

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

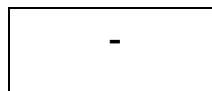
NODO DI TORINO

COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSA – TORINO PORTA NUOVA

OPERE CIVILI - GENERALI

RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA

SCALA:



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

NT0P 00 D 26 RG OC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
A	Emissione Esecutiva	V. PEISINO	Apr. 2019	V.A. MANITTA <i>[Signature]</i>	Mag. 2019	G. DE MICHELE <i>[Signature]</i>	Mag. 2019	ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD F. SACCHI MAGGIO 2019	
								Dott. Ing. Francesco Sacchi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n. 23172 Sez. A	



NODO DI TORINO

**COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSA –
TORINO PORTA NUOVA**

RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	2 di 30

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	5
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	10
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	11
5. FASI REALIZZATIVE	30

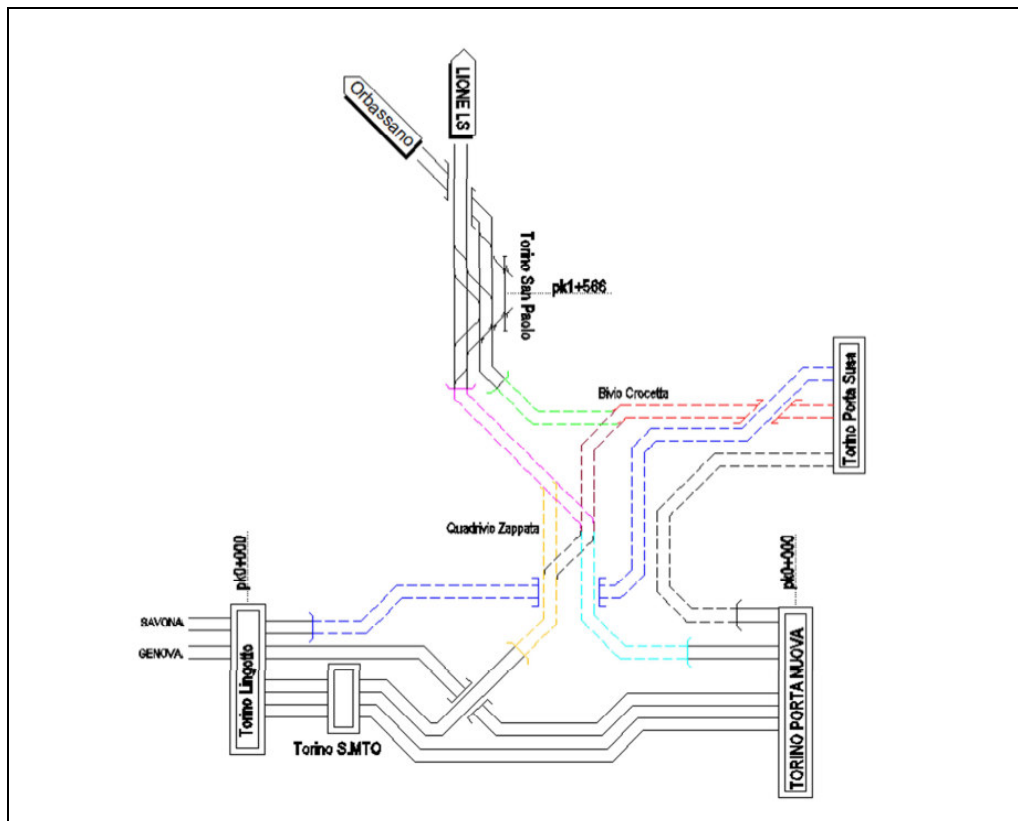
1. PREMESSA

Oggetto del presente intervento è la progettazione definitiva del completamento del collegamento diretto tra Torino Porta Susa e Torino Porta Nuova nell'ambito del Nodo ferroviario di Torino.

Il Nodo di Torino è composto essenzialmente dalle seguenti quattro linee che si sviluppano prevalentemente in sotterraneo:

- 1) Linea Storica: Porta Nuova - Porta Susa, con annessi tratti Bivio Crocetta – San Paolo e Torino Smistamento – Torino San Paolo; (in esercizio);
- 2) Linea Passante: Lingotto – Porta Susa (in esercizio);
- 3) Quadruplicamento da Porta Susa fino a Corso Grosseto (in esercizio)
- 4) Linea Diretta: Porta Nuova – Porta Susa (incompleta e oggetto del presente intervento).

Figura 1 Corografia di intervento



**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSAS – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	4 di 30

Tale collegamento si inserisce nell'ottica del potenziamento del Nodo Ferroviario di Torino con l'eliminazione dei punti critici in corrispondenza di Quadrivio Zappata e Bivio Crocetta.

La configurazione attuale dei servizi commerciali genera, infatti, elevati livelli di carico nella parte centrale del Nodo e nelle tratte a traffico promiscuo ed interferenze dovute dai servizi regionali e AV provenienti da Milano e quelli metropolitani direzione Bardonecchia/Susa.

Inoltre, i futuri sviluppi infrastrutturali del Nodo con i relativi incrementi di flussi di traffico a seguito dei collegamenti con la Francia ed allo sviluppo del trasporto regionale metropolitano, quale ad esempio la linea SFM5 tra Orbassano e Chivasso, eserciteranno un ulteriore carico incrementando i tagli negli impianti di Quadrivio Zappata e Bivio Crocetta.

La linea diretta si svilupperà in affiancamento alla linea storica esistente tra TO-PN e TO-PS e consisterà nella realizzazione di un nuovo tratto di linea a doppio binario di circa 4 km (di cui circa 3 km in galleria artificiale a singola canna e doppio binario in gran parte già realizzata in occasione dei lavori del Progetto Passante Torino Porta Susa – Lingotto), costituente il proseguimento in corretto tracciato della Linea Storica dai binari 1 e 2 di Torino Porta Susa verso Torino Porta Nuova, con percorso indipendente da Bivio Crocetta e Quadrivio Zappata.

L'innesto della linea nella stazione di Torino Porta Nuova è prevista sull'assetto dell'attuale linea Torino – Milano, il cui tracciato viene modificato creando un nuovo innesto con un bivio a raso con la linea Torino - Genova.

In tal modo i flussi di traffico di lunga percorrenza provenienti da Porta Nuova direzione Milano non interesseranno più Quadrivio Zappata e Bivio Crocetta.

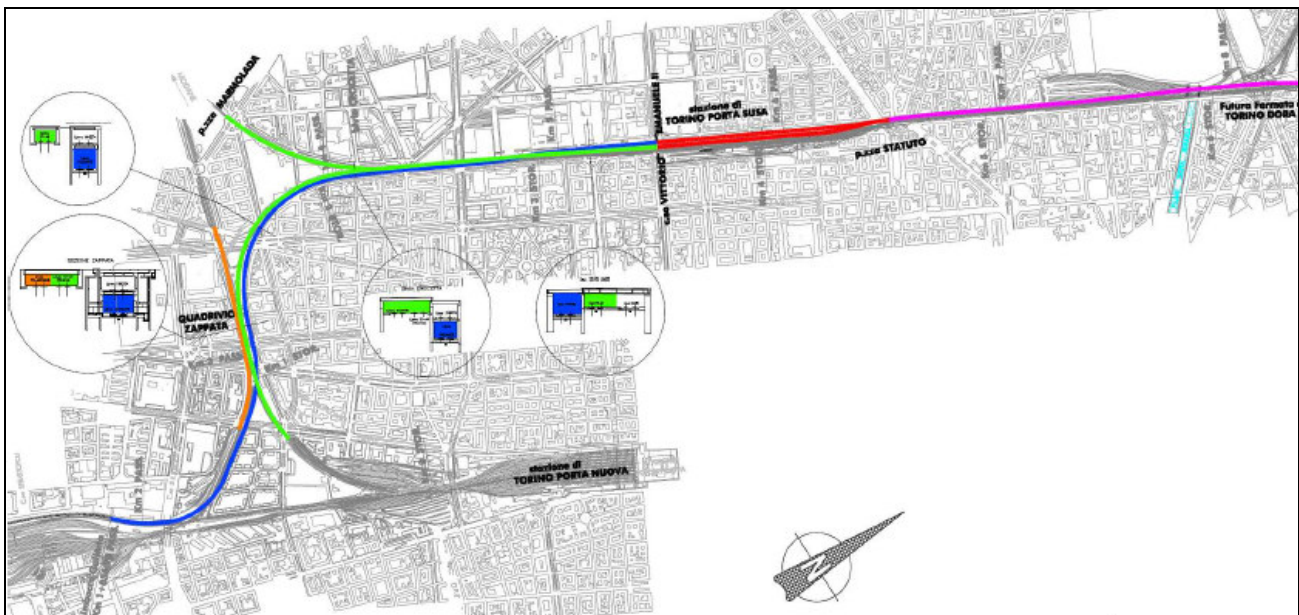
2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Scopo del presente intervento è la progettazione definitiva del completamento del collegamento diretto tra Torino Porta Susa e Torino Porta Nuova nell'ambito del potenziamento infrastrutturale del Nodo ferroviario di Torino.

Il Nodo di Torino attualmente è composto essenzialmente dalle seguenti linee:

- 1) Linea Storica che può essere così suddivisa:
 - Linea Storica Porta Nuova Porta Susa
 - Linea Storica Bivio Crocetta - Torino San Paolo;
 - Linea Storica Torino Smistamento - Torino San Paolo
- 2) Linea Passante Lingotto – Porta Susa;
- 3) Quadruplicamento da Porta Susa fino a Corso Grosseto.

Figura 2 Corografia di intervento



	NODO DI TORINO COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSA – TORINO PORTA NUOVA					
RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA	COMMESSA NT0P	LOTTO 00	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 6 di 30

La linea diretta si svilupperà in affiancamento alla linea storica tra TO-PN e TO-PS per un tratto di circa 4 km di cui 3 in galleria e uno in trincea; il tratto di opera civile in galleria è in gran parte esistente e realizzato negli anni '90 con i lavori della linea Passante P. Susa-Lingotto attivata nel 1999, ad eccezione di un tratto di circa 130 m al di sotto di corso Turati, ed in particolare si tratta di una galleria artificiale a sagoma scatolare realizzata con strutture costituite da diaframmi e solettoni in c.a. o in c.a.p.

La progettazione riguarderà pertanto il tratto di opera civile per il completamento della galleria artificiale, realizzata con paratie di pali secondo il metodo Milano (Top-Down), sotto Corso Turati e la totalità dell'armamento e dell'attrezzaggio impiantistico.

Il tracciato della linea prevedrà un tratto di linea a doppio binario di circa 4 km come proseguimento in corretto tracciato della Linea Storica dai binari 1 e 2 di Torino Porta Susa verso Torino Porta Nuova; l'innesto della linea nella stazione di Torino Porta Nuova è prevista sull'assetto dell'attuale linea Torino – Milano, il cui tracciato viene a sua volta modificato creando un nuovo innesto con un bivio a raso con la linea Torino - Genova.

In merito alle opere civili si prevedrà la realizzazione del nuovo tratto di galleria in corrispondenza di Largo Turati, costituita da pareti/paratie di pali CFA Ø800 accostati, solettone di fondazione in c.a. e soletta di copertura (impalcato) in c.a. e c.a.p. rispettivamente per il tratto di galleria GA02 e GA01 e delle opere di contenimento del tratto in trincea tra l'imbocco di Largo Turati e porta Nuova (TR01÷TR05).

Inoltre nel tratto in esame, compreso fra Corso Turati ed il limite di intervento lato C.so Sommeiller, la realizzanda linea ferroviaria interferisce, per l'abbassamento del livello del piano del ferro rispetto a quello della linea esistente, con una vecchia opera di attraversamento della trincea ferroviaria consistente in un sifone Ø1000. Nel progetto è prevista pertanto anche la realizzazione di un nuovo sifone scatolare in c.a. contenente due tubazioni in acciaio Ø1000, in sostituzione di quello esistente che si andrà a demolire e la realizzazione di un nuovo tratto di fognatura che capta le acque meteoriche di Via Jonio e Via Savonarola per recapitarle nel collettore di Corso Turati. Si prevede inoltre la realizzazione di due scolmatori di piena per tagliare le portate di massima sia in entrata che in uscita dal sifone, le sezioni utilizzate per le canalizzazioni fognarie sono ovoidali, in conformità a quelle preesistenti.

Gli interventi relativi alla LdC prevedranno l'elettificazione della nuova linea diretta AV Torino P.N. - Torino P.S. a doppio binario, le modifiche all'impianto LdC della linea Storica Torino — Milano legati allo spostamento dei binari della storica per permettere l'innesto dei binari della Diretta nella stazione di Porta Nuova e le modifiche all'impianto LdC della linea Torino — Genova legati allo spostamento dei binari per la realizzazione del bivio con la linea storica Torino – Milano.

In merito al segnalamento della diretta sarà previsto un regime di circolazione con Blocco Automatico a tecnologia innovativa BAcf eRSC con conseguente adeguamento degli apparati di Porta Susa e porta Nuova e l'attrezzaggio SCMT. Nel presente appalto sono previsti solo gli interventi IS/SCMT di piazzale e quelli di Cabina del solo ACEI di Torino Porta Nuova, mentre gli interventi relativi agli interventi IS/SCMT di cabina e quelli relativi al Nuovo BAcf eRSC saranno oggetto di appalti specifici.

L'attrezzaggio impiantistico della linea Diretta P. Susa – P. Nuova, come da comunicazione RFI-DIN-DINO.TO\A0011\P\2018\0000167, ai sensi dell'art. 9 delle STI 2014, sarà reso omogeneo con quello delle tratte già attrezzate ed in esercizio (Quadruplicamento) e con quanto previsto nel Pd di adeguamento sicurezza delle

**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	7 di 30

gallerie in esercizio, nel rispetto delle STI 2008 e del DM 2005. In merito agli aspetti prettamente tecnologici, saranno previsti i componenti più recenti.

Poiché la parte di linea diretta esistente che si sviluppa in adiacenza alla linea storica risulta non completamente separata da essa a causa della presenza di ampie finestre, si prevederà l'adozione di idonee tamponature in corrispondenza delle finestre esistenti in modo da progettare gli impianti di sicurezza a servizio della galleria della linea diretta in maniera indipendente da quella della linea storica.

Si prevederà inoltre ai fini della sicurezza in galleria la realizzazione di idoneo piazzale di emergenza, presso l'arteria ex-Ghia, con relativo attraversamento a raso in corrispondenza dell'imbocco lato Porta Nuova per permettere l'accesso dei mezzi di soccorso.

Il Sistema di supervisione dell'emergenza gallerie (SPVI) supervisionerà gli impianti della sola nuova galleria con una propria postazione operatore dedicata presso il nuovo PGEP nella Control Room di Torino Porta Susa e predisposto per il futuro inserimento nel futuro sistema multigalleria di Posto Centrale di Torino Lingotto (non oggetto di questo appalto).

In sintesi, si elencano i principali interventi previsti nella Progettazione Definitiva della linea diretta:

- Realizzazione del *nuovo tratto di galleria* in corrispondenza di Largo Turati (GA01÷GA02) e delle *opere di contenimento del tratto in trincea* tra l'imbocco di Largo Turati e porta Nuova (TR01÷TR05).
- Realizzazione del *piazzale di emergenza* in corrispondenza dell'imbocco lato Porta Nuova per permettere ai mezzi di soccorso di raggiungere l'area di interesse ed eseguire tutte le operazioni necessarie in caso di situazioni di pericolo. Nel piazzale è previsto l'inserimento di un piano a raso che consentirà il posizionamento del mezzo bimodale sui binari e l'attraversamento dei binari da parte dei mezzi gommati.
- Realizzazione dell'*area di triage* destinata al primo soccorso ed allo smistamento delle persone coinvolte in un eventuale incidente, individuata in corrispondenza del solettone superiore del nuovo tratto di galleria artificiale e a cui si accede dai marciapiedi della galleria tramite la realizzazione di apposite scale.
- Realizzazione del *fabbricato tecnologico* (PGP4) con postazioni per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di sicurezza, in corrispondenza del piazzale di emergenza.
- Realizzazione di un *nuovo sifone scatolare in c.a.* contenente due tubazioni in acciaio Ø1000, in sostituzione di quello esistente che si andrà a demolire, e riorganizzazione della rete fognaria esistente per la captazione delle acque meteoriche a mezzo di due scolmatori di piena per tagliare le portate di massima sia in entrata (Via Jonio) che in uscita dal sifone per recapitarle nel collettore di valle di Corso Turati.
- Realizzazione del *corrimano in vetroresina* in corrispondenza dei marciapiedi all'interno della galleria al fine di offrire un supporto ed una guida ai passeggeri durante l'esodo, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità.
- *Adeguamento dei camminamenti esistenti in galleria* alle caratteristiche geometriche minime definite nella Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la sicurezza nelle gallerie ferroviarie, Direttiva STI 2008/163/CE.

**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	8 di 30

- Realizzazione di *nuovi torrini a copertura delle uscite di sicurezza esistenti* con sbarco in superficie in corrispondenza della viabilità comunale.
- Realizzazione *linea a doppio Binario tra Torino Porta Susa e Torino Porta Nuova* e di un *bivio a raso tra l'attuale linea Torino – Milano e la Linea Torino – Genova*, con armamento su ballast.
- Elettificazione della nuova linea diretta AV Torino P.N. - Torino P.S. a doppio binario; modifiche all'impianto LdC della linea Storica Torino — Milano legati allo spostamento dei binari della storica per permettere l'innesto dei binari della Diretta nella stazione di Porta Nuova.; modifiche all'impianto LdC della linea Torino — Genova legati allo spostamento dei binari per la realizzazione del bivio con la linea storica Torino – Milano.
- Interventi di piazzale IS/SCMT che riguardano le stazioni di Torino Porta nuova, Torino Porta Susa e la nuova tratta “Linea Diretta TO PN-TO PS” e interventi relativi alle modifiche IS di cabina dell'ACEI di TO PN.
- Realizzazione del sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto; la messa a terra della linea viene effettuata in corrispondenza di ogni accesso VVF e dell'imbocco della galleria attraverso i sezionatori MATS.
- Sistema d'alimentazione dell'impianto LFM tramite cabina MT/BT poste in corrispondenza degli imbocchi.
- Dorsali a 1 kV per l'illuminazione di emergenza, installate lungo ciascun percorso di galleria appositamente individuato, all'interno di idonei cavidotti, che dovranno alimentare i Quadri di Tratta (QDT) a servizio degli impianti di illuminazione di emergenza. I quadri di Tratta a servizio dell'impianto di illuminazione saranno ubicati in apposite nicchie, su ogni lato di galleria, ogni 250 m circa.
- Dorsali a 1 kV per l'alimentazione delle utenze da alimentare in corrispondenza delle uscite dei VV.FF (Alimentazione scale/accessi), installate lungo ciascun percorso di galleria appositamente individuato, all'interno di idonei cavidotti, che dovranno alimentare i Quadri Generali Scale (QGS). I quadri Generali Scale (QGS) a servizio delle utenze dedicate alla sicurezza in galleria quali le apparecchiature MATS, gli impianti per la protezione e controllo accessi, il sistema di controllo fumi nelle vie d'esodo, gli impianti d'illuminazione delle uscite/ingressi sono ubicati preferenzialmente in corrispondenza degli spazi presenti in ciascuna uscita dei vigili del Fuoco.
- Illuminazione galleria: costituita essenzialmente dall'illuminazione di riferimento e di emergenza per l'illuminazione delle vie d'esodo.
- Impianti LFM delle uscite dei VV.FF costituiti dagli impianti di illuminazione delle uscite VV.FF e dalle apparecchiature per l'alimentazione normale e di emergenza delle utenze, quali il sistema di ventilazione ed i quadri MATS, ivi ubicate.
- Sistema di controllo impianto LFM in galleria per il comando e controllo degli impianti LFM di galleria.

**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ –
TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	9 di 30

- Impianto idrico antincendio.
- Tutti gli accessi a servizio dei VVF saranno attrezzati con l'impianto di controllo fumi e con gli impianti TVCC, antintrusione e controllo accessi.
- Per le TLC si prevedono gli interventi relativi al sistema di trasmissione dati (Rete Dati); all'Impianto di telefonia e diffusione sonora di emergenza e al Sistema di Supervisione Integrata (SPVI).



NODO DI TORINO

**COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ –
TORINO PORTA NUOVA**

RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	10 di 30

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Elaborati di riferimento generali

- NT0P 00 D26P5 OC0000001 A – Planimetria generale di inquadramento
- NT0P 00 D26P7 OC0000005÷8 A – Planimetria di progetto – Tav. 1÷4
- NT0P 00 D26WB OC0000001÷2 A – Sezioni tipo – Tav. 1÷2
- NT0P 00 D26W9 OC0000001÷8 A – Sezioni trasversali – Tav. 1÷8
- NT0P 00 D26GE GE0000001 A - Relazione Geotecnica – Tratta nuove Opere da realizzare
- NT0P 00 D26P8 NV0000001÷4 A – Sistemazione della viabilità provvisoria e definitiva – fasi di realizzazione – Tav. 1÷4
- NT0P 00 D26WZ GA0200001 A – Fasi costruttive
- NT0P 00 D26WZ GA0100001÷2 A – Fasi costruttive – Tav. 1÷2
- NT0P 00 D26WZ TR0500001 A – Fasi costruttive
- NT0P 00 D26WZ TR0400001 A – Fasi costruttive
- NT0P 00 D26WZ TR0300001 A – Fasi costruttive
- NT0P 00 D26WZ TR0200001 A – Fasi costruttive
- NT0P 00 D26WZ TR0100001 A – Fasi costruttive

3.2 Normative di riferimento

- D.M. 17.01.2018 – “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 - Istruzioni per l’applicazione delle “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018.
- RFI – Manuale di progettazione delle opere civili – Documento n° RFI-DTC-SI-PS-MA-IFS-001-B del 22 Dicembre 2017
- CNR DT 207/2008: “Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni”.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

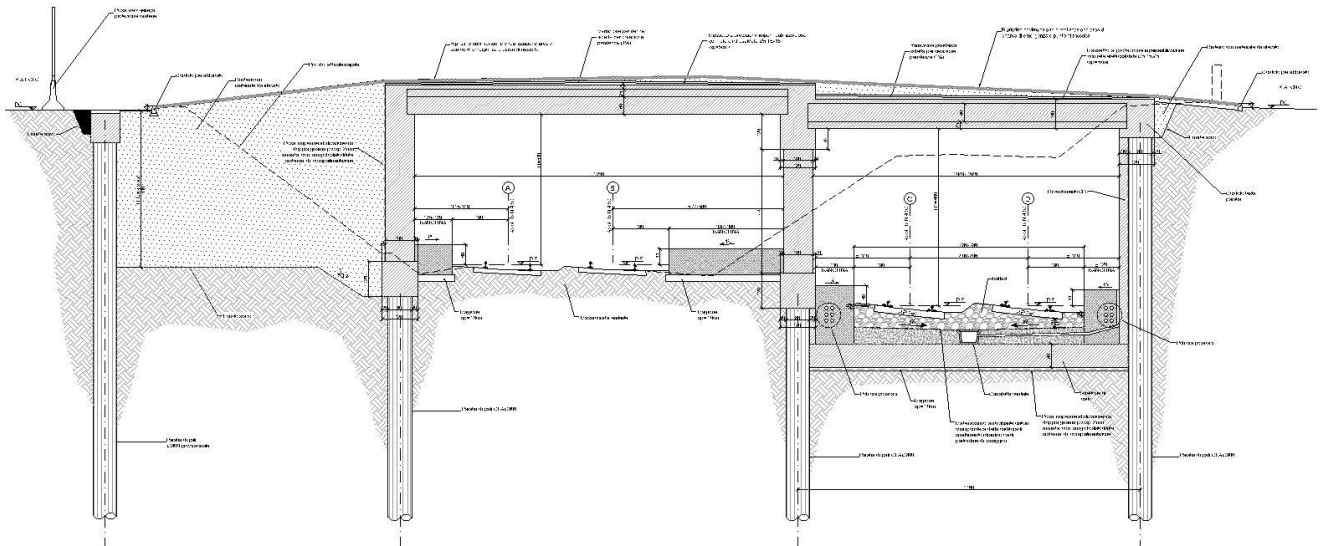
4.1 Gallerie Artificiali

La galleria artificiale prevista in progetto è compresa tra la progr. Km 0+798.57 (limite di intervento lato L.go Turati) e la progr. 0+675.43 (imbocco direzione Porta Nuova) della linea diretta P.ta Nuova – P.ta Susa e consta per un primo tratto di 89.50 m (GA02) di una nuova canna in affiancamento alla galleria esistente a doppio binario, e per un secondo tratto di 33.64 m (GA01) di una nuova doppia canna, di cui la porzione sulla linea storica è in continuità con la canna esistente. Il tratto di galleria artificiale compreso tra la GA02 e Porta Susa è denominato GA03 ed è un tratto già parzialmente realizzato in cui nel presente progetto se ne prevede il completamento.

• Galleria artificiale GA01

L'opera consta di una doppia canna che da un lato è il proseguimento della galleria esistente e dall'altro è la nuova canna in progetto della Linea diretta TO-MI, verso P.ta Susa. Gli elementi verticali di fondazione sono costituiti da paratie di pali CFA Ø800 in CLS trivellati ad elica continua con inserimento in simultanea del rivestimento, l'allineamento centrale e quello lato via Egeo sono realizzati su paratia-setto, ovvero da una paratia di pali CFA Ø800 accostati, della stessa tipologia dei precedenti, fino a quota imposta fondazione dei binari esistenti seguita in continuità da un setto in c.a. dello spessore di 1 m. La copertura della galleria è realizzata con travi prefabbricate in c.a. a T, appoggiate direttamente ai cordoli di coronamento delle strutture verticali. Dopo il varo delle travi prefabbricate, sulle anime vengono disposte lastre prefabbricate per sostenere il getto in opera della soletta di completamento di spessore variabile minimo di 25 cm. Infine si procede alla solidarizzazione della sommità dei piedritti con le sezioni di estremità delle travi, realizzando quindi una completa continuità strutturale. All'interno della galleria, lato via Jonio, la sede ferroviaria è realizzata su un solettone di fondazione in c.a. in adiacenza alle paratie e di spessore pari a 0.80 m.

Figura 3 Sezione tipo GA01



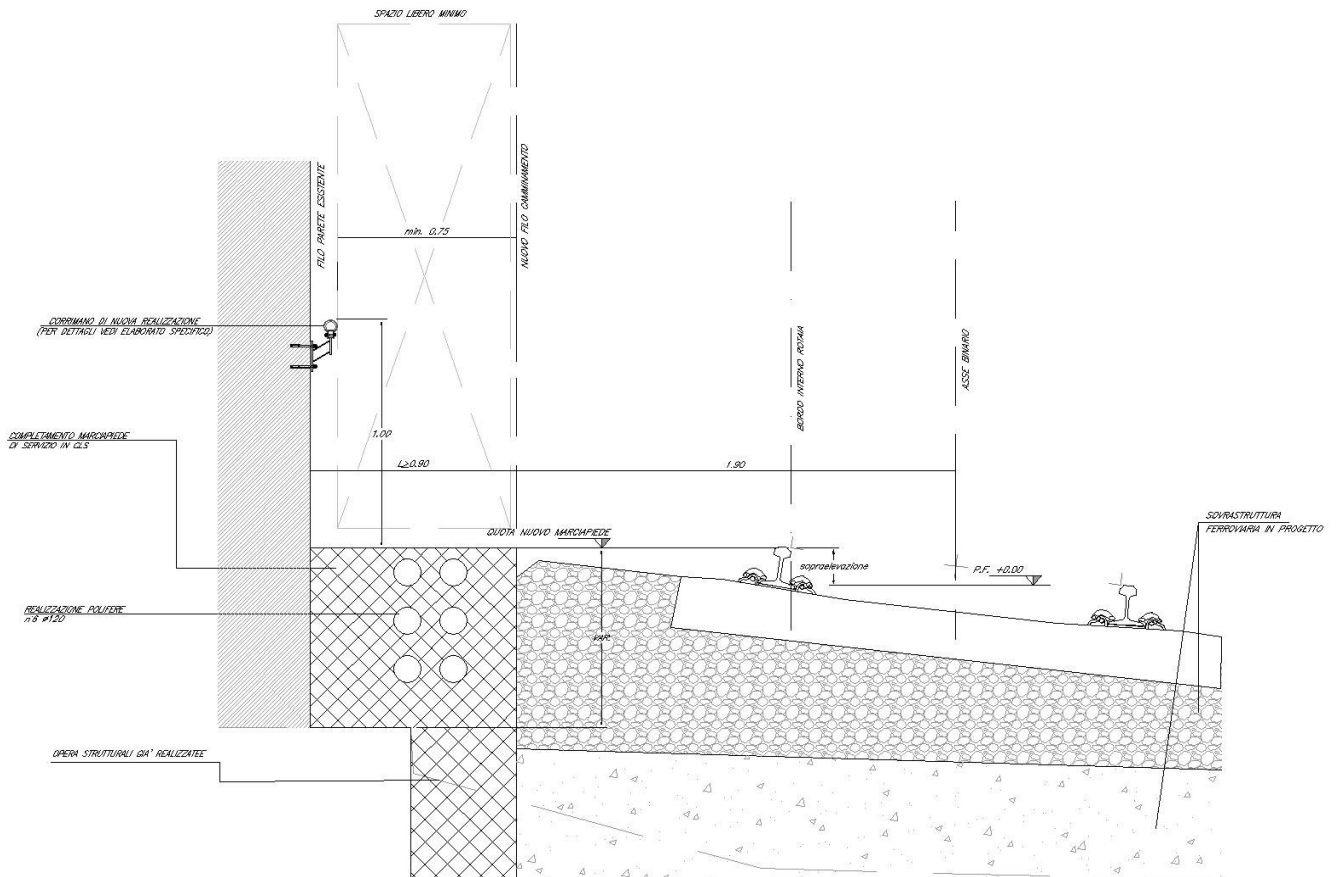
• **Galleria artificiale GA03**

Il tratto di galleria artificiale GA03 è un tratto della Linea Diretta TO-MI compreso tra la galleria artificiale GA02 e Porta Susa.

Tale tratto è già parzialmente realizzato in cui nel presente progetto se ne prevede il completamento, che consta dei seguenti interventi:

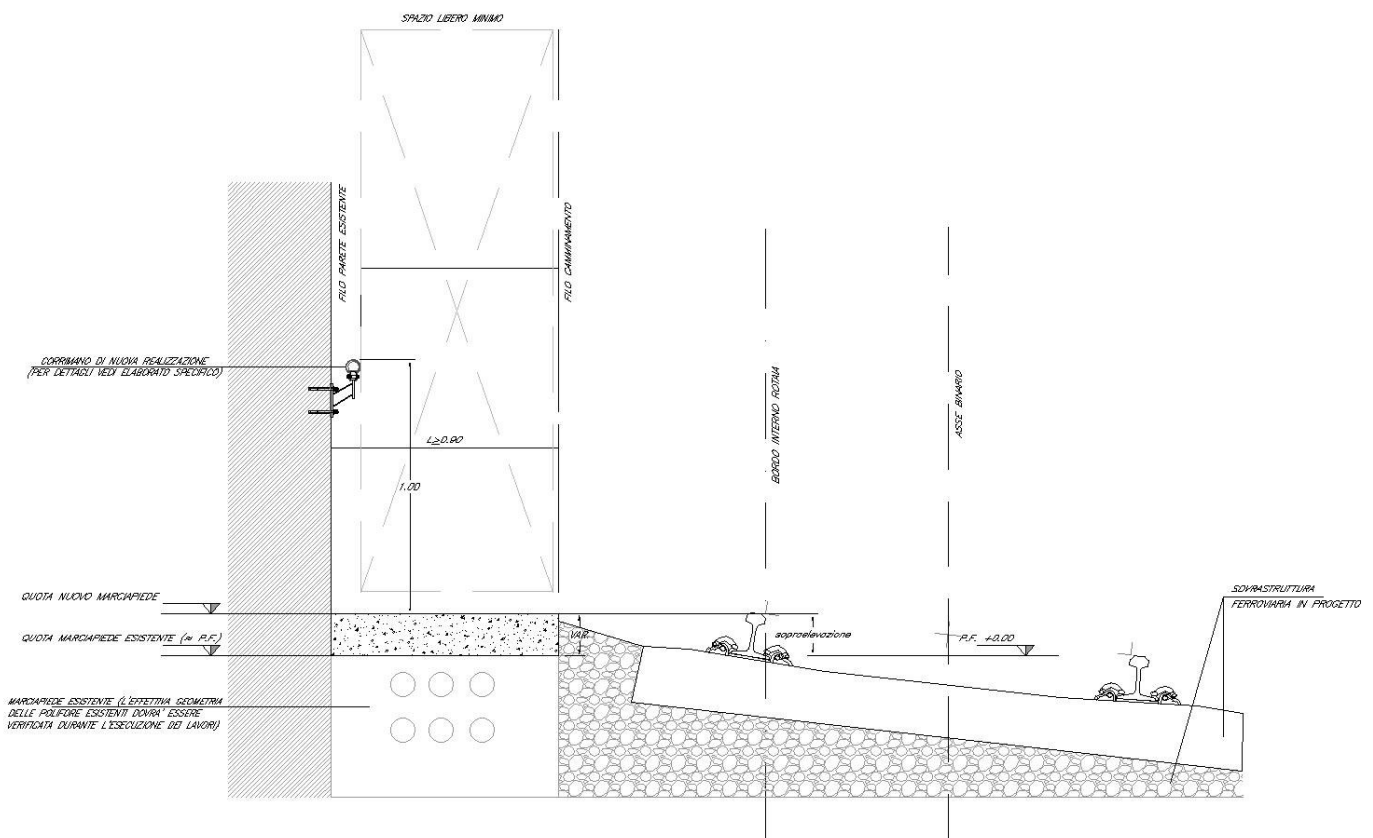
- Adeguamento marciapiedi. Nei primi 225 m circa della galleria GA03 da Porta Susa verso Porta Nuova, è necessaria la completa realizzazione dei marciapiedi secondo il tipologico 2 di seguito illustrato:

Figura 5 Sezione tipologica 2 del marciapiede



In tutto il tratto rimanente della GA03 invece, i marciapiedi risultano già realizzati ma è necessario prevederne un inspessimento al fine di rispettare il franco minimo della quota di camminamento dalla quota della linea del ferro. Di seguito si riporta il tipologico 1 che ne illustra l'intervento:

Figura 6 Sezione tipologica 1 del marciapiede

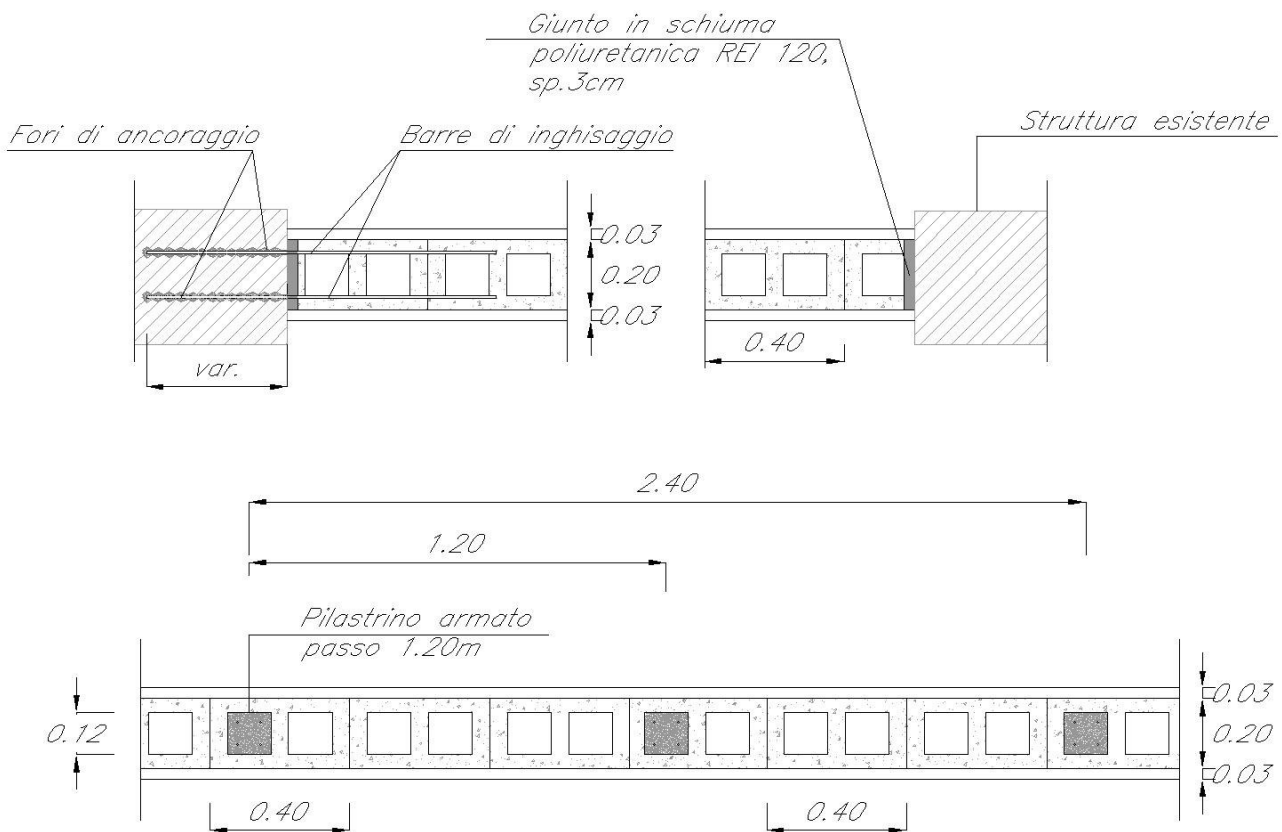


- Realizzazione tamponature. Al fine di confinare la galleria in progetto dalle gallerie adiacenti, è prevista la chiusura delle aperture esistenti, nei tratti in affiancamento, con la realizzazione di tamponature in pareti REI 120 dello spessore di 26 cm costituite da blocchi in lcs vibrocompressso 40x20x16 cm.

Di seguito si riporta una sezione tipologica della tamponatura:

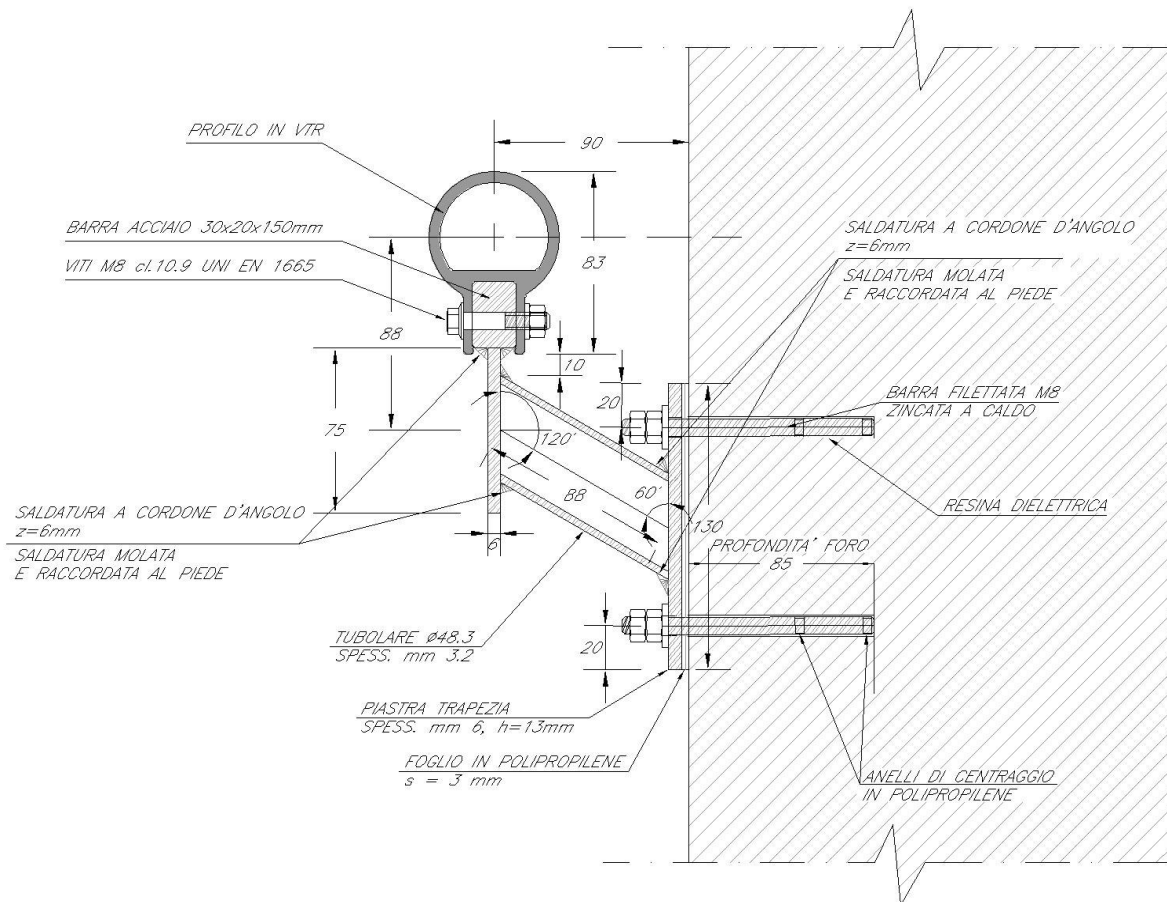
Figura 7 Particolare tamponatura

*PARETE REI 120 Sp. 26cm COSTITUITA DA BLOCCHETTI IN CALCESTRUZZO
VIBROCOMPRESSO 40X20X16 cm
INTONACO ESTERNO ED INTERNO ANTIFIAMMA Sp. min. 3cm.*



- Completamento corrimano. Sono previsti corrimano in vetroresina in corrispondenza dei marciapiedi all'interno delle gallerie al fine di offrire un supporto ed una guida ai passeggeri durante l'esodo, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità (facilitazione dell'esodo). Tale corrimano, continuo lungo tutta la lunghezza del marciapiede, sarà ancorato nella muratura delle gallerie esistenti. La sagoma del corrimano sarà tale da garantire facile presa e alta resistenza.

Figura 8 Particolare corrimano



- Realizzazione nuove uscite VV.F. Nell'ambito delle gallerie del nodo di Torino sono presenti uscite di sicurezza ogni 400 m circa a servizio delle diverse linee. Alcune uscite sono utilizzabili da più linee mediante collegamenti pedonali interni alle gallerie. Sono inoltre presenti diversi accessi carrabili. Tutte le uscite sono inserite nel contesto urbano della città di Torino, con sbarco in superficie in corrispondenza della viabilità comunale. Nell'ambito del presente progetto è stata richiesta, per motivi di sicurezza e facilità di controllo, la realizzazione della copertura del vano scale in superficie mediante un nuovo torrino verticale avente la configurazione architettonica ad edicola in vetro e lamiera forata.

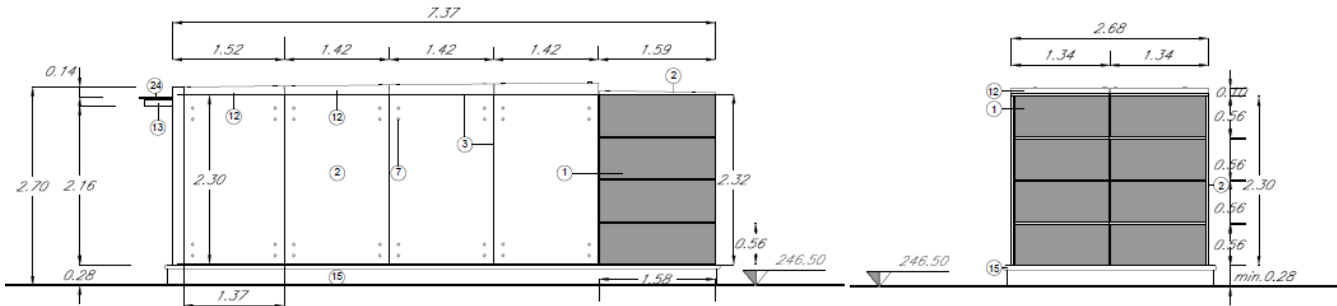
Foto 1 Esempio copertura uscita di sicurezza città di Torino (p.zza Bodoni)



Nel seguito sono elencate tutte le uscite di sicurezza afferenti il nuovo Colegamento Diretto TO P.Nuova-P.Susa, evidenziando quelli oggetto di nuova realizzazione.

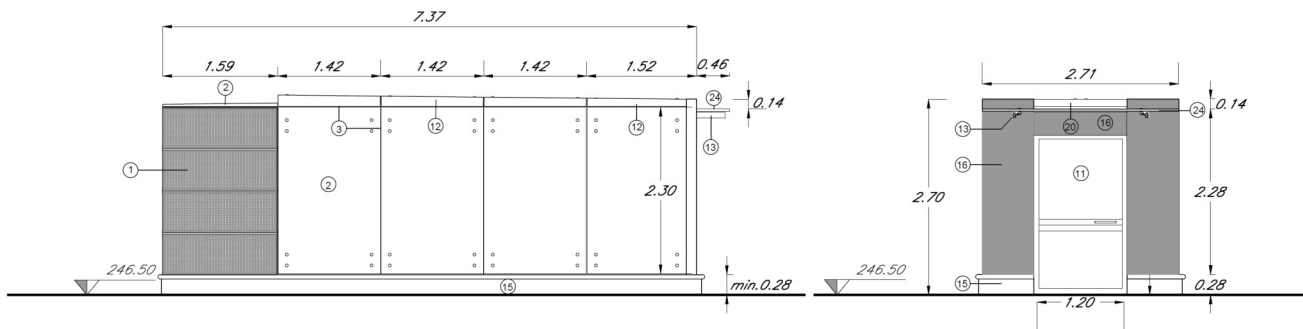
Linea	P.C.	Num. VVF	Vecchia num. (RFI)	Denominazione	Copertura accesso esistente	Interventi previsti
Passante/ Diretta	Accesso WF	9	3	C.so De Nicola 20/ C.so Galileo Ferraris	Uscita a cielo aperto	TORRINO TIPO A
Passante/ Diretta	Accesso WF	10	4	C.so Galileo Ferraris 150	Uscita a raso meccanizzata	TORRINO TIPO A
Passante/ Diretta/ Storica	Accesso WF	20	5	Orbassano Uscita in comune 20-21 in C.so Mediterraneo 68.	Uscita a raso meccanizzata	TORRINO TIPO A(*) (*) torrino con pianerottolo obliquo e realizzazione di una rampa di raccordo
Passante/ Diretta	Accesso WF	21	6	Mediterraneo Santa Teresina. Uscita in comune 20-21 in C.so Mediterraneo 68.		
Passante/ Diretta	Accesso WF	26	7	C.so Mediterraneo 98		
Passante/ Diretta	Accesso WF	26	7	C.so Mediterraneo 98	Uscita a raso meccanizzata	TORRINO TIPO A
Passante/ Diretta/ Storica	Accesso WF	27	9	C.so Mediterraneo 150	Uscita a cielo aperto	-
Passante/ Diretta	Accesso WF	28	10	C.so Mediterraneo 150	Uscita a raso meccanizzata	TORRINO TIPO A
Passante/ Diretta/ Storica	Accesso WF	30	12	C.so Castelfidardo	Uscita a cielo aperto	-

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi torrini a copertura delle uscite di sicurezza esistenti con sbarco in superficie in corrispondenza della viabilità comunale. Di seguito si riporta stralcio Torrino tipologico A:



1 PROSPETTO 1
post operam scala 1:50

2 PROSPETTO 2
post operam scala 1:50



3 PROSPETTO 3
post operam scala 1:50

4 PROSPETTO 4
post operam scala 1:50

4.2 Trincee

Dalla imboccatura della nuova galleria artificiale GA01, la linea ferroviaria in progetto si sviluppa in trincea fino a fine intervento, tra la progr. Km 0+675.43 e la progr. 0+054.83 della linea diretta P.ta Nuova – P.ta Susa e consta nella realizzazione di pali trivellati Ø800 accostati fino alla progr. 0+309.37 (tratti in trincea TR05, TR04 e TR03) e successivamente di pali trivellati Ø500 accostati per la parte rimanente (TR02 e TR01).

Figura 10 Sezioni tipo paratie Ø800 (TR05, TR04, TR03)

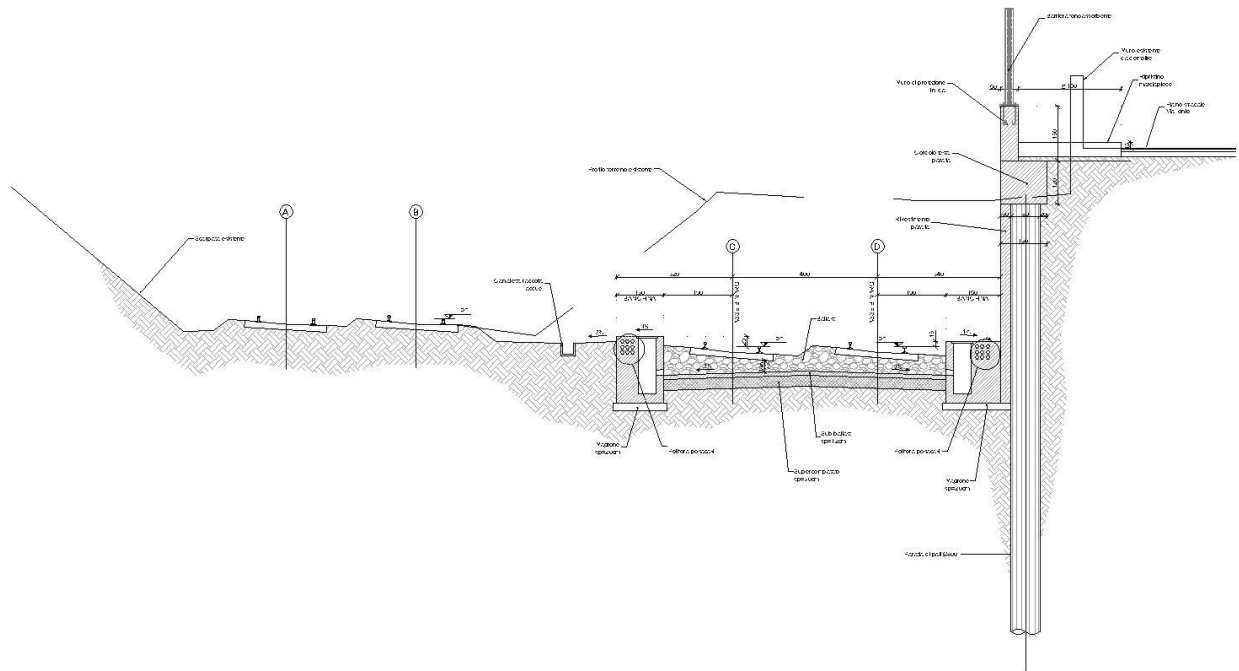
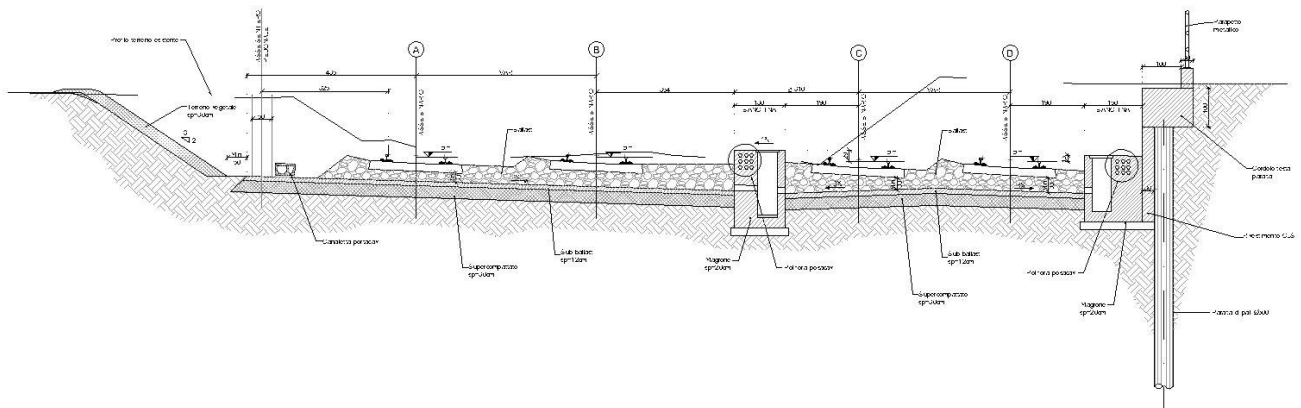


Figura 11 Sezioni tipo paratie Ø500 (TR02, TR01)



**NODO DI TORINO****COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA****RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	22 di 30

L'altezza del fronte scavo raggiunge il valore massimo durante la costruzione in quanto il fondo scavo è la quota di imposta dei manufatti di smaltimento delle acque con variazioni di altezza fuori terra compresi tra 7.80÷2.10 m. A fronte di ciò ciascun tratto di trincea è contraddistinta da una diversa lunghezza e geometria della paratia. Nello specifico:

- **Trincea TR05:** tale tratto si sviluppa per circa 18 m con una altezza del fondo scavo variabile da 7.80÷7.60 m ed è costituita da pali trivellati Ø800 mm accostati (interasse $i = 0.80$ m) di lunghezza pari a 18 m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. avente dimensioni 1.30x1.20 m con disposto in sommità una barriera antirumore di altezza complessiva pari a 4 m. Al fine di assicurare la stabilità dell'opera, anche in condizioni sismiche, è stata prevista la realizzazione di "nervature" sulla paratia ad interasse di 6.40 m, ovvero la realizzazione di pali trivellati Ø800 mm accostati trasversalmente all'opera e collegati ad essa mediante lo stesso cordolo di coronamento.
- **Trincea TR04:** tale tratto si sviluppa per circa 178 m con una altezza del fondo scavo variabile da 7.60÷4.80 m ed è costituita da pali trivellati Ø800 mm accostati (interasse $i = 0.80$ m) di lunghezza variabile da 18÷12 m, in base all'altezza fuori terra, e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. avente dimensioni 1.30x1.20 m con disposto in sommità una barriera antirumore di altezza complessiva pari a 4 m per quasi l'intero sviluppo dell'opera, per poi proseguire con un parapetto metallico di protezione. Al fine di assicurare la stabilità dell'opera, anche in condizioni sismiche, è stata prevista la realizzazione di "nervature" sulla paratia ad interasse di 8 m, ovvero la realizzazione di pali trivellati Ø800 mm accostati trasversalmente all'opera e collegati ad essa mediante lo stesso cordolo di coronamento.
- **Trincea TR03:** tale tratto si sviluppa per circa 167 m con una altezza del fondo scavo variabile da 4.80÷3.30 m circa ed è costituita da pali trivellati Ø800 mm accostati (interasse $i = 0.80$ m) di lunghezza variabile da 15÷12 m, in base all'altezza fuori terra, e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. avente dimensioni 1.30x1.20 m con disposto in sommità un parapetto metallico di protezione.
- **Trincea TR02:** tale tratto si sviluppa per circa 220 m con una altezza del fondo scavo variabile da 3.30÷2.30 m circa ed è costituita da una doppia fila di pali trivellati Ø500 mm di lunghezza pari a 12 m posti a distanza di 1.50 m e collegati in testa da un basamento in c.a. avente dimensioni 1.00x2.50 m. La fila di pali anteriore (lato valle) è una paratia di pali accostati (interasse $i = 0.50$ m) mentre i pali posteriori sono disposti ad interasse longitudinale di 1.50 m. In sommità al basamento/cordolo di coronamento è disposto un parapetto metallico di protezione e localmente (ad interasse da definire nelle successive fasi di progettazione) la TE (trave di elettrificazione).
- **Trincea TR01:** tale tratto si sviluppa per circa 32 m con una altezza del fondo scavo variabile da 2.30÷2.10 m circa ed è costituita da pali trivellati Ø500 mm accostati (interasse $i = 0.50$ m) di lunghezza pari a 9 m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. avente dimensioni 1.00x1.30 m con disposto in sommità un parapetto metallico di protezione.

Per tutte le paratie, successivamente allo scavo di sbancamento, si realizza il manufatto di raccolta delle acque, la sovrastruttura ferroviaria ed il rivestimento della paratia in cls di spessore pari a 30 cm.

Figura 13 Sezioni tipo dello scolmatore

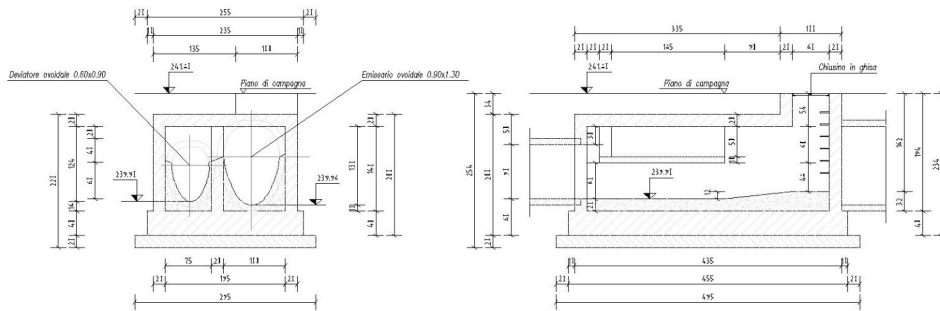


Figura 14 Planimetria di progetto del sifone

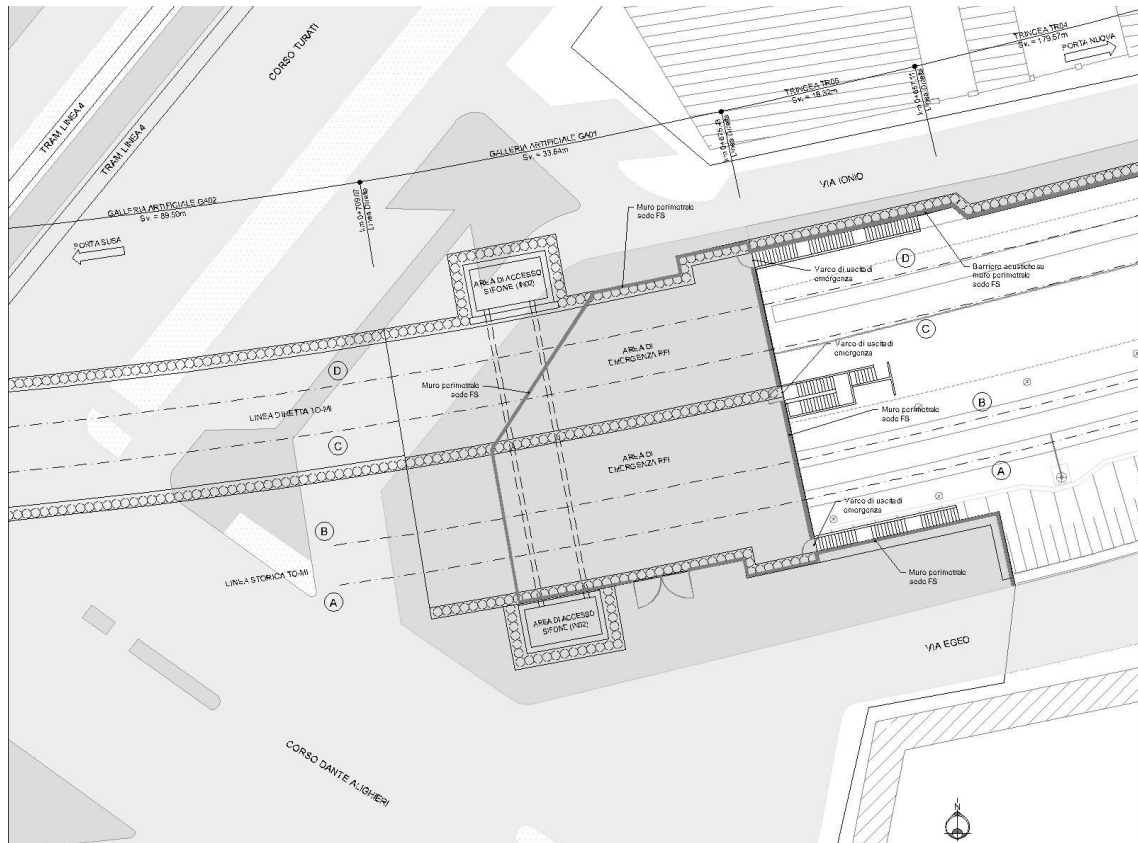
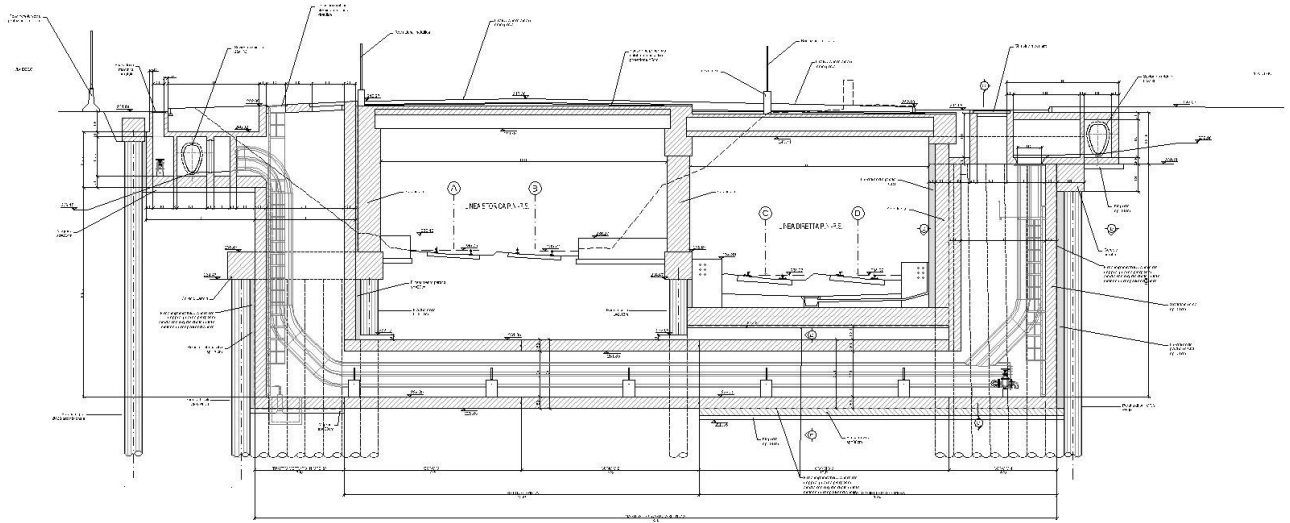


Figura 15 Sezione trasversale del sifone

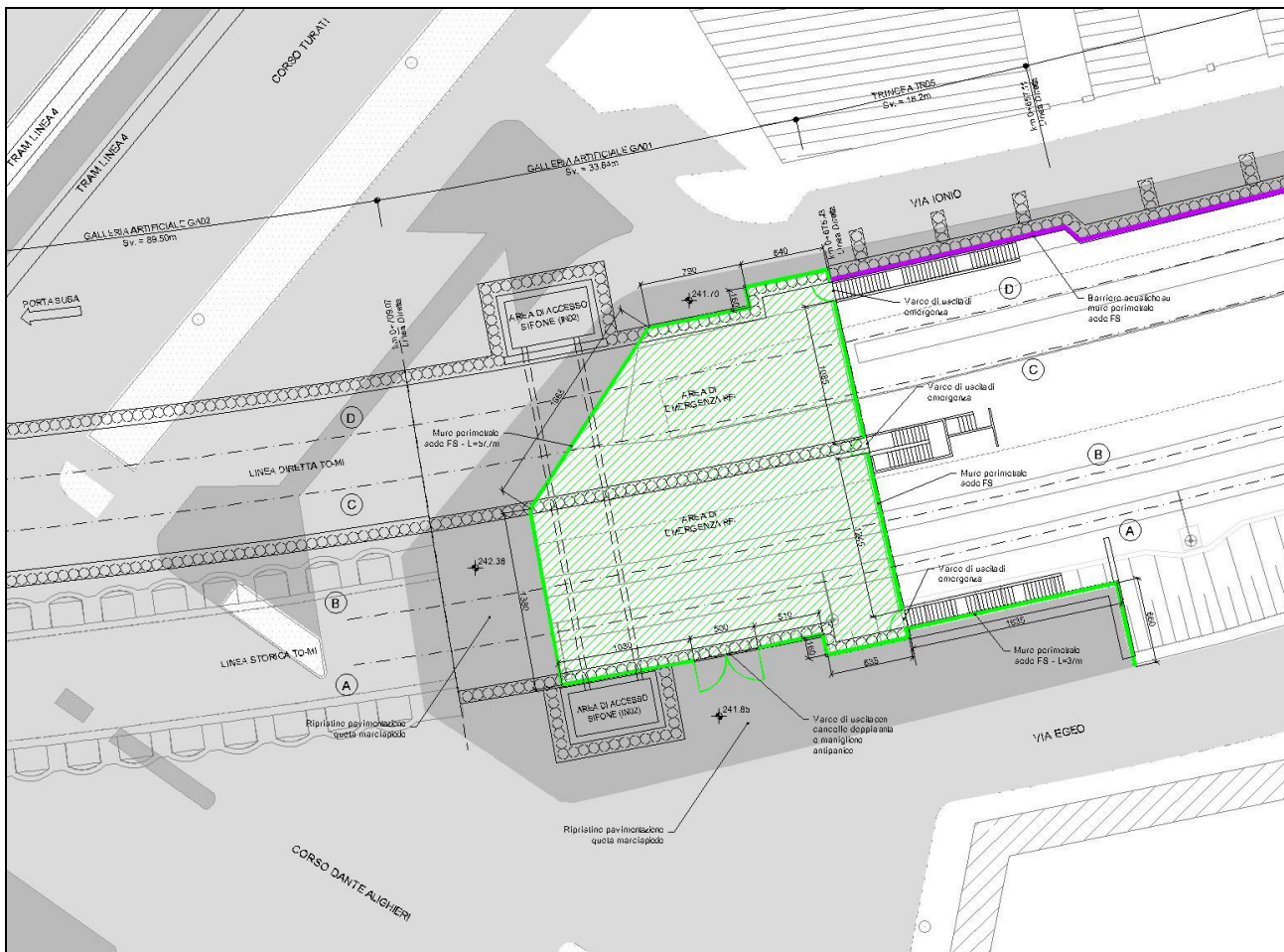


Il sifone in progetto è uno scatolare in c.a. con sezione interna di dimensione 3.70x2.00 m che ospita al suo interno 2 collettori Ø1000 affiancati. Lo scatolare viene realizzato per il primo tratto di 15.50 m (2 conci da 7.75 m) a spinta mentre il tratto rimanente di 15.60 m circa viene gettato in opera. I terminali dello scatolare sono dei pozzetti in c.a. di dimensioni interne 3.70x6.40 m che consentono di collegare i collettori con i manufatti di entrata (via Jonio) e di uscita (via Egeo) nella nuova riorganizzazione della rete fognaria dell'area.

4.4 Area di Triage

Il progetto prevede la realizzazione in corrispondenza del solettone superiore del nuovo tratto di galleria artificiale (GA01) di una "Area di Triage" a cui si accede dai marciapiedi della galleria tramite la realizzazione di apposite scale:

Figura 16 Planimetria area di triage

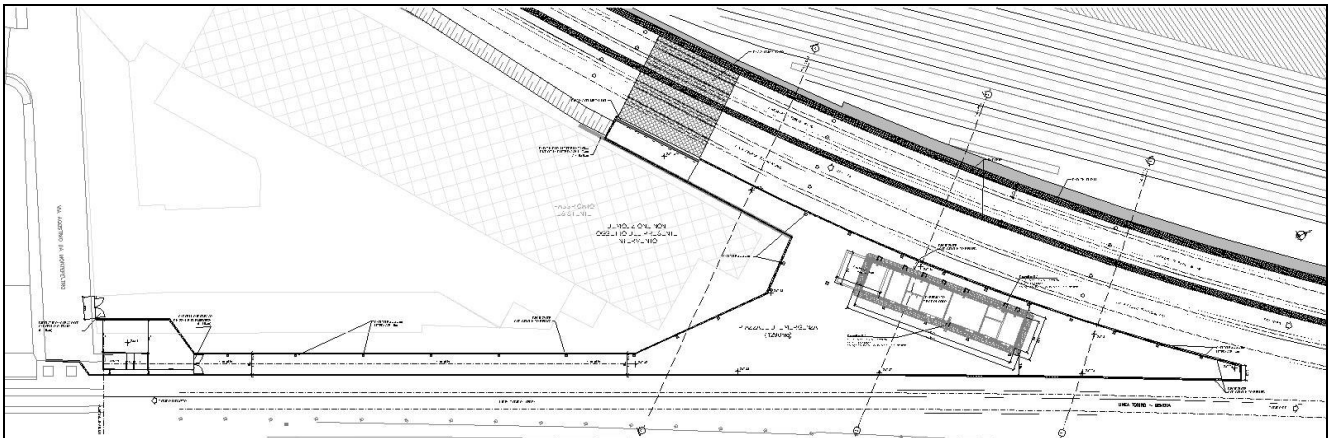


Tale area sarà destinata al primo soccorso ed allo smistamento delle persone coinvolte in un eventuale incidente.

4.5 Fabbricato Tecnologico PGEP4

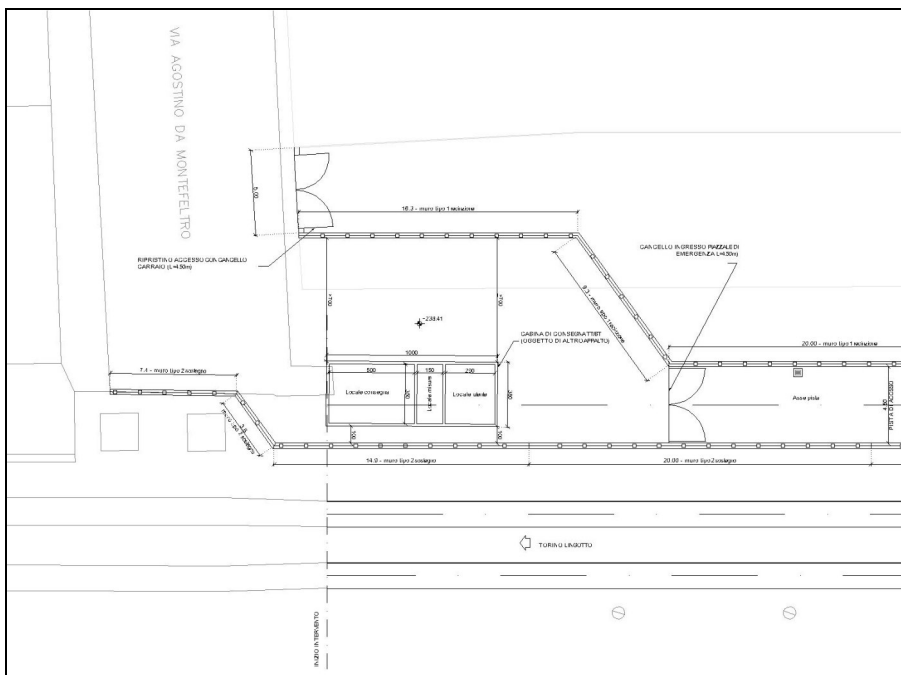
In corrispondenza dell'area ex-Ghia, ovvero l'area interclusa tra la Linea Passante TO-MI e la Linea diretta TO-GE verso Porta Nuova, il progetto prevede la realizzazione di un piazzale di emergenza (per una superficie di circa 1290 mq) per permettere ai mezzi di soccorso di raggiungere l'area di interesse ed eseguire tutte le operazioni necessarie in caso di situazioni di pericolo. Nel piazzale è previsto l'inserimento di un piano a raso che consentirà il posizionamento del mezzo bimodale sui binari e l'attraversamento dei binari da parte dei mezzi gommati:

Figura 17 Planimetria Piazzale di emergenza



L'accesso al piazzale di emergenza è previsto mediante una pista carrabile da Via Agostino da Montefeltro, che presenta all'innesto uno slargo in cui è prevista la realizzazione (in altro appalto) di una cabina di consegna TT/BT:

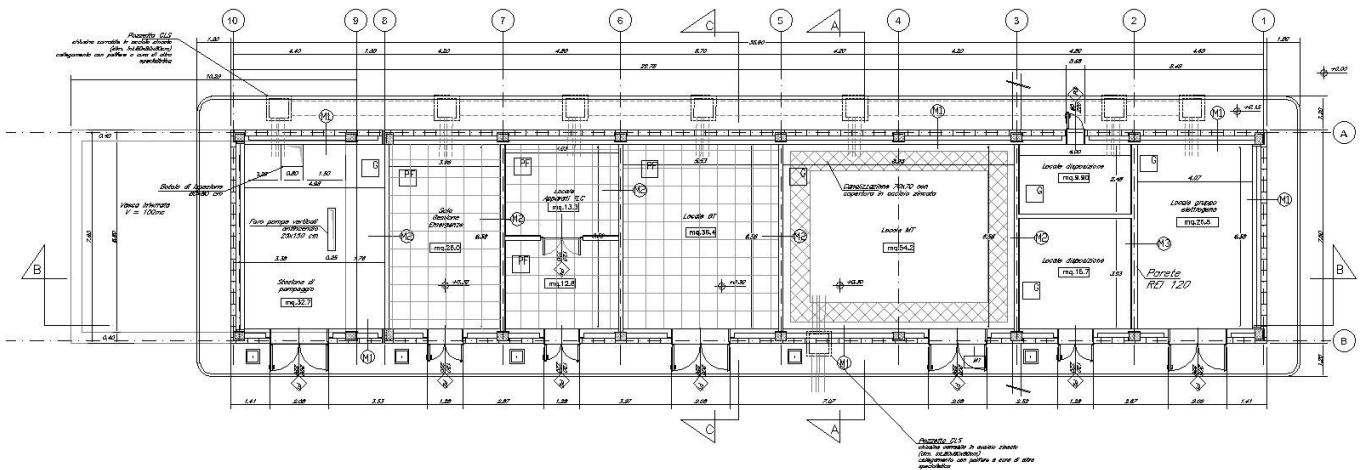
Figura 18 Pianta cabina di consegna MT/BT



All'interno del piazzale è prevista la costruzione di un fabbricato tecnologico (PGEP4) di dimensioni 36.70x7.40 m con postazioni per il comando, il controllo, la diagnostica e manutenzione delle predisposizioni di

sicurezza, in corrispondenza del piazzale di emergenza. In corrispondenza del lato ovest del fabbricato sarà infine realizzata una vasca di accumulo (100mc) a servizio del piazzale:

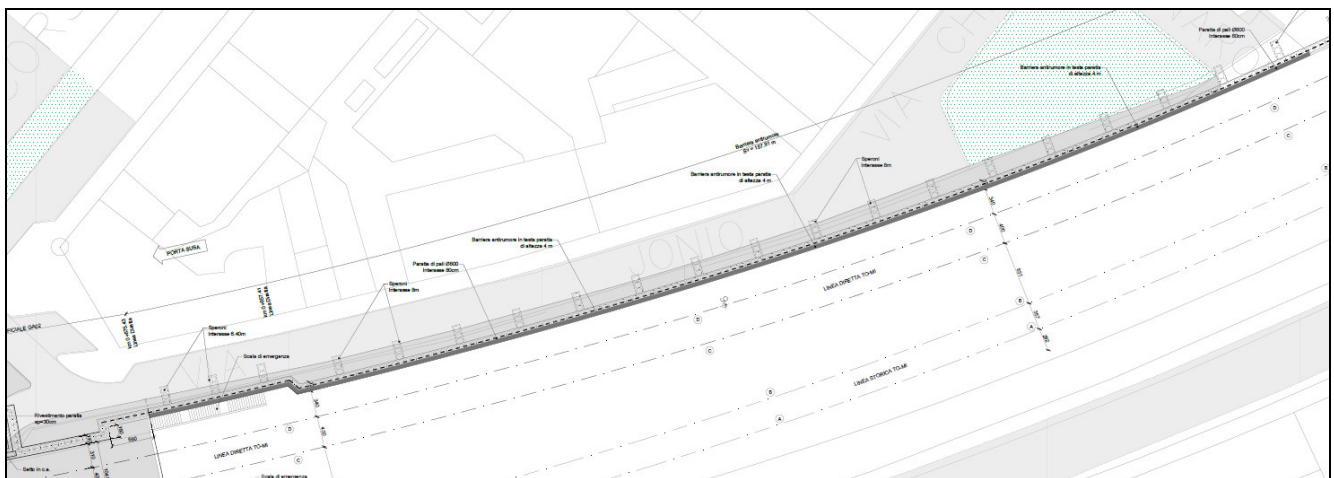
Figura 19 Pianta fabbricato tecnologico



4.6 Mitigazione acustica

Il progetto prevede la posa in opera di barriere antirumore lato via Jonio, installate in testa alla paratia di pali dei tratti in trincea TR04 e TR05:

Figura 20 Planimetria di ubicazione delle barriere antirumore



La barriera antirumore è costituita da un pannello fonoassorbente e fonoisolante scatolare di dimensione 105x500x2000 mm contenuto lateralmente da profili metallici HEA180 e di altezza di 2.50 m. I profilati sono ancorati mediante opportuna piastra metallica in testa ad un muretto in c.a. 50x150 cm la cui base è il cordolo

	<p>NODO DI TORINO</p> <p>COMPLETAMENTO LINEA DIRETTA TORINO PORTA SUSÀ – TORINO PORTA NUOVA</p>												
<p>RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NT0P</td> <td>00</td> <td>D 26 RG</td> <td>OC 00 00 001</td> <td>A</td> <td>30 di 30</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	30 di 30
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NT0P	00	D 26 RG	OC 00 00 001	A	30 di 30								

5. FASI REALIZZATIVE

Il progetto di completamento della linea diretta TO-PS e TO-PN porta con se vari interventi sia sulla Linea storica TO-MI che sulla Linea diretta TO-GE, così come sull'area ex-Ghia ed in particolare in corrispondenza di Largo Turati. A fronte di ciò è stato studiato per le opere principali (GA, TR, NV) un piano di fasizzazione costruttiva, dettagliatamente illustrato nei vari elaborati progettuali.

Lo studio delle fasi ha l'obiettivo specifico di garantire il mantenimento e la compatibilizzazione dell'esercizio ferroviario sulle tratte Linea storica TO-MI e Linea diretta TO-GE oltre che di minimizzare l'interferenza delle fasi di cantierizzazione con i collegamenti viari limitrofi.

La criticità più importante legata al presente progetto è rappresentata dall'interferenza in termini di tracciato con l'attuale intersezione stradale presente in Largo Turati: la realizzazione del tratto di galleria artificiale (GA01 e GA02) a completamento della galleria esistente in affiancamento alla linea storica TO-MI richiede un'importante cantierizzazione dell'area destinata al traffico veicolare, con considerevole impatto sulla viabilità stessa. Lo studio della realizzazione della galleria artificiale al di sotto di Largo Turati è stato sviluppato in maniera tale da limitare il più possibile le interferenze in superficie sia intermini temporali che di gestione della viabilità durante le lavorazioni. Al fine di contenere il più possibile i tempi realizzativi, si prevede la realizzazione delle opere in tale tratto mediante tecnica top-down, secondo la seguente fasistica:

- Scavo fino a quota intradosso solettone di copertura;
- Realizzazione paratie di pali cfa;
- Realizzazione cordoli di testa paratie;
- Realizzazione solettone di copertura;
- Ripristino viabilità di superficie;
- Scavo galleria;

Per la corretta gestione della viabilità di superficie su tutte le arterie confluenti in Largo Turati, la realizzazione della galleria artificiale è stata suddivisa in 4 fasi, durante le quali viene sempre mantenuta in esercizio l'intera intersezione garantendo la percorribilità di tutti i rami così come le svolte attualmente permesse. Particolare attenzione è stata data alla gestione dell'interferenza con la linea tram n°4: le fasi sono state sviluppate in maniera tale da realizzare quante più opere possibile mantenendo in esercizio l'attuale linea, comprimendo temporalmente alla sola fase 4 la sua gestione mediante bus.

In fasi costruttive parallele a quelle principali sopra citate, inoltre, saranno previste la sistemazione dell'area ex-Ghia (piazzale di emergenza e fabbricato tecnologico) e la riorganizzazione della rete fognaria esistente in relazione al nuovo sifone realizzato sul tratto GA01.