

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA MILANO - NAPOLI NODO DI FIRENZE - PENETRAZIONE URBANA LINEA AV

Passante AV

OPERE CIVILI IMBOCCO SUD CAMPO DI MARTE - ELABORATI GENERALI

Relazione tecnico - generale

IL PROGETTISTA



Infrarail Firenze srl - IFR Firenze
sede legale: Via Circondaria, 32-34 - 50127 - Firenze
PEC: infrarail.pec@legalmail.it
Codice fiscale e n. iscr. al Registro Imprese: 06956550484

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO	DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NF1W	00	E	ZZ	RG	OC0001	001	A

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
A	Emissione	Ing. Schiavinato	11/2020	Ing. Cucino	11/2020	Ing. Sorbello	11/2020

File NF1W.00.E.ZZ.RG.OC0001.001.A.doc

n. Elab.:

1. SOMMARIO

1. PREMESSA	4
1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE	4
1.2 LE MACROFASI REALIZZATIVE.....	5
1.3 LE CONDIZIONI DEL SITO	5
1.3.1 Lo stato dei luoghi	5
1.3.2 Le caratteristiche geotecniche del sito	6
1.3.3 Le caratteristiche idrogeologiche del sito	6
2. LE OPERE PROVVISORIE	6
2.1 IL POZZO DI LANCIO DELLE FRESE	6
2.2 IL CARRO PONTE	7
2.3 LE SISTEMAZIONI FERROVIARIE SUPERFICIALI	7
2.4 IL DEPOSITO CONCI PREFABBRICATI	7
2.5 LA RAMPA DI ACCESSO	7
2.6 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLO SMARINO	7
2.7 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE	7
2.8 IL SISTEMA DI CONTINUITÀ DELLA FALDA	8
3. LE OPERE DEFINITIVE	8
3.1 IL TRACCIATO DELLA LINEA A.V.....	8
3.2 LA TRINCEA DI APPROCCIO	8
3.3 LA GALLERIA ARTIFICIALE SU DIAFRAMMI	10
3.4 LA GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE (POZZO).....	10
3.5 IL PARCHEGGIO INTERRATO	12
3.6 IL SISTEMA DI PROTEZIONE ANTINCENDIO	12
3.7 IL SISTEMA DI CONTINUITÀ DELLA FALDA	12
3.8 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE	12
3.9 IL NUOVO COLLETTORE FOGNARIO	13

1. PREMESSA

La “Convenzione” stipulata il 28 maggio 2007 tra RFI S.p.A. e il Contraente Generale “Nodavia”, comprendeva, tra le varie prestazioni, anche la progettazione esecutiva e la realizzazione del Passante Ferroviario Alta Velocità del Nodo di Firenze e della Nuova Stazione Alta Velocità di Belfiore, opere ricadenti nel cosiddetto “Lotto 2”.

In data 25/02/2010, conclusesi le attività di verifica e l’iter autorizzativo da parte degli enti preposti, RFI ha approvato il progetto esecutivo del Lotto 2 e, in data 10/03/2010, ha consegnato i relativi lavori.

Tra gli anni 2010 e 2018 sono state realizzate soltanto alcune parti d’opera previste contrattualmente, in particolare:

- Nuova stazione AV di Belfiore: paratie a protezione dei manufatti intorno alla Stazione, diaframmi del Camerone, pali di fondazione, gli scavi di approfondimento e la realizzazione del primo solaio;
- Passante AV: pozzo avvio scavo meccanizzato, trincea di approccio, prima fase delle gallerie artificiali, aria di triage nord;
- Deposito Definitivo ex miniera di S. Barbara: terminal ferroviario di Bricchette, piazzole per la caratterizzazione del materiale proveniente dagli scavi, area logistica, viabilità di accesso alle piazzole;

Dal 2018 i lavori oggetto di convenzione risultano di fatto sospesi, in quanto l’Appaltatore ad aprile di tale anno ha presentato richiesta di concordato preventivo, successivamente accettata. Ciò ha portato, in data 27/05/2020, RFI e l’Appaltatore alla risoluzione della Convenzione anzidetta.

A seguito di questi eventi, RFI, al fine di riavviare al più presto i lavori di costruzione del c.d. “Lotto 2” e mettere in esercizio la linea AV, ha affidato alla propria società Infrarail Firenze (di seguito “IFR”) le attività necessarie a mettere a disposizione la documentazione progettuale da porre a base di appalto della sola esecuzione delle opere ancora da realizzare.

In ragione di questo affidamento, IFR ha, quindi, avviato le attività di revisione degli elaborati del progetto esecutivo già approvato, al fine di renderli coerenti con lo stato attuale delle opere già realizzate e le attività finora eseguite. Inoltre gli elaborati progettuali sono stati revisionati ed aggiornati, per le parti d’opera ancora da realizzare, in coerenza con le vigenti norme di riferimento e con il manuale di progettazione di RFI, ma, soprattutto, al fine di garantire l’interoperabilità delle linee transeuropee ai sensi della direttiva 2008/57/CE. Nel contempo sono state recepite le prescrizioni impartite in sede di approvazione del Progetto Esecutivo redatto dal Contraente Generale.

Si evidenzia che le attività di revisione progettuale sono state svolte nel rispetto degli indirizzi e delle autorizzazioni ottenute, pertanto sono stati inseriti, per completezza documentate, nella documentazione costituente il progetto esecutivo revisionato anche gli elaborati già approvati dagli enti competenti, con particolare riferimento all’Osservatorio Ambientale a suo tempo nominato, e che, come tali, sono stati di riferimento per la revisione ed aggiornamento delle soluzioni progettuali al fine di garantire la validità delle autorizzazioni già espresse.

1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Nella presente relazione vengono illustrate le opere all’Imbocco Sud del Passante Ferroviario A.V. del nodo di Firenze, nella zona di Campo Marte.

Dal punto di vista della loro tipologia, le opere definitive ferroviarie possono essere distinte, procedendo verso Bologna, in tre parti:

- la trincea di approccio, TR01 (progr. 0+504.00 – 1+013.78);
- la galleria artificiale su diaframmi, GA03 (progr. 1+013.78 – 1+117.74);
- la galleria artificiale scatolare (pozzo), GA02 (progr. 1+117.74 – 1+317.76).

Oltre alla loro funzione di contenimento della infrastruttura ferroviaria, in queste opere sono stati previsti alcuni elementi funzionali con caratteristiche specifiche, resi compatibili ed integrati con le strutture di sostegno:

- il parcheggio interrato;
- il sistema di protezione antincendio;

- il sistema di smaltimento delle acque di drenaggio;
- il sistema di continuità della falda;
- gli impianti tecnologici di linea.

Tra le opere definitive deve essere infine ricordata la deviazione del collettore fognario tra largo Gennarelli e viale Mazzini (INO4), che attraversa il fascio di binari di Stazione; la nuova ubicazione è prevista in una posizione leggermente traslata, verso Roma, rispetto a quella del collettore esistente. La deviazione di progetto consente al condotto fognario di sottopassare la nuova linea A.V. in trincea, eliminando l'interferenza con il collettore esistente, che verrà parzialmente dismesso e demolito. Per non interferire con l'esercizio ferroviario di Stazione il nuovo collettore verrà realizzato con la tecnica del microtunnel, a partire da un pozzo di spinta realizzato nell'area di cantiere della trincea di approccio.

Per quanto riguarda le opere provvisorie del pozzo di lancio delle frese, esse sono costituite sostanzialmente da una paratia di diaframmi multi-ancorati, che chiude il pozzo su tre lati e ne consente l'accesso dal quarto attraverso una rampa laterale. La dimensione trasversale del pozzo, circa 30 m, consente l'inserimento, in affiancamento alla rampa, di una serie di terrazze a quote decrescenti, sostenute con muri prefabbricati provvisori, per lo stoccaggio dei materiali e, in particolare, degli elementi prefabbricati di rivestimento delle gallerie meccanizzate.

Il coronamento delle paratie longitudinali del pozzo costituisce anche la fondazione dei carri ponte da mantenere in esercizio durante tutto il periodo di costruzione delle gallerie naturali ed oltre. Ai lati del pozzo verranno armati tre binari provvisori, due sul fronte Sud, per lo smaltimento dello smarino, e uno sul fronte Nord, per l'approvvigionamento dei prefabbricati. Questi binari saranno messi in comunicazione con il binario n. 9 di Stazione.

Il pozzo lancio frese presenta una lunghezza 100 m, a partire dalla paratia frontale di attacco delle gallerie naturali; la struttura è contrastata sul fondo da un solettone in c.a., che costituirà, nella fase definitiva, la fondazione della galleria artificiale scatolare. All'interno del pozzo verrà attrezzato il cantiere per il montaggio delle frese e la costruzione delle gallerie naturali.

La restante parte del pozzo, per ulteriori 100 m di sviluppo, è destinata ad accogliere la rampa di accesso, dei nastri trasportatori dello smarino e le terrazze di stoccaggio.

1.2 LE MACROFASI REALIZZATIVE

L'attività realizzativa presenta due macrofasi di cui è stato necessario tener conto per definire le scelte progettuali inerenti alle tipologie strutturali, i tempi ed i modi per realizzarle:

- | | |
|-------------|---|
| Macrofase A | La realizzazione delle opere provvisorie del pozzo ed il successivo scavo tra i diaframmi consente l'installazione del cantiere delle gallerie meccanizzate. In questa macrofase è anche prevista la costruzione delle paratie e della copertura della galleria artificiale su diaframmi (GA03), nonché dei diaframmi della trincea (TR01). Verrà infine realizzato il microtunnel per il nuovo collettore fognario (INO4). |
| Macrofase B | Dopo il completamento delle gallerie naturali, saranno realizzate le opere definitive della trincea, quelle in sotterraneo della galleria artificiale su diaframmi e quelle a cielo aperto della galleria scatolare all'interno del pozzo. |

1.3 LE CONDIZIONI DEL SITO

1.3.1 Lo stato dei luoghi

L'area di intervento è situata interamente entro la proprietà ferroviaria, in prossimità della Stazione di Campo di Marte, a Firenze. In particolare essa interessa una zona che si sviluppa a Ovest del fascio binari di Stazione (lato binario n. 9), tra il fabbricato Uffici ITALFERR, prospiciente via Campo d'Arrigo, e il fabbricato DCO nell'area di Stazione, ed è limitata, a Nord, dalla recinzione su via del Pratellino e, a Sud, dal ponte ferroviario su viale De Amicis.

Tutta l'area del futuro cantiere sarà resa disponibile al livello del piano di campagna attuale, previa la demolizione dei capannoni e dei piani di carico esistenti, la rimozione dei binari e lo spostamento delle attività legate all'attuale esercizio ferroviario di Stazione (Servizio "Auto al Seguito").

In questa zona il piano di campagna ha un andamento suborizzontale, ad una quota di circa +52.00 IGM, congruente con il Piano Ferro di Stazione.

1.3.2 Le caratteristiche geotecniche del sito

Il sottosuolo dell'area in esame è caratterizzato dalla presenza di alternanze di ghiaie in matrice limosa e argille limose, appartenenti ad almeno due sistemi geologici diversi.

Il sistema più antico è costituito dalle Argille Turchine, appartenenti al supersintema del Lago Firenze-Prato-Pistoia rinvenibili in forma estesa ad una profondità media di 25 m circa, entro cui, o sopra a cui, si trovano, inclusi o sovrapposti, strati di ghiaie limose poco permeabili ($10^{-4} \div 10^{-5}$ m/s).

Il sistema geologico più recente, invece, rappresenta la colmatatura delle erosioni del sistema precedente e alterna anch'esso ghiaie limose poco permeabili ad argille normalconsolidate (Supersintema dell'Arno). Su tutta l'area è presente uno strato di terreni di riporto di spessore variabile tra 1 e 5 m.

1.3.3 Le caratteristiche idrogeologiche del sito

Nel sottosuolo è presente una falda acquifera che alimenta il fiume Arno, di conseguenza, anche a dispetto della bassa permeabilità dei terreni attraversati, è atteso un discreto flusso anche in direzione normale alla futura linea, da Ovest verso Est.

Nell'area il livello dell'acquifero è stato rilevato ad una quota di +46.50 IGM circa. In relazione alla possibile cessazione degli attuali emungimenti, è stato previsto un livello massimo di progetto della falda a quota +47.50 IGM.

2. LE OPERE PROVVISORIE

2.1 IL POZZO DI LANCIO DELLE FRESE

Il pozzo di lancio delle frese destinate allo scavo delle gallerie naturali costituisce l'opera provvisoria più importante. Esso è costituito da una paratia esterna, che chiude le pareti intorno al pozzo, e da un solettone di fondo in c.a.. Per consentire lo scavo in sicurezza della trincea, il terreno sotto il fondo scavo verrà consolidato per uno spessore di 5m mediante interventi di miscelazione meccanica (Turbo-Jet) eseguiti da una quota intermedia (39.5m), prima di raggiungere la quota finale dello scavo. Questo intervento di consolidamento, necessario a garantire la stabilità dei diaframmi, ridurrà sensibilmente la permeabilità del terreno, e determinando la formazione di un "tappo di fondo". La fascia di terreno consolidato ed il sovrastante solettone della struttura interna di rivestimento dovranno pertanto essere ancorati mediante pali radice $\Phi 1000$ mm, disposti a maglia quadrata di 5.0x5.0m di lunghezza 28m.

Il pozzo propriamente detto ha dimensioni in pianta 30x100 m circa, con una profondità di quasi 15 m. Longitudinalmente esso si prolunga per altri 100 m, con livelli terrazzati a profondità di scavo sempre minori.

Nella zona più bassa trovano posto le attrezzature per il cantiere delle frese, compresi i nastri laterali di trasporto dello smarino, mentre le piazzole a quota crescente del prolungamento ospitano il deposito dei conci prefabbricati, destinati al rivestimento delle gallerie naturali. Il fronte di attacco delle frese, a Nord, costituito da una paratia trasversale frontale, è protetto da un consolidamento realizzato mediante Jet-grouting, ed è stabilizzato da due dime affiancate in calcestruzzo, di 10 m di lunghezza. Tra le dime, in una zona ribassata, è disposto il sistema di drenaggio provvisorio del pozzo.

2.2 IL CARRO PONTE

Sulla sommità delle paratie longitudinali parallele è disposta una grossa trave di coronamento, che costituisce anche la fondazione del binario dei carri ponte. Sono previsti due carri ponte, operanti sullo stesso binario, per la movimentazione delle attrezzature e dei conci prefabbricati.

2.3 LE SISTEMAZIONI FERROVIARIE SUPERFICIALI

Durante il periodo di costruzione delle gallerie naturali, per la movimentazione di attrezzature e materiale, verrà privilegiato il trasporto su ferro. A questo scopo saranno posti in esercizio sul fronte Ovest del pozzo due binari, per il carico dello smarino proveniente dallo scavo del pozzo stesso, delle gallerie naturali, della galleria artificiale e della trincea, e per lo scarico e la messa a deposito dei conci prefabbricati delle gallerie naturali, movimentati mediante carro ponte.

2.4 IL DEPOSITO CONCI PREFABBRICATI

Il prolungamento del pozzo verso Sud è costituito da 3 terrazze a quote crescenti, su cui vengono ordinatamente disposti i conci prefabbricati. È possibile un deposito di circa 150 conci, in previsione di un periodo di 15 giorni di fermo del trasporto su ferro.

La movimentazione dei conci, sia nella fase di scarico dai treni, sia in quella di avviamento alla posa in opera in galleria, avviene attraverso il carro ponte.

Le piazzole di stoccaggio sono accessibili al personale di cantiere attraverso la rampa di risalita, disposta sul lato Est. Tutte le piazzole sono sostenute a valle e sul fronte rampa da muri di sostegno prefabbricati, che verranno rimossi durante la fase di scavo delle gallerie artificiali (macrofase B).

2.5 LA RAMPA DI ACCESSO

La rampa di accesso è disposta sul lato Est del pozzo, ovvero del suo prolungamento. Essa affianca, nella sua discesa, le piazzole di stoccaggio dei conci, alla sua sinistra, e il sistema dei nastri trasportatori, alla sua destra, mantenendo una pendenza non superiore al 14%.

La larghezza della rampa, di 4.0 m netti, è giustificata dalla sua natura di accesso del personale e di eventuali mezzi di emergenza. Non è previsto il suo uso per trasporto materiale ad eccezione del materiale minuto.

2.6 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLO SMARINO

Durante la fase di scavo più lunga e quantitativamente più ingente, lo smarino verrà caricato sui treni, in superficie, mediante un sistema di nastri trasportatori, montati lungo le paratie laterali del pozzo. Il nastro risale lungo la rampa di accesso (pendenza 12%). Raggiunta la superficie, scarica il materiale nelle tramogge di carico dei treni, disposte sul fronte opposto alla rampa.

Tutto il sistema, nella parte del pozzo, è a cielo aperto e accessibile direttamente dalla rampa.

2.7 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Viene disposto un sistema di smaltimento delle acque che, attraverso due canalette laterali ricavate nel solettone di fondo, convogli le acque meteoriche della rampa e del pozzo direttamente alla fossa di accumulo, predisposta in prossimità della paratia frontale, tra le dime di attacco delle gallerie naturali. Un sistema di caditoie in corrispondenza delle piazzole raccoglie le acque della rampa, per recapitarle con un tubo nella canaletta laterale del pozzo.

2.8 IL SISTEMA DI CONTINUITÀ DELLA FALDA

I diaframmi delle paratie del pozzo raggiungono lunghezze di 30÷32 m e si infiggono quindi profondamente nelle Argille Turchine, interrompendo il flusso dell'acquifero che alimenta il fiume Arno. Onde ripristinare questo flusso ed evitare significativi innalzamenti dei livelli di falda a monte delle opere in costruzione, è previsto un sistema di continuità della falda attraverso pali drenanti e tubi, in attraversamento sotto i piani di scavo delle gallerie.

Pali in ghiaia e tubi verticali sono disposti longitudinalmente, con un passo di 10 m, in coppie affiancate tra loro, ai lati delle opere definitive. I tubi verticali sono messi in comunicazione con i pali drenanti in ghiaia, a tergo delle paratie, mediante corti dreni orizzontali, e sono collegati tra loro da un tubo orizzontale di pari diametro, disposto sotto il piano di scavo.

I livelli di falda a monte e a valle possono essere rilevati direttamente mediante opportuno attrezzaggio di alcune coppie di tubi. Per tutto il periodo di costruzione delle gallerie naturali sarà perciò possibile monitorare i livelli di falda a monte e a valle ed eventualmente anche la direzione di flusso delle acque e le relative portate.

Durante la realizzazione delle opere, il drenaggio delle acque esercitato dallo scavo delle trincee evita il pericolo di innalzamenti dei livelli acquiferi a monte dovuti all'effetto barriera.

La messa in funzione del sistema di continuità della falda avverrà pertanto solo nella fase di costruzione del rivestimento interno.

3. LE OPERE DEFINITIVE

3.1 IL TRACCIATO DELLA LINEA A.V.

Le opere definitive, nella zona di Campo di Marte, sono sostanzialmente quelle che consentono alla Linea A.V. di abbassarsi, rispetto al piano di campagna, per entrare in galleria artificiale, prima, e nelle gallerie naturali del Passante Ferroviario, poi. In questa area la Linea A.V., dopo aver superato il ponte su viale De Amicis, devia verso Est, per allontanarsi dal fascio di binari di Stazione, inserirsi nel corridoio tra il fabbricato DCO e quello degli Uffici ITALFERR, lungo via Campo d'Arrigo, e scendere in galleria fino a quota +38.85, ove la copertura consente l'attacco delle gallerie naturali a singola canna.

Tutta la tratta è in pendenza all'1.8% circa, in previsione di un utilizzo specifico di treni leggeri.

3.2 LA TRINCEA DI APPROCCIO

La trincea di approccio (TR01) inizia alla progr. 0+504.00 B.P. ed è lunga 510 m, la sua profondità massima, riferita al Piano Ferro rispetto al piano di campagna, è di circa 8 m, in corrispondenza dell'inizio della galleria artificiale.

Per mantenere l'occupazione delle aree entro limiti dimensionali ristretti, in relazione alla prossimità del fascio di binari di superficie, la sezione della sovrastruttura ferroviaria in trincea mantiene le caratteristiche della sezione tipo in galleria, con marciapiedi di 1.20 m di larghezza, su ambo i lati, e pareti di sostegno verticali, a distanza 3.20 m dall'asse binario.

In base alle diverse profondità dello scavo ed alla possibilità di eseguire gli scavi senza interferire con i binari presenti in superficie sono stati definite differenti tipologie di opere:

Sezione T1 da progr. 1+013.78 a 0+909.46 – l'opera di sostegno degli scavi è costituita da una doppia paratia di diaframmi di lunghezza 22.00 m e sezione 2.50x1.20 m. I diaframmi sono contrastati in testa da puntoni definitivi in c.a. con sezione 80x80 cm, ad interasse 7.50 m. Il rivestimento interno dei diaframmi verrà realizzato con pareti in c.a.

Sezione T2 da progr. 0+909.46 a 0+824.51 – la struttura di sostegno dello scavo è costituita da una doppia paratia di diaframmi di lunghezza 22.00 m e sezione 2.50x1.20 m, contrastati da puntoni provvisori in acciaio disposti ad interasse di 5m. Il rivestimento interno verrà realizzato con pareti in c.a..

Sezione T3 da progr. 0+824.51 a 0+767.01 – l'opera è costituita da diaframmi di lunghezza 20.00 m e sezione 2.50x1.20 m, rivestiti da una fodera interna in c.a.

Sezione T4 da progr. 0+767.01 a 0+689.45 – l'opera è costituita da diaframmi, di lunghezza 16.00 m e dimensioni 2.50x1.00 m, rivestiti da una fodera interna in c.a..

Sezione T5 da progr. da 0+689.45 a 0+638.44 – l'opera è costituita da una struttura di sostegno in c.a. con sezione ad U.

Sezione T5 COL da progr. 0+638.44 a 0+633.32 – in corrispondenza del collettore fognario l'opera è costituita da una struttura di sostegno in c.a. poggiante su una doppia fila di pali, trasversali all'asse ferroviario.

Sezione T6 da progr. 0+633.32 a 0+576.00 – l'opera è costituita da muri di sostegno longitudinali in c.a.

Sezione T7 da progr. 0+576.00 a 0+504.00 – l'opera è costituita da muri di sostegno longitudinali in c.a. con dimensioni geometriche minori di quelle della Sezione T6.

Tutte le opere sono impermeabilizzate per il contenimento delle pressioni di falda.

Allo stato attuale risultano realizzate:

- le paratie integralmente;
- le strutture delle sezioni TR1, TR2, TR3 integralmente;
- solo parzialmente la TR4 della quale mancano circa 24m.

Sono invece da realizzare completamente:

- TR5, TR5 COL, TR6 e TR7;
- le finiture di linea di tutta la trincea.

3.3 LA GALLERIA ARTIFICIALE SU DIAFRAMMI

Dalla progr. 1+013.78 e fino alla progr. 1+117+74, la galleria artificiale (GA03) è costituita da una copertura solidale con i diaframmi verticali, chiusa all'interno da un solettone di fondo e da pareti di controfodera, a sostegno dell'impermeabilizzazione, realizzati in seconda fase dopo lo scavo. Tutta la galleria è a doppia canna, con un'unica copertura a due luci, interrotte da una parete intermedia.

Anche in questo caso in base alle diverse profondità dello scavo sono state definite due differenti tipologie di opere:

- Sezione G1 da progr. 1+050.23 a 1+117.74 – l'opera è costituita da due file di diaframmi longitudinali esterni, di lunghezza 25.00 m e sezione 2.50x1.20, e da una fila centrale di diaframmi di sezione 1.20x2.50 di lunghezza 15.00 m, posti ad interasse 7.5 m. Le tre file di diaframmi sono collegati in testa da una soletta di copertura di spessore 1.20 metri. Al termine dello scavo della galleria artificiale, che verrà eseguito contemporaneamente nelle due canne, l'opera verrà completata con un rivestimento interno in c.a.
- Sezione G2 da progr. 1+050.23 a 1+013.78 – l'opera è costituita da due file di diaframmi longitudinali esterni, di lunghezza 25.00 m e sezione 2,50x1,20, e da una fila centrale di diaframmi di dimensioni 2.50x0.80, di lunghezza 15.00 m, posti ad interasse 7.5 m. Le tre file di diaframmi sono collegati in testa da una soletta di copertura di spessore 1.20 metri. Al termine dello scavo, da eseguire contemporaneamente nelle due canne, l'opera verrà completata con un rivestimento interno in c.a.

In entrambe le canne della galleria è garantita la presenza di un marciapiedi di 1.20 m di larghezza minima, sul lato esterno, e di nicchie di ricovero, sullo stesso lato, a interasse non superiore a 30 m.

Allo stato attuale risultano realizzati:

- i diaframmi laterali;
- parte della soletta di copertura

Sono invece da realizzare completamente:

- circa 22 m di soletta di copertura lato GA02
- tutta la struttura interna.

3.4 LA GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE (POZZO)

Nella zona interessata dal pozzo e dal suo prolungamento, tra le progr. 1+117.74÷1 e 1+317.76, la galleria artificiale (GA02) si allarga, occupando l'intera area di scavo tra le paratie provvisorie. La galleria viene realizzata a cielo aperto, come scatolare in opera, all'interno di uno scavo presidiato con paratie di diaframmi, di 120 cm di spessore e tiranti provvisori. Sono previsti in funzione dell'altezza di scavo 2 o 3 ordini di tiranti.

L'opera definitiva si presenta come uno scatolare, lungo 200 m, di circa 30 m di larghezza, con tre luci affiancate, di cui le gallerie ferroviarie occupano quelle laterali. La copertura è disposta a quota costante in affiancamento al cordolo delle paratie provvisorie. Nella zona centrale del pozzo vengono predisposte, lungo le pareti, le scale di servizio che consentono lo scavalco del binario e il passaggio dalla sezione tipo della galleria artificiale, con marciapiedi esterni, a quella delle gallerie naturali affiancate, con marciapiedi all'interno.

In questa parte della galleria sono predisposti gli spazi dedicati a diverse funzioni più o meno connesse con l'esercizio ferroviario:

- il parcheggio interrato;
- il sistema di protezione antincendio;
- l'impianto di sollevamento delle acque di drenaggio;
- il sistema di continuità della falda;

- gli impianti tecnologici di linea.

Allo stato attuale risultano realizzati i lavori di prima fase:

- i diaframmi;
- i tiranti di prima fase;
- i pali;
- il tappo di fondo;
- la soletta di prima fase (solettone);
- le elevazioni di prima fase della sezione PO.

Sono invece da realizzare:

- il completamento dello scavo;
- i tiranti;
- la soletta di fondo;
- tutta la struttura interna.

3.5 IL PARCHEGGIO INTERRATO

Nella zona prossima all'imbocco delle gallerie naturali, data la notevole altezza utile della galleria scatolare, viene prevista la realizzazione di un piano intermedio tra il piano ferro delle gallerie e la superficie, destinato a parcheggio interrato per auto. In esso si possono individuare:

- n. 1 rampa carrabile di accesso a doppio senso di marcia, larga 4.50 m, collegata a via Campo d'Arrigo;
- n. 2 accessi pedonali attraverso due scale, di cui una munita di ascensore, disposte in zone centrali rapidamente raggiungibili da entrambi le ali del parcheggio;
- n. 60 stalli per autovetture, di cui n. 2 per disabili;
- n. 5 pozzi di aerazione.

La pavimentazione è prevista con massetto di cemento trattato superficialmente con spolvero al quarzo.

Il drenaggio del parcheggio avviene attraverso bocchettoni inseriti nella pavimentazione, le acque, preventivamente trattate nell'impianto di disoleatore, vengono avviate alla camera di accumulo dell'impianto di sollevamento delle acque di trincea.

3.6 IL SISTEMA DI PROTEZIONE ANTINCENDIO

L'area del pozzo, per la sua geometria e per gli spazi di cui consente di usufruire, rappresenta l'ambiente privilegiato per il posizionamento degli elementi singolari del sistema di protezione antincendio di tutte le gallerie. Si possono perciò individuare, partendo dall'imbocco delle gallerie naturali:

- la vasca per la riserva idrica antincendio, con circa 100 mc disponibili, posizionata nel vano centrale tra le gallerie ferroviarie, a ridosso della paratia frontale di attacco delle gallerie meccanizzate;
- la sala pompe antincendio, adiacente alla vasca, accessibile esclusivamente al personale di servizio antincendio, sia dal piano dei marciapiedi ferroviari che direttamente dalla superficie del piano di campagna;
- il cunicolo di accesso verticale al locale di servizio, disposto superiormente alla vasca e alla sala pompe, per la manutenzione delle apparecchiature antincendio;
- la scala metallica di servizio, tra il piano di campagna e il piano dei marciapiedi ferroviari, per l'accesso esclusivo dei Vigili del Fuoco e del personale addetto alla manutenzione;
- n. 2 aree al piano dei marciapiedi ferroviari, destinati a "luoghi sicuri" per l'emergenza antincendio, disposte nel vano centrale tra le gallerie ferroviarie, alle estremità del pozzo (GA02), e collegate ai marciapiedi interni delle stesse gallerie.

3.7 IL SISTEMA DI CONTINUITÀ DELLA FALDA

Nella fase di completamento delle gallerie artificiali e della trincea (macrofase B), viene anche completato il sistema di continuità della falda, con criteri e modalità del tutto uguali a quelli adottati, per il solo pozzo di lancio delle frese, nella fase provvisoria (macrofase A).

Durante l'esercizio, dopo il termine dell'intero ciclo costruttivo, il sistema sarà formato da n. 63 collegamenti Nord – Sud, mediamente uno ogni 10 m, ciascuno costituito da una coppia di pali in ghiaia Ø600, connessi al tubo Ø150, che sottopassa la linea, mediante dreni orizzontali Ø100.

3.8 IL SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE

Il sistema di smaltimento delle acque può essere suddiviso in cinque reti distinte:

- la prima rete è quella che raccoglie le acque della trincea tra la progr. 0+000 e 0+633.3, avviandole in parte al collettore scatolare 2.00x2.50 sotto via Campo d'Arrigo, e in parte al nuovo collettore Ø 2000, alla progr. 0+635 circa;
- la seconda rete è quella che raccoglie le acque del restante tratto di trincea tra la progr. 0+633.3 e 1+013.78 e, attraverso le canalette laterali ai binari, le porta alla camera di accumulo e al sollevamento. Alla progr. 1+117.74 circa, in corrispondenza del tratto finale della GA02, le canalette vengono infatti intercettate da un pozzetto e scaricano le proprie acque nella camera di accumulo, disposta nel vano centrale tra le gallerie ferroviarie: l'impianto di sollevamento le immette infine nella rete superficiale;
- la terza è quella che, partendo dall'inizio del pozzo, raccoglie le scarse acque di percolazione della galleria stessa e le avvia, attraverso le canalette laterali, verso il più lontano pozzo di drenaggio delle gallerie naturali;
- una quarta rete raccoglie le acque di drenaggio del parcheggio interrato, e in particolare quelle dei pozzi di aerazione del parcheggio stesso; queste acque, devono essere avviate attraverso un percorso lungo l'intero sviluppo dalla galleria scatolare (pozzo), alla camera di accumulo alla progr. 1+117.74, dopo essere state trattate in un idoneo impianto disoleatore, per essere poi sollevate insieme alle acque delle trincee;
- la quinta è infine quella superficiale, che drena le coperture delle gallerie, a tergo dei diaframmi, dei locali a piano campagna e le pavimentazioni della viabilità interna, raccoglie infine le acque dell'impianto di sollevamento e le porta tutte al nuovo collettore Ø2000 (IN04), che attraversa il fascio binari alla progr. 0+635 circa.

3.9 IL NUOVO COLLETTORE FOGNARIO

Il collettore fognario tra largo Gennarelli e viale Mazzini, che sottopassa il fascio di binari di Stazione, a circa 5 m di profondità, viene intercettato dalla trincea della nuova linea A.V. e deve essere necessariamente deviato dal tracciato attuale.

Il nuovo collettore si sviluppa per circa 190 m, in affiancamento a quello attuale, spostato di circa 25 m verso Sud, e attraversa il fascio di binari alla progr. 0+635 circa della nuova linea A.V. Esso viene realizzato, per la parte sotto i binari di Stazione esistenti, lunga circa 110 m, con la tecnica del microtunnel, a partire da un pozzo di spinta di dimensioni 9.00x7.50 m, protetto sull'intero perimetro da una paratia di diaframmi.

La dimensione del nuovo collettore (Ø2000), per cui è previsto un rivestimento superficiale in gres ceramico, consente di garantire una portata massima congruente con le previsioni di sviluppo delle portate in uscita dallo scolmatore di largo Gennarelli, accogliendo in aggiunta pure quelle connesse con le nuove opere in progetto.

Il collettore esistente viene dismesso e demolito per la sola parte intercettata dalla trincea della nuova linea, mentre continua a funzionare, in direzione viale Mazzini, per la raccolta delle acque di drenaggio dei marciapiedi di Stazione.