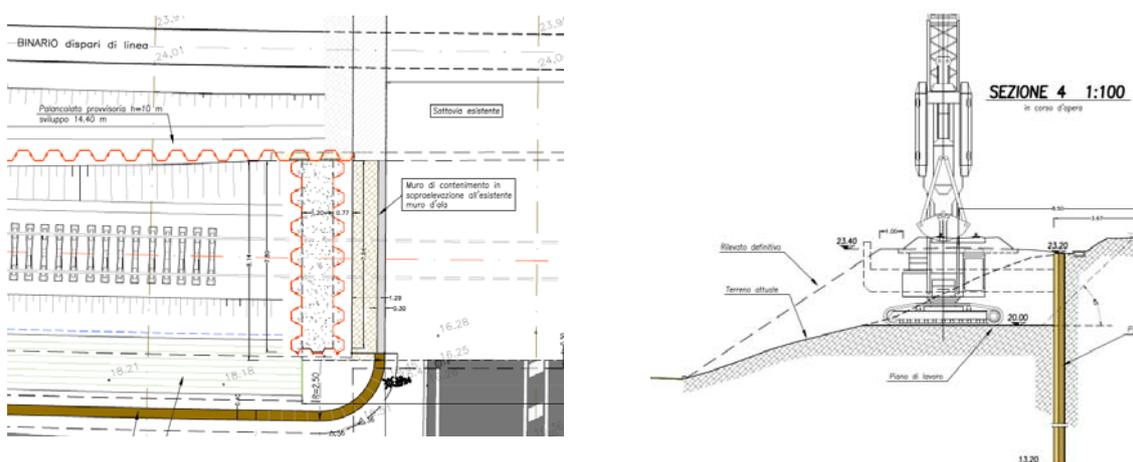
3.1 IL MANUFATTO DI SCAVALCO DI VIA NUOVA DI CORVA

Per lo scavalco di Via Nuova di Corva si prevede di realizzare una struttura “a portale” posizionata in affiancamento al monolite ferroviario esistente e da esso separata tramite un giunto tecnico; il portale, in c.a. ad armatura lenta, avrà una luce di circa 19,05 ml tale “scavalcare” i muri d’ala esistenti senza alcuna interferenza con il manufatto esistente; naturalmente l’altezza netta del nuovo manufatto di scavalco è pari a quella del sottopasso esistente; lo spessore dell’impalcato risulta pari a 1,20 ml.-

I piedritti sono costituiti da diaframmi in c.a. di altezza pari a 14,40 ml.; l’impalcato a sostegno della nuova struttura ferroviaria viene solidarizzato alla sommità dei diaframmi con un vincolo “ad incastro”.-



Per la realizzazione dei diaframmi si prevede di creare un piano di lavoro a quota + 20,00 a ridosso del rilevato ferroviario sostenuto da un palancolato (provvisorio) posto ad una distanza di 3,67 ml da binario più esterno tale che la spinta sull’altezza libera delle palancole (pari a 3,20 ml) sia costituita prevalentemente dal terreno a tergo e, solo in minima parte, dalla spinta del sovraccarico accidentale (treno); operando da questa piano di lavoro vengono infisse le palancole metalliche (a perdere), disposte in direzione ortogonale all’asse dei binari, della lunghezza di 15,50 ml entro le quali viene eseguito il getto di cls per la formazione dei piedritti (adeguatamente armati).



3.2 L'ALLARGAMENTO DEL RILEVATO FERROVIARIO

L'attuale rilevato ferroviario presenta una altezza di circa 7,50 ml rispetto al piano viabile della pista ciclabile sottostante e una pendenza della scarpata variabile tra 28° e 38°; l'allargamento in sommità, necessario per la collocazione del nuovo binario, è di circa 8,50 ml .-

Lo studio per l'allargamento del rilevato ferroviario ha dovuto tenere conto dei vincoli seguenti :

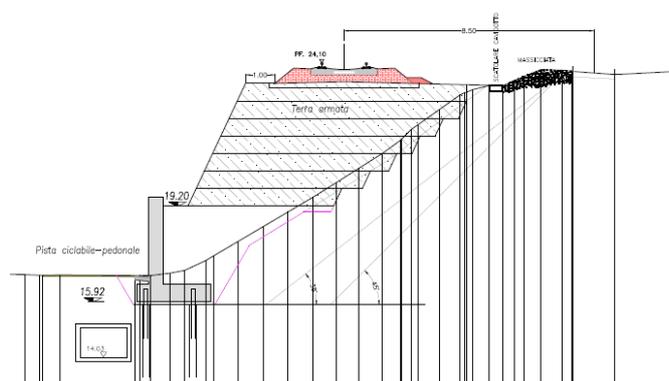
- la presenza di un tombotto scatolare di 2,00 x 1,50 ml sottostante la pista ciclabile a servizio delle rete fognaria del comune di Pordenone;
- lo spazio a disposizione per il transito dei mezzi d'opera, costituito dalla attuale pista ciclabile di larghezza pari a 3,00 ml che corre al piede del rilevato ferroviario; questo spazio così ristretto ha indirizzato la scelta verso tipologie strutturali realizzabili impiegando mezzi d'opera in grado di operare in tale contesto.-
- le indicazioni di RFI relative all'arretramento del piede del rilevato durante le fasi provvisorie di costruzione del nuovo rilevato; durante le fasi costruttive l'arretramento della scarpata attuale deve essere tale da mantenere una pendenza della scarpata non inferiore a 38°;
- le caratteristiche geologiche dei terreni interessati dalle opere fondazionali sono risultate molto eterogenee e, soprattutto in corrispondenza all'allargamento del sottopasso, hanno valori di portanza alquanto scadenti;
- la distanza, imposta da RFI, pari a 8,50 ml tra il binario dispari (lato mare) della linea UD – VE e il nuovo binario a servizio dell'Interporto; questa distanza consentirà a RFI l'installazione, in futuro, di una barriera fonoassorbente .-

3.2.1 LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

In fase preliminare sono state valutate due soluzioni :

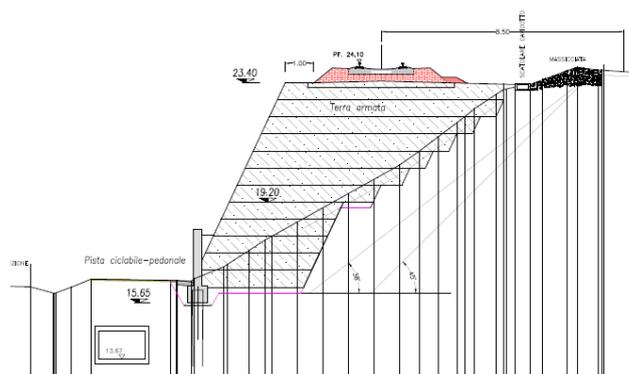
Soluzione 1

Muro di sostegno di altezza pari a 2,50 m, fondato su pali, sormontato da un rilevato in "terra rinforzata con geosintetici" ;

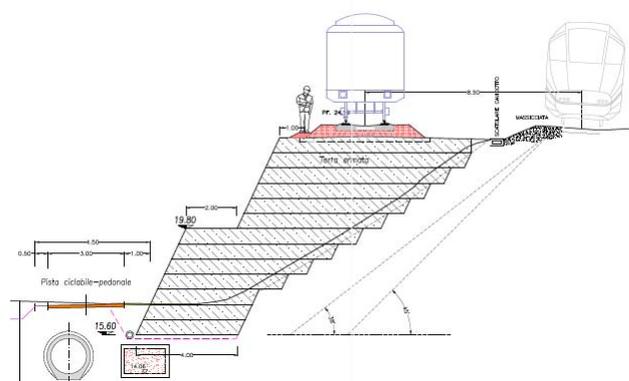


Soluzione 2

L'intero allargamento realizzato in “terra rinforzata con geosintetici” e muro di sostegno al piede.-

Soluzione 3

- allargamento realizzato in “terra rinforzata con geosintetici” con inserimento di una banca intermedia;
- tenuto conto che, dalle verifiche eseguite, risulta che la canna armata esistente non è in grado di sostenere il nuovo sovraccarico costituito dalla terra armata soprastante, si prevede la posa di una nuova condotta e il riempimento con materiale arido dello scatolare esistente.-



In riferimento alle “Nuove Norme Tecniche per le costruzioni – D.M. 17-01-2018” le **soluzioni 1 e 2** vengono inquadrati come “Muro di sostegno” (cfr. paragrafo 7.11.6.2 - Muro di sostegno); essendo fondato su pali il paramento non è in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno; in tal caso, nella determinazione del coefficiente sismico orizzontale k entra in gioco il fattore β_m (coefficiente di riduzione dell’accelerazione massima attesa al sito) che, nel caso specifico, assume un valore pari a 1.- Nel caso della **soluzione 3** la struttura è inquadrabile come “Rilevato” (cfr. paragrafo 7.11.4 – Fronti di scavo e rilevati); in tal caso il fattore β_s , da assumere nelle verifiche dello stato limite di esercizio (SLD), risulta pari a 0,47; da un semplice confronto tra i valori di β (0,47 della soluzione B contro 1,0 della soluzione 1) risulta evidente come le forze sismiche da prendere in considerazione per il dimensionamento della struttura a sostegno del nuovo rilevato siano notevolmente inferiori nel caso di una “terra rinforzata con geosintetici” rispetto a quelle di “un muro di sostegno”.-

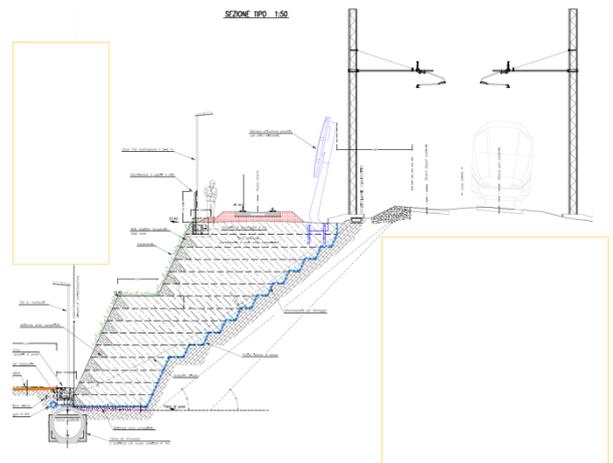
Tradotto in termini economici, questo aspetto indirizza la scelta verso la soluzione n. 3 che risulta la più vantaggiosa.-

3.2.2 LA SOLUZIONE ADOTTATA

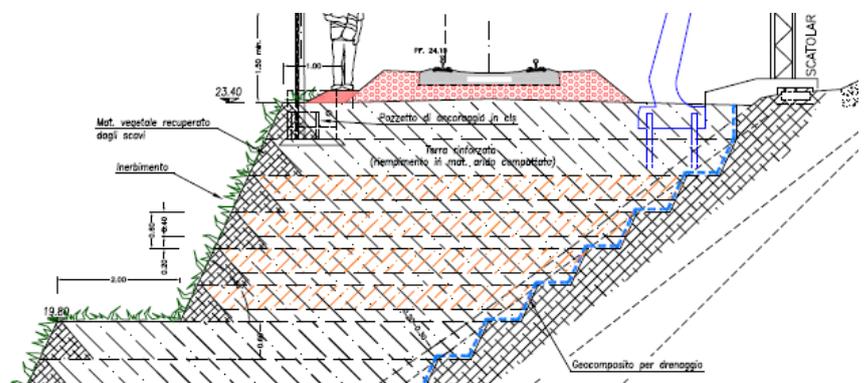
Il rilevato in “terra rinforzata” con geosintetici del nuovo rilevato ha una altezza variabile tra 6,80 e 10,20 ml.-

Presenta una banca intermedia della larghezza di 2,00 ml necessaria sia dal punto di vista strutturale che manutentivo.-

L'armatura di rinforzo da impiegare sarà costituita da una geogriglia flessibile in fibre di polivinilalcol ad elevato modulo con rivestimento polimerico (escluso l'impiego di reti d'armatura n rete metallica così come richiesto da RFI).-



Tenuto conto che risulta necessario contenere i cedimenti indotti sui binari della linea di corsa UD - VE entro valori dell'ordine di 2÷2,5 cm (cedimenti indotti prevalentemente dal peso del rilevato), si è ricorsi alla



tecnica del “rilevato compensato alleggerito” tramite l'impiego di “argilla espansa” in corrispondenza degli ultimi 4 ordini in sommità; lo spessore complessivo di 60 cm è costituito da 20 cm di materiale arido granulare e 40 cm di argilla espansa.-

Il nuovo rilevato in “terra rinforzata” presenta una pendenza di circa 65° rispetto all'orizzontale; gli strati rinforzati hanno una spaziatura verticale di 60 cm; per il rinforzo dei rilevati è previsto l'impiego di una geogriglia tipo “Fortrac MDT” costituita da fibre di polivinilalcol (PVA) rivestita con uno strato di protezione polimerico avente elevato modulo di Young e basso creep; per favorire il rinverdimento del fronte e fornire una protezione contro l'erosione è prevista la posa di una rete antierosione da posizionare all'interno dei risvolti della geogriglia e a contatto con il terreno di riempimento.-

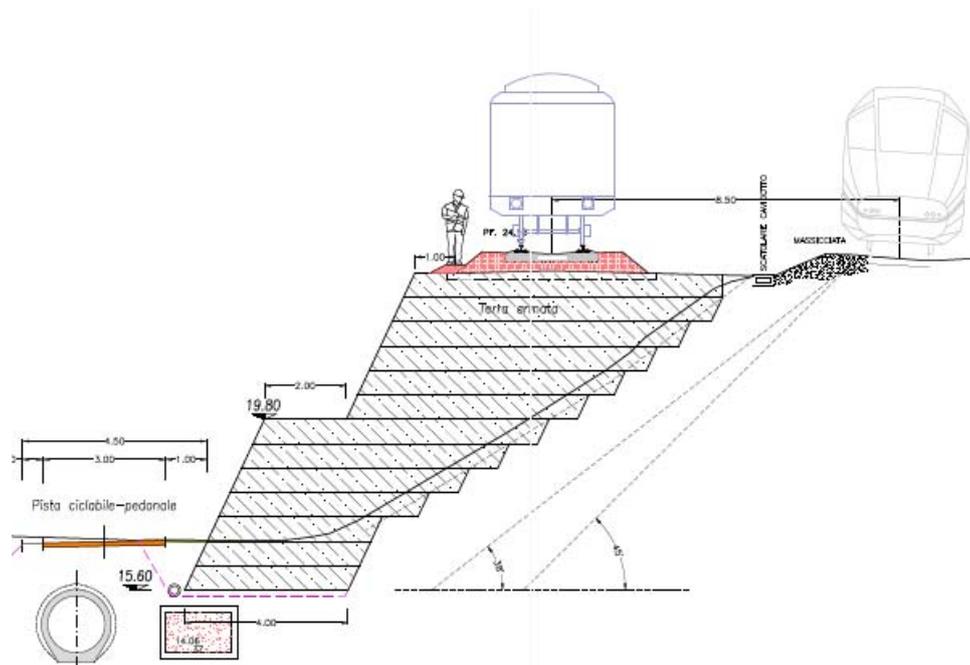
Per contenere “lateralmente” l'argilla espansa durante le fasi di compattazione degli strati si procederà per fasi :

- su un fronte di circa 20 ml viene steso e compattato il materiale arido granulare per uno spessore di 20 cm per creare il piano di posa dell'argilla espansa;
- lateralmente (fino a ridosso del rilevato ferroviario) e sul lato lungo (20 ml) viene creato un “argine” dello spessore di 40 cm e larghezza di circa 1 m. in modo creare una “vasca” all'interno della quale viene stesa e livellata l'argilla espansa; in questa fase l'argilla espansa non subisce alcuna compattazione.-

3.2.1 IL NUOVO TOMBOTTO IDRAULICO

Tenuto conto che la soluzione in “terra rinforzata” richiede la formazione di una “banca” intermedia di larghezza minima pari a 2,00 ml, il nuovo rilevato viene a sormontare, seppur parzialmente, il tombotto idraulico esistente; pertanto si è reso necessario effettuare le verifiche di resistenza dello scatolare soggetto ad un nuovo sovraccarico ; l'esito di tali verifiche ha dato esito negativo in quanto le tensioni risultanti nel calcestruzzo e nei ferri d'armatura supererebbero, di gran lunga, quelle ammissibili.-
Pertanto la soluzione adottata prevede la rimozione dello scatolare esistente e la sua sostituzione con un tubo ϕ 140 cm in grado di smaltire la stessa portata (equivalenza idraulica) nonché lo spostamento della pista

ciclabile.-



3.2.2 LE OPERE ACCESSORIE

Tra il piede della scarpata della terra armata e il filo interno della sommità del muro è stata mantenuta una distanza minima di 50 cm in modo da poter realizzare una canaletta di raccolta delle acque.-

In sommità alla scarpata in terra armata verrà realizzato un percorso pedonale di servizio protetto con un parapetto metallico; un impianto di illuminazione consentirà di percorrere il tracciato anche nelle ore notturne.-

Una volta completato l'allargamento del rilevato, verrà ripristinata sia la pista ciclabile esistente (pavimentazione in conglomerato bituminoso tipo binder spessore 8 cm) sia l'impianto di illuminazione.-

3.2.3 GLI ASPETTI AMBIENTALI

Dal punto di vista dell'impatto sul territorio la soluzione con "terra armata" è senz'altro la meno impattante in quanto consente di adottare, in fase esecutiva, diverse soluzioni per il rivestimento a verde del fronte.-



Le acque provenienti dalla superficie inerbata della scarpata verranno raccolte e convogliate nella condotta fognaria che corre in fregio al nuovo rilevato.-

Contenuto d'acqua nel terreno di scavo per la realizzazione dei diaframmi

Tenuto conto che :

- la quota di falda si attesta, mediamente, a -1,50 ml rispetto al piano campagna;
- le profondità degli scavi per la realizzazione dei diaframmi raggiungono 15 ml ;

si è ritenuto opportuno verificare il contenuto d'acqua nel materiale di escavazione.-

Da un confronto con il geologo dott. Seriani si è potuto accertare che la bassa permeabilità dei terreni attraversati dagli scavi impedisce il rifluire della falda all'interno dello scavo; ne consegue che il materiale di scavo presenta una percentuale d'acqua così bassa da non rendere necessaria alcuna attività di decantazione del materiale scavato.-

4 CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO

Per la realizzazione delle opere descritte dal presente elaborato progettuale si ipotizzano, in via presuntiva, le seguenti fasi attuative:

| | | |
|---|---------------|------------|
| • approvazione progetto esecutivo | giorni | 15 |
| • predisposizione atti per appalto ed espletamento gara | giorni | 30 |
| • affidamento e formalizzazione atti contrattuali | giorni | 30 |
| • esecuzione lavori (gg. 360) | giorni | 360 |
| • collaudo lavori | <u>giorni</u> | <u>15</u> |
| Sommano | giorni | 450 |

4.1 IL CRONOPROGRAMMA PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Il cronoprogramma relativo ai soli lavori è stato suddiviso in due sottoprogrammi :

- cronoprogramma dei lavori di allargamento del rilevato ferroviario
- cronoprogramma dei lavori di allargamento del sottopasso ferroviario;

in quanto le due lavorazioni (allargamento del rilevato – allargamento del sottopasso) possono essere eseguite contemporaneamente.-

A seconda del periodo in cui RFI inizierà ad attivare le interruzioni del traffico ferroviario lungo la linea UD – VE (della durata di 3 ore notturne durante le quali potranno svolgersi le operazioni di infissione delle palancole) le due tempistiche potranno sovrapporsi o avere tempi d'esecuzione indipendenti.-

5 IL QUADRO DI SPESA

Per la lettura del “Quadro di spesa” si rimanda al relativo elaborato.-