

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

**GALLERIA ARTIFICIALE
“TTC VR MERCI B.D.”
RELAZIONE TECNICA GENERALE**

IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23763 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione civile e ambientale d) dell'informazioni

Tel. 02.52021057 Fax 02.52021009
CF. e P.IVA 0823708137

IL PROGETTISTA

saipem spa
Tommaso Taranta

Dottore in Ingegneria Civile Iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23763 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazioni civile e ambientale d) dell'informazioni

Tel. 02.52021057 Fax 02.52021009
CF. e P.IVA 0823708137

ALTA SORVEGLIANZA



Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I	N	0	5	0	0	D	E	2	R	O	G	A	2	3	0	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	DI NARDO	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	
1	01.07.14	Revisione per CdS	M.T.	01.07.14	DI NARDO	01.07.14	LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01/07/14

Doc. N.: IN0500DE2ROGA23000011



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA2300001

Rev.
1

Foglio
2 di 12

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA	6
2.1 INQUADRAMENTO GENERALE	6
2.2 MORFOLOGIA	8
2.3 ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI	8
2.4 ASPETTI GEOTECNICI	8
2.5 MODALITÀ COSTRUTTIVE E OPERE PROVVISORIALI	8
2.6 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	9
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
4. ELENCO ELABORATI	12

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA2300001

Rev.
1

Foglio
3 di 12

TUTTI GLI ELABORATI DI RIFERIMENTO CITATI ALL'INTERNO DEL DOCUMENTO SONO DA INTENDERSI CON CODICE COMMESSA "IN05" IN LUOGO DI "A202"

1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta la descrizione dell'opera denominata Galleria Artificiale ITC VR Merci B.D., posta nel territorio del Comune di Sommacampagna a sud della linea storica FS, e del Comune di Sona nella parte a nord, con entrambi i comuni che ricadono in zona sismica di 3^a categoria con riferimento alla nuova zonizzazione contenuta nell'ordinanza P.C.M. n°3274.

La galleria è composta da una unica WBS :

- GA23 galleria artificiale posta tra le progressive progressive 1+626.57 e 1+935.98 (ITC VR Merci BP) con uno sviluppo totale complessivo pari a 309.41m.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

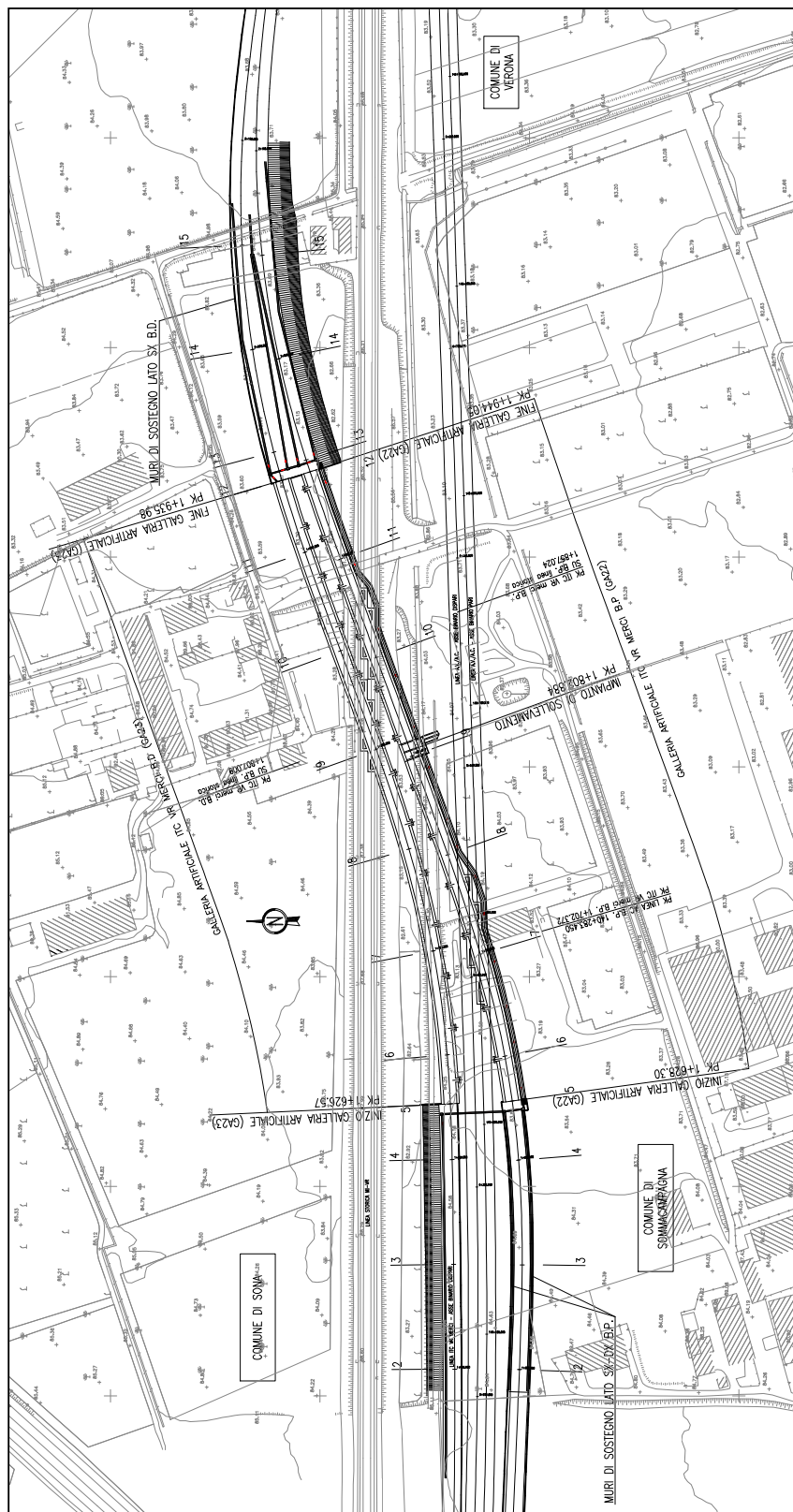
Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA230001

Rev.
1

Foglio
4 di 12

Planimetria di inquadramento dell'opera



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

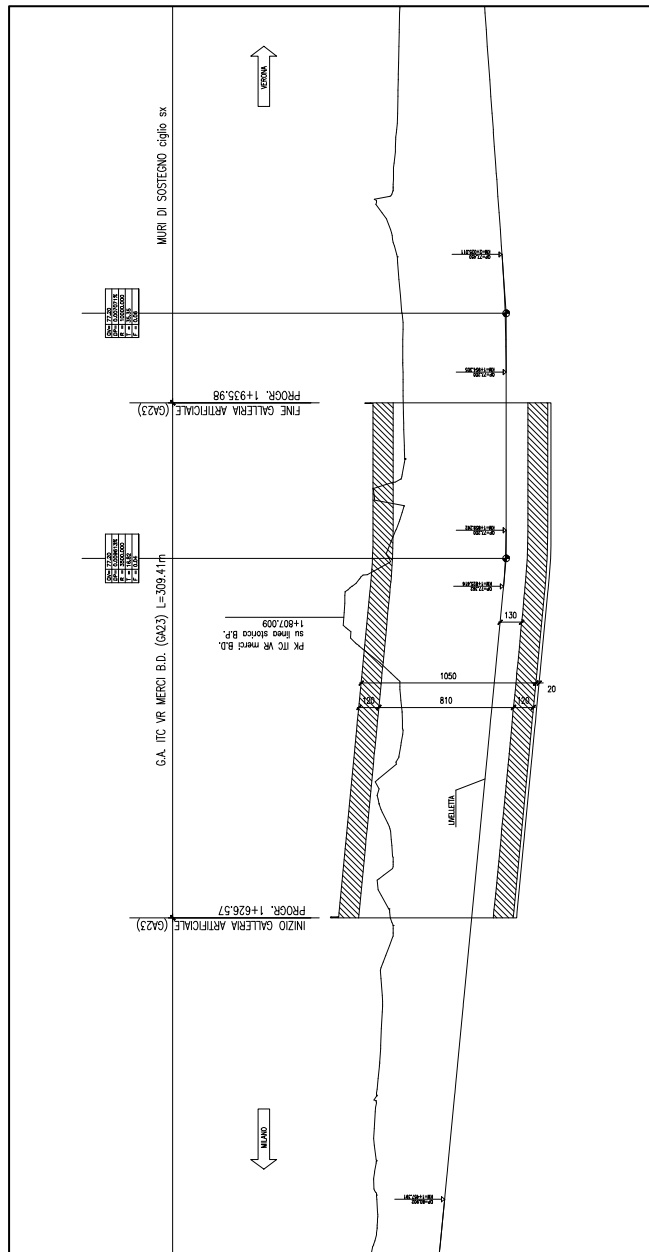
Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA2300001

Rev.
1

Foglio
5 di 12

Profilo generale dell'opera



2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 Inquadramento generale

La galleria è compresa tra le progressive 1+626.57 e 1+935.98 del binario pari del ramo di interconnessione merci di Verona , con uno sviluppo totale complessivo di canna pari a 309.41m.

L'interconnessione svolge la funzione di collegare la futura linea AC al nodo di Verona ed a Quadrante Europa. Il ramo dispari di interconnessione si stacca dalla linea AC e con un tratto di livelletta in discesa si affianca alla stessa linea AC e poi sottopassa la linea storica FS Milano-Verona.

Una volta sottopassata l'attuale linea ha termine la galleria GA23 e la piattaforma ferroviaria dei due rami di interconnessione si riallinea planoaltimetricamente fino a formare una piattaforma unica poco prima del limite di "batteria", posta alla progressiva 2+208.875 di binario dispari.

La galleria sottopassa intercettando la linea storica MI - VR alla progressiva di BD 1+807.009 con un ricoprimento variabile da 0.95 a 1.17 m intesi da sotto traversa ad estradosso solettone superiore.

L'asse del manufatto, rispetto alla linea AV/AC, presenta un angolo di inclinazione medio di circa 18°, mentre rispetto alla linea storica un'inclinazione media di circa 22°. Data la obliquità si sono inseriti in ortogonale al binario le strutture di antisghembo che viste le dimensioni si sono previste cave.

La sezione tipo adottata nel progetto definitivo è del tipo scatolare a singolo binario a una canna così come risulta dalle PTP per velocità di linea inferiori a 200km/h.

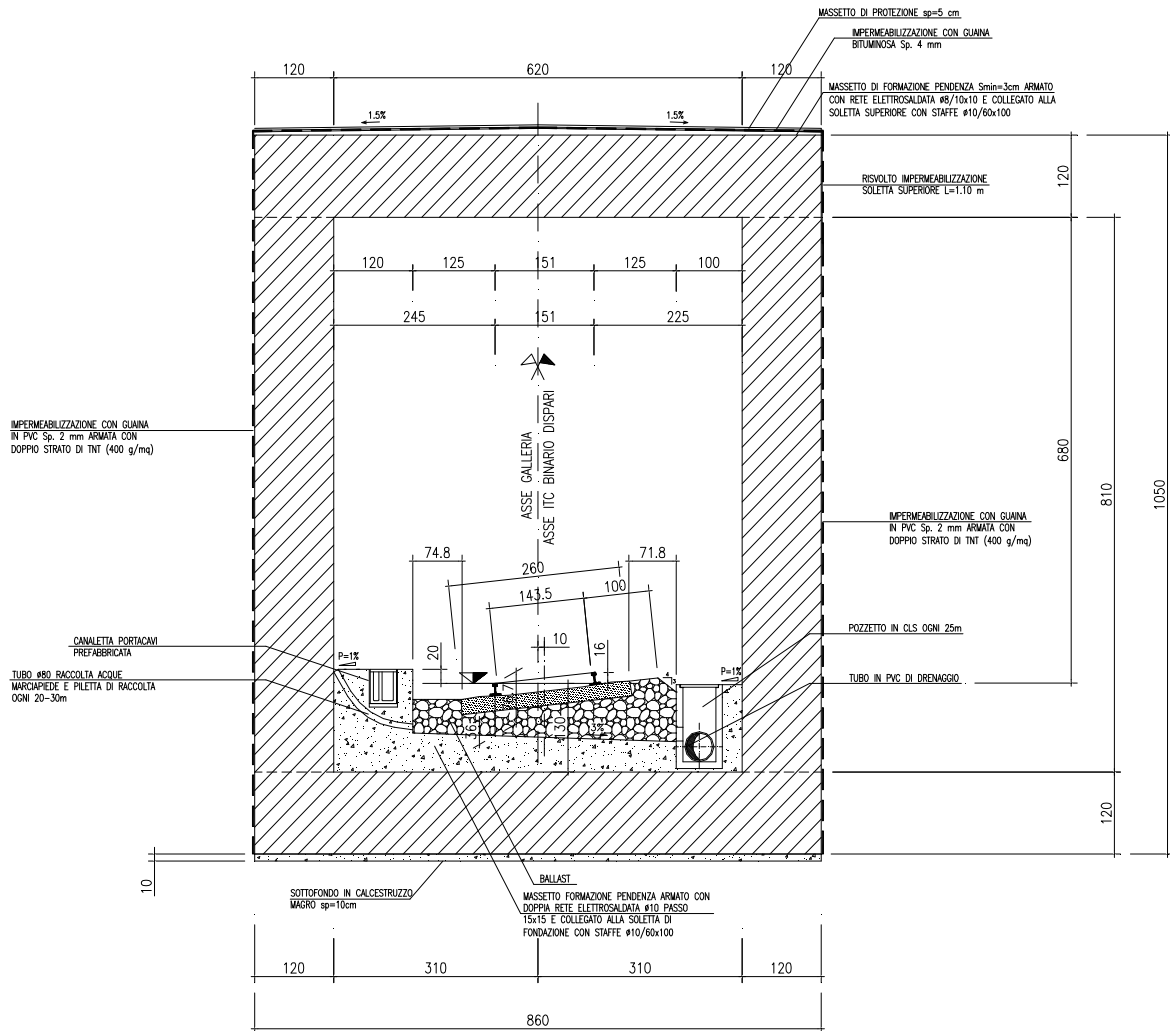
Nella presente revisione, svolta in seguito al recepimento dell'istruttoria Italferr A20200DIFISMD000001A, tale sezione tipo è stata modificata per ottemperare alla richiesta di sostituzione dell'attuale traversa di larghezza 2.40m con una traversa di larghezza pari a 2.60m (traversa adottata per le gallerie artificiali). Per consentire questa modifica l'asse del manufatto è stato disassato di 10cm rispetto all'asse della linea AC, mantenendo la larghezza del marciapiede lato binario pari da 1.20m e riducendo la larghezza del marciapiede opposto da 1.20m a 1.00m.

La planoaltimetria degli assi della linea AC e dei binari di interconnessione è tale per cui nel tratto iniziale è necessario predisporre dei muri di sostegno sul ciglio destro della interconnessione entrambi i cigli della trincea di approccio del binario pari a partire dalla progressiva 0+266.80 e che terminano all'imbocco della galleria.

Nel progetto preliminare era presente uno sviluppo di circa 735m di muri ad U che si è dovuto allungare a 1360m, a causa della rigeometrizzazione degli assi in accordo con l'allaccio del nodo, con una tipologia di muri di sostegno con paramento prefabbricato, scelta opportuna data la velocità di realizzazione imposta dalla esecuzione in prima fase del bypass.

In corrispondenza dell'imbocco est si è inserito un analogo muro con paramento prefabbricato sino al limite di batteria.

Sezione tipo



2.2 Morfologia

L'area interessata dagli interventi è pressoché pianeggiante con quote del piano campagna indicativamente pari a circa +83÷84 m s.l.m.m. e con la linea ferroviaria esistente che è in rilevato degradante da ovest ad est a quote pari a circa +86.5÷87.0 m s.l.m.m.

2.3 Aspetti geologici e idrogeologici

Da un punto di vista geomorfologico il tratto attraversato dall'interconnessione merci di Verona è situato nell'ambito della "pianura veneta", si tratta di un'area pianeggiante con quote medie di 90 m s.l.m.; sostanzialmente non presenta bacini idrografici ma canali artificiali il più importante dei quali sono la rete di canali dei Consorzi di Bonifica Agro e Alto Veronese.

Le unità geologiche attraversate riguardano sostanzialmente i depositi fluvioglaciali appartenenti all'Alloformazione di Sommacampagna.

I sondaggi eseguiti a carotaggio continuo fino alla profondità di 50 m, mostrano una certa omogeneità litologica che non permette di individuare delle litozone. Si tratta di terreni granulari, con una buona continuità laterale, appartenenti a ghiaia con sabbia e/o ghiaia sabbiosa o a sabbia ghiaiosa con rare intercalazioni lenticolari di sabbia con limo. Tali terreni sono ascrivibili ai depositi fluvioglaciali.

2.4 Aspetti geotecnici

La stratigrafie dei sondaggi mostrano alternanze metriche di ciottoli e ghiaie in matrice sabbiosa alternate a sabbie con ghiaia; le determinazioni granulometriche indicano trattarsi di ghiaie con sabbie. Lo spessore del coltivo è limitato a circa 0.4÷0.6 m da piano campagna.

Le misure sui livelli di falda attualmente disponibili fanno riferimento al piezometro più vicino all'opera in oggetto; gli studi di carattere idrogeologico indicano valori di soggiacenza della falda dell'ordine di 20 m circa dal p.c. (quote assolute a circa +65 m s.l.m.m.).

2.5 Modalità costruttive e opere provvisionali

L'opera andrà eseguita per fasi dovendo ovviamente mantenere in esercizio la linea storica Milano Verona ed essendo l'obliquità dell'intersezione tra i rami di interconnessione e la linea storica tale per cui è sconsigliabile la scelta di un eventuale manufatto a spinta.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA2300001

Rev.
1

Foglio
9 di 12

L'ipotesi scelta è quella di realizzare un tratto di bypass che utilizzi una porzione di linea AC, in modo da minimizzare le opere provvisorie, completa del manufatto di sottopasso del binario pari di interconnessione, in modo da potere spostare il traffico della linea storica sulla nuova sede della linea AC. In questo modo è possibile costruire la porzione di galleria dei due rami pari e dispari che sottopassano la sede attuale della linea storica.

Durante le fasi di realizzazione sarà necessario eseguire una berlinese, posta sul ciglio sud del rilevato ferroviario, a protezione dello scavo provvisorio di prima fase.

2.6 Smaltimento acque meteoriche

La livelletta ferroviaria di entrambi i rami di interconnessione presenta una "corda molla" all'interno della galleria, essendo posizionato un vertice altimetrico, alla progressiva 1+842.439 (IC BD), con i due tratti di livelletta in entrata ed uscita che "pendono" verso il vertice, con il punto di "minimo", posto in corrispondenza della tangente altimetrica lato ovest, a progressiva 1+859.262 e con un piano del ferro posto a 77.20m.

Tale valore minimo del piano ferro è pari a circa sette metri di profondità dal piano di campagna e quindi bisogna provvedere allo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma e delle trincee di approccio non esistendo la possibilità di un recapito "naturale" per lo smaltimento delle acque.

Si propone una soluzione di tipo misto con pozzi disperdenti e stazione di sollevamento in quanto, visto il livello di falda molto basso rispetto al piano di campagna e le elevate permeabilità dei terreni che caratterizzano la zona, è una ipotesi tecnicamente possibile e più economica di quella di affidare completamente ad un impianto di sollevamento con vasca di accumulo in grado di assorbire il volume di pioggia.

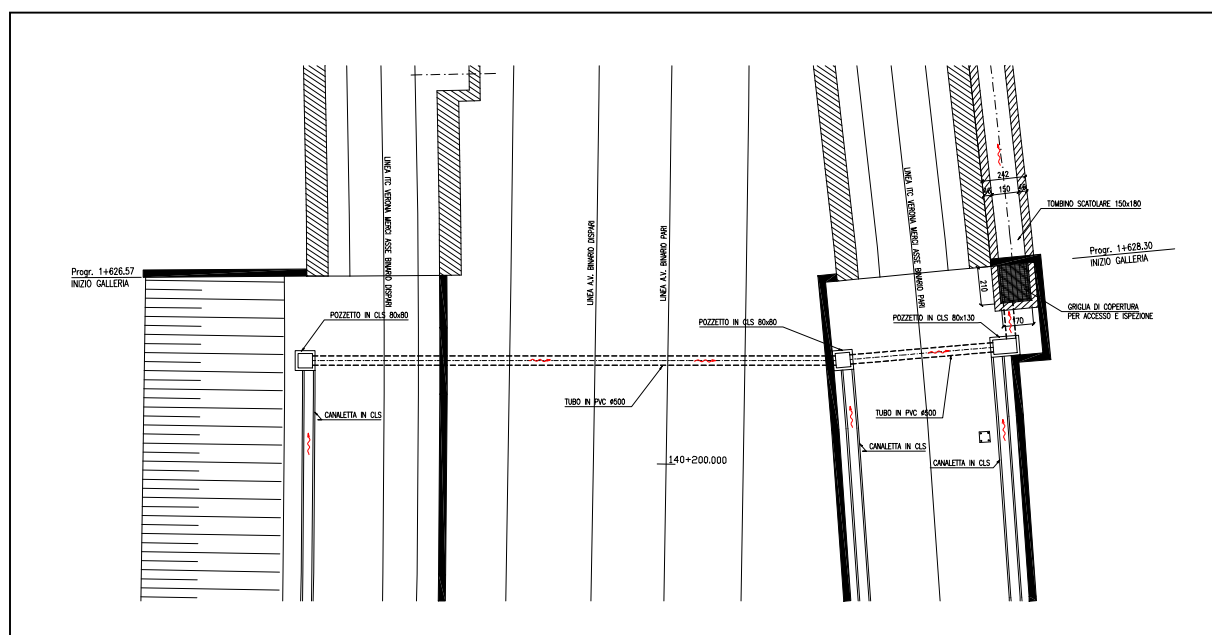
Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche della piattaforma è garantito da due canalette rettangolari 0.50 m x 0.50 m poste ai bordi della piattaforma ferroviaria che hanno lo scopo di raccogliere ed allontanare i deflussi superficiali.

Le canalette recapitano in una serie di pozzetti disperdenti circolari di 1.50 m di diametro con una altezza interna utile di 3.50 m ed un interasse longitudinale pari a 15 metri, posti sul ciglio destro della piattaforma ferroviaria in apposite nicchie ricavate nei muri. Ciascuno di questi pozzetti è in grado così di immagazzinare una piccola parte del volume di compenso necessario, e di smaltirla per infiltrazione diretta nel terreno. Nell'area considerata infatti non ci sono problemi di falda idrica (-17.00 m rispetto al p.c.) e si ha un'elevata permeabilità delle formazioni attraversate ($K=10^{-2}$ cm/s).

Uno schema di questo tipo è particolarmente efficace nel caso di piogge di limitata entità. Poiché la capacità di ritenzione del sistema è distribuita lungo la rete di deflusso, vengono riempiti prima i pozzetti,

e solo nel caso che il volume della pioggia superi la somma del volume dei pozzetti, verrebbe impegnata la vasca terminale e innescato l'impianto di sollevamento.

Si è predisposto in corrispondenza dei due imbocchi un sistema di tubi che sono in grado di convogliare le acque provenienti dalle canalette del binario dispari nello scatolare idraulico previsto affiancato alla canna del binario pari. Questo scatolare convoglia a sua volta le acque nell'impianto di sollevamento.





3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si fa riferimento alla legislazione vigente con particolare riferimento alle seguenti normative:

- a) D.M. 09.01.96: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"
- b) D.M. 11.03.1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- c) Istruzioni F.S. 44 b: "Istruzioni Tecniche per manufatti sottobinario da costruire in zona sismica" - *14 Novembre 1996.*
- d) ITALFERR SiS T.A.V.: Prescrizioni tecniche per la progettazione Rev.A 2/01/04
- e) Ferrovie dello Stato: "Sovraccarichi per il calcolo dei Ponti Ferroviari - Istruzioni per la Progettazione, l'esecuzione e il Collaudo" - *13 Gennaio 1997.*
- f) D.M. 16.01.1996: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, e dei carichi e sovraccarichi"
- g) D.M. 16.01.96: "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- h) D.M. 04.05.90: "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione ed il collaudo dei ponti stradali".
- i) Ordinanza P.C.M. 20/03/2003 n.3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" – (Solo per quanto riguarda la nuova classificazione sismica dei territori attraversati dalla tratta)

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
DE2ROGA2300001Rev.
1Foglio
12 di 12

4. ELENCO ELABORATI

GALLERIA ARTIFICIALE ITC VR MERCI - BINARIO DISPARI	
Relazione tecnica generale	A20200DE2ROGA2300001
Planimetria di ubicazione dell'opera	A20200DE2P7GA2300001
Profilo generale dell'opera	A20200DE2F6GA2300001
Sezioni trasversali - Tavola 1	A20200DE2W9GA2300001
Sezioni trasversali - Tavola 2	A20200DE2W9GA2300002
Sezioni trasversali scavi	A20200DE2W9GA2302001
Relazione di calcolo	A20200DE2CLGA2300001
Pianta Sezione longitudinale - Tavola 1	A20200DE2BAGA2300001
Pianta Sezione longitudinale - Tavola 2	A20200DE2BAGA2300002
Pianta Sezione longitudinale - Tavola 3	A20200DE2BAGA2300003
Pianta Sezione longitudinale - Tavola 4	A20200DE2BAGA2300004
Sezioni imbocco	A20200DE2BAGA2300006
Pianta scavi	A20200DE2P8GA2302001
Carpenteria Sezione tipo galleria	A20200DE2BBGA2300001
Particolari costruttivi - Tavola 1	A20200DE2PZGA2300001
Particolari costruttivi - Tavola 2	A20200DE2PZGA2300002
Sezioni tipo - Armatura	A20200DE2BBGA2300002