

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 “MANO DI FERRO”
 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. A23408 - Sez. A Settori:
 ile e ambientale b) Industriale c) dell'informazione
 Tel. 02.52020537 - Fax 02.52020309
 C.E. e P.IVA 00825790157



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	1	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	AIELLO	31.03.14	DI NARDO	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	
1	01.07.14	Revisione per CdS	<i>Vito Mello</i> AIELLO	01.07.14	<i>Di Nardo</i> DI NARDO	01.07.14	<i>Lazzari</i> LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01.07.14

Doc.N.: IN0500DE2ROGA13000011



Progetto cofinanziato
 dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA1300001

Rev.
1

Foglio
2 di 18

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
2.1 INQUADRAMENTO GENERALE	5
2.2 MORFOLOGIA	7
2.3 ASPETTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI	7
2.4 ASPETTI GEOTECNICI.....	10
2.5 ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA	10
2.6 GALLERIA ARTIFICIALE POLICENTRICA.....	11
2.7 MODALITÀ COSTRUTTIVE E OPERE PROVVISORIALI	13
2.8 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	16
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
4. ELENCO ELABORATI.....	18

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA1300001

Rev.
1

Foglio
3 di 18

1. PREMESSA

Nella presente relazione si riporta la descrizione dell'opera denominata Galleria Artificiale Mano di ferro, posta nel territorio del Comune di Peschiera del Garda che ricade in zona sismica di 3^a categoria con riferimento alla nuova zonizzazione contenuta nell'ordinanza P.C.M. n°3274.

La galleria artificiale Mano di ferro GA13 è compresa tra le progressive 123+655.00 (AC BP) e 124+016.00 (AC BP), per uno sviluppo totale complessivo pari a 361.00m e muri ad U di imbocco della galleria, che sono compresi tra le progressive 124+016.00 (AC BP) e 124+026.00 (AC BP), ed hanno uno sviluppo totale complessivo pari a 10.00m.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

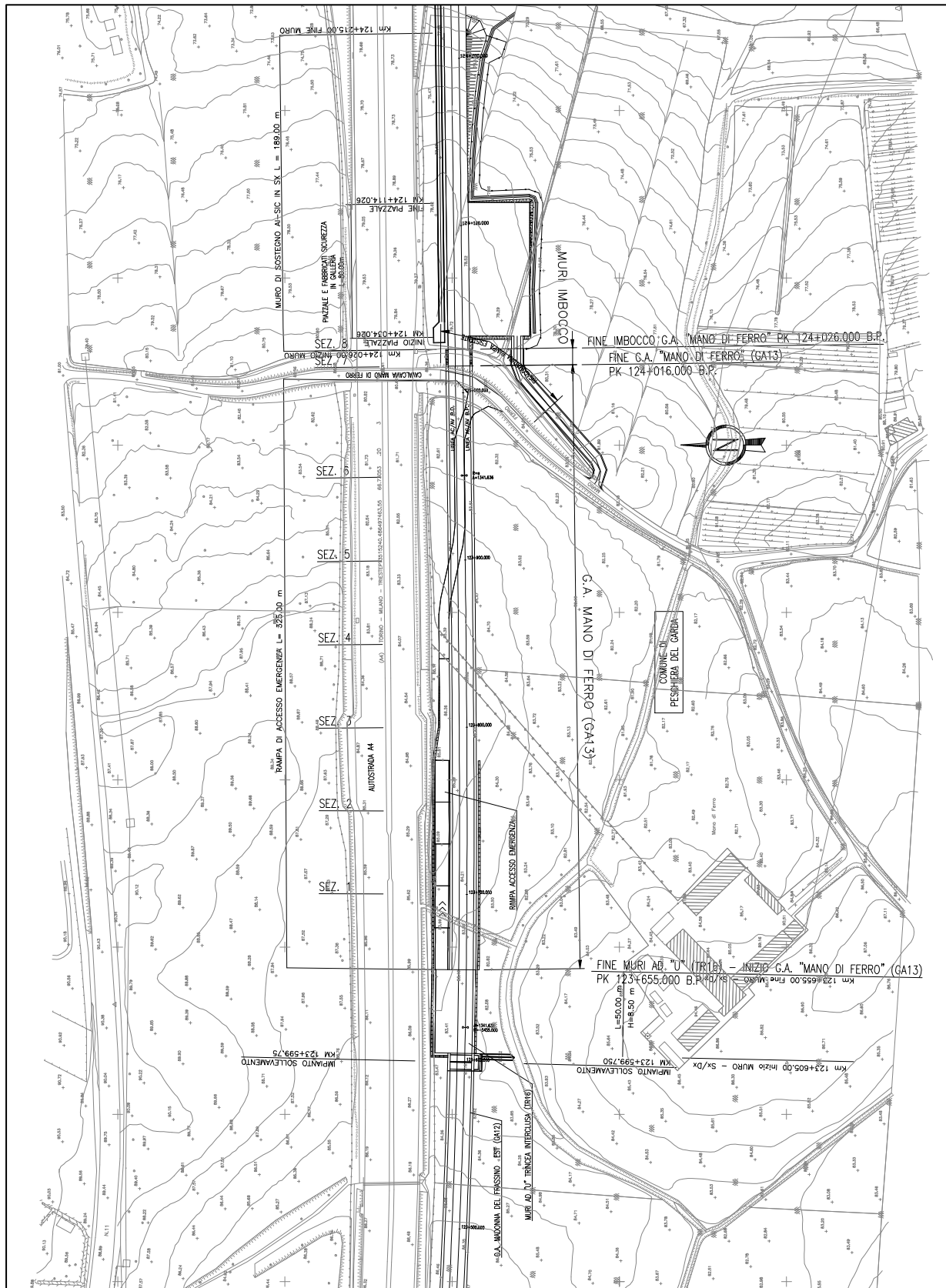
Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA1300001

Rev.
1

Foglio
4 di 18

Planimetria





2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 Inquadramento generale

La galleria Mano di ferro è la quinta galleria, la quarta artificiale essendo il tratto sotto il Colle Baccotto di tipo naturale, del complesso di gallerie che è posto tra il chilometro 120+770 e 124+026.

In corrispondenza di queste progressive viene attraversata una porzione di territorio particolarmente antropizzato nella quale sono presenti il complesso industriale della ditta Franke, il Santuario della Madonna del Frassino, Villa Baccotto, bellezza individuata ai sensi della legge 1437/99 (D.Lgs 490/99), ed un'area dove sono presenti alcune antiche corti rurali, la più importante delle quali è denominata Mano di ferro da cui il nome della galleria.

La galleria termina in corrispondenza della rampa della strada comunale, che subito a nord sovrappassa l'autostrada A4 con un cavalcavia, che verrà deviata sulla viabilità locale esistente, durante le fasi provvisorie, poiché non esiste lo spazio adeguato per eseguire una deviazione con opportuni canoni geometrici, data la vicinanza tra la spalla del cavalcavia all'autostrada A4 e la galleria.

Nel corso della ricostruzione della rampa essa verrà leggermente risagomata per potere accogliere anche l'innesto all'area interclusa.

La zona, attraversata in posizione planimetrica analoga al P.E. del 1992, è stata oggetto negli anni di varie ottimizzazioni:

- Altimetriche, con un sostanziale abbassamento della livelletta, che hanno portato al completo interrimento della linea AC in questa porzione di territorio rispettando sempre con l'estradosso della galleria i piani viabili e di campagna esistenti;
- Planimetriche, di limitato impatto, che hanno avvicinato, per minimizzare la zona interclusa con A4, l'asse AC all'autostrada A4.

In aderenza alla galleria viene inoltre realizzata una rampa avente sviluppo di 125.00m, costituita da conci di muri ad U, per l'uscita in emergenza, che parte dalla zona di allargamento (TR16), ed è quindi funzionalmente legata ad essa. Da tale area, posta al di sotto del piano campagna, è infatti consentita la fuga delle persone verso l'area a ridosso dell'autostrada, tramite la suddetta rampa che viene realizzata direttamente dal piano campagna.

La sezione tipo adottata per la galleria nella precedente versione del P.D. (2004-2006) era di tipo scatolare a doppio binario a una canna, così come previsto nel Progetto Preliminare, ed era prevista una sola tipologia di GA avente un'altezza interna pari a 8.50m (7.20m da p.f. a intradosso solettone).

In sede di prima revisione del progetto definitivo (30/07/2005), era stata modificata la tipologia costruttiva dei piedritti, non più interamente realizzati mediante getto in opera, ma utilizzando doppie lastre



prefabbricate con funzione in prima fase di cassero ed in seguito collaboranti con il getto di riempimento delle pareti. Successivamente, nella seconda revisione del PD dovuta al recepimento dell'istruttoria Italferr IN0500DIFISMD000001A, la sezione tipo era stata ulteriormente modificata diminuendo gli spessori degli elementi strutturali della galleria di 20cm ed eliminando gli smussi presenti alla base dei piedritti.

Nella presente revisione del Progetto Definitivo, si è mantenuta la soluzione di unica canna a doppio binario, ma è stata modificata la sagoma interna della sezione, adottando la sezione tipo policentrica in sostituzione della sezione tipo scatolare (per maggiori approfondimenti e dettagli tecnici si rimanda allo specifico paragrafo). In analogia alla precedente versione del P.D., si è prevista un'unica sezione tipo per tutto il tratto della GA. Per quanto riguarda il ricoprimento che insiste sulla copertura, si è adottata per il modello di calcolo un'altezza pari a 1.0m con la presenza di carichi mobili stradali dovuta alla possibile carrabilità.

La tipologia di scavo per la realizzazione della galleria non è a trincea aperta ma, dati i livelli di falda molto elevati, l'altezza degli scavi provvisionali da sostenere e la vicinanza dell'autostrada A4, il sostegno provvisorio degli scavi è stato affidato ad un palancoato metallico puntonato che consenta lo scavo a parete verticale.

Tali opere provvisionali hanno subito diverse semplificazioni costruttive in sede di prima revisione del progetto definitivo, conseguenze sia di approfondimenti dello studio geologico-idrogeologico del sistema Frassino, sia di esigenze legate ad aspetti cantieristici e logistici.

Le suddette modifiche hanno riguardato le dimensioni geometriche, prevedendo palancoati più leggeri rispetto al P.D. 2004, il loro posizionamento trasversale, in quanto si prevede che non siano più adiacenti alle pareti della galleria, ma allargati di 1.20m per consentire l'accessibilità tra piedritti ed opera di sostegno provvisorio, e quindi agevolare la posa delle impermeabilizzazioni, e l'eliminazione del tappo di fondo previsto nel P.D. edizione 2004, sostituendolo come funzione con pozzi drenanti.

Per maggiori approfondimenti e dettagli tecnici si rimanda ai capitoli "Modalità costruttive e opere provvisionali" e "Aspetti geologici e idrogeologici" della presente relazione.



2.2 Morfologia

Dal punto di vista morfologico la caratteristica di tale area è la variabilità delle quote del terreno naturale succedendosi colline e/o semplici rialzi intercalati da depressioni.

Per seguire al meglio l'andamento del terreno, mitigando al massimo possibile l'impatto sul territorio, si susseguono le gallerie denominate S.Cristina, Frassino Ovest, Colle Baccotto, Frassino Est e Mano di ferro separate da brevi tratti di trincea protetta lateralmente da muri ad "U". Tutte le gallerie sono artificiali ad eccezione della galleria "Colle Baccotto" che è scavata a foro cieco. Ogni galleria ha dignità di WBS propria ma le tre gallerie centrali costituiscono di fatto un'unica tratta interrata di lunghezza pari a 1950m con la nuova linea AC che quindi risulta interrata da prima dell'industria Franke a dopo la collina su cui è posta Villa Baccotto, in prossimità della corte rurale denominata Mano di ferro.

La galleria artificiale Mano di ferro è l'ultimo tratto del complesso di gallerie ed ha termine appena sottopassata la rampa del cavalcavia della strada comunale omonima.

2.3 Aspetti geologici e idrogeologici

Dal punto di vista geologico e idrogeologico la campagna di indagini del 2004 ha evidenziato :

- un generale innalzamento del livello di falda rispetto ai livelli noti da P.E. del 1992;
- la esistenza di un flusso sotterraneo, dei livelli di falda più superficiali, con orientamento sud-nord che sarebbero stati interrotti, con grave interferenza all'alimentazione del laghetto del Frassino e del regime generale idrogeologico dell'area, qualora si fosse perseguita la soluzione presentata nel preliminare di opere di sostegno provvisorie formate da diaframmi in c.a.. Infatti lo studio idrogeologico dell'area del Frassino illustra che le linee di flusso degli acquiferi superficiali anche oltre il colle, che sembra essere lo spartiacque, e fino al Mincio, seppure più parallele al tracciato, hanno sempre una tendenza sud nord con livelli di falda ancora molto superficiali.

In alternativa a quanto presentato nel progetto preliminare si è reso quindi necessario ricercare e studiare una soluzione alternativa che consentisse la esecuzione di una paratia "trasparente" o rimovibile dopo avere svolto la sua funzione di sostegno provvisorio degli scavi. La soluzione di preliminare avrebbe infatti costituito una barriera continua e permanente dell'altezza di circa 25m che avrebbe costituito interferito in modo "pesante" con la idrologia sotterranea.

La soluzione indagata e presentata nella revisione precedente è quindi quella di un palancolato metallico che, svolta la sua funzione di sostegno provvisorio degli scavi, possa essere rimosso in modo da

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA1300001

Rev.
1

Foglio
8 di 18

minimizzare l'interferenza con la falda sotterranea (il diaframma in c.a. viene mantenuto solo nei primi 125m nei quali è prevista la esecuzione della rampa di uscita di emergenza).

In aggiunta a questo è stato anche previsto un sistema di dreni permanente costituito da trincee drenanti posizionate longitudinalmente in corrispondenza ai due piedritti, al di sotto del solettone di fondo, e verticalmente in corrispondenza dell'intercapedine di 1.20m tra il palancoleto e la parete della galleria con il riempimento degli incavi costituiti in fase provvisoria dalle palancole AZ18. In questo modo si viene a creare uno spessore di materiale più permeabile attorno alla galleria, nella sua configurazione finale, che favorisce il riequilibrio dei livelli idrici.

In base agli approfondimenti dello studio geologico-idrogeologico del sistema Frassino, ed in base alle letture dei piezometri effettuate nel corso del 2005, la falda di progetto definita in sede di PD 2004 non subisce particolari modifiche.



Le simulazioni svolte e contenute nell'elaborato "Studi geologico-Idrogeologico di dettaglio Gallerie Santa Cristina Madonna del Frassino, Mano di ferro - IN0500DE2RGGE0001003" dimostrano che la soluzione proposta e gli accorgimenti previsti svolgono la funzione di minimizzare gli impatti.

2.4 Aspetti geotecnici

Il profilo stratigrafico lungo l'asse del tracciato ferroviario risulta molto complesso ed articolato; ciò è tipico di depositi di origine glaciale.

Fondamentalmente, dall'esame delle stratigrafie e delle prove di laboratorio disponibili, possono essere rinvenuti tre tipo di materiali:

- Sabbie e ghiaie (materiale tipo C); negli strati costituiti da tali materiali la percentuale di ghiaia può variare tra il 30% ed il 50%; la percentuale di fine (limi e argille) è in genere inferiore al 20%
- Limi sabbioso-argillosi con ghiaia (materiale tipo A-2); negli strati costituiti da tale materiale la percentuale di fine (limi e argille) può variare tra il 50% ed l'80%; la percentuale di argilla è in genere inferiore al 30%; la percentuale di ghiaia è in genere inferiore al 20%
- Limi argillosi (materiale tipo A-1)

I materiali suddetti sono distribuiti in modo disordinato sia in direzione verticale che in direzione orizzontale, rendendo difficile una ricostruzione per strati regolari ed omogenei.

2.5 Aspetti legati alla sicurezza

Come già enunciato in precedenza, all'inizio della galleria è presente un tratto con uno sviluppo di circa 50 m nel quale, dato che la livelletta è ancora al di sotto del piano campagna, verrà realizzato, con l'ausilio di diaframmi eseguiti in corrispondenza del ciglio autostradale, una zona di allargo a cielo aperto della sezione trasversale.

Tale accesso può essere funzionale ad aspetti di sicurezza consentendo l'accesso, tramite una rampa realizzata direttamente dal piano campagna, all'imbocco della galleria stessa.

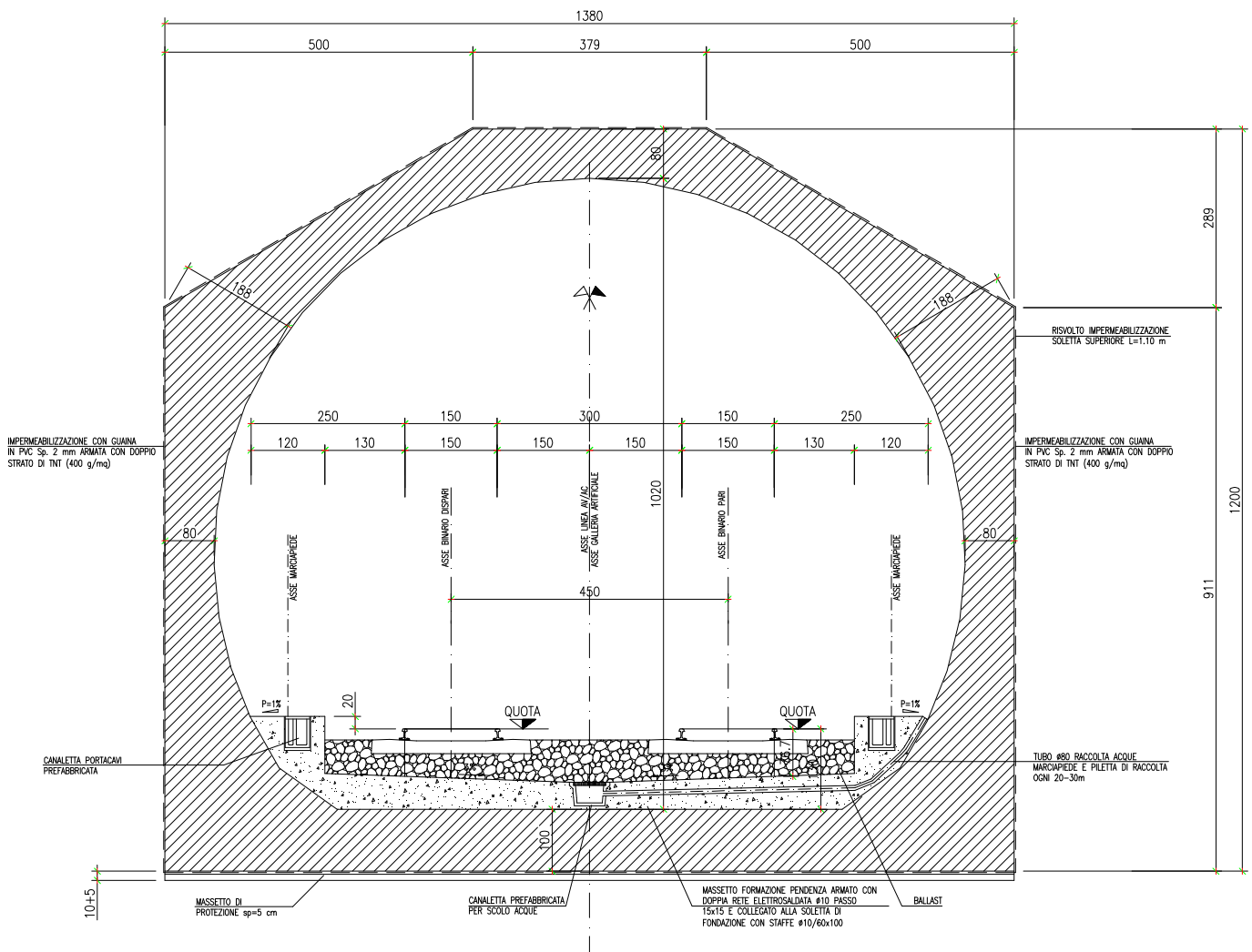
Inoltre, al fine di mitigare ulteriormente il rischio di incendio e/o dei fumi, verrà realizzato anche un accesso pedonale intermedio, posizionato all'interno della galleria Frassino ovest, nella zona posta a tergo del ristorante del Frassino. L'ubicazione di tale uscita, che si trova a circa un chilometro da ciascuno degli imbocchi è quindi in posizione baricentrica all'intera galleria formata da Frassino ovest (GA11), Colle Baccotto (GN03) e Frassino Est (GA12).

2.6 Galleria artificiale policentrica

La sezione policentrica adottata prevede un raggio interno di calotta pari a 6.10m per la parte superiore, e un raggio interno pari a 7.90 per le murette laterali; per quanto riguarda gli spessori, si prevede uno spessore minimo in calotta e sui piedritti di 0.80m, e una soletta di fondazione orizzontale di spessore 1.0m, per un'altezza totale di 12.0m e una larghezza totale pari a 13.80m.

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche della sezione corrente:

Sezione tipo galleria artificiale



GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2ROGA1300001

Rev.
1

Foglio
12 di 18

Agli imbocchi della galleria artificiale sono previsti dei timpani di chiusura, di spessore pari a 0.50m e larghezza pari al concio di muro ad U adiacente, che consentono la transizione tra i muri delle trincee ed il tratto di galleria.

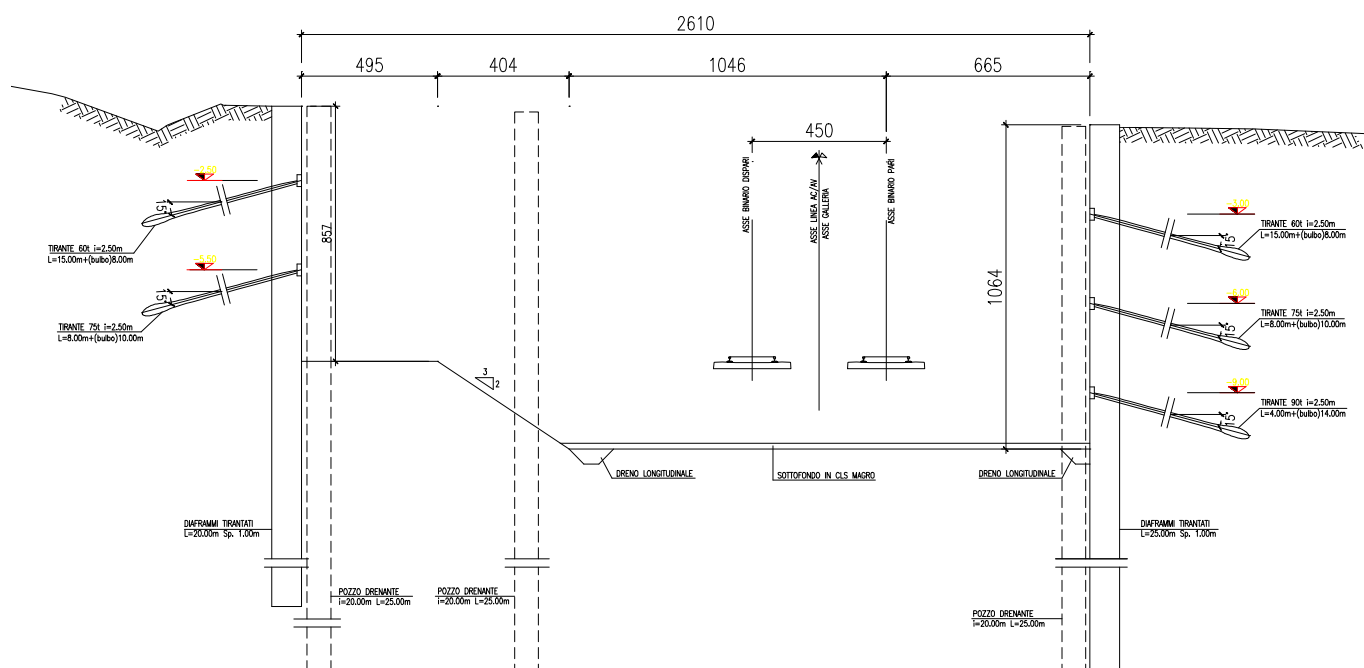
2.7 Modalità costruttive e opere provvisionali

Come già anticipato nei paragrafi precedenti la metodologia di sostegno provvisoria degli scavi è un aspetto fondamentale del progetto.

Nell'edizione del progetto definitivo 2004, in corrispondenza del tratto iniziale della galleria (pk 123+655.00 – pk 123+780.00) pari ad una lunghezza di 125.00m, era prevista in prima fase la realizzazione dello scavo della galleria artificiale mediante l'infissione di un doppio palancoato, e successivamente la realizzazione sul lato dell'autostrada A4 di diaframmi in c.a. con la funzione di sostegno degli scavi per la costruzione dei muri ad U della rampa di uscita di emergenza.

Nella prima revisione del progetto definitivo, è stata studiata una semplificazione costruttiva che consiste nell'esecuzione della fase di scavo contemporanea tra la galleria ed i muri ad U della rampa di emergenza, inserendo un diaframma in c.a. multitirantato in corrispondenza del lato campagna a sostegno degli scavi della galleria, con la conseguente eliminazione del doppio palancoato metallico.

Si è inoltre eliminato il tappo di fondo e lo si è sostituito come "funzione" con l'esecuzione di tre file di pozzi drenanti, due dei quali eseguiti all'interno dello scavo nell'intercapedine tra l'opera provvisoria ed i piedritti della galleria, ed il terzo, vista la larghezza dello scavo, in posizione intermedia. I pozzi sono posizionati con interasse dell'ordine di 15.00 m, la lunghezza è pari a 15.00m e sono realizzati in modo tale da consentire, se necessario, l'alloggiamento di pompe.

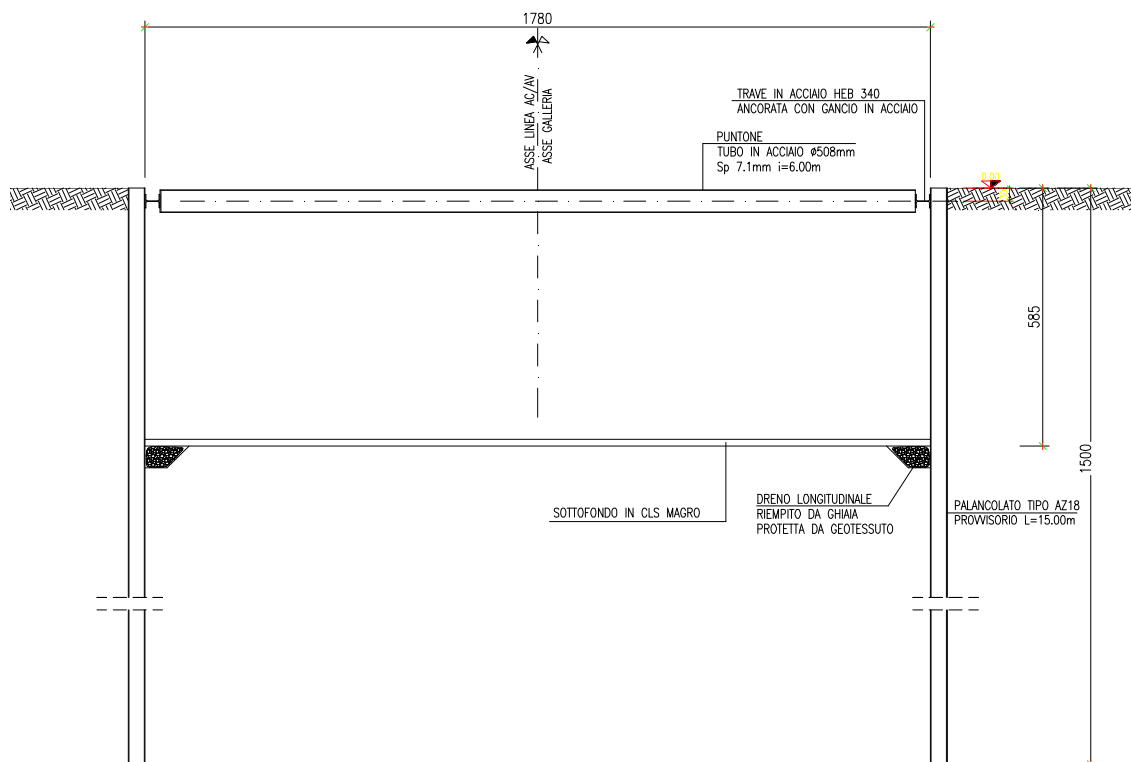




Nel secondo tratto della galleria (pk 123+780.00 – pk 124+026.00), visto il rapido abbassamento del livello di falda dovuto alla presenza del fiume Mincio, è possibile aumentare il prescavo fino al raggiungimento della quota della falda, diminuendo di conseguenza l'altezza di scavo e consentendo quindi l'utilizzo di un solo puntone in testa e l'adozione di palancolati più leggeri e meno profondi.

Nel P.D. 2004 si era infatti ipotizzato l'utilizzo di una sezione tipo di palancolato HZ575D combinata con AZ18, per una lunghezza della paratia di 25.00m; nella precedente revisione si sono invece adottati profili AZ18, di lunghezza pari a 15.00m e con un solo livello di puntoni in testa.

Anche in questo tratto è stato eliminato il tappo di fondo, e non sono previsti in alternativa nemmeno i pozzi drenanti visto il notevole gradiente della falda dovuto al richiamo del fiume Mincio.



La struttura è quindi realizzata mediante l'infissione, da un piano di prescavo uniforme, di una doppia paratia ai due lati della galleria artificiale.

Sono previste le seguenti macrofasi con l'ottica di industrializzare la soluzione:

- Realizzazione di un piano di prescavo uniforme per tutto il tratto
- Infissione di palancolati metallici dalla quota di prescavo denominata 0.00
- scavo alla quota di -0.50m e posa del puntone a quota -0.30m dal piano di prescavo;
- scavo alla quota -5.85m (quota di fondo scavo);
- posa dei tubi $\phi 800\text{mm}$ interassati di 2.0m su ognuno dei lati della galleria per garantire il riequilibrio idrogeologico;



- esecuzione del magrone e del solettone di fondo compresi i due tratti laterali a contrasto delle palancole che inglobano i tubi posati precedentemente;
- possibile rimozione del puntone a seguito della maturazione del cls del solettone di fondo;
- completamento dell'esecuzione della galleria;
- estrazione delle palancole.

Tale metodologia di lavoro andrà ripetuta più volte creando un cantiere in senso longitudinale così come illustrato nell'elaborato "Fasi costruttive - IN0500DE2PZGA13000011".

Nel PD 2004 le palancole venivano posizionate a diretto contatto con la galleria artificiale, in quanto si ipotizzava che la struttura venisse realizzata mediante un getto in opera utilizzando la paratia stessa come controparete, posizionando un doppio strato di tavolati all'interfaccia tra il palancole metallico e la struttura in c.a. della galleria per evitare:

- il contatto puntuale dovuto anche ai naturali errori di verticalità di infissione del palancole;
- in fase di estrazione delle palancole sia il possibile danneggiamento della impermeabilizzazione (peraltro eseguita con doppio strato di pvc armato da doppio strato di geotessuto) sia i possibili attriti dovuti al contatto diretto tra palancole metallico e struttura in c.a.

Nella prima revisione del progetto definitivo si è ritenuto che tale lavorazione fosse poco industrializzabile: le palancole sono state quindi posizionate ad una distanza di 1.20m dai piedritti, allo scopo di consentire l'accessibilità tra piedritti ed opera di sostegno provvisorio ed agevolare la posa delle impermeabilizzazioni ed il posizionamento dei pozzi drenanti.

Le impermeabilizzazioni sono state inoltre ridotte da doppio strato a singolo strato di pvc in seguito al recepimento dell'istruttoria Italferr IN0500DIFISMD000001A, eliminando anche i cordoni in bentonite sodica.

Per quanto riguarda le modalità realizzative della galleria, si prevedono invece le seguenti fasi:

- getto del magrone e posa dell'impermeabilizzazione
- realizzazione del massetto di protezione della guaina in PVC
- cassetatura, armatura e getto della soletta di fondazione
- cassetatura, armatura e getto delle murette e della calotta
- posa dell'impermeabilizzazione sulla calotta
- realizzazione del massetto di protezione dell'impermeabilizzazione sulla calotta
- esecuzione reinterro sino a ripristinare la quota del piano campagna

Per quanto riguarda l'interferenza con la viabilità locale non è possibile, data la vicinanza della spalla del cavalcavia esistente di scavalco alla A4, il mantenimento in esercizio della strada comunale durante la fase provvisoria di scavo e si è prevista quindi la deviazione del traffico sulla viabilità locale. Nella fase di



realizzazione della trincea viene eseguita una berlinese di protezione della “spalla passante” del cavalcavia.

2.8 Smaltimento acque meteoriche

La livelletta ferroviaria presenta una “corda molla” all’interno della galleria del Frassino ovest con un vertice altimetrico alla progressiva 122+962.5160, e con i due tratti di livelletta in entrata ed uscita che “pendono” verso il vertice. Il punto di “minimo”, posto in corrispondenza della tangente altimetrica lato ovest, a progressiva 122+854.845 ha un piano del ferro posto a 71.162.

L’intero tratto del sistema di gallerie quindi è tale per cui le acque, dall’imbocco ovest di S.Cristina all’imbocco est di Mano di ferro, comprendendo anche la rampa di emergenza, confluirebbero all’interno della galleria.

La galleria Mano di Ferro non è di fatto attraversata da acque meteoriche in quanto le acque della trincea lato Verona vengono intercettate prima dei muri ad U. Le acque dei muri ad U della rampa di accesso all’area allargata vengono convogliate nella stazione di sollevamento posto allo sbocco della Galleria Frassino est.

Come descritto più ampiamente nella relazione tecnica generale della Galleria Frassino ovest (IN0500DE2ROGA11000011) e nella sua relazione idraulica (IN0500DE2RIGA11000010), si è sviluppato il sistema di impianti di sollevamento secondo una logica di sicurezza per cui ne sono posizionati due, uno in corrispondenza di ogni imbocco, ed un terzo impianto in corrispondenza del punto di minimo altimetrico, anche in considerazione del fatto che la falda è costantemente al di sopra del piano del ferro.

Si sono quindi predisposti tre impianti posizionati come segue :

- Impianto di sollevamento ovest 121+523.213 in corrispondenza del tratto di muri ad U tra la galleria S.Cristina e Frassino ovest a ridosso del sifone Rio Giordano nel quale scarica le acque sollevate;
- Impianto di sollevamento intermedio 122+880 posto in corrispondenza del termine della galleria Frassino ovest nel punto di minimo della livelletta ferroviaria;
- Impianto di sollevamento lato est 123+599.750 posto al termine della galleria Frassino est

I due impianti di estremità hanno la funzione di intercettare le acque provenienti dagli imbocchi e dalle trincee intercluse garantendo con la dimensione delle loro vasche volano anche il non funzionamento per qualsiasi motivo del gruppo pompe, ed in questo modo evitano l’entrata in galleria del Frassino da entrambi gli imbocchi di acqua meteorica.



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

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
DE2ROGA1300001Rev.
1Foglio
18 di 18

4. ELENCO ELABORATI

GA MANO FERRO Relazione tecnica generale	IN0500DE2ROGA1300001
GA MANO FERRO Planimetria di ubicazione dell'opera	IN0500DE2P7GA1300001
GA MANO FERRO Profilo generale dell'opera	IN0500DE2F6GA1300001
GA MANO FERRO Sezioni trasversali	IN0500DE2W9GA1300001
GA MANO FERRO Opere di sostegno degli scavi - Sezioni trasversali	IN0500DE2W9GA1302001
GA MANO FERRO Relazione di calcolo	IN0500DE2CLGA1300001
GA MANO FERRO Pianta Sezione longitudinale tav.1	IN0500DE2BAGA1300001
GA MANO FERRO Pianta Sezione longitudinale tav.2	IN0500DE2BAGA1300002
GA MANO FERRO Pianta Sezione longitudinale tav.3	IN0500DE2BAGA1300003
GA MANO FERRO Pianta Sezione longitudinale tav.4	IN0500DE2BAGA1300004
GA MANO FERRO Pianta Sezione longitudinale tav.5	IN0500DE2BAGA1300005
GA MANO FERRO Rampa accesso Emerg Pianta sez long tav 1	IN0500DE2BAGA1300006
GA MANO FERRO Sezioni imbocco est	IN0500DE2BAGA1300007
GA MANO FERRO Pianta scavi	IN0500DE2P8GA1302001
GA MANO FERRO Rampa accesso Emerg Pianta sez long tav 2	IN0500DE2BAGA1300008
GA MANO FERRO Sezioni tipo galleria artificiale	IN0500DE2BBGA1300001
GA MANO FERRO Opere di sostegno degli scavi - Particolari costruttivi	IN0500DE2PKGA1302001
GA MANO FERRO Fasi costruttive	IN0500DE2PZGA1300001
GA MANO FERRO Sezioni tipo - Armatura	IN0500DE2BBGA1300002
GA MANO FERRO Opere di sostegno degli scavi - Relazione di calcolo	IN0500DE2CLGA1300002
GA MANO FERRO Opere sostegno degli scavi - plan tracciamento e progetto	IN0500DE2P8GA1302002
GA MANO FERRO Opere di sostegno degli scavi - Sezione e pianta tipo	IN0500DE2WBGA1302001
GA MANO FERRO Rampa accesso Emerg Sezioni tipo	IN0500DE2BBGA1300003