

COMUNE DI PALERMO



COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



IMPRESA ESECUTRICE:

**PROGETTO ESECUTIVO**

PRIMO LOTTO FUNZIONALE CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA

FERMATA LIBERTA' (FV01)

Relazione generale tecnica e descrittiva

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 7 2	0 1	E	ZZ	R G	F V 0 1 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE: ATI (Associazione Temporanea d'Imprese)

PROGETTAZIONE

GRANDI

INFRASTRUTTURE

PROGIN S.p.A.

PROGIN SPA (Capogruppo Mandataria)



Sab (Mandante)

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato/Data
A	Emissione per consegna	Alvino	16/09/10	Piccirillo	16/09/10	S. Esposito 16/09/10

Nome del file:

RS7201EZZRGFV0100001_A

n: Elab.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 2 di 22

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELL'OPERA	4
2.1	LA FERMATA.....	4
2.1.1	Piano banchina	5
2.1.2	Accessi pedonali.....	8
2.1.3	Opere di completamento e finitura	9
2.1.4	Segnaletica informativa	10
2.2	I LOCALI TECNICI.....	11
2.2.1	Le opere strutturali	12
2.2.2	La distribuzione interna	12
2.3	GLI IMPIANTI.....	15
2.3.1	Ascensori e scale mobili	15
2.3.2	Impianto antincendio	16
2.3.3	Impianto HVAC	16
2.3.4	Impianto security	16
3	FASI REALIZZATIVE	17
3.1	ESECUZIONE SCAVI ED OPERE STRUTTURALI.....	17
3.2	ESECUZIONE OPERE INTERNE DI STAZIONE.....	18
4	MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO	21

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	3 di 22

1 PREMESSA

La presente relazione illustra le caratteristiche tecnico-funzionali e la definizione formale delle opere strutturali e architettoniche connesse alla realizzazione della "Fermata Libertà". Per quanto invece concerne la fasistica e la descrizione delle opere di contenimento, degli studi, dei calcoli e delle verifiche tecniche dei manufatti ricadenti nell'ambito della stazione si rimanda ai relativi elaborati grafici ed alle specifiche relazioni:

RS7201EZZRGA110X001_A.doc - Relazione gen. tec. e descr. (Strutture, trincee e gallerie artif.),

RS7201EZZCLGA110X001_A.doc - Relazione di calcolo (Strutture, trincee e gallerie artif.),

RS7201EZZCLGA110X002_A.doc - Relazione di calcolo op. provv. (Strutture, trincee e gallerie artif.),

RS7201EZZCLFV0100001_A.doc - Relazione di calcolo (opere di stazione),

RS7201EZZCLFV0102001_A.doc - Relazione di calcolo e descrittiva pensilina (opere di stazione),

La fermata s'inserisce sull'asse ferroviario a singolo binario della metropolitana attualmente in esercizio, in corrispondenza della Galleria Ranchibile. La galleria esistente, costruita nei primi decenni del '900 con struttura in muratura (conci di pietra ai lati e cortina di mattoni per la calotta e l'arco rovescio), collega l'attuale stazione Notarbartolo con la fermata Imperatore Federico, con sviluppo complessivo di circa 1535 metri e copertura variabile compresa fra 5.5 e 7.5 metri.

Lungo il tratto di lunghezza pari a 95 metri circa (dal km 1+383.90 al km 1+480.23) in cui, mediante galleria artificiale al di sotto della sede stradale di Viale Lazio, sarà realizzata la fermata Libertà, la galleria esistente verrà demolita, mentre le zone terminali di attacco, della galleria esistente con il tratto in artificiale, saranno oggetto di interventi di consolidamento.

La linea ferroviaria, presso la fermata, sarà a semplice binario con banchina singola, e seguirà pressoché senza modifiche il tracciato esistente. Gli sbarchi dei nuclei di accesso saranno posti nell'angolo tra Viale Lazio e Via Sicilia. La fermata è organizzata su 2 livelli, piano campagna e piano banchina, senza l'ausilio di un piano mezzanino. L'adiacente corpo dei locali tecnici si articola invece su 3 livelli: piano campagna, piano mezzanino e piano banchina.

Dal piano banchina, situato alla quota media di 17,47 m circa, è possibile raggiungere gli spazi esterni utilizzando diversi sistemi di risalita (scale fisse, scale mobili ed ascensore, ubicato planimetricamente in posizione intermedia tra esse), che sboccano tutti sugli spazi pedonali di Viale Lazio.

I criteri progettuali adottati nella progettazione degli accessi alle fermate/stazioni hanno condotto alla definizione di elementi architettonici che, pur nella loro essenza minimale, si relazionano all'ambiente urbano circostante attraverso forme, colori e materiali che ne qualificano la funzione di arredo urbano.

La configurazione ante operam non verrà sostanzialmente modificata dal nuovo assetto, che visivamente presenterà soltanto dei piccoli volumi, emergenti dal piano campagna, che segnalano la presenza dell'infrastruttura sotterranea. I manufatti s'inseriscono in modo discreto nel contesto urbano, evitando una netta contrapposizione visiva con le quinte urbane, pur garantendo la loro riconoscibilità ed identità formale.

Nel complesso l'opera genera impatti limitati, ascrivibili unicamente alla fase realizzativa, durante la quale saranno modificati percorsi viari, pedonali ed interrotti temporaneamente alcuni servizi pubblici.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 4 di 22

2 DESCRIZIONE DELL'OPERA

2.1 LA FERMATA

La fermata Libertà, ubicata all'incrocio tra Viale Lazio e Via Sicilia, si sviluppa interamente in galleria artificiale, e si posiziona lungo l'asse ferroviario esistente della linea metropolitana attuale, nel tratto che collega la stazione Notarbartolo con la fermata Imperatore Federico, tra le progressive chilometriche 1+387.55 e 1+478.05.

La linea ferroviaria attuale, lungo il tratto oggetto d'intervento, si sviluppa a singolo binario all'interno della galleria Ranchibile, costruita intorno ai primi decenni del '900 con struttura in muratura (conci di pietra e mattoni), collocata al di sotto del piano stradale con copertura variabile compresa fra 5.5 e 7.5 metri.

Lo sviluppo planimetrico degli spazi di stazione è determinato dalla geometria della linea, per cui la sezione trasversale del camerone della galleria artificiale risulta pressoché uniforme, adattandosi all'andamento rettilineo che caratterizza il tracciato ferroviario nel tratto oggetto d'intervento. Alla galleria artificiale si affianca un corpo a "L" che conterrà i sistemi verticali di risalita, i locali tecnici e gli impianti tecnologici a servizio della fermata.



Figura 1 – Planimetria d'inquadramento della stazione Libertà

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva									
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.	
RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	5 di 22	

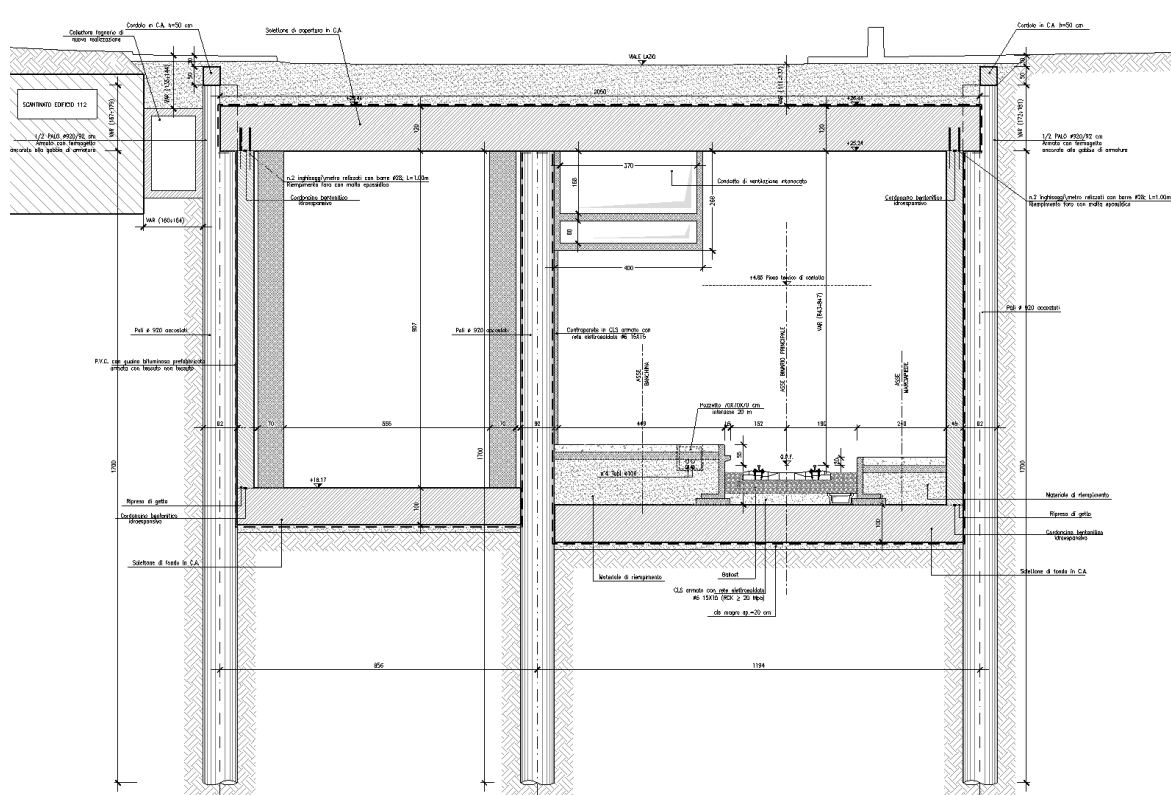


Figura 2 – Sezione tipo della galleria artificiale nel tratto della fermata

2.1.1 Piano banchina

All'interno della galleria artificiale, delimitata lateralmente da paratie di pali accostati ($\varnothing$ 920 mm) e conclusa superiormente dal solettone di copertura ($s=120$ cm), verrà realizzato il solettone di base ($s=100$ cm) previa regolarizzazione del piano di posa mediante un massetto in cls magro ($s=20$ cm) e stesura dello strato impermeabilizzante.

Il solettone di base costituisce il piano d'imposta della controparete in c.a. ($s=45$ cm), affiancata alla paratia esterna di pali perimetrali e gettata in opera.

Sul solettone è gettato anche un massetto in cls, nel quale viene alloggiata la canaletta di fondo, e che costituisce il piano di posa del ballast.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	6 di 22

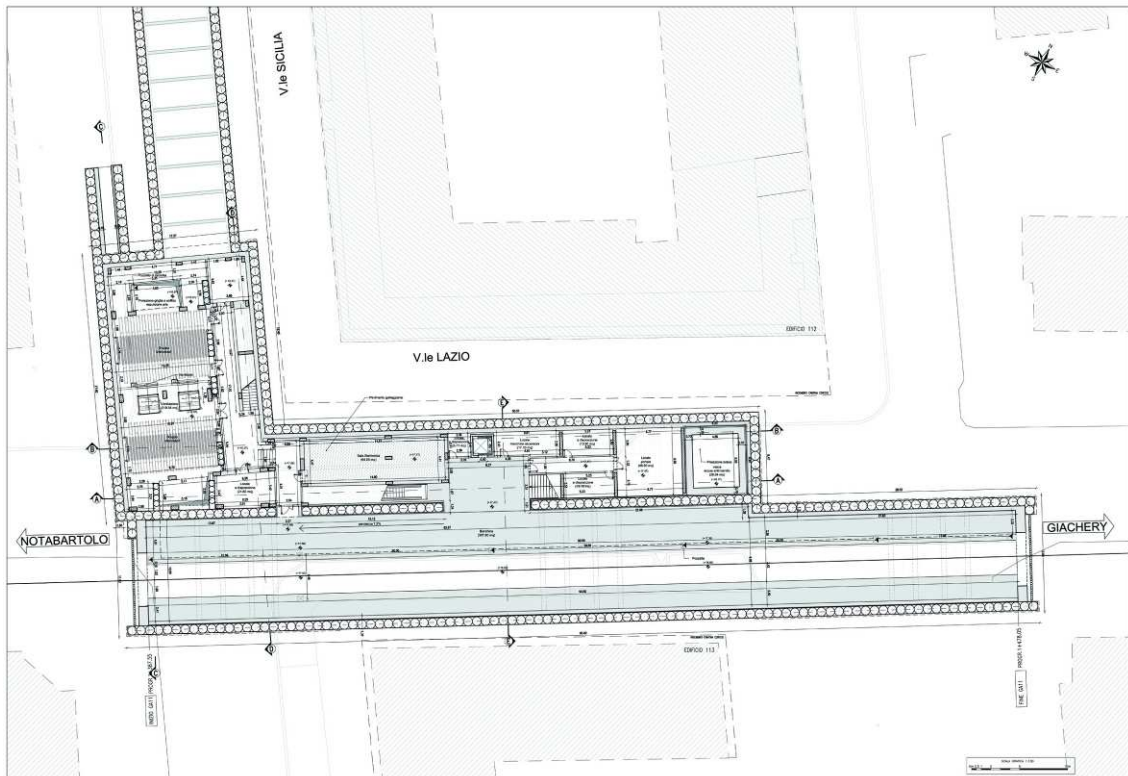


Figura 3 – Pianta fermata a livello banchina

La banchina passeggeri, di larghezza pressoché costante pari a tra 4,49 m, si colloca in posizione laterale rispetto alla linea. I cavidotti per gli impianti LFM sono ricavati all'interno della banchina. Sul lato opposto alla banchina passeggeri, si trova il marciapiede di servizio, di larghezza pari a 2,40 m, che si raccorda alle estremità con il camminamento esistente interno alla galleria Ranchibile.

Al centro della banchina, posta alla quota media di 17,47 m circa, si trova il varco che conduce al corpo adiacente, nel quale sono ubicati i sistemi di collegamento verticale per la risalita agli spazi esterni.

Oltre alle scale fisse ed alle scale mobili, la presenza, lungo il percorso di uscita, di un ascensore utilizzabile da portatori di handicap, assolve anche al superamento delle barriere architettoniche.

Tutti i sistemi di risalita convergono all'uscita in corrispondenza degli spazi pedonali di Viale Lazio, nei pressi dell'incrocio con Via Sicilia. Al di sotto delle scale fisse sono ricavati locali tecnici e di servizio a disposizione delle attività connesse all'esercizio della fermata.

Il camerone della galleria artificiale non ospita, come in altre stazioni/fermate, un piano mezzanino, poiché i percorsi di risalita si sviluppano esclusivamente nel corpo laterale. E' presente soltanto la condotta di ventilazione per lo smaltimento dei fumi.

Le zone di attacco della galleria artificiale ai tronchi della galleria esistente sono raccordate mediante una parete composta da cordolo perimetrale in c.a. tutt'attorno alla sezione attuale, da setti laterali e da un timpano che ne sormonta l'imbocco, tutti in c.a., gettati in opera e collegati strutturalmente alla galleria esistente tramite un concio di regolarizzazione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 7 di 22

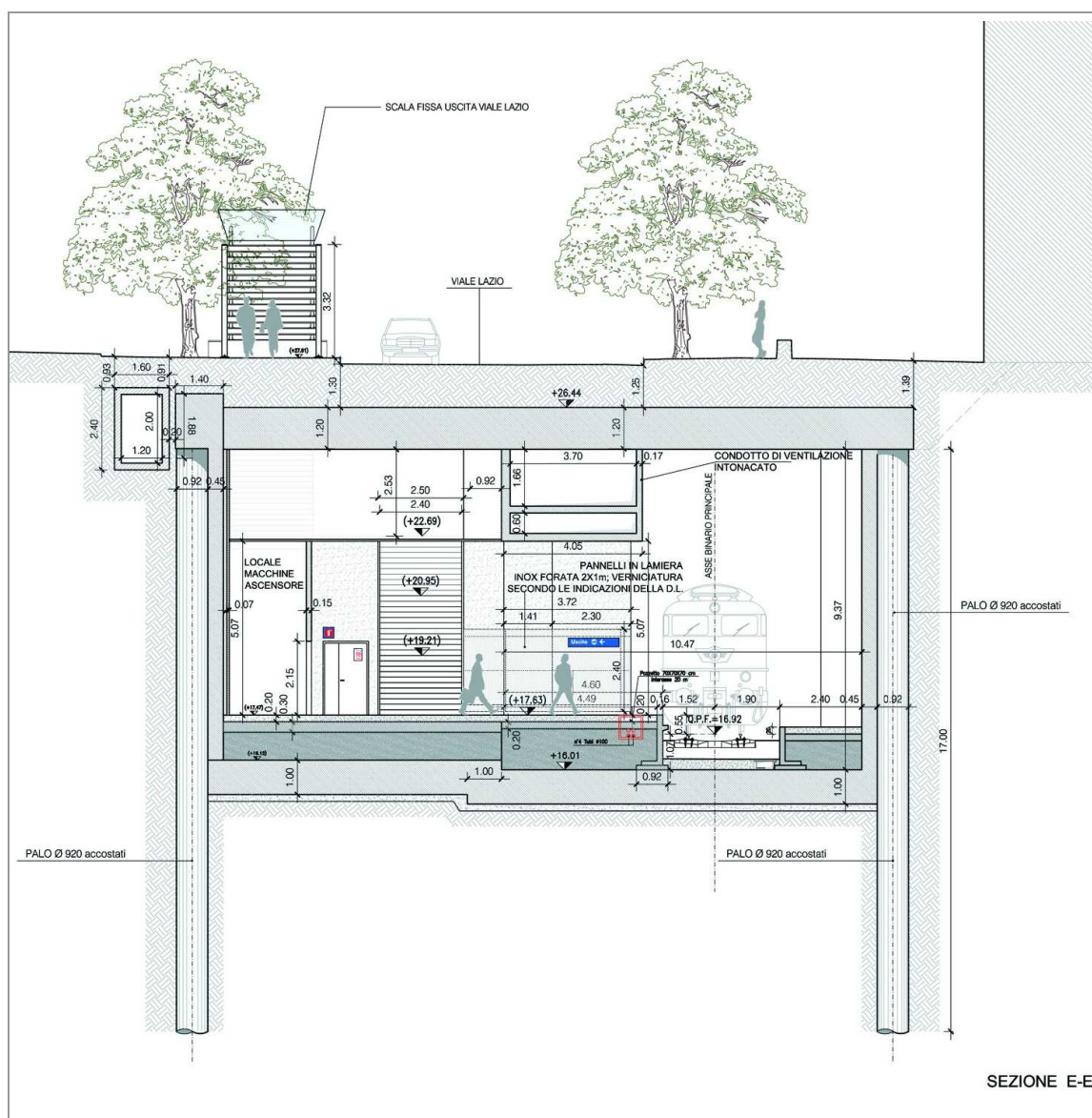


Figura 4 – Sezione trasversale della galleria artificiale in corrispondenza dell'accesso banchina

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 8 di 22

2.1.2 Accessi pedonali

Dal piano stradale è possibile accedere alla stazione utilizzando diversi sistemi di collegamento verticale: scale fisse, scale mobili e ascensore.

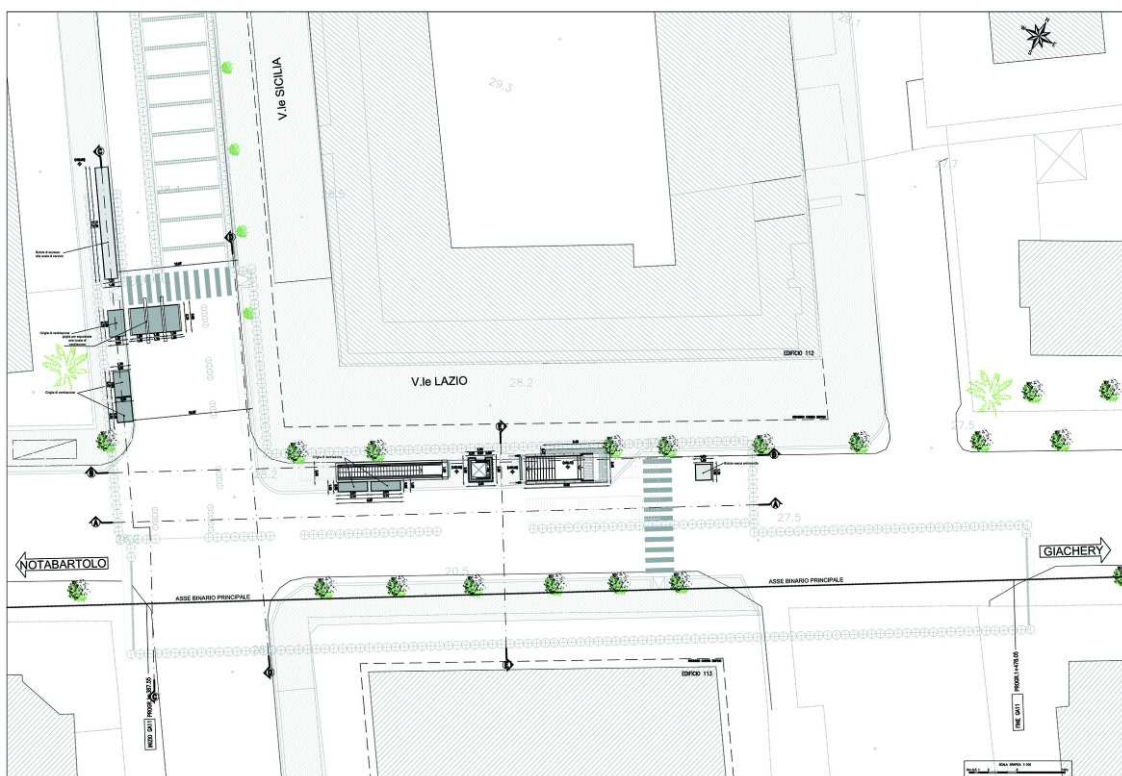


Figura 5 – Pianta a livello degli accessi pedonali

L'accesso pedonale alle scale fisse è coperto esternamente da una pensilina in acciaio e vetro stratificato, che, dal punto di vista estetico, si caratterizza per il suo aspetto lineare e trasparente.

La scelta di forme e materiali delle pensiline è stata attentamente studiata al fine di ottenere una struttura che, sebbene garantisca la riconoscibilità e l'identità formale degli accessi, eviti la definizione di volumi netti e compatti che competano visivamente con le quinte del paesaggio urbano, evitando di modificarne gli equilibri.

In dettaglio, la struttura portante del manufatto è realizzata utilizzando profili scatolari a sezione rettangolare di dimensioni 150x80x5 mm.

Tali elementi, saldati tra loro, formano dei portali in acciaio, posti longitudinalmente in successione, con una altezza variabile compresa tra 49 cm e 330 cm, e collegati lateralmente da due elementi tubolari a profilo cavo con sezione circolare 88.9x3.9 mm, mediante attacchi bullonati.

I portali poggiano su un cordolo di fondazione in c.a. e vengono vincolati ad esso mediante l'ancoraggio delle piastre, saldate alla base dei montanti, ai tirafondi predisposti sul basamento.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	9 di 22

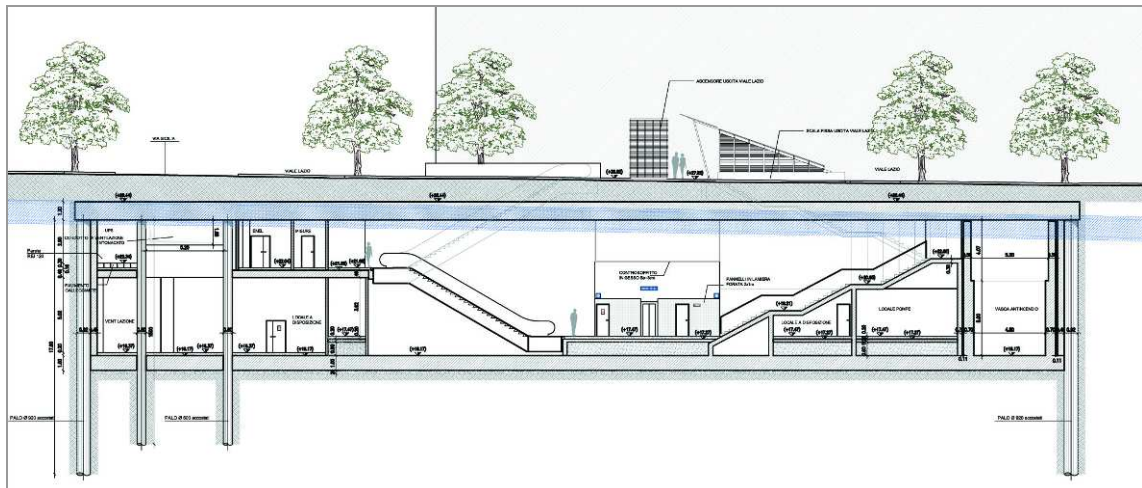


Figura 6 – Sezione del corpo dei collegamenti verticali

La copertura è realizzata utilizzando speciali lastre di vetro stratificato, agganciate alla parte inferiore dei traversi dei portali tramite appositi ancoraggi in ferro. Nella parte superiore dei traversi, con funzione esclusivamente estetica, sono invece installati dei cavetti in acciaio che corrono longitudinalmente lungo la copertura, con interasse di 5 cm.

Il basamento della pensilina assume anche la funzione di seduta mediante la creazione di una panchina rivestita in pietra Billiemi, che può pertanto costituire un punto di incontro ed aggregazione essendo ubicata in un importante nodo nel quadro dei percorsi urbani.

A livello del piano campagna sono inoltre ubicati, oltre ai nuclei di accesso verticale, gli sbarchi delle uscite di sicurezza e le griglie dell'impianto di ventilazione/estrazione fumi.

2.1.3 Opere di completamento e finitura

Per la pavimentazione della banchina, è prevista una cordatura con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio armato secondo standard FS, e stesura di pavimento in gomma industriale (a bolli) di colore nero con funzione antiscivolo.

Lo stesso tipo di pavimentazione è adottata nei percorsi in sotterraneo, nelle scale e in tutti gli spazi interni attraversati dal pubblico. Lungo il perimetro degli ambienti interni pavimentati in gomma è collocato a pavimento uno zoccolino battiscopa in gomma tipo industriale, di colore nero, di altezza 10 cm.

Per la pavimentazione dei locali tecnici, delle scale e delle banchine di servizio si utilizza il battuto di cemento, ottenuto con getto in malta cementizia dello spessore di cm 2,5 su massetto di sottofondo dello spessore di cm 8. In alcuni locali tecnici (sala elettronica, locale quadri, locale UPS) è invece previsto l'utilizzo di pavimento sopraelevato, realizzato con lastre a base di quarzo, sabbie silicee o similari.

Tutte le pareti murarie interne dei locali di servizio sono finite con intonaco civile, in malta cementizia, tinteggiato con idropittura (coloritura a scelta della D.L.), mentre la parete di banchina e quelle dei percorsi verso gli accessi sono rivestite da lamiera in acciaio microforata, in pannelli di dimensione 200x100 cm.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 10 di 22

E' prevista, in alcune zone degli ambienti adibiti al pubblico e nei corridoi dei locali tecnici, anche la realizzazione di controsoffittature in pannelli lisci di gesso, dello spessore di cm 3, montati su profili in acciaio zincato di appoggio e riquadro con profilo a doppio L.

Le porte interne dei locali tecnici saranno in acciaio composto da profilati normali di ferro tipo FE 430B UNI 7070/82, e, nel caso debbano resistere al fuoco, si adotteranno porte antincendio in lamiera di acciaio zincato del tipo Sendzimir omologate a 120 minuti.

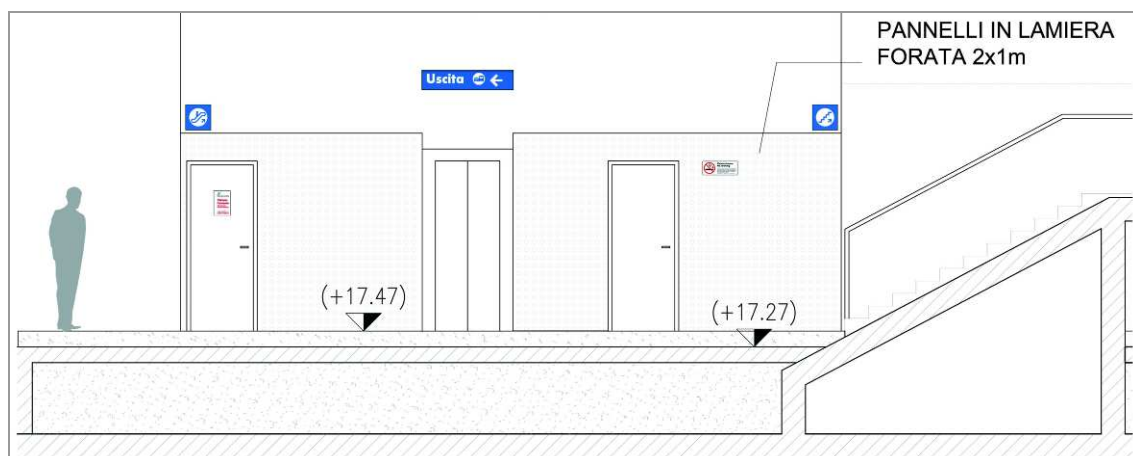
E' prevista, negli spazi interni di stazione, l'installazione di panche a 5 posti con braccioli con 3 basi fisse e di cestini gettarifiuti in ferro.

La sistemazione degli spazi esterni, a seguito dello scavo condotto per la realizzazione della galleria e dei locali tecnici, prevede infine il ripristino della pavimentazione stradale, previa risoluzione delle interferenze con i sottoservizi, e pedonale, utilizzando per i marciapiedi lastre di pietra del tipo arenaria (s= 2 cm) e cordoli in conglomerato vibrocompresso.

2.1.4 Segnaletica informativa

Lungo gli spazi aperti al pubblico saranno predisposti adeguati sistemi di segnalazione ed indicazione per l'utenza. In particolare saranno previsti i seguenti elementi:

- Tabelloni indicanti il nome della stazione
- Schema della linea con evidenziata la stazione
- Mappe e schemi dei percorsi interni di stazione
- Simboli iconografici per identificare i servizi e/o avvisi
- Segnaletica dei percorsi di uscita



Sulla banchina verrà segnalata a pavimento la fascia che il pubblico non deve attraversare quando il convoglio ferroviario è in arrivo.

Inoltre viene predisposto un sistema di segnalazione per disabili visivi realizzando percorsi e segnali guida attraverso la collocazione di piastrelle in gomma, tattili e visivamente contrastate, articolate in codici informativi tipo LOGES.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 12 di 22

2.2.1 Le opere strutturali

La struttura perimetrale del corpo dei locali tecnici (così come quella che delimita il nucleo degli accessi verticali) è costituita da paratie di pali accostati (Φ 920 mm) che sosterranno il solettone di copertura ($s=120$ cm). Ad esse si affiancano delle contropareti in c.a. gettate in opera ($s=45$ cm), che si impostano direttamente sul solettone di base.

L'organizzazione interna si sviluppa invece con strutture indipendenti, rappresentate da pilastri e setti, che si impostano direttamente sul solettone di fondazione gettato in opera, di spessore 1,00 m (quota al grezzo pari a +16,17 m), poggiante sul fondo scavo (a quota +15,17 m) regolarizzato con massetto ed impermeabilizzato.

E' inoltre presente, longitudinalmente, un allineamento di pali (Φ 600 mm) che suddivide la luce complessiva del piano e svolge funzione portante, sviluppandosi in altezza fino al solettone di copertura.

Altimetricamente la struttura consiste in due piani interrati, con interpiano strutturale di 5,71 m tra il piano di fondazione e il piano mezzanino e 4,56 m tra il mezzanino e il solaio di copertura.

Il piano orizzontale a quota mezzanino è costituito da un solaio in lastre prefabbricate di c.a.p. con interposti blocchi in laterizio di alleggerimento e getto finale di copertura, per uno spessore di 43+6 cm.

Non vi sono strutture portanti che proseguono oltre la quota del piano mezzanino oltre ai pali allineati lungo l'asse longitudinale (Φ 600 mm) e a quelli che delimitano la condotta per l'estrazione dei fumi dal camerone della galleria artificiale (costituiscono caso a parte le strutture indipendenti dei collegamenti verticali e della vasca antincendio).

A sostegno delle rampe delle scale fisse vi sono alcuni setti trasversali in c.a. che si sviluppano dal solettone di base sino all'intradosso delle rampe, mentre altri setti in c.a. le delimitano sul lato interno, per tutta l'altezza sino al solettone di copertura. Solo nel tratto prossimo al pianerottolo le pareti laterali interne sono costituite da pannelli in gesso, fissati su montanti in profilati metallici che dalle rampe si innalzano fino al solettone di copertura. E' comunque mantenuta la continuità di superficie con le pareti dei setti adiacenti.

La vasca antincendio è realizzata mediante setti perimetrali ($s=70$ cm a piano banchina; $s=50$ cm a piano mezzanino) che si sviluppano dal solettone di fondazione a quello di copertura, dove è ubicata una botola di servizio accessibile dal piano stradale.

2.2.2 La distribuzione interna

L'accesso al corpo dei locali tecnici può avvenire in diversi modi: direttamente dalla banchina, oppure dal pianerottolo intermedio delle scale mobili, dove è ubicato un altro ingresso.

In alternativa si può utilizzare una scala esterna che collega i locali tecnici con gli spazi pedonali di Via Sicilia, attraverso una botola di servizio, chiusa con pannelli in lamiera.

Il collegamento verticale tra i due livelli è assicurato da una scala interna ubicata lateralmente, che si sviluppa su due rampe poste in successione lineare.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	13 di 22

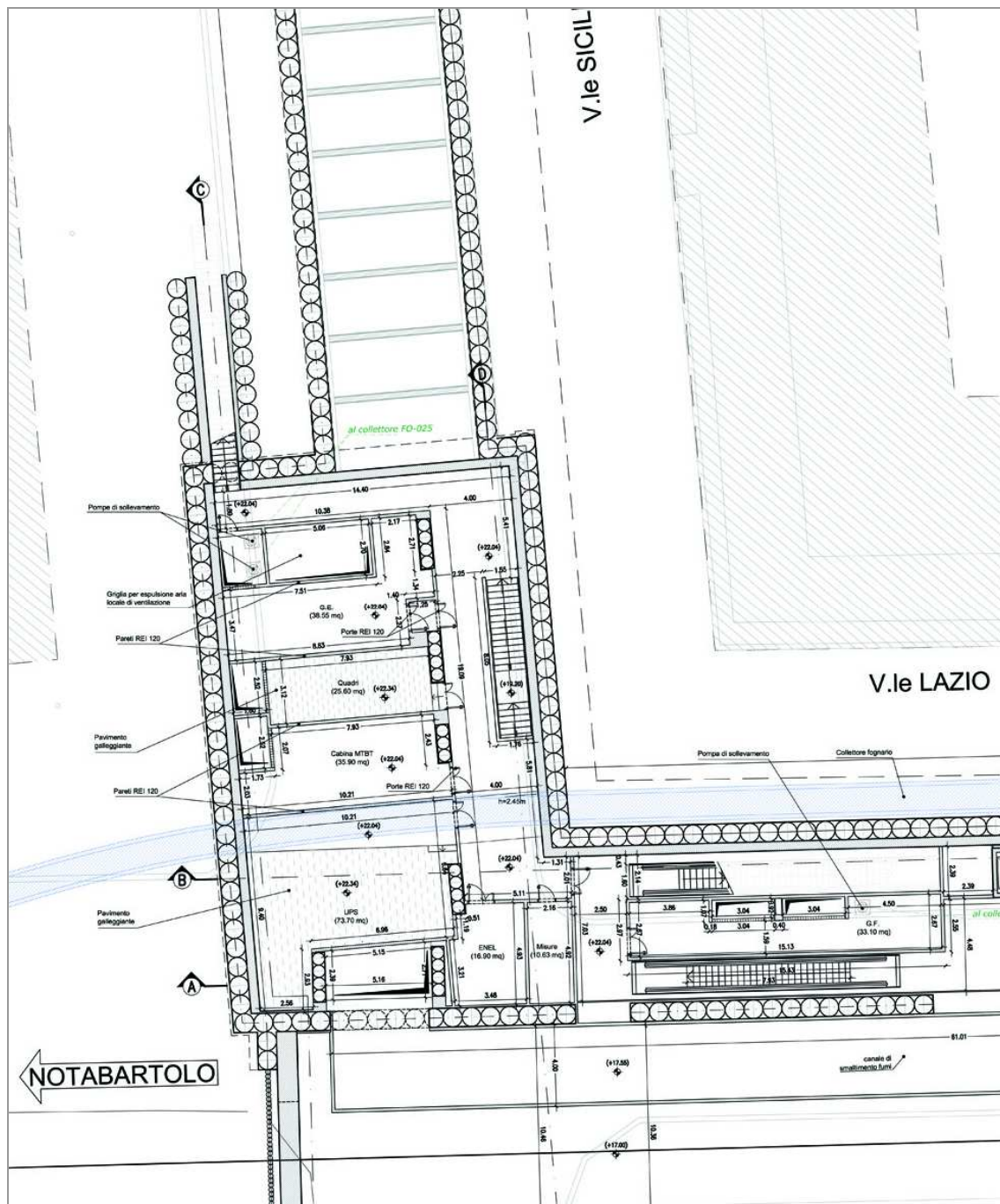


Figura 8 – Pianta dei locali tecnici a quota mezzanino

Al piano mezzanino sono ubicati locali tecnici per un totale di circa 260 mq di superficie netta (escluse le aree delle condotte di ventilazione, dei disimpegni e dei collegamenti verticali). In dettaglio vi troviamo: Cabina MT/BT, Sala quadri, Cabina Enel, Locale misure, UPS, GF, GE, Vasca per la riserva idrica antincendio.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva									
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.	
RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	14 di 22	

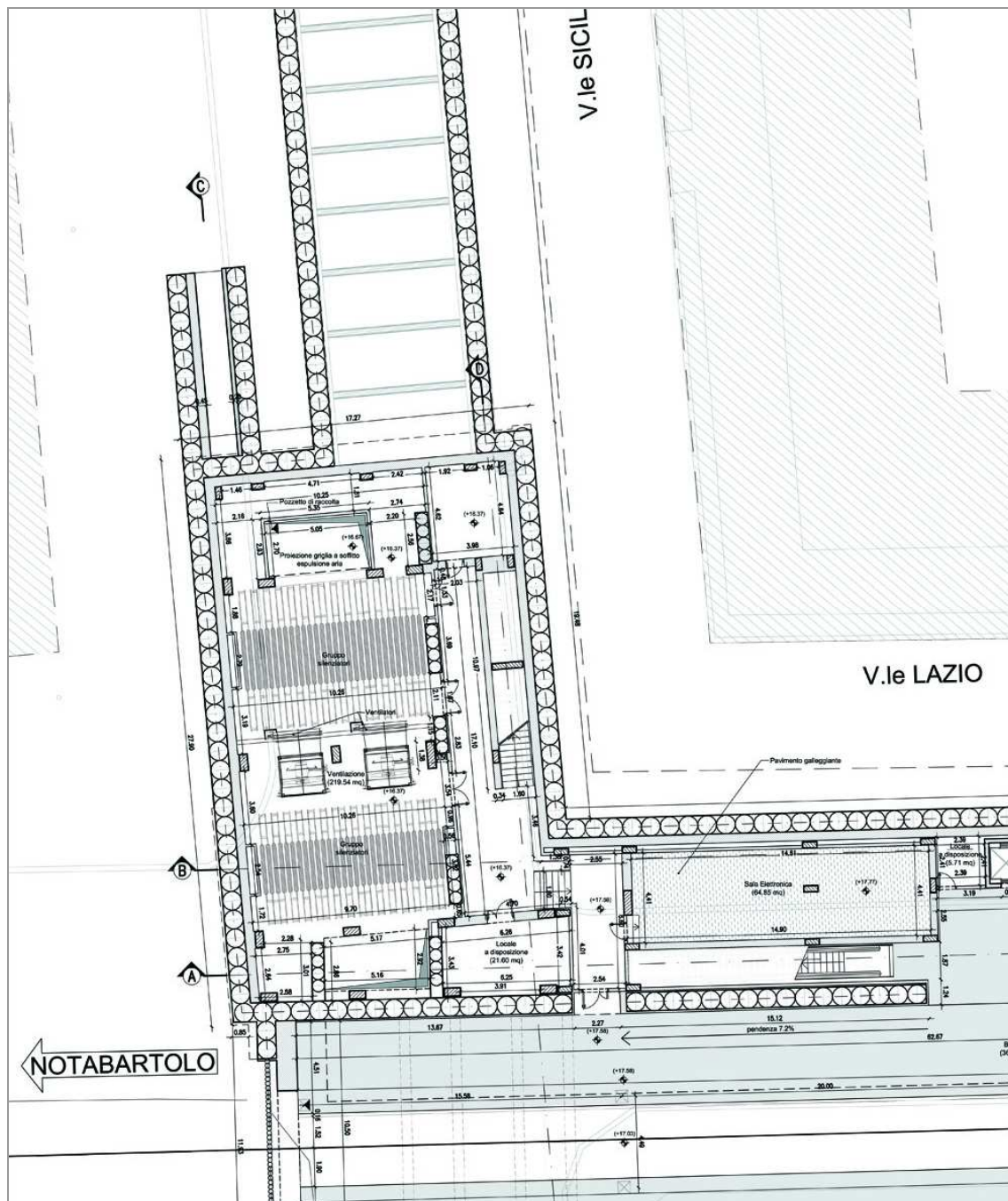


Figura 9 – Pianta dei locali tecnici a quota banchina

Al piano banchina sono ubicati locali tecnici per un totale di circa 450 mq di superficie netta (escluse le aree delle condotte di ventilazione, dei disimpegni e dei collegamenti verticali). In dettaglio vi troviamo: cabina di ventilazione, Sala elettronica, Locale pompe, Vasca per la riserva idrica antincendio, Locale macchine ascensore, Locali a disposizione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	15 di 22

2.3 GLI IMPIANTI

2.3.1 Ascensori e scale mobili

Nella stazione sarà installato, ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche un ascensore, con azionamento oleodinamico, dotato di dispositivo per la comunicazione bidirezionale con un luogo presidiato.

L'ascensore metterà in comunicazione il livello banchina ed il livello strada (uscita).

Le caratteristiche della cabina sono le seguenti:

- larghezza 1400 mm
- profondità 1600 mm
- altezza 2150 mm

La cabina è dotata di singola porta di ingresso, automatica, del tipo a due ante ad apertura telescopica. Caratteristiche identiche sono previste per le porte di piano.

L'impianto è dimensionato per una portata max di 1000 kg ed una capienza max di 13 persone.

Sono inoltre presenti due scale mobili, che mettono in comunicazione il livello banchina, il livello mezzanino, ed il livello strada.

Le scale mobili avranno le seguenti caratteristiche:

- capacità di trasporto 9000 persone/h
- velocità 0,5 m/s
- senso di marcia bidirezionale
- funzionamento continuo
- installazione interna
- inclinazione 30 gradi
- larghezza gradino 1000 mm
- profondità gradino 400 mm
- balaustre cristallo temprato di sicurezza
- rivestimento laterale cassoni acciaio inox
- profili alluminio
- traliccio con trattamento antiruggine
- alimentazione 380/3/50 V/f/Hz
- grado di protezione motore IP55
- dislivello 6,1 e 4,5 m

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 16 di 22

2.3.2 Impianto antincendio

Nell'ambito delle fermate/stazioni si prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Sistemi di rilevazione incendi e gas;
- Sistemi di spegnimento ad estinguente gassoso;
- Impianto di ventilazione e di estrazione del fumo e del calore;
- Impianti idrici antincendio del tipo:
 - a) rete d'idranti;
 - b) a diluvio, per lo spegnimento d'incendio sviluppatosi a bordo treno (treno fermo in banchina);
 - c) a lame d'acqua, per la protezione dei varchi di accesso (scale) alle banchine.

2.3.3 Impianto HVAC

A servizio degli ambienti che costituiscono le fermate/stazioni sono previsti i seguenti impianti:

- impianto per il raffrescamento:
 - a) della Sala Elettronica (ubicata a livello banchina);
 - b) del Locale UPS (ubicato a livello mezzanino);
- un impianto di ventilazione per la Cabina MT/BT;
- un impianto di ventilazione per il locale G.E.;
- un impianto di ventilazione per la sala pompe antincendio.

L'acqua refrigerata necessaria per alimentare gli impianti di raffrescamento sarà prodotta da due gruppi refrigeratori d'acqua del tipo per installazione in ambienti chiusi (con espulsione canalizzata), installati in un locale dedicato ubicato a livello mezzanino.

Per il controllo degli impianti HVAC sarà installato un sistema basato su una unità periferica dotata di microprocessore, che opera per controllo digitale diretto.

2.3.4 Impianto security

Nelle fermate/stazioni saranno installati i seguenti impianti di security:

- Impianto di videosorveglianza a circuito chiuso (TVCC), per il controllo di banchine ed accessi;
- Impianto di controllo accessi ed antintrusione.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 17 di 22

3 FASI REALIZZATIVE

3.1 ESECUZIONE SCAVI ED OPERE STRUTTURALI

La galleria di linea della fermata Libertà verrà realizzata secondo la seguente successione di fasi e lavorazioni:

Fase A (esercizio su binario esistente, interruzione viabilità di superficie Viale Lazio e Via Sicilia):

- Chiusura al traffico veicolare della zona interessata dal cantiere.
- Blindatura galleria esistente (interruzione esercizio in notturna).
- Prescavo e risoluzione interferenze dei sottoservizi.
- Consolidamento parziale delle zone d'attacco della galleria Ranchibile alla nuova galleria artificiale.
- Realizzazione dei pali con tecnologia CSP (Ø920/92cm) per la fermata, i locali tecnici e la rampa di cantiere.
- Scavo di ribasso, getto del solettone di copertura e impermeabilizzazione.
- Ritombamento, ripavimentazione e ripristino della circolazione stradale lungo Viale Lazio.
- Scavo della rampa di accesso al cantiere sotterraneo e di parte dei locali di fermata.
- Getto del solettone di base per i locali di fermata.

Fase B (in interruzione di esercizio di 70 gg):

- Rimozione del binario attuale.
- Demolizione della galleria esistente e scavo della nuova galleria artificiale.
- Impermeabilizzazione delle superfici delle paratie e getto del solettone di base e delle contropareti in c.a..
- Riposizionamento del binario di corsa.

Fase C (esercizio su binario di corsa ripristinato):

- Realizzazione delle strutture interne ai locali tecnici (pilastri, solai, tramezzi, scale, ascensori..).
- Esecuzione delle opere di completamento e di finitura.
- Chiusura rampa di accesso al cantiere e ripristino viabilità lungo Via Sicilia.

Lo scavo della galleria artificiale e dei locali limitrofi sarà eseguito con il metodo "top down", realizzando in una prima fase le opere di sostegno per mezzo di setti continui di pali con tecnologia CAP (*Cased Augered Piles*) e lo scavo di ribasso per il getto del solettone di copertura; in una seconda fase è previsto lo scavo a foro cieco prima nell'area dei locali tecnici, e successivamente nella galleria artificiale, e conseguentemente la posa in opera dell'impermeabilizzazione, il getto del solettone di base e della parete interna di rivestimento. Data l'assenza di problemi di interferenza con la falda acquifera, non si prevede l'esecuzione di trattamenti di fondo scavo.

Nel camerone della galleria artificiale non è presente un piano mezzanino, dal momento che tutti i collegamenti verticali si sviluppano all'interno del corpo adiacente. Il solettone di copertura è gettato in opera e sostenuto dalle paratie di pali laterali ed intermedie.

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	18 di 22

E' possibile schematizzare la suddivisione del piano del solettone di copertura in tre parti distinte: una parte su Via Sicilia al di sopra dei locali tecnici, una seconda porzione di solaio su Viale Lazio copre la restante parte dei locali tecnici e l'area della fermata fino al tratto in cui si passa da tre file di pali a due paratie allineate, dove si sviluppa un terzo solaio.

Si rimanda alla relazione RS72-01-E-ZZ-RG-GA1101-001-A.doc ed agli elaborati grafici in cui è descritta nel dettaglio la fasistica relativa alle opere di scavo e di contenimento e alla realizzazione delle strutture portanti principali.

3.2 ESECUZIONE OPERE INTERNE DI STAZIONE

All'interno degli spazi di stazione e del nucleo dei locali tecnici, dopo che sono state realizzate le principali opere strutturali, si provvederà alle seguenti lavorazioni:

- Esecuzione delle opere strutturali di stazione (pilastri, solai, tramezzi, ecc.).
- Esecuzione delle opere di completamento e finiture.

Si riporta qui di seguito la fasistica delle opere interne:

FASE 1 - Si realizzano, innanzitutto, i massetti di sottofondo delle pavimentazioni della banchina, dei percorsi orizzontali e dei locali tecnici. Successivamente si provvede alla realizzazione dei vani scale e del corpo ascensore, dei solai e delle murature interne.

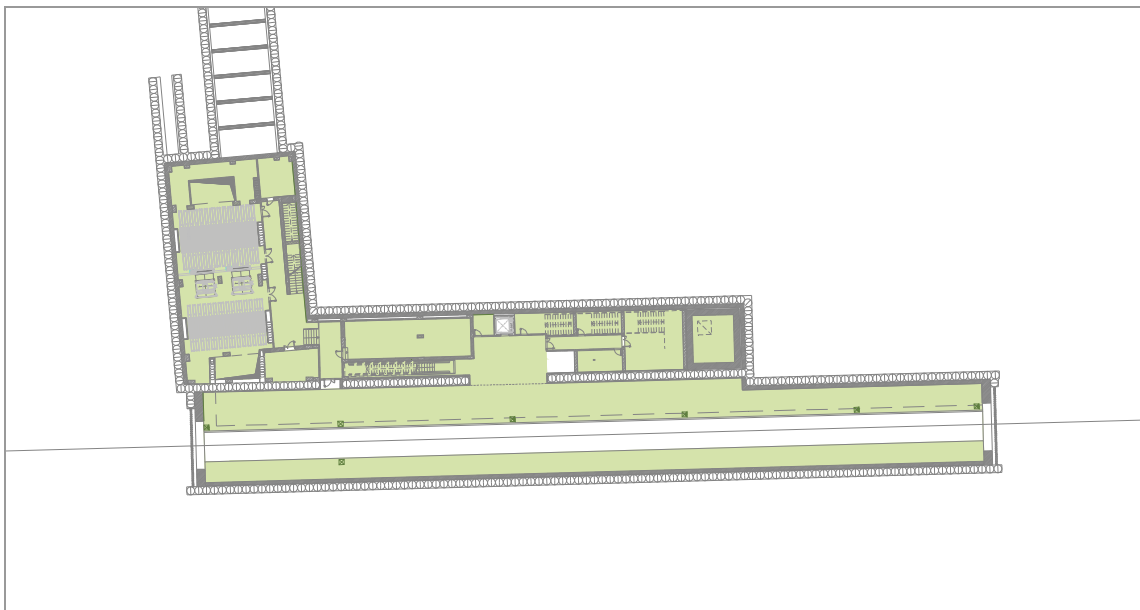


Figura 10 – FASE 1 (Realizzazione opere interne: Strutture interne orizzontali e verticali)

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante) 				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	19 di 22

FASE 2 – Nella seconda fase si procederà alla realizzazione degli intonaci in malta cementizia dei vari ambienti di stazione e del corpo dei locali tecnici.

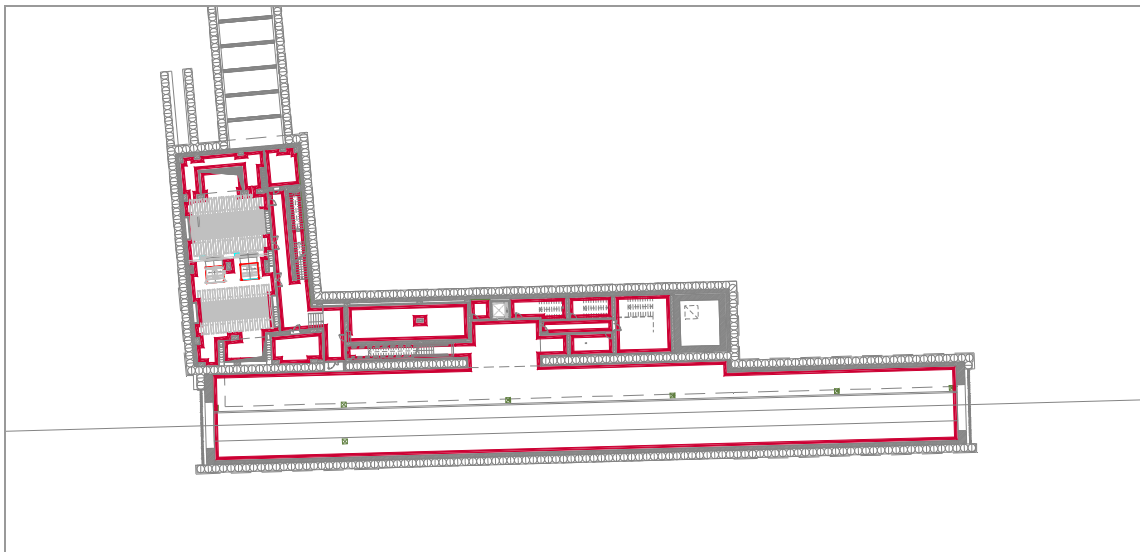


Figura 11 – FASE 2 (Realizzazione opere interne: Intonaci)

FASE 3 – Nella terza fase si procederà alla realizzazione delle pavimentazioni dei vari ambienti di stazione e del corpo dei locali tecnici. Per banchine e percorsi è previsto l'utilizzo di pavimento in gomma, mentre nei locali tecnici è previsto per la maggior parte il battuto di cemento (retino celeste chiaro) e solo per alcuni locali (sala elettronica, locale quadri, locale UPS) un pavimento galleggiante (retino celeste scuro).

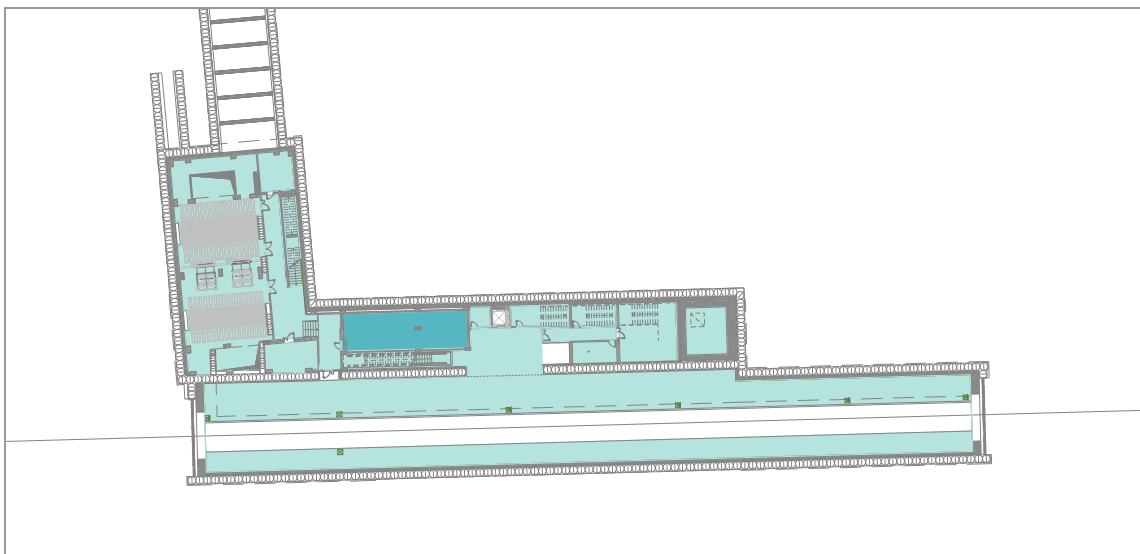


Figura 12 – FASE 3 (Realizzazione opere interne: Pavimentazioni)

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	20 di 22

FASE 4 – Nella quarta fase si procederà alla realizzazione della tinteggiatura di tutte le pareti dei locali tecnici e di parte degli spazi di banchina e dei percorsi (con coloriture a scelta della D.L.). Lungo la banchina ed i percorsi che conducono alla risalita le pareti saranno anche rivestite con pannelli in acciaio microforato. Si installeranno infine gli arredi e la segnaletica e si realizzeranno le opere di finitura dei corpi scala ed ascensore.

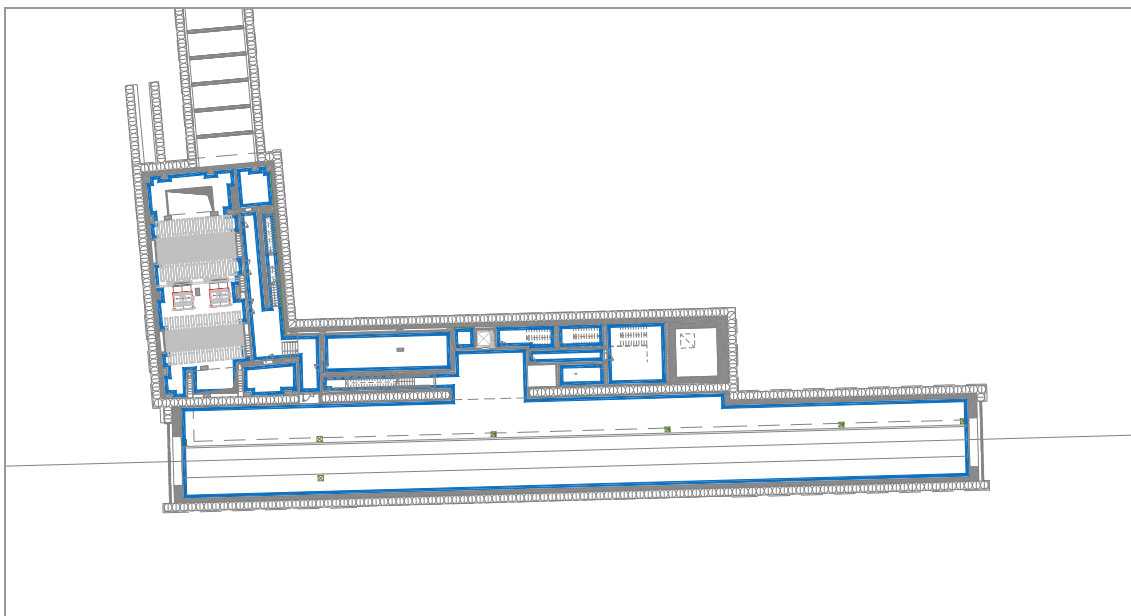


Figura 13 – FASE 4 (Realizzazione opere interne: Tinteggiature, finiture e arredi)

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OGGETTO DOC.	PROG. DOC.	REV	Pag.
	RS72	01	E	ZZ	RG	FV 01 00	001	A	21 di 22

4 MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO DEFINITIVO

Nel progetto esecutivo della fermata Libertà sono state introdotte alcune modifiche per la risoluzione di problematiche progettuali ed interferenze, nonché per ottimizzare alcune criticità spaziali e funzionali.

Per quanto riguarda la parte strutturale della galleria artificiale e del corpo limitrofo, la metodologia realizzativa adottata nel PE prevede la realizzazione di paratie di pali accostati con tecnologia CAP (*Cased Augered Piles*), mentre nel PD era prevista la realizzazione di diaframmi. La metodologia adottata nel PE permette la riduzione di alcune criticità operative:

- Minor rischio di franamenti e/o smottamenti dei terreni adiacenti alle opere in costruzione, in corrispondenza delle strutture abitative esistenti nei pressi del cantiere;
- Contenimento delle superfici da destinare ad area di cantiere e minor ingombro dei macchinari necessari per la realizzazione delle paratie e dunque una maggiore manovrabilità anche in spazi ristretti. Ciò risulta alquanto vantaggioso, soprattutto in un'area urbana dove gli spazi sono limitati.

Durante lo sviluppo del progetto esecutivo sono stati avviati ed approfonditi i rilievi della galleria Ranchibile e di tutti i sottoservizi presenti nell'area della nuova fermata Libertà. Da tale approfondita analisi è emersa una situazione in parte diversa da quella individuata nel progetto definitivo, con riferimento particolare ai collettori fognari presenti nell'area oggetto dei lavori appaltati.

Le attività di rilievo svolte hanno infatti confermato lungo Viale Lazio la presenza di due collettori fognari il cui spostamento non è compatibile con le ipotesi previste nel PD, che prevedeva lo spostamento dei collettori ai lati delle paratie laterali, per la vicinanza tra quest'ultime e gli esistenti edifici limitrofi.

Per tale motivo si è reso necessario individuare diverse soluzioni progettuali per la risoluzione dell'interferenza, che sono state illustrate nel documento *"Ipotesi di risoluzione interferenza collettori fognari in viale Lazio - Relazione illustrativa"* (cod. RS7201EZZRGS10001001B).

La soluzione scelta e condivisa da Italferr prevede il posizionamento del collettore fognario di nuova realizzazione in affiancamento alla fermata, sul lato di via Sicilia. Tale soluzione ha comportato delle variazioni alle geometrie della fermata rispetto a quanto ipotizzato nel Progetto Definitivo.

In particolare, sono state apportate delle modifiche agli allineamenti dei pali perimetrali e centrali. Sono stati eliminati i corridoi posti lateralmente alla banchina, previsti nel progetto definitivo. Tali corridoi, di larghezza mt 1,80, costituivano nel progetto originario un ulteriore passaggio verso le uscite. La loro eliminazione non comporta tuttavia conseguenze in termini di funzionalità e sicurezza.

Dal punto di vista funzionale, infatti, la superficie di corridoio non è considerevole né come area utile della banchina né come area di accesso alla banchina. Di fatto, in seguito alle modifiche geometriche, la superficie della banchina viene aumentata rispetto a quanto previsto nel PD, con benefici che riguardano sia l'area utile della banchina che l'area di accesso alla banchina. Dal punto di vista della sicurezza in merito alle norme di prevenzione degli incendi, i corridoi non sono considerabili come percorso di sfollamento. Infatti, secondo il D.M. 11 gennaio del 1988, i percorsi di sfollamento sono definiti dal come: *"sistema di vie di uscita, costituito da tratti protetti E/ aree protette, che consente ai viaggiatori ed ai presenti di raggiungere un luogo all'aperto a partire da ciascun punto della fermata ed in particolare dalla posizione di arresto del treno..."* Intendendo come percorso protetto *"...un tratto del percorso di sfollamento all'ingresso del quale è disposto un sistema che, entrando automaticamente in funzione,*

APPALTATORE					ATI DI PROGETTAZIONE				
					(Mandataria) Sab (Mandante)  				
CHIUSURA DELL'ANELLO FERROVIARIO IN SOTTERRANEO NEL TRATTO DI LINEA TRA LE STAZIONI DI PALERMO NOTARBARTOLO E GIACHERY E PROSEGUIMENTO FINO A POLITEAMA									
FERMATA LIBERTA' (FV01) - Relazione generale tecnico e descrittiva	COMMESSA RS72	LOTTO 01	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC. RG	OGGETTO DOC. FV 01 00	PROG. DOC. 001	REV A	Pag. 22 di 22

ostacola il passaggio dei fumi contenendoli a livelli tollerabili...". I corridoi in oggetto non sono considerabili come vie di fuga perché non hanno accesso diretto all'esterno e non sono percorsi protetti. I corridoi non sono stati pertanto considerati nella relazione di sicurezza redatta da Italferr, che evidenzia come la capacità di deflusso soddisfi i requisiti imposti dal D.M. 11/01/1988 di garantire una distanza, da qualsiasi punto della banchina alle uscite stesse, non superiore a 50 mt.

Dal punto di vista impiantistico, è stato possibile aumentare la sezione trasversale del condotto di estrazione fumi, che si trova sopra la banchina. Ne è stata anche migliorata la funzionalità, prevedendo la sua diretta immissione nella cabina di ventilazione, attraverso un condotto avente la stessa sezione trasversale.

Ulteriori modifiche sono state apportate al corpo locali tecnici, con lo spostamento di alcuni locali e dell'inizio della rampa di cantiere verso est. Si è operato un riposizionamento dei condotti di ventilazione, cercando di posizionare sul marciapiede le griglie delle aperture su via Sicilia, ottimizzandone gli allineamenti e la distribuzione. Il posizionamento delle uscite su viale Lazio (scale fisse, scale mobili, ascensore) non ha invece subito modifiche significative.

Per quanto riguarda la linea ferroviaria, il rilievo di dettaglio del binario della galleria Ranchibile ha evidenziato un tracciato che si discosta leggermente da quello del Progetto Definitivo. Lo scostamento massimo è dell'ordine del centimetro. Il nuovo tracciato approssima in maniera migliore il binario esistente. A tal fine, sono state lievemente modificate le geometrie della fermata, che si sviluppa parallelamente al tracciato.