

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01 e s.m.i.

S.O. CORPO STRADALE

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI BARI
BARI NORD VARIANTE SANTO SPIRITO - PALESE
ELABORATI GENERALI OPERE CIVILI
Relazione generale opere civili

SCALA:



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

IADR 00 D 29 RG OC0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione ESECUTIVA	M.Botta	31/07/2023	G. Giustino A. Donnarumma A. Di Costanzo	31/07/2023	G. Dimaggio	31/07/2023	F. Arduini Sett. 23 ITALFERR S.p.A. Dipartimento Infrastrutture Centro Operativo Dipartimento Infrastrutture di Roma
B	Emissione per A.I.	A. Benenati J. Amato A. Santacaterina	Sett. 23	G. Giustino A. Donnarumma A. Di Costanzo	Sett. 23	G. Dimaggio	Sett. 23	

File: IADR00D29RGOC0000001B

n. Elab.: X

OPERE CIVILI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	2 di 84

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	INQUADRAMENTO GENERALE	6
4	PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA	12
4.1	SEZIONI TIPO FERROVIARIE	14
4.2	GALLERIE ARTIFICIALI	17
4.3	ELEMENTI GENERALI DEL PROGETTO DELLE GALLERIE ARTIFICIALI	17
4.3.1	GALLERIA ARTIFICIALE GA01	21
4.3.2	GALLERIA ARTIFICIALE GA02	24
4.3.3	GALLERIA ARTIFICIALE GA03	25
4.3.4	GALLERIA ARTIFICIALE GA04	27
5	PIAZZALI E FABBRICATI	29
5.1	P.E.S.	32
6	STAZIONE SANTO SPIRITO	34
7	ELEMENTI GENERALI DEL PROGETTO DELLE OPERE DI PRESIDIO E DEI MURI	37
8	TOMBINI E OPERE IDRAULICHE	65
9	DEMOLIZIONI	66
10	POZZETTI E POLIFORE	77
11	SEZIONI TIPO STRADALI	78
12	SOTTOSERVIZI INTERFERENTI	83

	NODO DI BARI					
	BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	3 di 84

1 PREMESSA

La linea ferroviaria Foggia – Bari attraversa a raso il territorio comunale di Bari nelle località Palese e Santo Spirito. La direttrice adriatica determina quindi una interruzione del tessuto urbano, con presenza di numerosi passaggi a livello, apportando pesanti ripercussioni sulla mobilità e sulla sicurezza degli abitanti.

Il progetto definitivo del “Nodo di Bari: Bari Nord - Variante di tracciato tra Santo Spirito e Palese” è parte di un più vasto complesso progettuale relativo all’evoluzione del Nodo ferroviario di Bari, volto alla razionalizzazione, riorganizzazione e ad un generale miglioramento del trasporto ferroviario, attraverso un organico inserimento delle reti ferroviarie nel territorio urbano della città di Bari e una riqualificazione urbanistica delle aree dismesse.

Nel dicembre 2005 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Puglia, il Comune di Bari e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. siglarono un “Protocollo d’Intesa per il riassetto del nodo di Bari” finalizzato alla individuazione delle più efficaci soluzioni trasportistiche che rispondessero alle esigenze di riqualificazione urbana e di sviluppo economico del territorio al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- Riduzione delle interferenze tra le linee ferroviarie ed il territorio comunale;
- Realizzazione di un sistema di trasporto integrato, intermodale e intramodale a elevata frequenza;
- Aumento della qualità dei servizi di trasporto offerti con riduzione dei tempi di percorrenza e aumento dei punti di accesso alla modalità ferroviaria;
- Recupero, riqualificazione e valorizzazione delle aree ferroviarie dismesse e da dismettere;
- Abbattimento dei livelli di inquinamento acustico ed atmosferico nelle aree della città di Bari.

A seguito di tale Protocollo e del “Tavolo Tecnico” istituito dalla Regione Puglia, furono sviluppati uno studio di pre-fattibilità e successivamente uno studio di fattibilità.

Il progetto preliminare del Riassetto del Nodo di Bari sviluppato a seguito delle analisi sullo studio di fattibilità è stato assentito con Conferenza di Servizi Istruttoria indetta dalla Regione Puglia ai sensi dell’art. 14-bis della legge 241/1990 e approvato con verbale di CdS del 25 maggio 2009.

 ITOLFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
	OPERE CIVILI Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 29	DOCUMENTO RG OC 00 00 001	REV. B

Il suddetto progetto preliminare si presentava suddiviso in due lotti, uno a nord e uno a sud della stazione di Bari, che pur facendo parte di un più vasto complesso progettuale, presentavano ciascuno una propria autonomia tecnico-funzionale:

- **TRATTA A NORD DI BARI: interramento Bari s. Spirito – Bari Palese e nuovo impianto di Bari Smistamento.**

L'intervento consisteva nell'interramento della linea ferroviaria adriatica nella tratta Bari S. Spirito – Palese e nella realizzazione della Nuova Stazione di Bari Smistamento con annesso nuovo fascio di arrivi e partenze a servizio degli scali di Bari Lamasinata, Scalo ferruccio, Fascio ASI e il nuovo interporto. L'intervento aveva uno sviluppo complessivo di circa 8,1 km di cui 5,6 km per l'interramento e 2,5 km per il nuovo fascio merci di Bari Smistamento.

- **TRATTA A SUD DI BARI: Variante di tracciato tra Bari C.le e Bari Torre a Mare**

L'intervento consiste nella realizzazione di una variante della linea ferroviaria in uscita dalla Stazione di Bari Centrale in direzione Sud. La variante si affianca al tracciato delle Ferrovie Sud Est per porsi agli estremi del territorio comunale con ritorno sulla linea esistente in prossimità della stazione di Bari Torre a Mare. L'estesa di tale intervento è di circa 10.2 km.

Il Progetto Preliminare del Riassetto del Nodo di Bari del 2009, incluso tra gli interventi strategici e di preminente interesse nazionale, ai sensi della delibera CIPE del 21 dicembre 2001, n. 121, adeguava e integrava il suddetto progetto preliminare presentato in Conferenza dei Servizi sulla base degli assenti e prescrizioni approvate nel verbale di chiusura della CdS. Il Progetto è stato altresì completato ai fini dell'avvio dell'iter autorizzatorio speciale di cui al capo IV del D. Lgs n. 163 e s.m.i. (ex Legge Obiettivo 43/2001) rispetto ai contenuti previsti dall'allegato XXI del suddetto decreto.

Il Progetto Preliminare del Riassetto del Nodo di Bari è stato esaminato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS che con parere n. 574 del 19.12. 2010 (parere inviato con nota del Ministro dell'Ambiente 27.12.2010, prot. 39786 al MIT) ha prescritto, con riferimento al Progetto Definitivo per la Tratta a Nord di Bari, di "valutare, in analogia con quanto previsto per la tratta a sud, la possibilità di realizzare un percorso alternativo in distacco dall'attuale sedime di progetto, posto ad ovest di esso, con lo scopo di evitare l'attraversamento e l'interferenza con aree fortemente urbanizzate". La delibera CIPE n. 104/2012 ha approvato, con

OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	5 di 84

prescrizioni, il progetto preliminare del solo Nodo di Bari: Bari Sud (tratta Bari Centrale- Bari Torre a Mare), anche ai fini dell'attestazione della compatibilità ambientale dell'opera.

Il presente Progetto Definitivo del "Nodo di Bari: Bari Nord - Variante di tracciato tra Santo Spirito e Palese" è stato dunque sviluppato come soluzione di variante al Progetto Preliminare del 2009 oggetto di Parere VIA e sulla base delle prescrizioni e pareri ricevuti in fase di iter autorizzatorio del Progetto Preliminare del 2021, di cui più in dettaglio è illustrato al successivo paragrafo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
	OPERE CIVILI Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 29	DOCUMENTO RG OC 00 00 001	REV. B

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 20.2.2018, Supplemento Ordinario n.30;
- [2] Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- [3] RFI DTC SI MA IFS 001 F del 31.12.2022 - “MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI”;
- [4] RFI DTC SI CS SP IFS 004 del 2021- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – Parte II – Sezione 5 – “Opere in terra e scavi” – RFI.
- [5] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali
- [6] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- [7] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2023/1694 del 10 agosto 2023.

Come da normativa di riferimento sopra riportata, per l’intero progetto il riferimento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» è aggiornato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2023/1694 del 10 agosto 2023.

3 INQUADRAMENTO GENERALE

L’area interessata dal progetto sita nella zona a nord - ovest della città di Bari ricade nell’area compresa tra l’aeroporto internazionale di Bari e il comune di Giovinazzo.

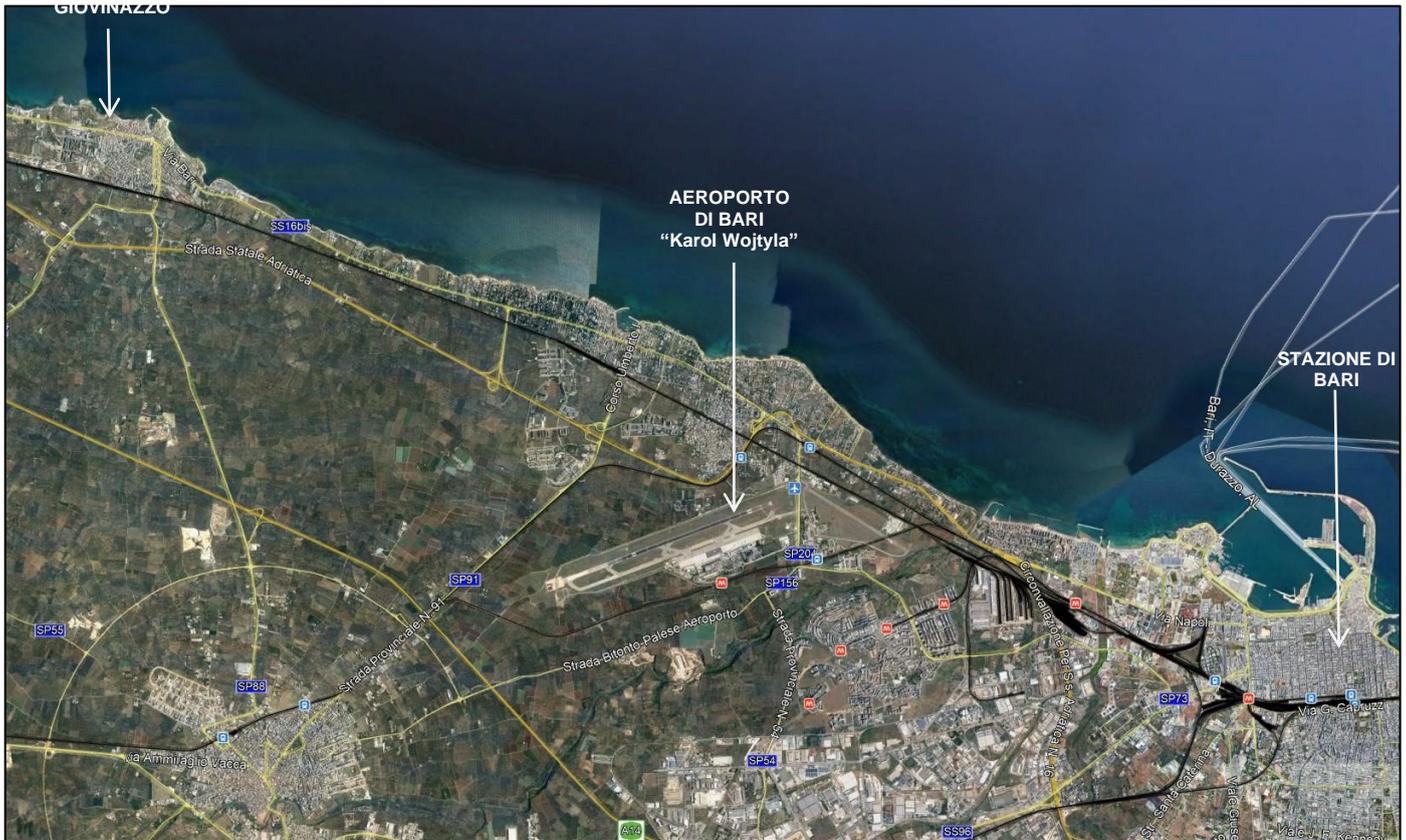


Figura 1 - Inquadramento area di intervento

Il tracciato ferroviario è sviluppato tenendo conto dei seguenti input:

- $V_c = 200 \text{ km/h}$ ($V_t = 180 \text{ km/h}$)
- Nuova stazione con marciapiede ad isola da 250m e modulo di precedenza 750m

La nuova linea ha origine a sud di Giovinazzo, all'incirca al km 632+000 della linea Adriatica, deriva verso sud-est e prosegue in corretto tracciato per circa un chilometro mantenendosi pressoché a quota piano campagna.

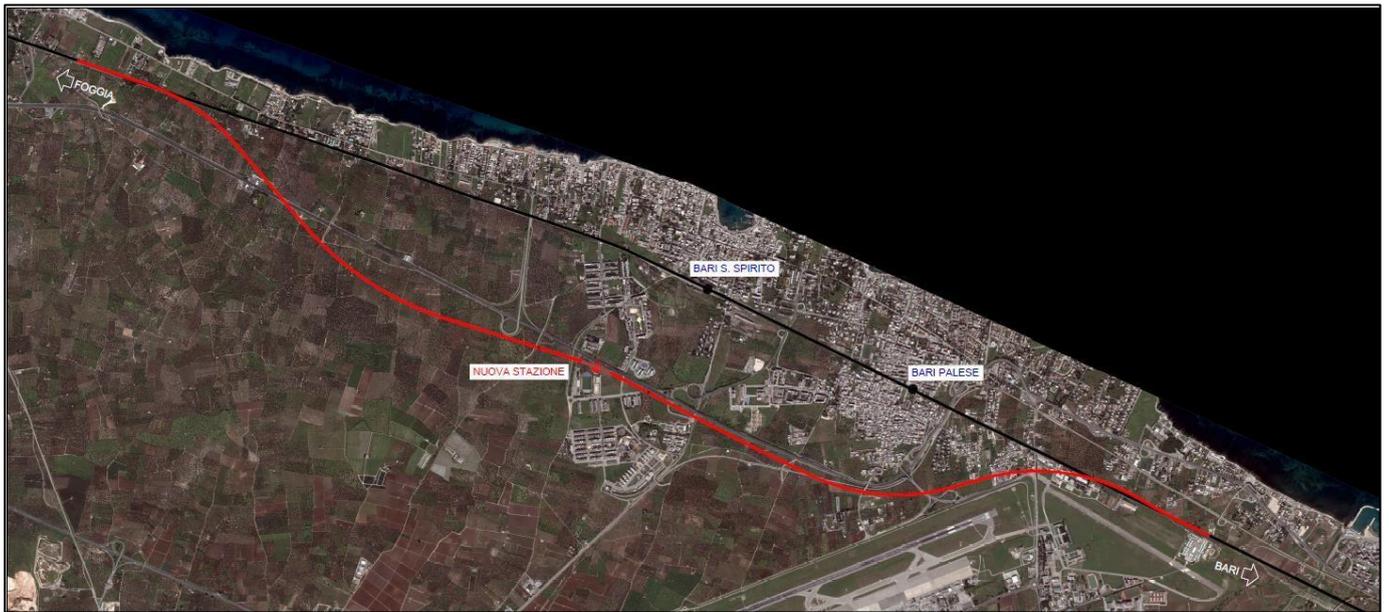


Figura 2 - Tracciato Rosso

La variante di tracciato si sviluppa quasi nella sua interezza sotto il piano campagna, i primi 1.300 m circa si sviluppano quasi al piano campagna per poi iniziare a perdere quota fino ad entrare in galleria artificiale. L'opera ha uno sviluppo complessivo di circa 3 km e consente il sottoattraversamento della Strada Statale n. 16 e dei successivi assi viari.

Dopo circa 4,8 km il tracciato prosegue a cielo aperto, in trincea profonda, dove viene realizzato il nuovo impianto di stazione di S.Spirito – Palese, costituito da due marciapiedi ad isola da 250m, ai quali si accede attraverso un sistema di scale mobili e ascensori che conducono al fabbricato di stazione posto al piano campagna. L'impianto di stazione garantisce sia per i binari di corsa sia per i binari di precedenza un modulo di 750m.

La trincea è interrotta da una galleria artificiale necessaria a creare aree a verde attrezzate, a servizio della nuova stazione, e a risolvere l'interferenza con via Nicholas Green.

In uscita dall'impianto di stazione il tracciato inizia a salire e prosegue in galleria artificiale verso sud-est parallelamente alla SS16, sotto attraversando la rampa di svincolo della statale e la SP91.

Dopo un tratto allo scoperto, il tracciato entra nuovamente in galleria artificiale al km 6+625, così da consentire in sottoattraversamento di strada di Torre Bregiola e della linea ferroviaria Bari-Bitonto via Palese, gestita dalle Ferrovie del Nord Barese.

OPERE CIVILI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	9 di 84

Dopo aver sotto-attraversato via Modugno, il tracciato prosegue in direzione est sotto attraversando la Strada provinciale n 201.

Al fine di evitare interferenze con l'aeroporto internazionale di Bari "Karol Wojtyla" il tracciato piega verso nord-est risolvendo l'interferenza della rotatoria di collegamento tra la SP201 e la SP204 in galleria, per proseguire nell'area dell'aeroporto militare Bari Palese.

Superata l'area militare la livelletta inizia a prendere quota uscendo allo scoperto al km 9+780 ca e proseguendo in trincea fino a riallacciarsi sul sedime della linea storica in corrispondenza del km 642+537.



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	11 di 84



4 PROGETTO DELL'INFRASTRUTTURA

La variante della Linea Santo Spirito Palese ha origine a sud di Giovinazzo, all'incirca al km 632+000 della linea Adriatica, e consiste nella realizzazione di una linea a doppio binario di lunghezza pari a circa 11,150 km, che sfocchia dalla linea storica e devia verso sud-est, scendendo via via di quota al fine di sotto attraversare in galleria artificiale la SS16 in corrispondenza dell'areadi servizio. In uscita dalla prima galleria (GA01) il tracciato resta in trincea e/o trincea profonda per poi attraversare una successione di gallerie artificiali realizzate con lo scopo di risolvere le interferenze con le viabilità esistenti.

Al km 4+995 si trova la nuova stazione S.Spirito – Enzitetto che presenta due marciapiedi da 250m, ai quali si accede attraverso un sistema di scale mobili ed ascensori che conducono al fabbricato viaggiatori, e un modulo di 750m garantito sia sulle precedenze che sul corretto tracciato.

Immediatamente dopo la stazione ci sono due brevi tratti, rispettivamente in galleria (GA02) e in trincea (TR04), e poi il tracciato si sviluppa in galleria parallelamente alle Ferrovie del Nord Barese nell'area interclusa dalla SS16.

Infine, il tratto terminale della variante, una volta superata l'ultima galleria (GA04) e la successiva trincea (TR06), si allaccia alla linea esistente in corrispondenza dell'imbocco della galleria artificiale delle Ferrovie Nord Baresi. Da lì il tracciato e la linea storica ritornano ad essere complanari e anche l'interasse del doppio binario dai 4m di progetto torna ad avere la dimensione ad oggi presente nella linea esistente.

Le scelte progettuali circa la presenza di questa successione di opere sotterranee o di grande profondità sono dovute ad aspetti di carattere idrologico.

Il tracciato ferroviario di progetto, infatti, lungo il suo corridoio interferisce con una serie di bacini idrografici che, seppur non caratterizzati da incisioni ben visibili sul territorio, possono dar luogo, per i tempi di ritorno di progetto, a portate non trascurabili (vedi relazione idrologica).

La configurazione della variante di tracciato considerata durante l'Analisi Multicriteria prevedeva una serie di lunghe trincee ferroviarie per garantire la sicurezza dell'infrastruttura e dei passeggeri. Ciò avrebbe comportato un sistema di difesa idraulica a monte delle stesse (canali di gronda), in grado di intercettare e convogliare le acque di scorrimento superficiale, evitando che queste

	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
	OPERE CIVILI Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 29	DOCUMENTO RG OC 00 00 001	REV. B

potessero interessare la piattaforma ferroviaria e allo stesso tempo determinare un aumento dei livelli idrici a monte, rispetto alle condizioni ante-operam.

È stato valutato che tale sistema di raccolta avrebbe inevitabilmente determinato una concentrazione dei deflussi e, non potendo contare su dei recapiti idonei nel reticolo idrografico di superficie (praticamente inesistente), avrebbe richiesto la realizzazione di numerosi bacini di laminazione e condotte/canali di scarico a mare, con i conseguenti impatti sul territorio, sulle infrastrutture esistenti e sulle proprietà.

Pertanto, la direzione progettuale è stata quella di limitare il più possibile l'estensione delle trincee compatibilmente con le esigenze funzionali, geometriche, costruttive, economiche, di sicurezza e di esercizio della linea.

La riduzione delle trincee, a fronte di un aumento delle gallerie artificiali operata in questa fase, ha consentito di mitigare notevolmente l'impatto della linea sull'idrografia di superficie (oltre che sul territorio in generale), lasciandola inalterata per gran parte del tracciato e prevedendo il sistema di difesa precedentemente descritto, solo laddove non è risultato tecnicamente fattibile l'introduzione di tratti coperti (trincee di approccio, stazione e piazzale P.E.S.).

In particolare, l'analisi dei tracciati è stata eseguita tenendo conto delle richieste della committenza e nell'ottica dell'ottimizzazione degli stessi in funzione dell'impatto sul territorio.

La velocità di tracciato imposta alla linea ferroviaria è pari a 180 km/h. Tale scelta è determinata dalla necessità di adottare raggi di curvatura pari a 1600 m, che consentano uno sviluppo planimetrico con minor impatto sul territorio e di ridurre l'ingombro della sede ferroviaria nelle aree interessate da vincoli al contorno (ad es. l'area militare). La velocità di tracciato a 180 km/h consente comunque di ottenere una velocità di rango pari a 200km/h, garantendo pertanto le stesse prestazioni.

L'innesto lato Bari è risolto predisponendo una deviata provvisoria della linea esistente al fine di realizzare il sedime per l'allaccio della nuova linea ferroviaria in corrispondenza del km 641+700 della linea adriatica esistente.

4.1 SEZIONI TIPO FERROVIARIE

La sezione tipo della piattaforma ferroviaria adottata in progetto è quella prevista dal Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI (MdP RFI DTC SI CS MA IFS 001 F del 2022) per le opere a doppio binario in rilevato, trincea e galleria artificiale, per velocità $V \leq 200$ km/h.

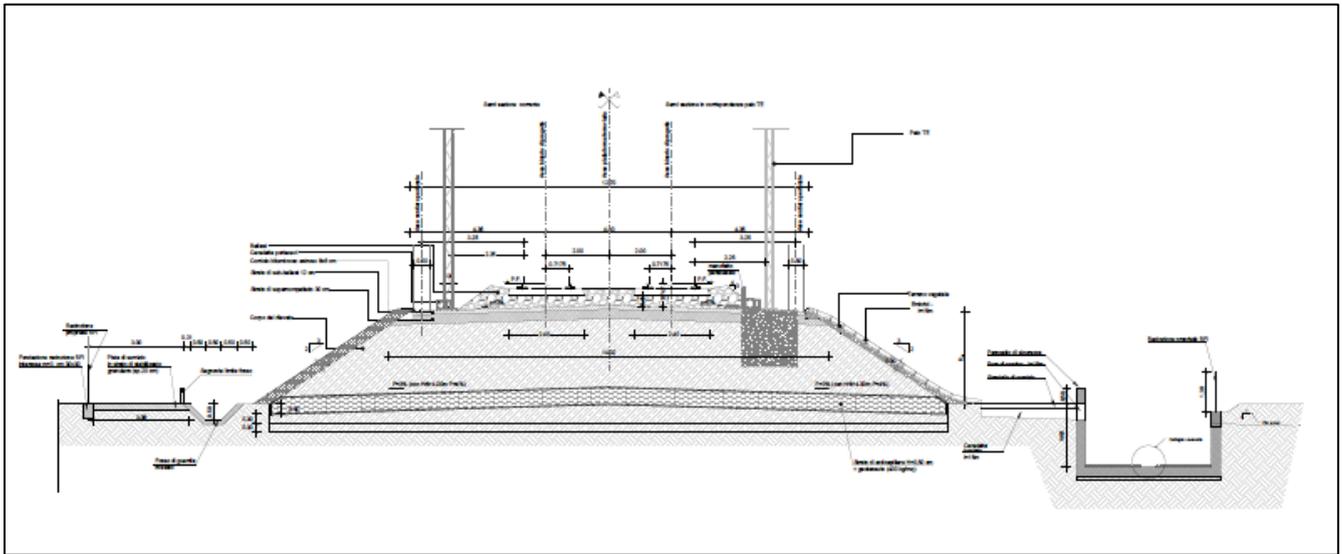


Figura 3 - Sezione tipologica in rilevato

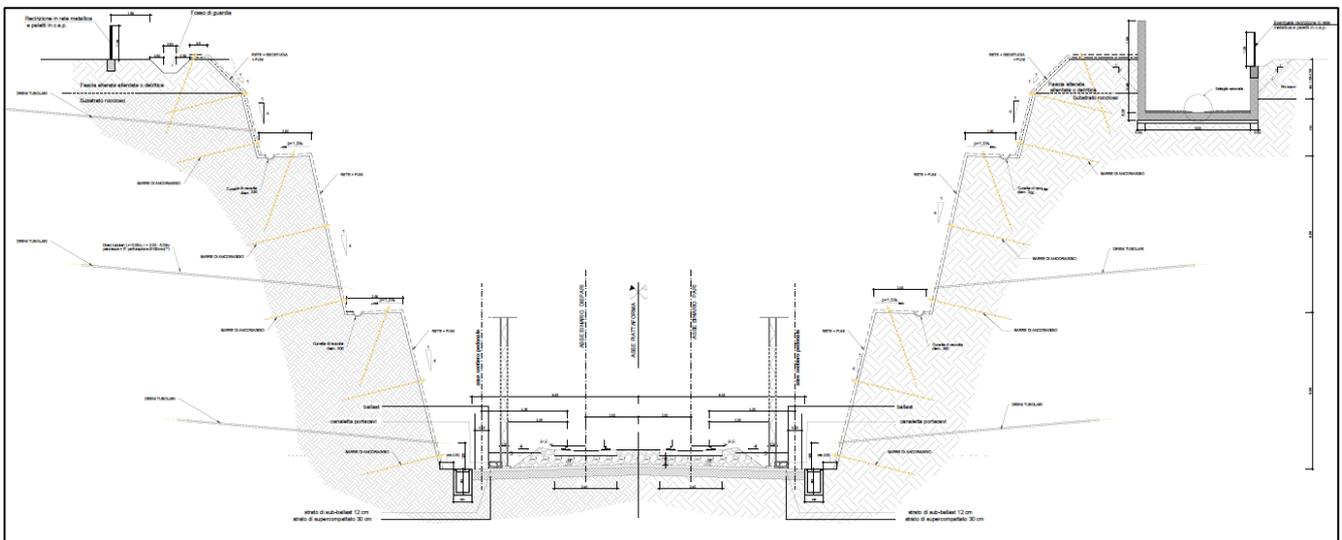


Figura 4 - Sezione tipologica in trincea

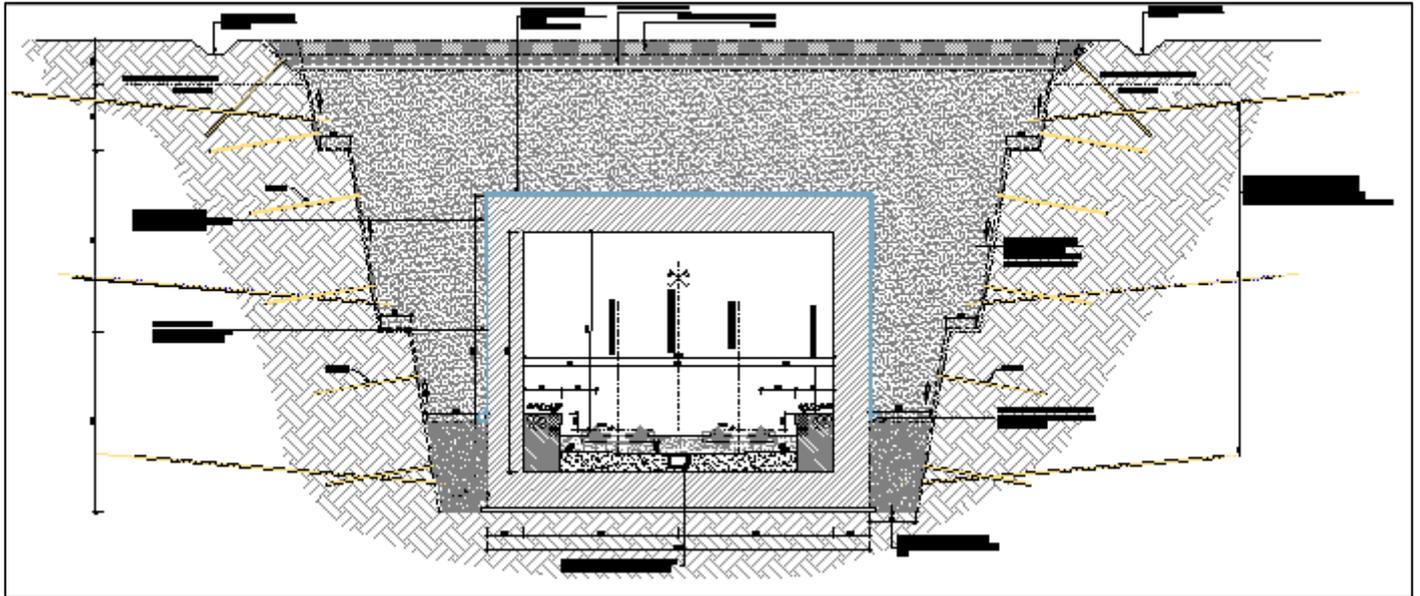


Figura 5 - sezione tipologica in galleria artificiale a doppio binario

Lungo il corridoio sono presenti dei tratti in galleria artificiale a quattro binari, per i quali sono previste due differenti soluzioni: una galleria a canna unica (v. Figura 6) o una galleria a tre canne (v. Figura 7). La scelta è stata compiuta in funzione della reciproca distanza dei binari.

Per maggiori dettagli in merito alle gallerie artificiali, si rimanda agli elaborati specifici.

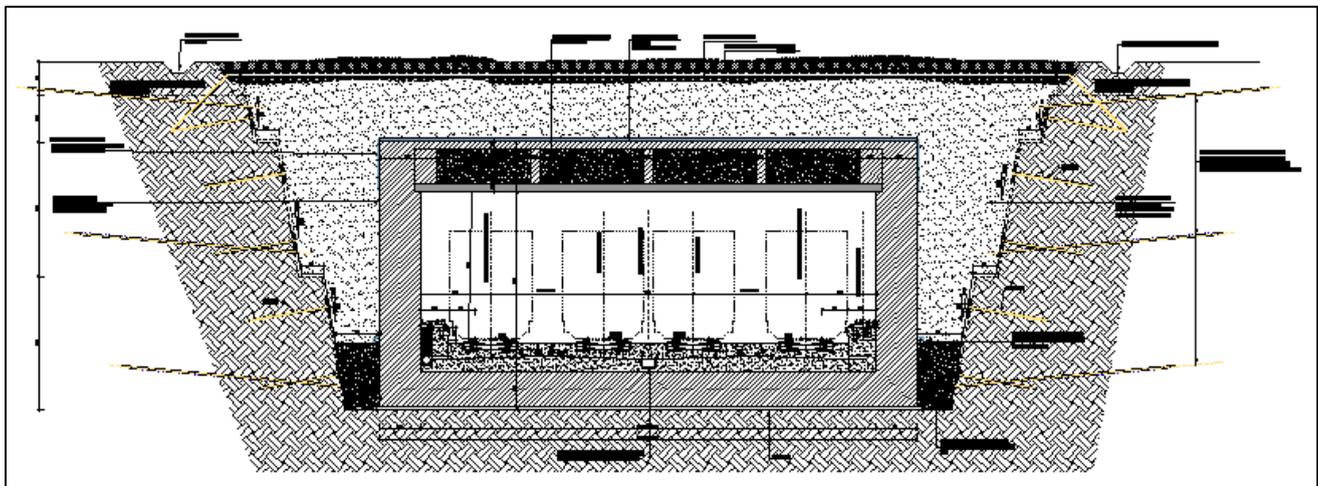


Figura 6 - sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a canna unica

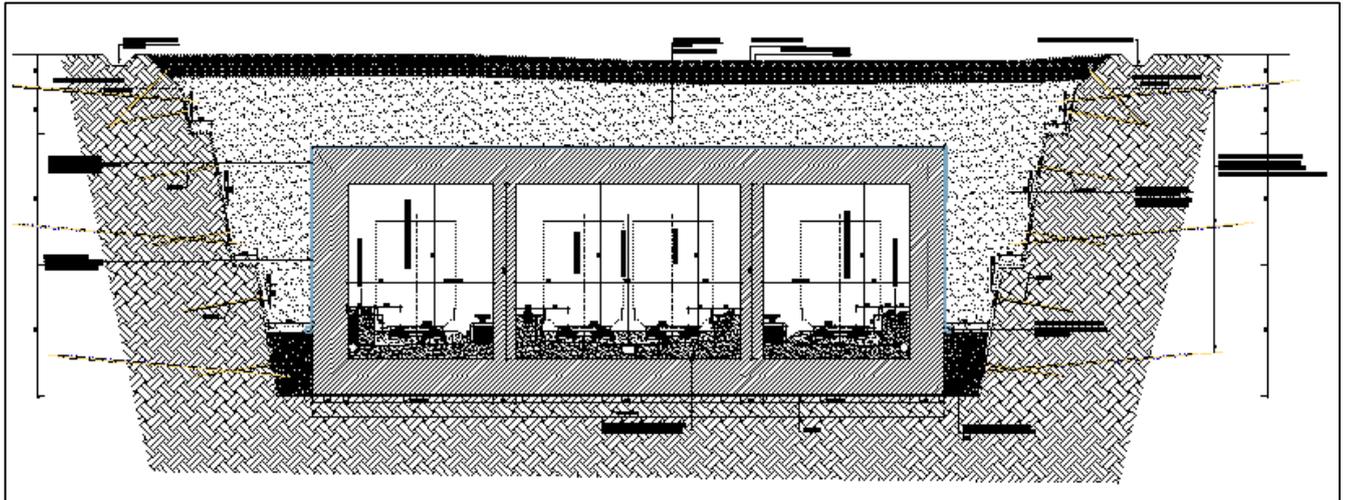


Figura 7 - sezione tipologica in galleria artificiale a 4 binari a tre canne

	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
	OPERE CIVILI Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 29	DOCUMENTO RG OC 00 00 001	REV. B

4.2 GALLERIE ARTIFICIALI

Nel progetto in esame è prevista la realizzazione di 4 gallerie artificiali, aventi uno sviluppo complessivo di circa 7 km, come da immagine di seguito riportata.

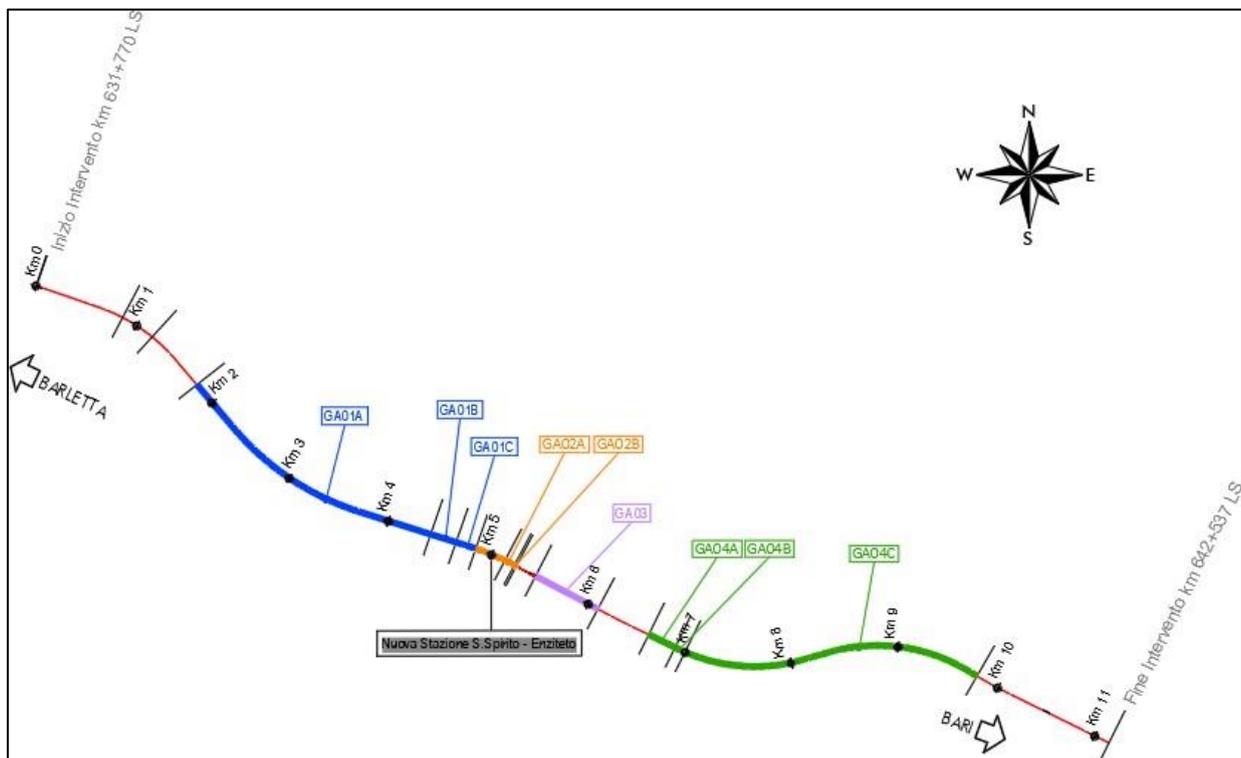


Figura 8 - ubicazione delle Gallerie Artificiali

4.3 ELEMENTI GENERALI DEL PROGETTO DELLE GALLERIE ARTIFICIALI

La sezione tipo delle gallerie artificiali a doppio binario per velocità inferiori a 200 km/h è caratterizzata, come riportato nel Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI, da un'altezza libera tra piano ferro e intradosso pari a 6,60 m e una larghezza netta tra i piedritti di 10,20 m.

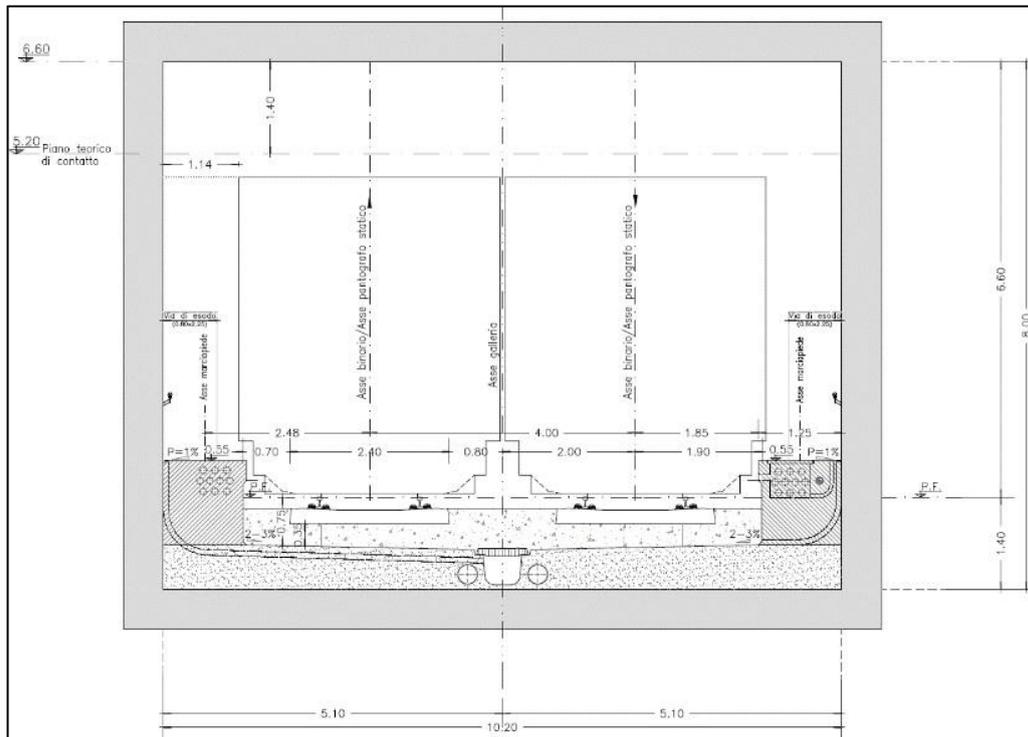


Figura 9 - dimensioni interne sezione GA da Manuale di Progettazione RFI

Per il progetto in esame si è adottata tale sezione tipo, prevedendo, nella configurazione standard, per elementi strutturali costituenti lo scatolare in c.a. (solette e piedritti) uno spessore pari a 1.20 m (v. Figura 10).

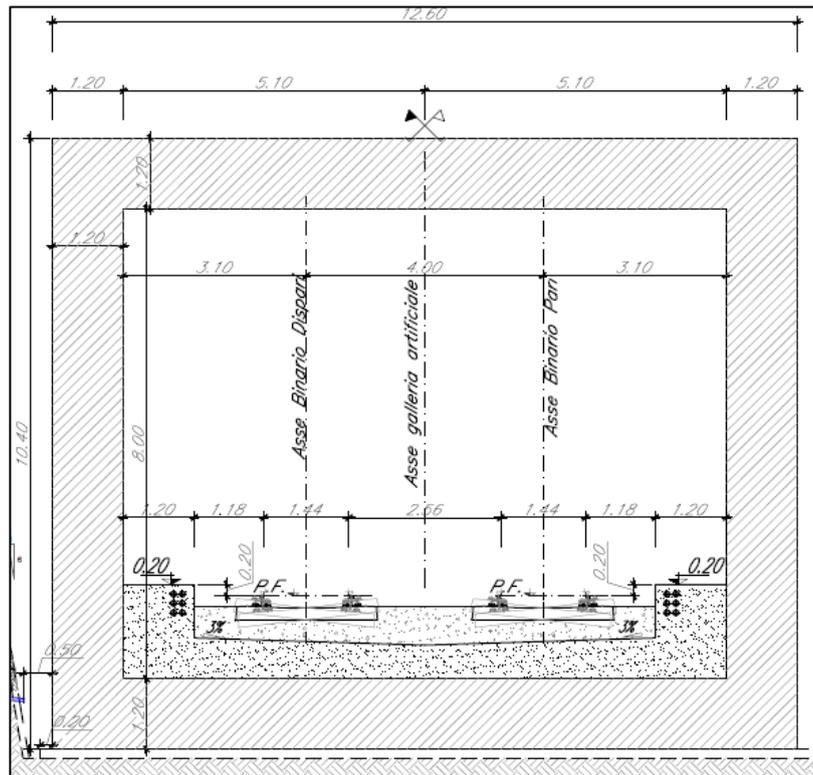


Figura 10 - G.A. a doppio binario soluzione standard di progetto

Lungo lo sviluppo del tracciato sono presenti alcune soluzioni diverse dalla soluzione standard dovute alla interferenza della nuova linea ferroviaria con altre infrastrutture e/o edifici preesistenti o alla diversa configurazione dei binari.

Quest'ultimo caso rappresentato dai tratti di galleria presenti in arrivo e in uscita dalla nuova stazione Santo Spirito, ubicata alla pk 5+000 circa, che per alloggiare i 4 binari di stazione, gli scatolari presentano una configurazione variabile (unica e tripla canna) e una larghezza anch'essa variabile, da 18.20 m fino ad un massimo di circa di 31.00 m. In particolare, per valori di luce interna inferiori a 24.52 m, la struttura scatolare delle gallerie presenta piedritti e soletta inferiore di 1,60 m spessore; la soletta superiore, avente spessore complessivo di 2.30 m, è realizzata prevedendo travi a T rovescia con alleggerimento in polistirolo e traversi di 0.4m.

Per i tratti di galleria aventi larghezza interna superiore a 24.52 m è invece previsto l'inserimento di due setti intermedi di spessore pari a 1.0 m (scatolare a tripla canna), mentre le solette e i piedritti esterni hanno uno spessore pari a 1.60 m (v. Figura 12).

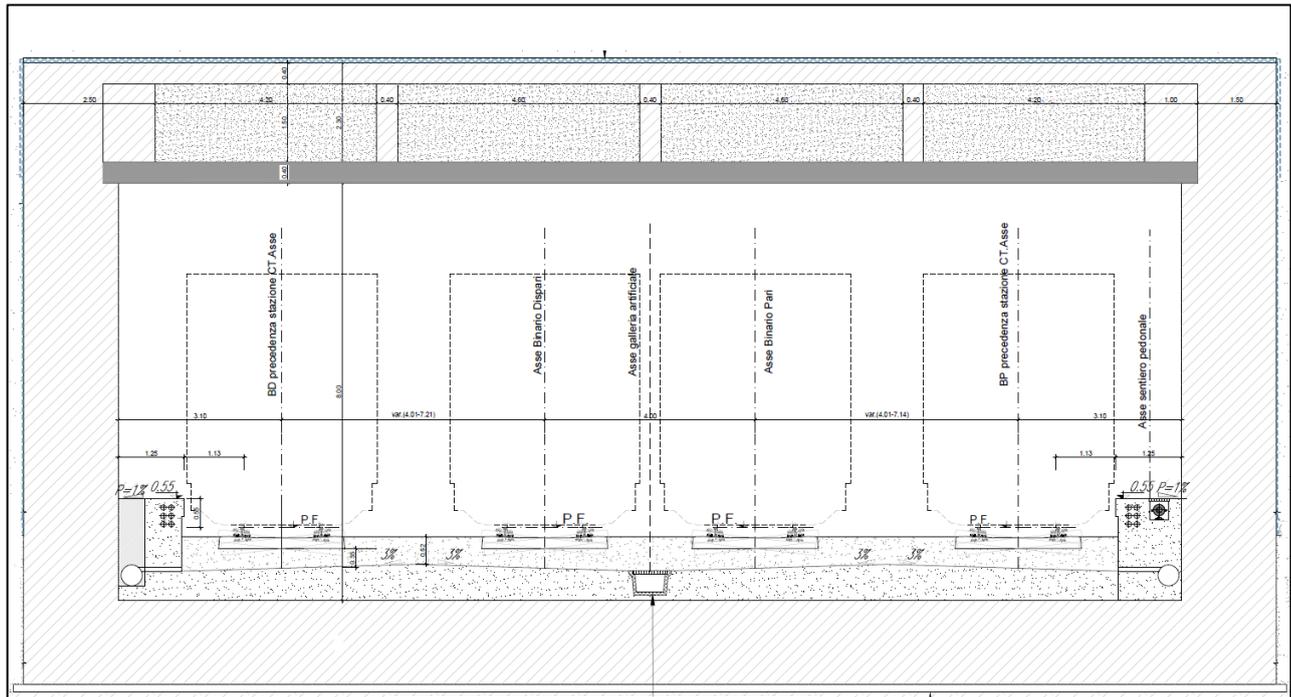


Figura 11 - G.A. 4 binari - tipo 1

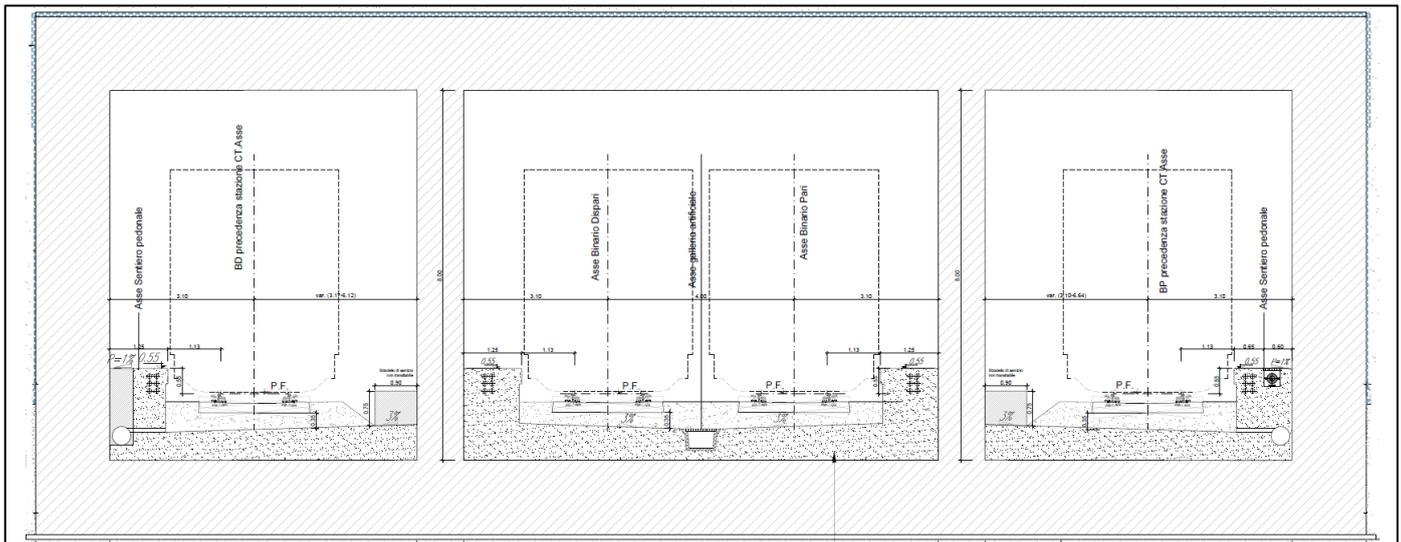


Figura 12 - G.A. 4 binari - tipo 2

Per i tratti di galleria interferenti con viabilità esistenti e caratterizzate da uno spessore di ricoprimento maggiore di 6m è stata prevista la realizzazione di rilevati alleggeriti (v.Figura 13)

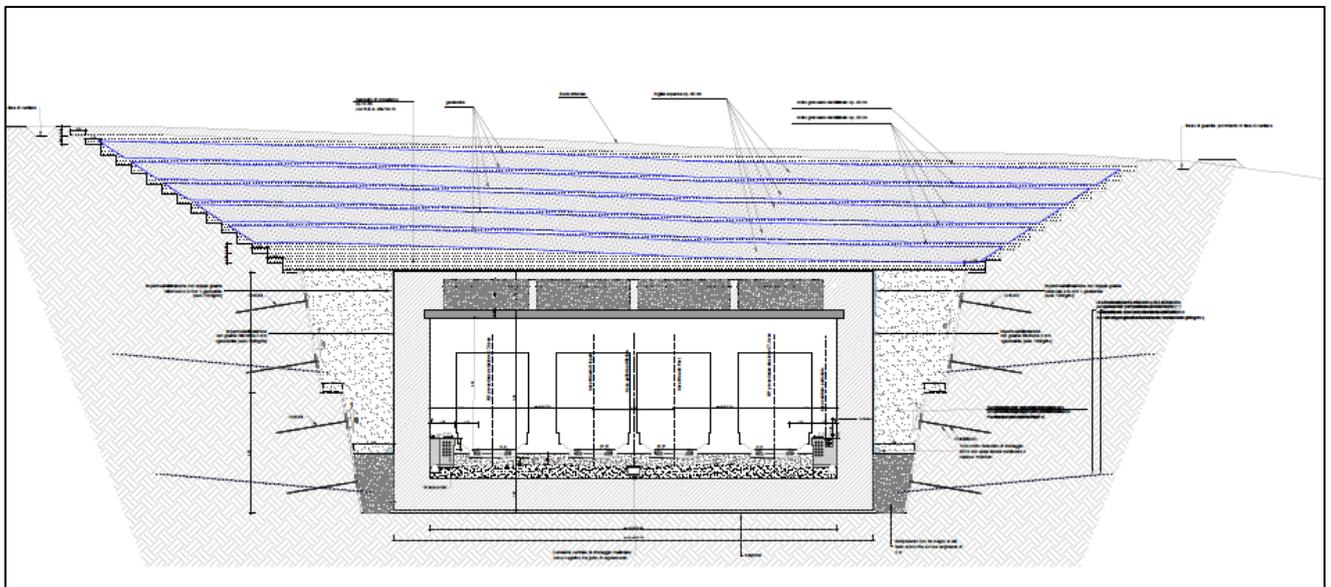


Figura 13 - G.A. 4 binari – rilevati alleggeriti

Nella generalità dei casi, per la realizzazione delle gallerie artificiali è prevista l'apertura di scavi provvisori di sbancamento. Nei tratti più superficiali del terreno, caratterizzati dalla presenza di materiale classificabile come terreno a grana grossa, e fino a una profondità massima 2.5 m (ove localmente è presente la formazione delle calcareniti), gli scavi vengono aperti con pendenza 1:1, mentre all'interno della formazione rocciosa la pendenza delle scarpate è 6:1. I fronti di scavo vengono stabilizzati e protetti con interventi differenti in funzione della qualità dell'ammasso roccioso; in ogni caso, comunque, vengono realizzati dreni sub-orizzontali e, ogni 6.0 m di altezza di scavo, viene inserita una banca di larghezza pari a 1.0 m.

Di seguito sono descritte le caratteristiche delle singole gallerie artificiali adottate in progetto.

4.3.1 GALLERIA ARTIFICIALE GA01

La galleria artificiale GA01 si estende dalla progressiva km 1+768 alla progressiva 4+850 per uno sviluppo complessivo di circa 3070 m. Gli scavi necessari per la sua realizzazione presentano profondità massime pari a circa 12 m.

Nel primo tratto della GA01, avente lunghezza di 2627 m e denominato GA01A (da 1+780 a4+406.70), la galleria viene realizzata con la soluzione standard a doppio binario.

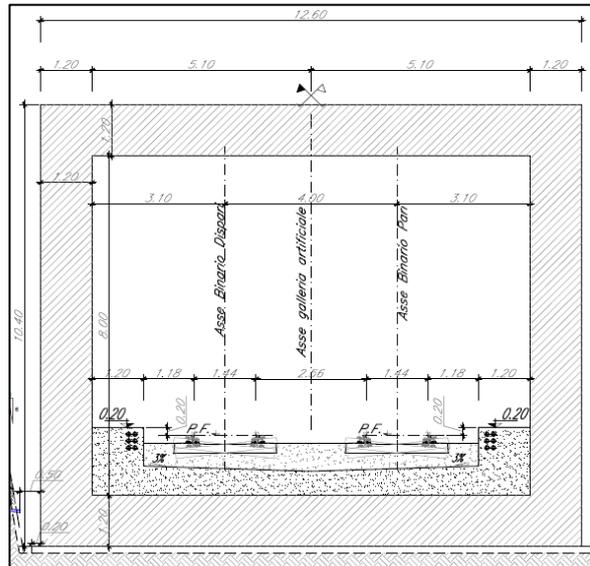


Figura 14 - galleria GA01A

Dalla progressiva 4+406 e fino alla progressiva 4+653, in corrispondenza della nuova stazione S.Spirito a 4 binari (2 binari di servizio e 2 binari di precedenza), la galleria artificiale GA01B è realizzata con la soluzione illustrata in figura (soluzione tipo 1 L= 246 m di sviluppo),

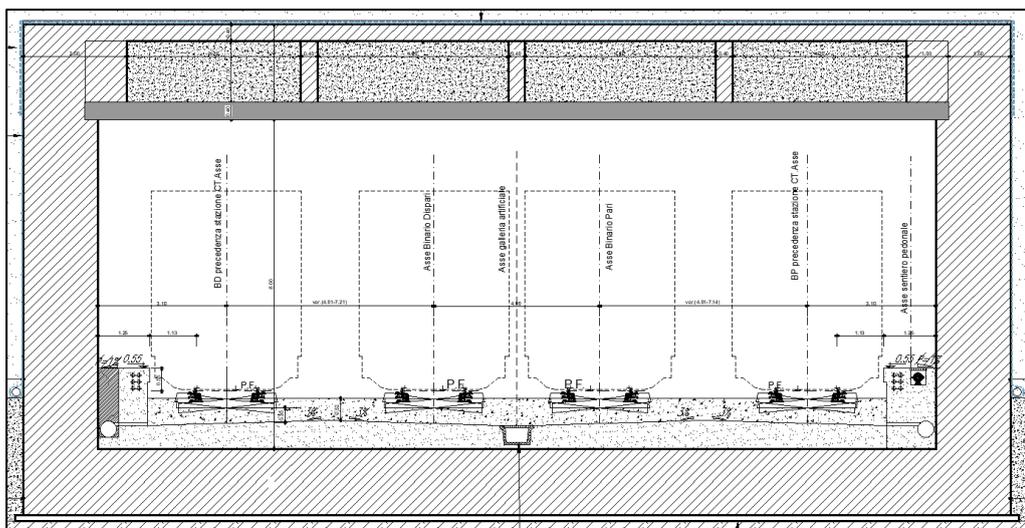


Figura 15 - galleria GA01B

Dalla progressiva 4+653, per la GA01C, è prevista invece la soluzione tipo C.

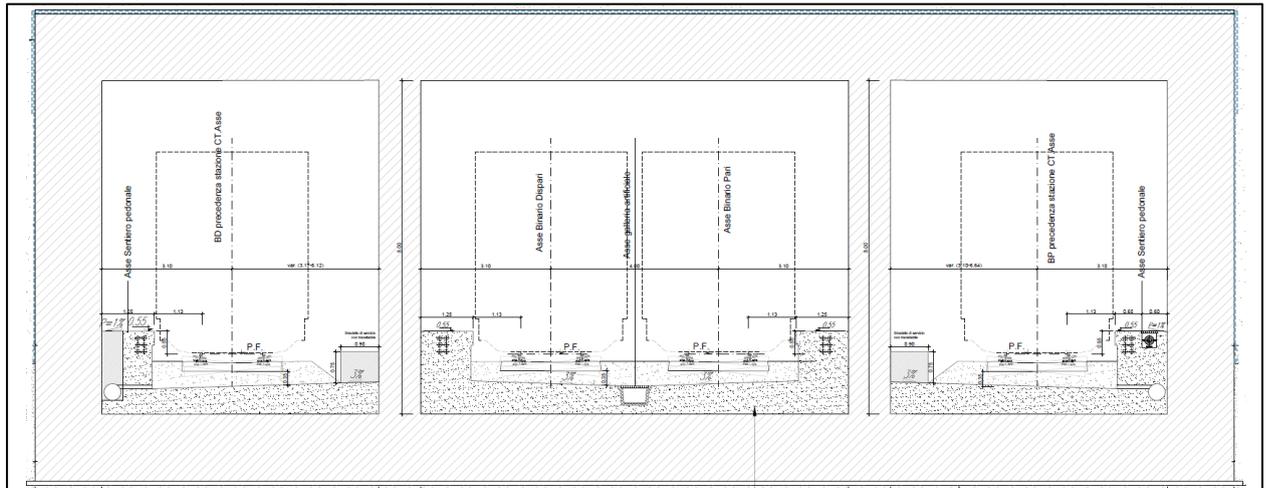


Figura 16 - galleria GA01C

4.3.2 GALLERIA ARTIFICIALE GA02

La galleria artificiale GA02 a 4 binari si estende dalla progressiva km 5+133 alla progressiva 5+450 per uno sviluppo complessivo di circa 317 m. Gli scavi necessari per la sua realizzazione presentano profondità massime pari a circa 14 m.

Nel primo tratto avente lunghezza 97 m (GA02A), fino alla progressiva 5+232.5, è prevista la soluzione tipo A.

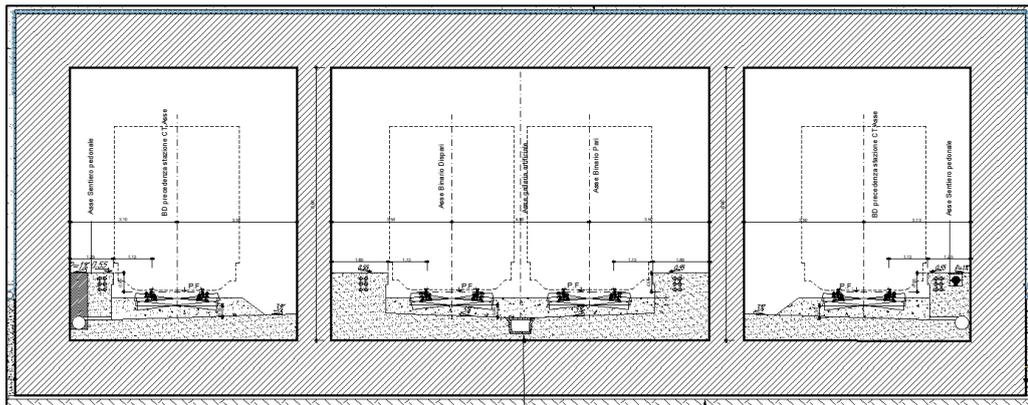


Figura 17 - galleria GA02A

Dalla progressiva 5+232.5, per gli ultimi 20 m, è prevista la soluzione tipo 2 (GA02B).

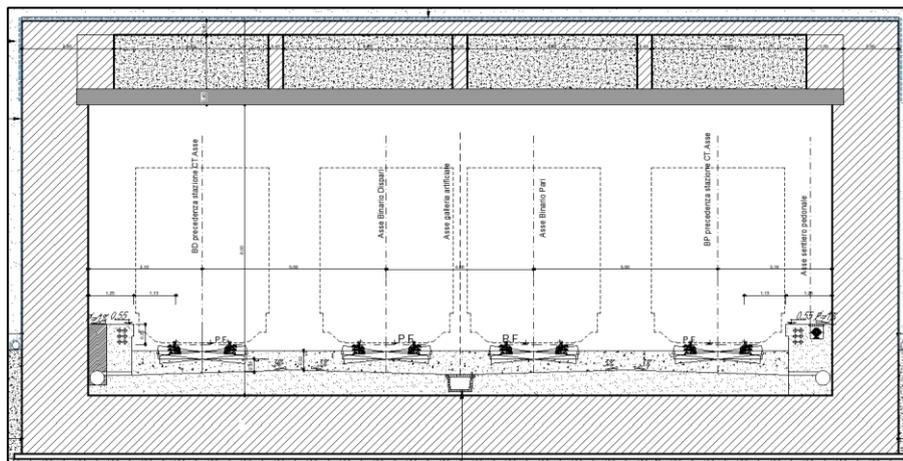


Figura 18 - galleria GA02B

4.3.3 GALLERIA ARTIFICIALE GA03

La galleria artificiale GA03 a doppio binario si estende dalla progressiva km 5+450 alla progressiva 6+100 per uno sviluppo complessivo di circa 650 m. Gli scavi necessari per la sua realizzazione presentano profondità massime pari a circa 15 m.

Nel primo tratto avente lunghezza 18 m fino alla progressiva 5+230, è prevista la soluzione tipo A.

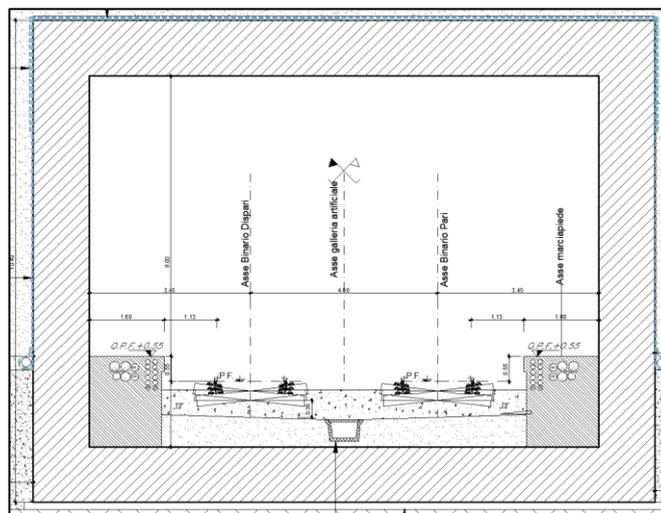


Figura 19 - galleria GA03A

Successivamente, fino alla progressiva 5+629.40, per un tratto di circa 161,40 m la sezione utilizzata sarà quella di tipo B (GA03B)

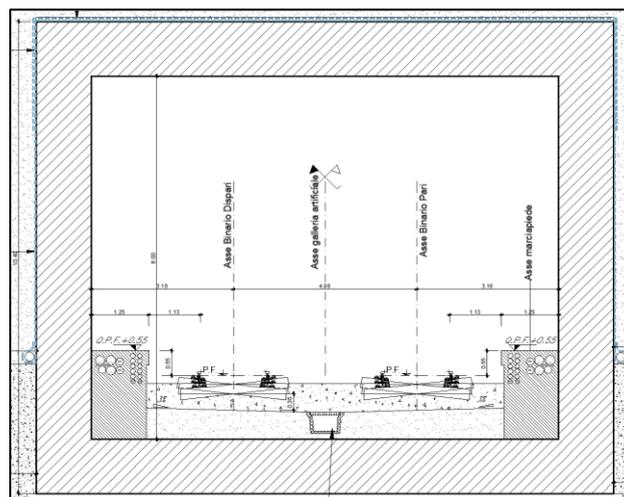


Figura 20 - galleria GA03B

Tra la progressiva 5+629.40 e 5+679.40, in corrispondenza dell'interferenza con la SS16, la sezione adottata sarà la C (GA03C)

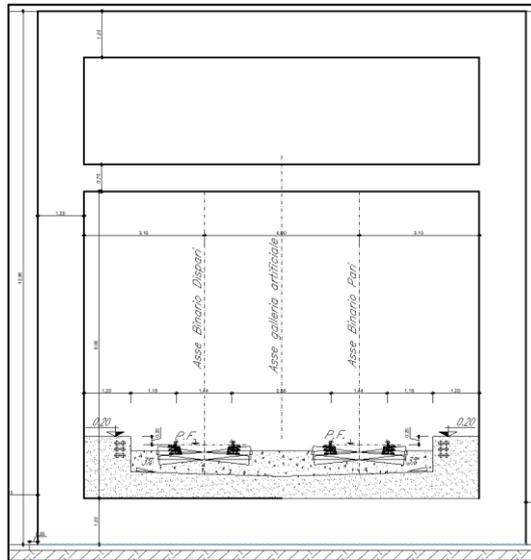


Figura 21 - galleria GA03C

Nell'ultimo tratto di lunghezza 460.60 m, fino alla progressiva 6+100, verrà adottata la sezione di tipo D (GA03D).

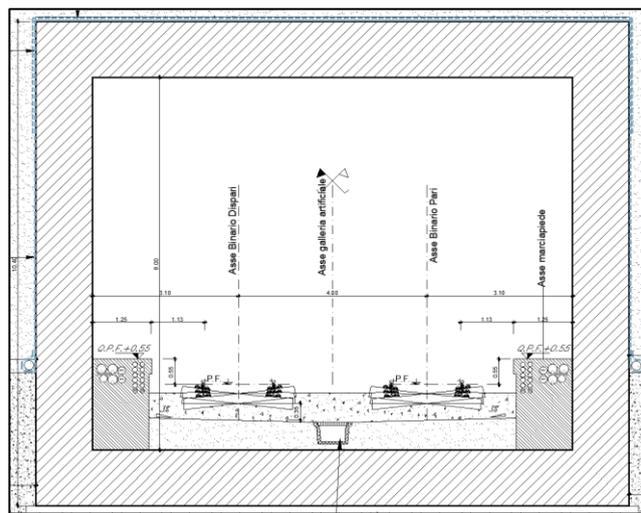


Figura 22 - galleria GA03D

4.3.4 GALLERIA ARTIFICIALE GA04

La galleria artificiale GA04 a doppio binario si estende dalla progressiva km 6+625 alla progressiva 9+780 per uno sviluppo complessivo di circa 3155 m. Gli scavi necessari per la sua realizzazione presentano profondità massime pari a circa 19 m. In questo tratto la galleria è realizzata con la soluzione standard (GA04A e GA04C).

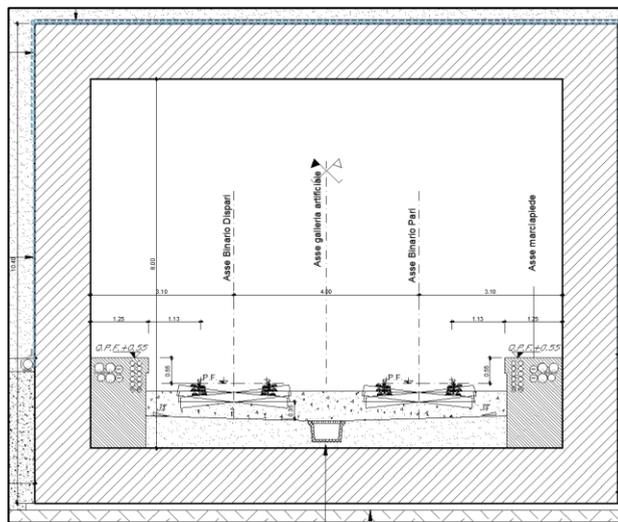


Figura 23 - galleria GA04A

Nel tratto compreso tra le progressive 6+895 e 6+995, è presente un manufatto in c.a. “a farfalla” (GA04B) per permettere il sottoattraversamento della Linea Ferroviaria Nord Barese. Per la linea Ferroviaria Nord Barese è prevista la realizzazione di una deviate provvisoria che non interferisce con gli scavi della galleria GA04B, che pertanto può essere completamente realizzata a seguito della realizzazione e messa in servizio della deviate.

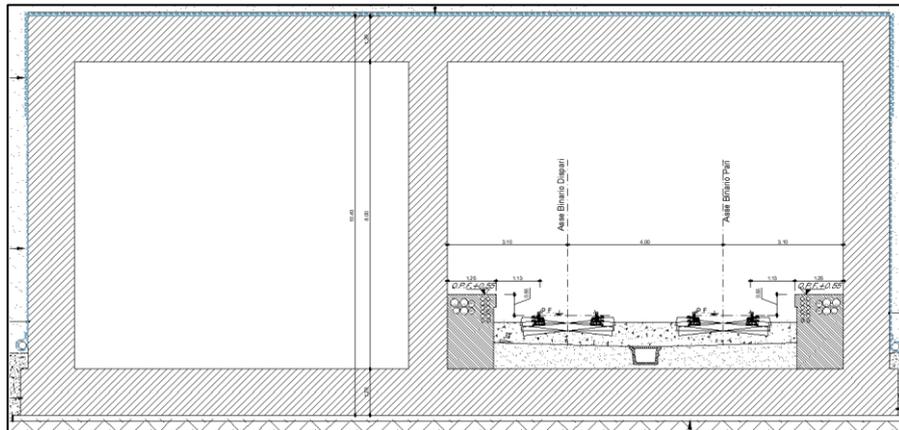


Figura 24 - galleria GA04B

Dalla progressiva 6+995 fino alla progressiva 9+700, per un tratto di 2705 m, verrà realizzata la tipologia di tipo GA04C.

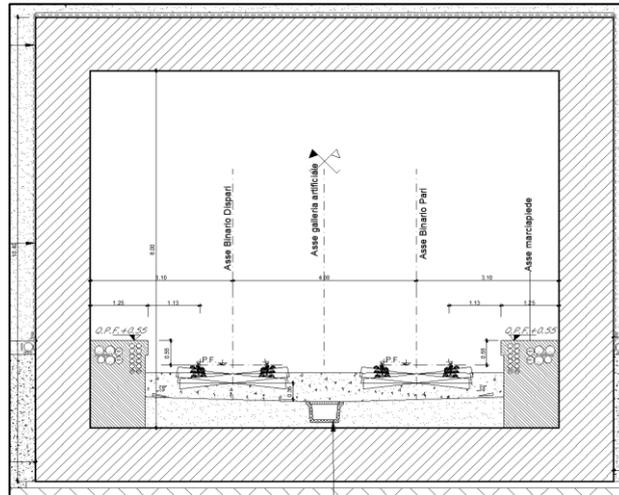


Figura 25 - galleria GA04C

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI BARI					
	BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	29 di 84

5 PIAZZALI E FABBRICATI

Lungo la linea sono presenti **13** piazzali, di cui **3** sono aree di sicurezza attrezzate con fabbricati tecnologici posti a p.f. (PT01-PT08-PT12), **7** sono delle sole aree di sicurezza (PT02-PT03-PT04-PT05-PT09-PT10-PT11), **2** sono piazzali tecnologici attrezzati con impianto di sollevamento (PT07-PT13) ed infine uno è il piazzale tecnologico con annessa area di sicurezza ad uso della stazione di Santo Spirito Palese (PT06).

Ai **13** piazzali definitivi si aggiungono altri **2** piazzali PT14 e PT15 che hanno carattere provvisorio per la gestione dei bivi durante le fasi di costruzione.

Si riporta di seguito una breve descrizione dei singoli piazzali:

Il PT01 si trova alla pk 1+768 a cui si accede tramite la viabilità NV02B. Il piazzale è attrezzato con 4 fabbricati (vedi tabella) e la vasca interrata del locale pompe, il quale si trova a quota piano ferro (6+067).

Il PT02 si trova alla pk 1+768 a cui si accede tramite la viabilità NV02A. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dal piano ferro tramite scala di emergenza.

Il PT03 si trova alla pk 2+535 a cui si accede tramite la viabilità NV12. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT04 si trova alla pk 3+350 a cui si accede tramite la viabilità NV13. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT05 si trova alla pk 4+180 a cui si accede tramite la viabilità NV14. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT06 si trova alla pk 4+995 a cui si accede tramite la viabilità NV16. Il piazzale è attrezzato con due fabbricati (vedi tabella), la vasca interrata del locale pompe, un generatore esterno e con un'area di sicurezza a cui si accede dalla stazione di Santo Spirito Palese.

Il PT07 si trova alla pk 6+100 a cui si accede tramite la viabilità NV06. Il piazzale è attrezzato con un solo fabbricato e la vasca interrata del locale pompe.

Il PT08 si trova alla pk 6+625 a cui si accede tramite la viabilità NV07A-NV07B. Il piazzale è attrezzato con 4 fabbricati (vedi tabella) e la vasca interrata del locale pompe, il quale si trova a quota piano ferro (29+61).

OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	30 di 84

Il PT09 si trova alla pk 7+530 a cui si accede tramite la viabilità NV08. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT10 si trova alla pk 8+425 a cui si accede tramite la viabilità NV09. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT11 si trova alla pk 9+735 a cui si accede tramite la viabilità NV10. Il piazzale è solo un'area di sicurezza a cui si accede dalla galleria tramite scala di emergenza.

Il PT12 si trova alla pk 9+780 a cui si accede tramite la viabilità NV11. Il piazzale è attrezzato con 4 fabbricati (vedi tabella) e la vasca interrata del locale pompe, il quale si trova a quota piano ferro (5+76).

Il PT13 si trova alla pk 5+250 a cui si accede tramite via Nicolas Green. Il piazzale è attrezzato con un solo fabbricato e la vasca interrata del locale pompe.

Il PT14 si trova alla pk 10+422 a cui si accede tramite via Str. Rurale Cangiano. Il piazzale è attrezzato con un solo fabbricato.

Il PT15 è il piazzale della stazione di Giovinazzo e si trova alla pk LS 630+271. Il piazzale sarà attrezzato con un fabbricato aggiuntivo provvisorio.

Tabella riassuntiva piazzali definitivi

PIAZZALE	pk	FABBRICATI	TIPOLOGIA
PT01	1+768	E1	Area di sicurezza attrezzata con fabbricati posta a p.f.
		PES	
		PGEP	
		FSOL + Locale pompe interrato	
PT02	1+768		Area di sicurezza
PT03	2+535		Area di sicurezza
PT04	3+350		Area di sicurezza
PT05	4+180		Area di sicurezza

PT06	4+850	FT-1	Piazzale tecnologico + Area di sicurezza
		Locale pompe interrato	
		T3-A	
		Generatore esterno	
PT07	6+100	FT-1	Piazzale tecnologico per impianto di sollevamento
		Locale pompe interrato	
PT08	6+625	E1	Area di sicurezza attrezzata con fabbricati posta a p.f.
		PES	
		PGEP	
		FSOL + Locale pompe interrato	
PT09	7+530		Area di sicurezza
PT10	8+425		Area di sicurezza
PT11	9+375		Area di sicurezza
PT12	9+780	E1	Area di sicurezza attrezzata con fabbricati posta a p.f.
		PGEP	
		PES	
		FSOL + Locale pompe interrato	
PT13	5+250	FT-1	Piazzale tecnologico per impianto di sollevamento
		Locale pompe interrato	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NODO DI BARI BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
	OPERE CIVILI Relazione generale	COMMESSA IADR	LOTTO 00	CODIFICA D 29	DOCUMENTO RG OC 00 00 001	REV. B

Tabella riassuntiva piazzali provvisori

PIAZZALE	pk	FABBRICATI	TIPOLOGIA
PT14	10+422	PP/ACC	Piazzale tecnologico gestione bivio lato Bari
PT15	LS 630+271	PP/ACC	Piazzale tecnologico gestione bivio lato Giovinazzo

5.1 P.E.S.

Lungo la linea sono presenti **3** punti di evacuazione e soccorso: all'imbocco della GA01, in corrispondenza della TR05 (tra la GA02 e la GA03 e all'uscita della GA04.

Tali marciapiedi, di larghezza pari a 2.50m e lunghezza pari a 400m, sono disposti a quota +0.55 p.f. ed assolvono alla funzione di via di esodo per gli utenti. Al termine di ogni PES sono presenti rampe di raccordo del marciapiede alle aree di sicurezza poste a p.f.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa della posizione dei PES lungo il tracciato.

	pk _{IN-PES}	pk _{FIN-PES}	pk _{IN-RAMPA}	pk _{FIN-RAMPA}	L _{PES}	L _{TOT}	NOTE
					[m]	[m]	[-]
1	1+340	1+752	1+752	1+768	412	428	PES in dx e sx Sezione in trincea aperta
2	6+100	6+608	6+608	6+625	508	525	PES in dx e sx Sezione in trincea aperta e sezione con muro ad U
3	9+780	10+220	9+790	9+807	423	430	PES in dx e sx Sezione in trincea aperta e sezione con muro ad U

Al fine di collegare il marciapiede in destra e in sinistra, sono stati predisposti 4 sovrappassi pedonali lungo la linea.

Il sovrappasso pedonale è composto da un impalcato di calcestruzzo armato, il cui intradosso si trova a 7.10 dal p.f., sostenuto da due pile di calcestruzzo armato posizionate in pianta sui marciapiedi PES; l'accesso a tali sovrappassi è garantito tramite rampe di scale, sostenute entrambe da 4 pilastri, poste in corrispondenza delle pile.

	NODO DI BARI					
	BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE					
OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	34 di 84

6 STAZIONE SANTO SPIRITO

Il progetto della nuova stazione di S.Spirito - Palese prevede una riconfigurazione dell'area dell'intervento attraverso l'inserimento di nuovo fabbricato viaggiatori, di un parcheggio intermodale, di percorsi ciclopedonali connessi alla rete esistente e di spazi di verde pubblico attrezzato.

L'edificio della nuova stazione si configura come una "stazione a ponte" che si attesta sulla trincea profonda TR05 in corrispondenza della progressiva km 4+995,00.

La scelta progettuale della tipologia "a ponte" deriva dalla volontà di sfruttare al massimo la ridotta disponibilità di spazio che si genera tra la trincea e le preesistenze.

La forma planimetria dell'edificio è generata dal contesto- i lati lunghi dell'edificio seguono la direzione ortogonale alla trincea ferroviaria e quella inclinata degli edifici del centro sportivo SanPio.

Il piano di stazione è progettato a quota +31.90 m slm, 2 metri più basso rispetto al piano campagna che si trova a circa +33.90 m slm. Tale scelta progettuale deriva dalla necessità di ridurre il dislivello da 11 a 9 m e garantire quindi un accesso più agevole alle banchine attraverso collegamenti verticali. La stazione è orientata nord-est sud-ovest. L'ingresso principale per i viaggiatori è a sud mentre a nord è previsto un ingresso di servizio dall'area dei fabbricati tecnologici.

All'interno del sovrappasso troviamo l'atrio con i servizi al viaggiatore (area ticket) e i collegamenti verticali per l'accesso in banchina, nello specifico a ovest sono posizionate le scalefisse (larghezza 1.80m), a est le scale mobili (larghezza 1 m) e al centro del sovrappasso 2 ascensori (Tipo 2).

Nello spazio tra i collegamenti verticali è posta l'area di attesa per i viaggiatori. Al centro dell'attesa è progettato un "pozzo di luce" che permette di illuminare lo spazio interno garantendo anche la ventilazione naturale all'interno dell'ambiente. La stazione termina a nord con i servizi igienici e il locale tecnico/deposito a servizio della stazione.

L'accesso ciclo-pedonale alla stazione avviene sia ad est che da ovest.

A est, dove è situato il nuovo parcheggio di stazione, è possibile accedere alla quota del sovrappasso attraverso un percorso costituito da una serie di comode rampe con inclinazione al5%. Da ovest l'accesso avviene lungo un percorso che parte dalla strada S. Spirito. Tale accesso è stato progettato per garantire un collegamento con il futuro piano di lottizzazione (185 – Maglian. 11).

Il progetto prevede una pista ciclabile connessa alla ciclabile esistente su via Nicholas Green che attraversa l'intera area di progetto connettendo strada S. Spirito, la nuova stazione ferroviaria e via Ancona Gregorio.



Figura 27 - Layout di progetto

Dal punto di vista dell'accessibilità il progetto proposto garantisce una continuità e una fruibilità di tutti gli spazi progettati agli utenti disabili secondo STI PMR.

Al fine di ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali derivati dai nuovi interventi previsti, il progetto preliminare della nuova stazione di S. Spirito-Palese segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017)".

La trincea profonda viene scavata tra muri a U per una lunghezza di 283m dalla pk 4+850 alla pk 5+133. Gli scavi necessari alla sua realizzazione presentano profondità intorno ai 15-17 m.

La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 2.00m mentre i piedritti hanno spessore massimo alla base dello spiccato pari a 2.65m per poi ridursi a 1.00m ad un'altezza di 9.90m e rimanere costante fino al piano campagna. La larghezza interna è di 36.30m.

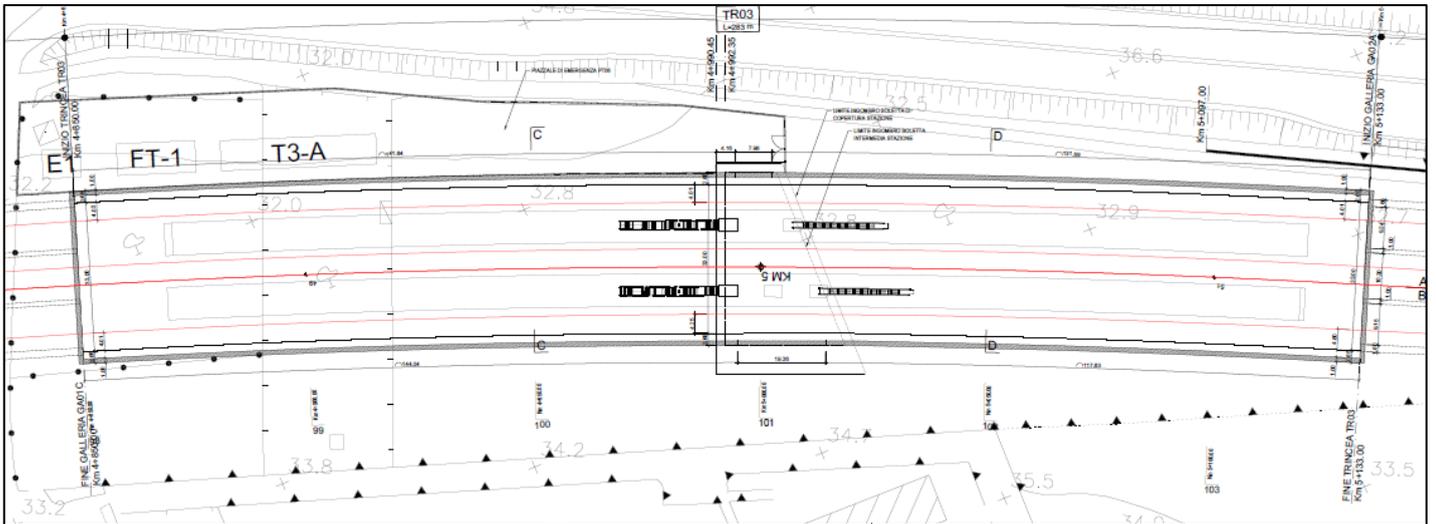


Figura 28 - Planimetria muro Stazione FV01b

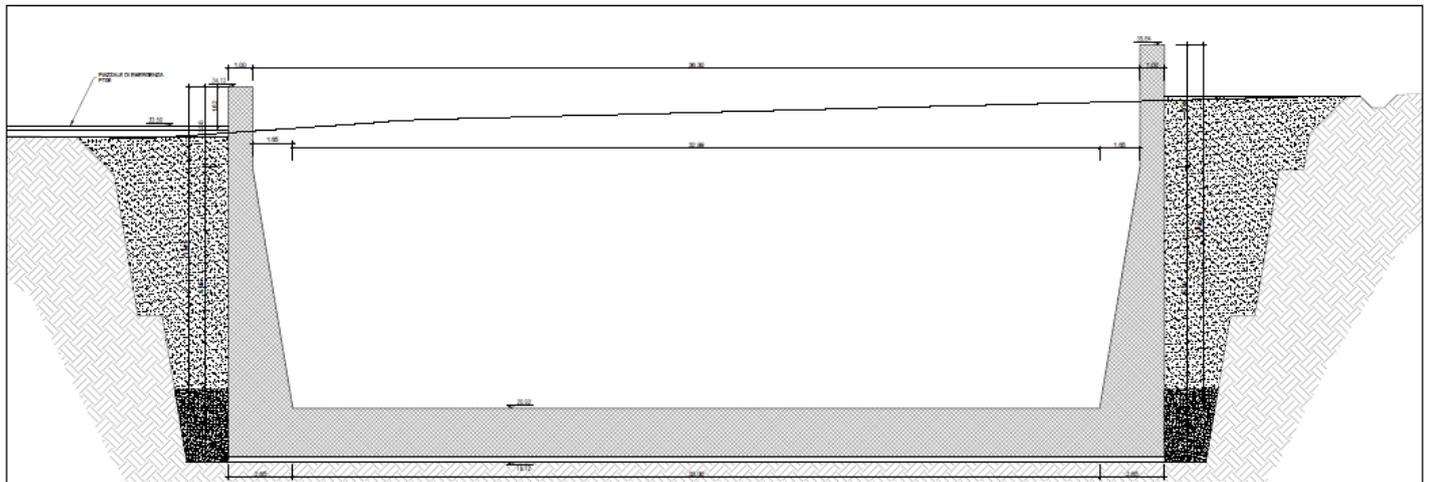


Figura 29 - Sezione muro stazione FV01b

7 ELEMENTI GENERALI DEL PROGETTO DELLE OPERE DI PRESIDIO E DEI MURI

Si riportano nella tabella seguente, in funzione delle WBS, le opere di sostegno presenti lungo il tracciato.

WBS	da pk	a pk	Opera
MU03	5+097	5+210	Paratia di protezione della SS16 - Micropali pali D250/500, L=6.0 m
MU04	5+250	5+450	Muri ad U, Hmax=13.8 m
MU05	6+100	6+250	Muri ad U, Hmax=11.10 m
MU06	8+546	8+580	Paratia di protezione Edificio - Micropali pali D250/400, L=6.0 m
MU08	9+480	10+180	Muri ad U, Hmax=9.10 m
MU11	8+047	8+104	Muro di sostegno su viabilità SP210 (demolizione e ricostruzione)
MU12	1+816	1+840	Paratia di protezione stazione di servizio - Micropali pali D250/400, L=9.0 m
MU13	5+537	5+850	Paratia di protezione della SS16 - Micropali pali D200/400, L=6.0 m
MU14	6+881	7+010	Muro di sostegno provvisorio, Hmax=3.50 m
MU15	6+881	7+010	Paratia di protezione – Micropali pali D250/400, L=9.0 m
MU16	5+627	5+677	Muri di sostegno in terra rinforzata
MU17	2+106	2+135	Paratia di protezione scavi in corrispondenza di NV03 – Micropali pali D250/400, L=9.0 m
MU18	7+868	7+898	Paratia di protezione scavi in corrispondenza della SP210 – Micropali pali D250/400, L=8.60 m
MU19	5+250	5.450	Paratia di protezione scavi – Micropali pali D250/400, L=6.0 m
MU20	4+850	5+100	Paratia di protezione della viabilità NV05A – Micropali pali D300/400, L=6.0 – 8.0 m
MU21	4+850	5+100	Muro di sostegno della viabilità NV05A, Hmax=1,27 m

Di seguito sono descritte le caratteristiche delle singole opere adottate in progetto.

MU03 – Paratia di protezione della viabilità SS16

La paratia provvisoria in oggetto è posta in prossimità della Stazione Santo Spirito tra le pk 5+097 e pk 5+210 a protezione della scarpata della viabilità esistente SS16 durante la fase di esecuzione degli scavi delle opere TR03 e GA02.

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 6.0m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 50cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275.

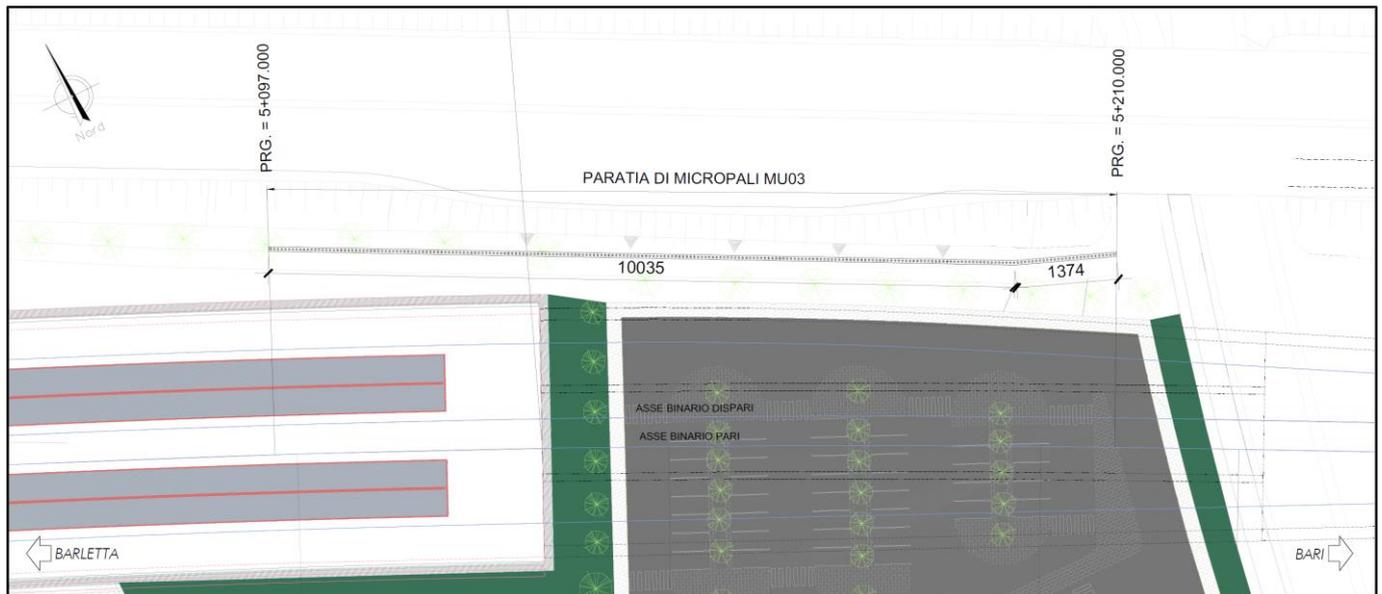


Figura 30 - Planimetria MU03

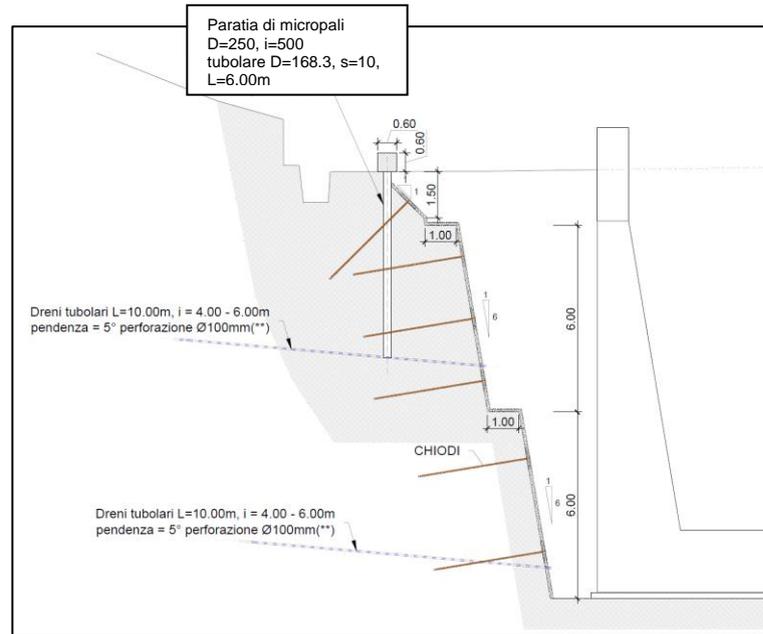


Figura 31 - Sezione Tipo MU03

MU04 – Muri ad U

L'opera in oggetto è costituita da muri ad U a 4 binari che si estendono per una lunghezza di 200m dalla pk 5+250 alla pk 5+450. Gli scavi necessari alla sua realizzazione presentano profondità intorno ai 15 m.

La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 1.90m mentre i piedritti hanno spessore pari a 1.70m a partire dallo spiccato fino ad un'altezza di 3.00m, spessore di 1.30m fino al piano campagna per un'altezza variabile tra 9.80m e 10.80m e spessore pari a 0.50m per il tratto finale fuori terra di altezza 1.50m. La larghezza interna varia tra 18.20 m e 23.48m.

MU05 – Muri ad U

L'opera in oggetto è costituita da muri ad U a 2 binari che si estendono per una lunghezza di 150 m dalla pk 6+100 alla pk 6+250. Gli scavi necessari alla sua realizzazione presentano profondità intorno ai 13 m.

La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 1.90m mentre i piedritti hanno spessore pari a 1.70m a partire dallo spiccato fino ad un'altezza di 3.00m, spessore di 1.30m fino al piano campagna per un'altezza variabile tra 8.10m e 6.40m e spessore pari a 0.50m per il tratto finale fuori terra di altezza 1.50m. La larghezza interna costante pari a 12.03 m.



Figura 34 - Planimetria MU05

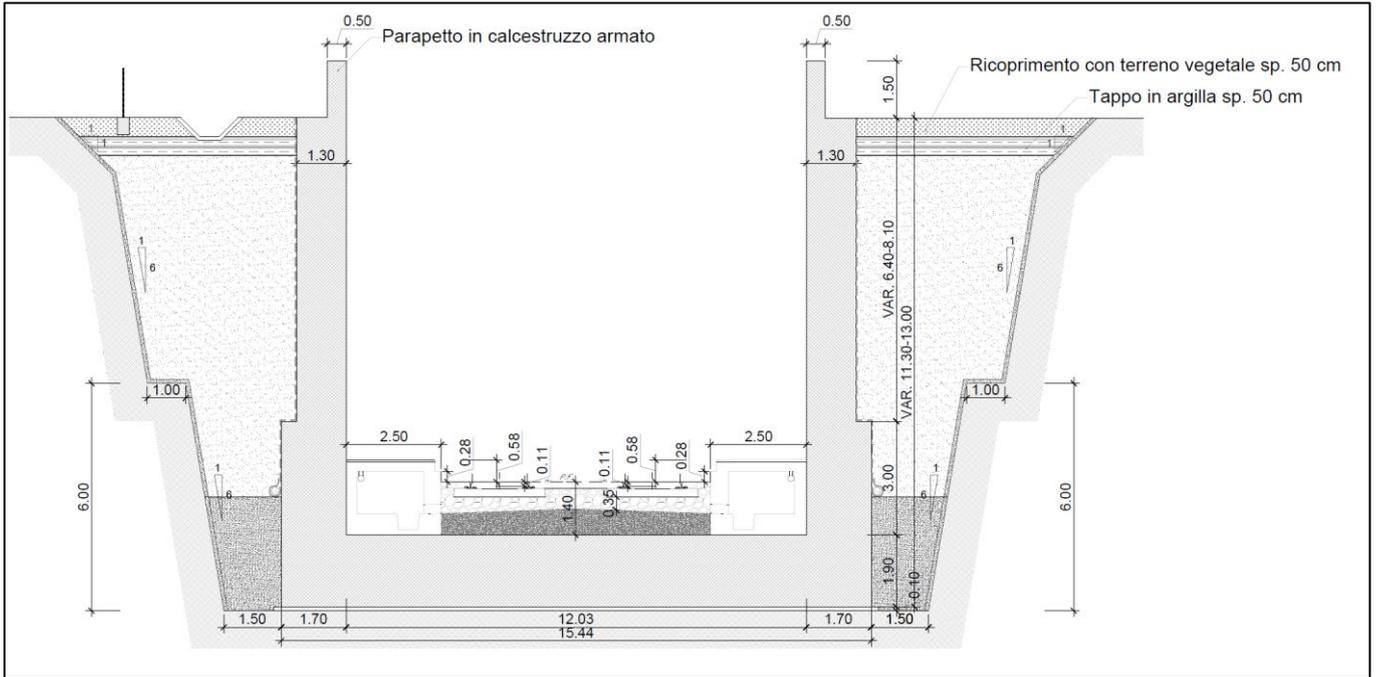


Figura 35 - Sezione Tipo MU05

MU06 – Paratia di protezione alla pk 8+552

La paratia provvisoria in oggetto è posta in prossimità di un edificio di cui non è prevista la demolizione e la cui presenza non permette l'esecuzione degli scavi secondo la configurazione standard. Si prevede quindi solo dal lato dell'edificio una paratia di micropali con due ordini di chiodature tra le pk 8+546 e pk 8+580 a protezione di esso durante la fase di esecuzione degli scavi della galleria GA04.

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 6.0m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275. L'opera è anche caratterizzata da una doppia fila di chiodature di lunghezza $L=8.00m$ ed interasse 2.50 m.

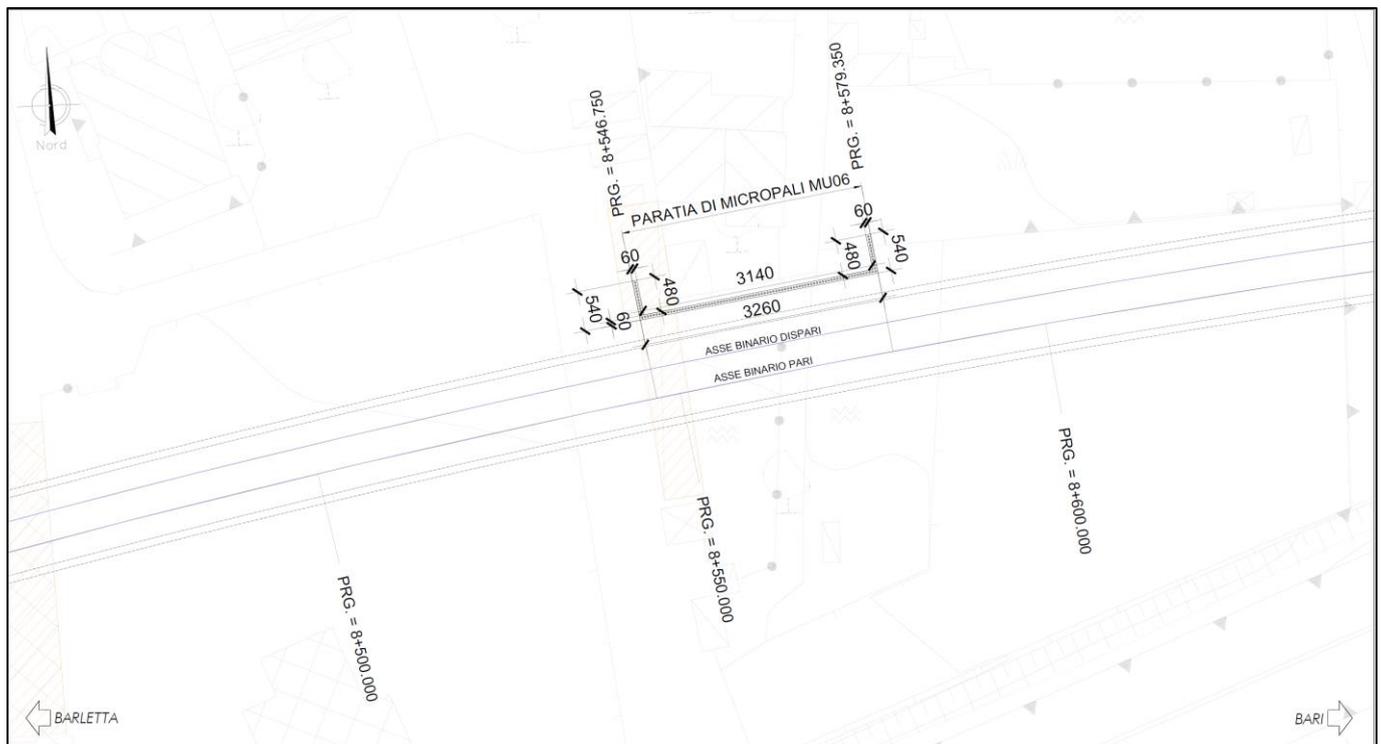


Figura 36 - Planimetria MU06

I profili di scavo nella sezione in esame prevedono la configurazione rappresentata in Figura 36.

MU08 – Muri ad U

L'opera in oggetto è costituita da muri ad U a 2 binari che si estendono per una lunghezza di 340 m dalla pk 9+840 alla pk 10+180. Gli scavi necessari alla sua realizzazione presentano profondità intorno ai 10 m. La larghezza interna è costante pari a 12.03 m. L'opera si divide in due sezioni tipo:

la sezione tipo A, di lunghezza pari a 260 m, è compresa tra la pk 9+840 e la pk 10+100. La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 1.00m, così come i piedritti, che presentano un'altezza variabile tra 9.10m e 5.70m a partire dallo spiccato fino al piano campagna.

La sezione tipo B, di lunghezza pari a 80 m, è compresa tra la pk 10+100 e la pk 10+180. La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 0.80m, così come i piedritti, che presentano un'altezza variabile tra 5.70m e 4.40m a partire dallo spiccato fino al piano campagna.

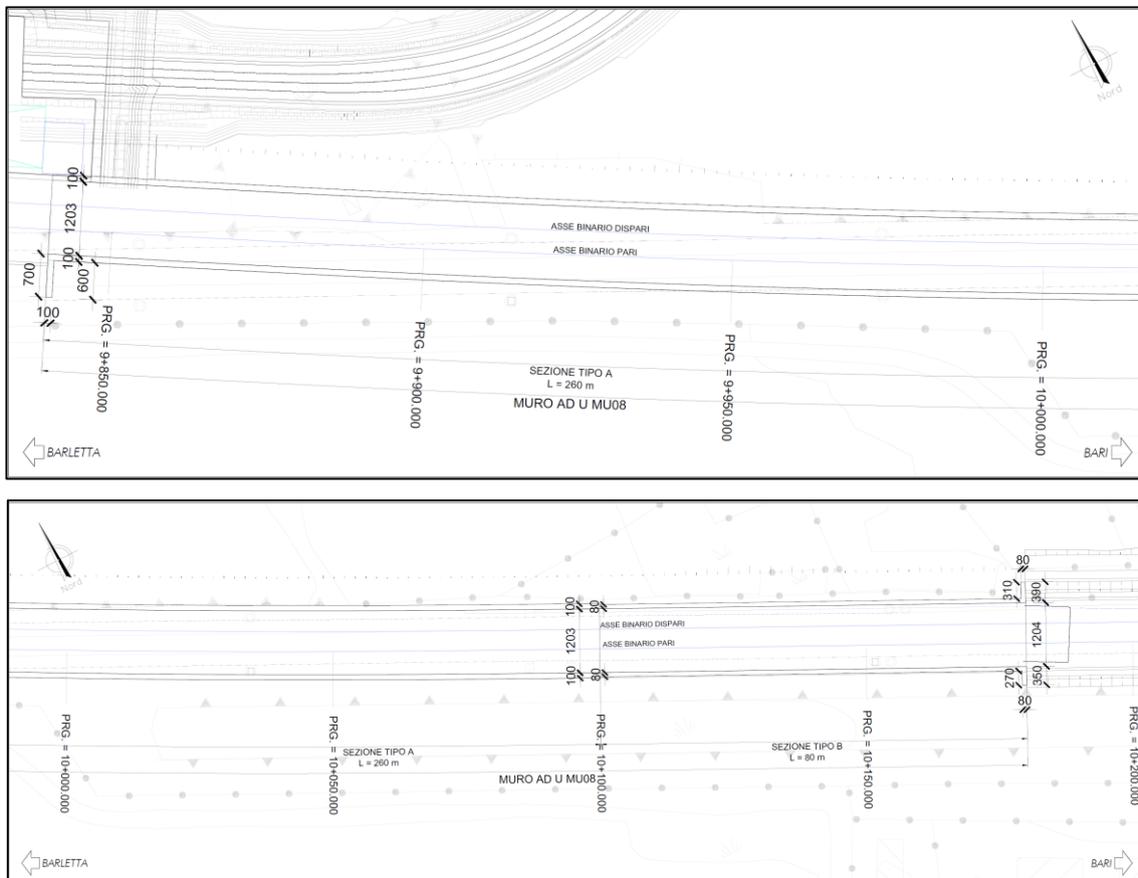


Figura 38 - Planimetria MU08

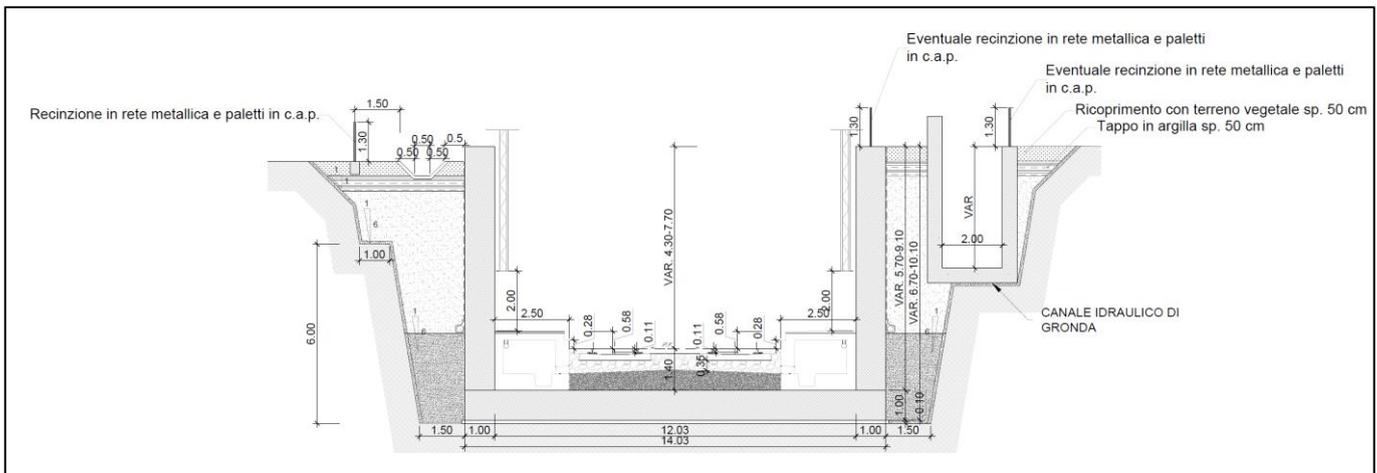


Figura 39 - Sezione Tipo A MU08

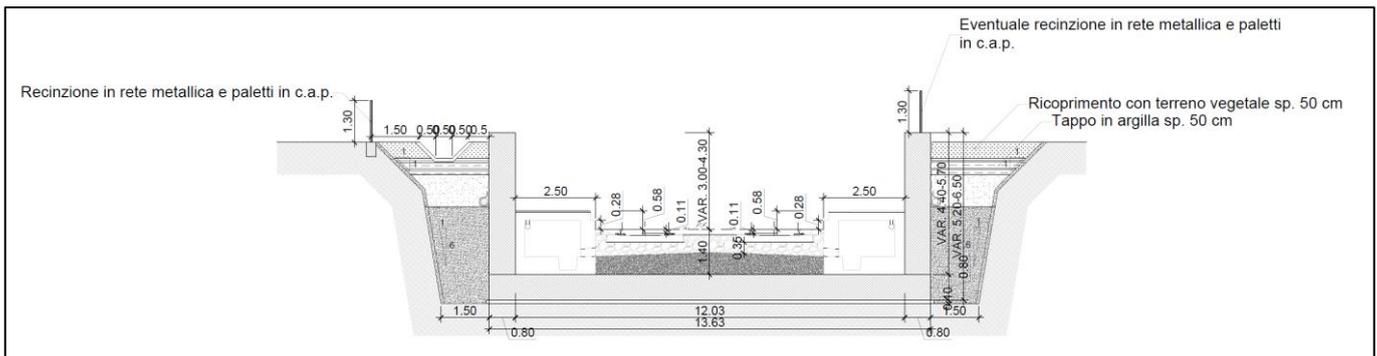


Figura 40 - Sezione Tipo B MU08

MU11 – Muri di sostegno alla viabilità SP210

Il muro in oggetto è previsto in sostituzione di un tratto di muro esistente a protezione dello svincolo della SP210, tra le pk 8+047 e la pk 8+104. Il muro esistente verrà demolito durante la fase di scavo per la costruzione della galleria GA04.

La fondazione del nuovo muro ha uno spessore pari a 0.70m mentre l'elevazione, di altezza complessiva pari a 4.00m, è rastremata per i primi 3 metri dallo spiccato con spessore variabile tra 0.70m e 0.40m; il tratto finale, di altezza pari a 1.00m, ha spessore costante pari a 0.40m.

A monte del muro esistente è presente una viabilità locale affiancata anch'essa da un muretto, per il quale si prevede la demolizione e la ricostruzione lungo lo stesso tratto interessato. La fondazione del nuovo muretto ha uno spessore pari a 0.60m mentre l'elevazione, di altezza complessiva pari a 2.00m, è rastremata per il primo metro dallo spiccato con spessore variabile tra 0.50m e 0.40m; il tratto finale, di altezza pari a 1.00m, ha spessore costante pari a 0.40m.

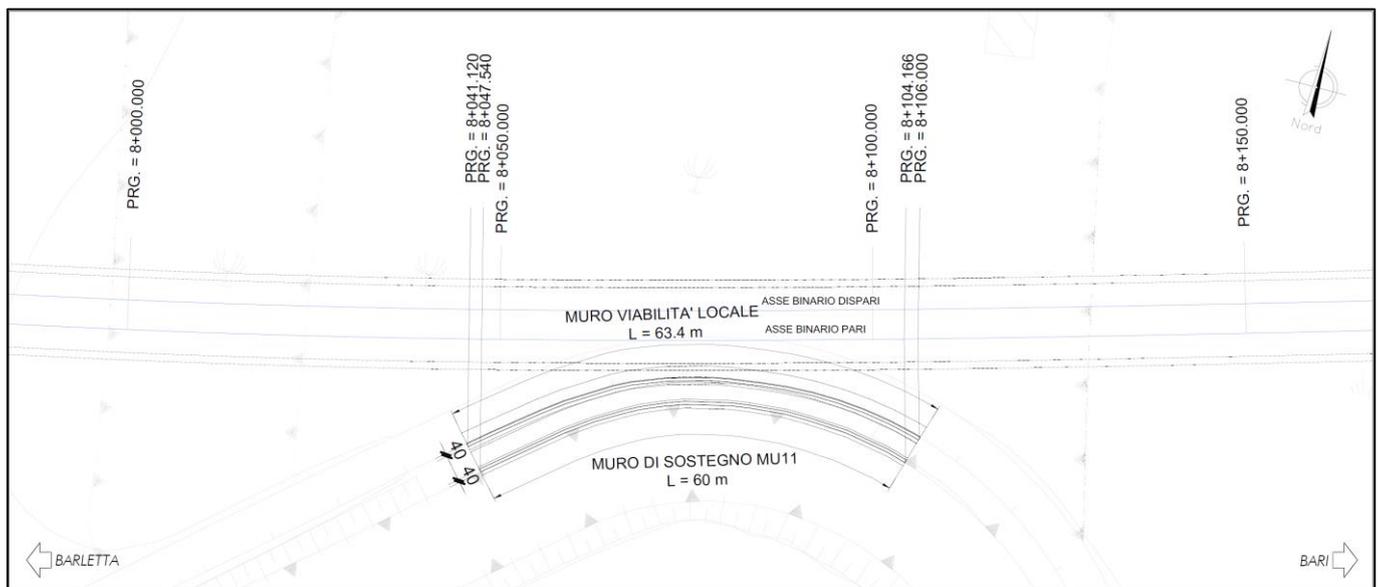


Figura 41 - Planimetria MU11

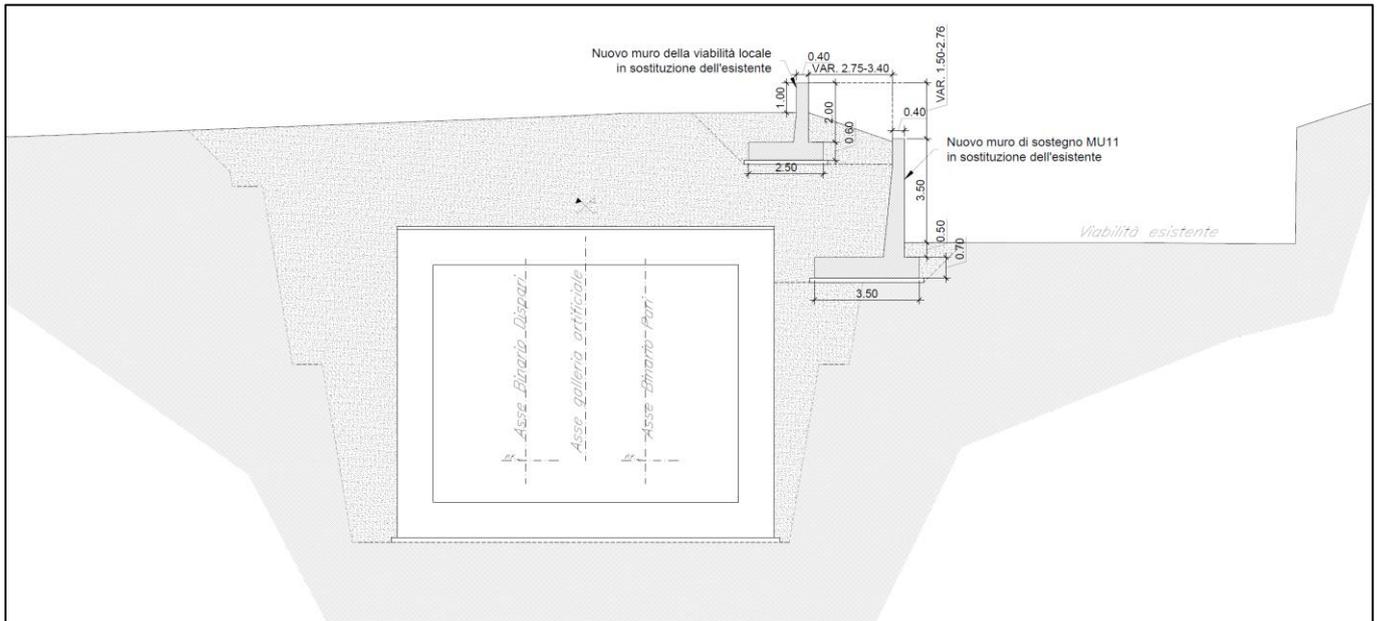


Figura 42 - Sezione MU11

MU12 – Paratia di protezione alla pk 1+825

La paratia provvisoria in oggetto è posta in prossimità di una stazione di servizio la cui presenza non permette l'esecuzione degli scavi secondo la configurazione standard. Si prevede quindi solo dal lato della stazione una paratia di micropali con due ordini di chiodature tra le pk 1+816 e pk 1+840 a protezione di essa durante la fase di esecuzione degli scavi della galleria GA01.

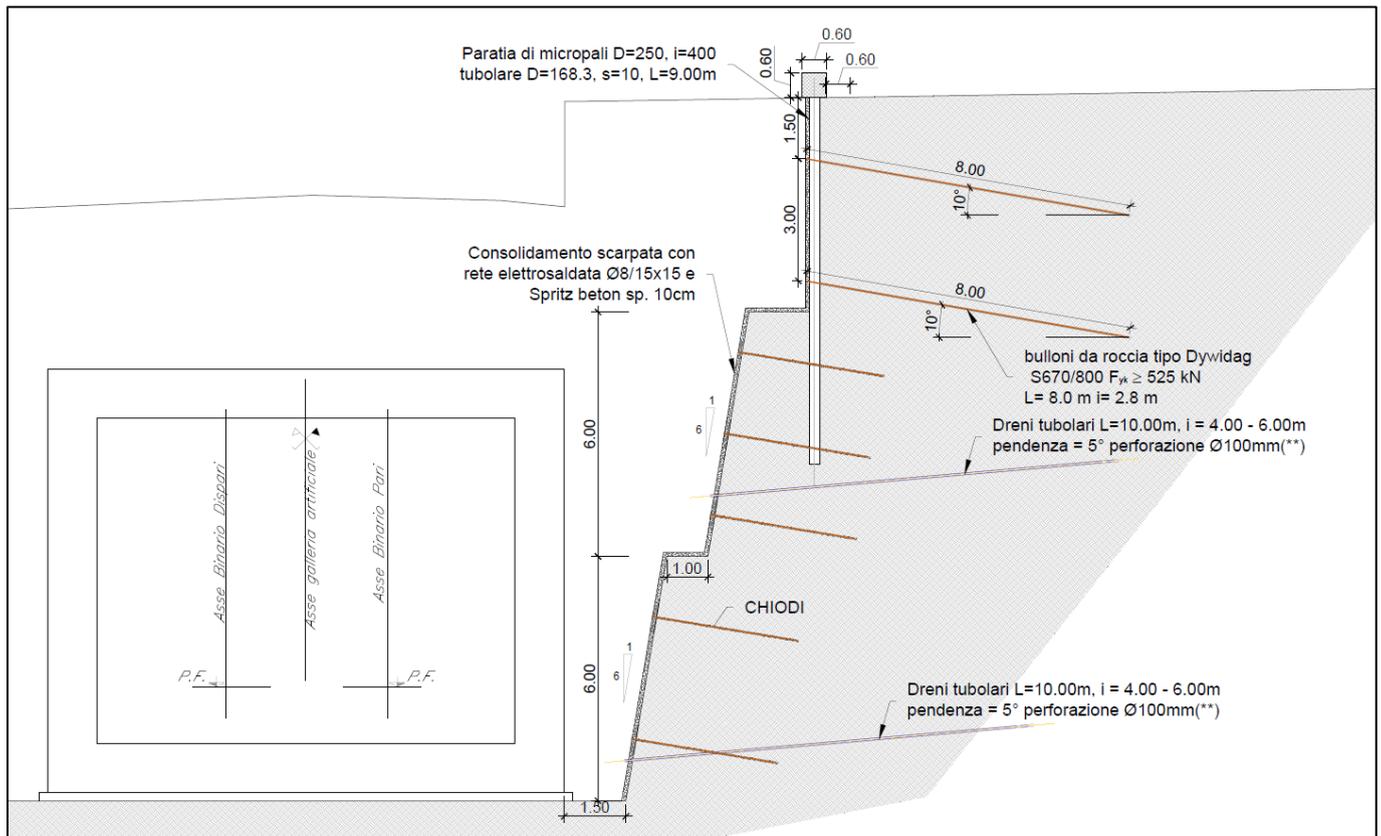


Figura 44 - Sezione MU12

MU13 – Paratia di protezione della viabilità SS16

La paratia provvisoria in oggetto è posta ai lati dello svincolo della viabilità SS16 ed è suddivisa in due parti: MU13a tra le pk 5+537 e 5+627 e MU13b tra le pk 5+677 e 5+780 a protezione della scarpata della viabilità esistente SS16 durante la fase di esecuzione degli scavi della galleria GA03.

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 6.0m con diametro di perforazione pari a 200mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 114.3/8$ in acciaio S275.

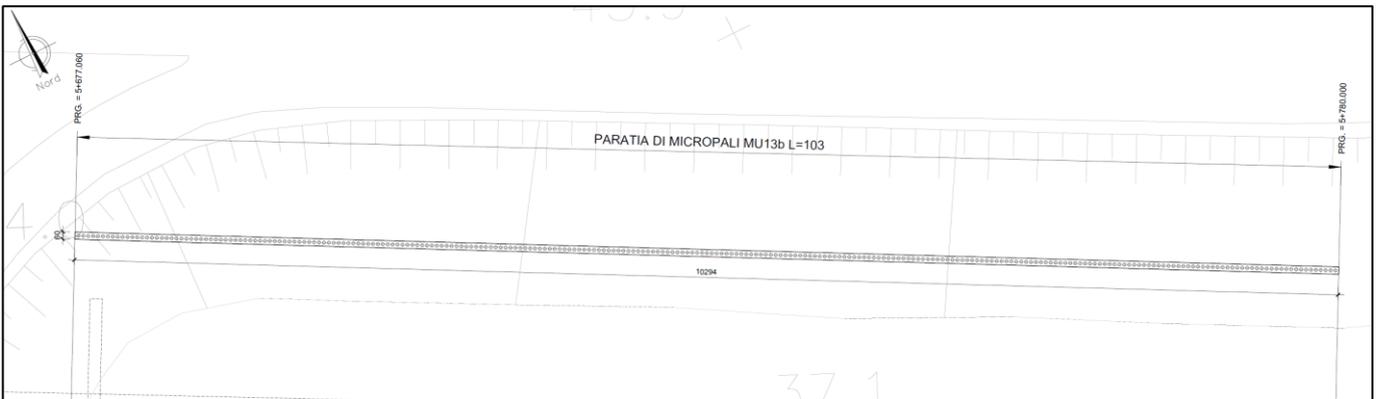
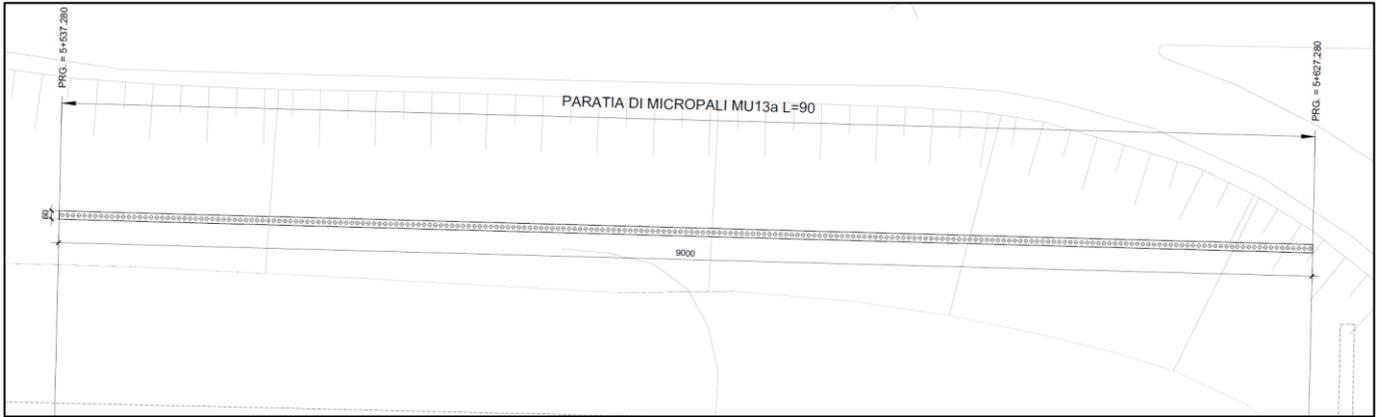


Figura 45 - Planimetria MU13

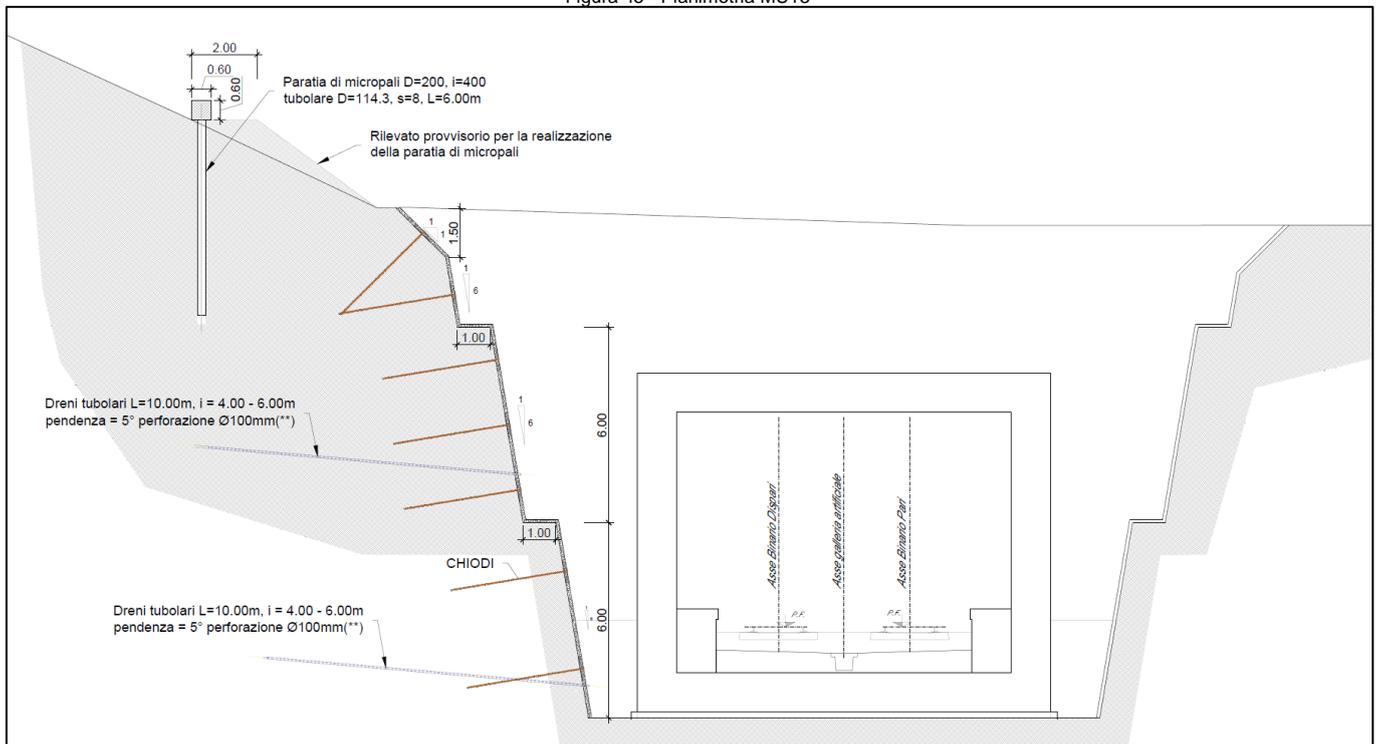


Figura 46 - Sezione MU13

MU14 – Muri di sostegno provvisori da pk 6+924

Il muro in oggetto ha la funzione di sostegno alla deviazione provvisoria della linea ferroviaria Nord Barese realizzata per consentire la costruzione del manufatto a farfalla necessario all'incrocio tra le due linee ferroviarie.

La fondazione del nuovo muro ha uno spessore pari a 0.60m mentre l'elevazione ha uno spessore costante pari a 0.50m.

L'opera di sostegno si sviluppa in corrispondenza di due spigoli della farfalla ed è suddivisa in due parti: una di lunghezza pari a 40m, l'altra con lunghezza di circa 30m.

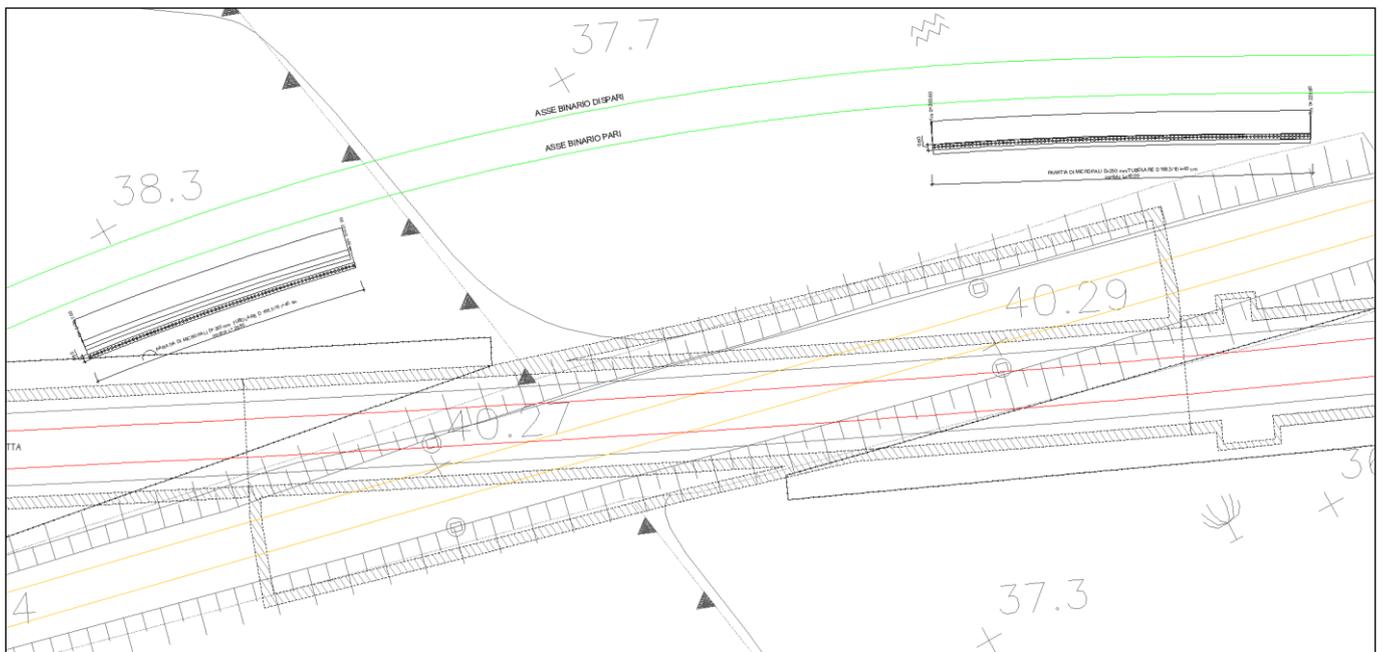


Figura 47 - Planimetria MU14

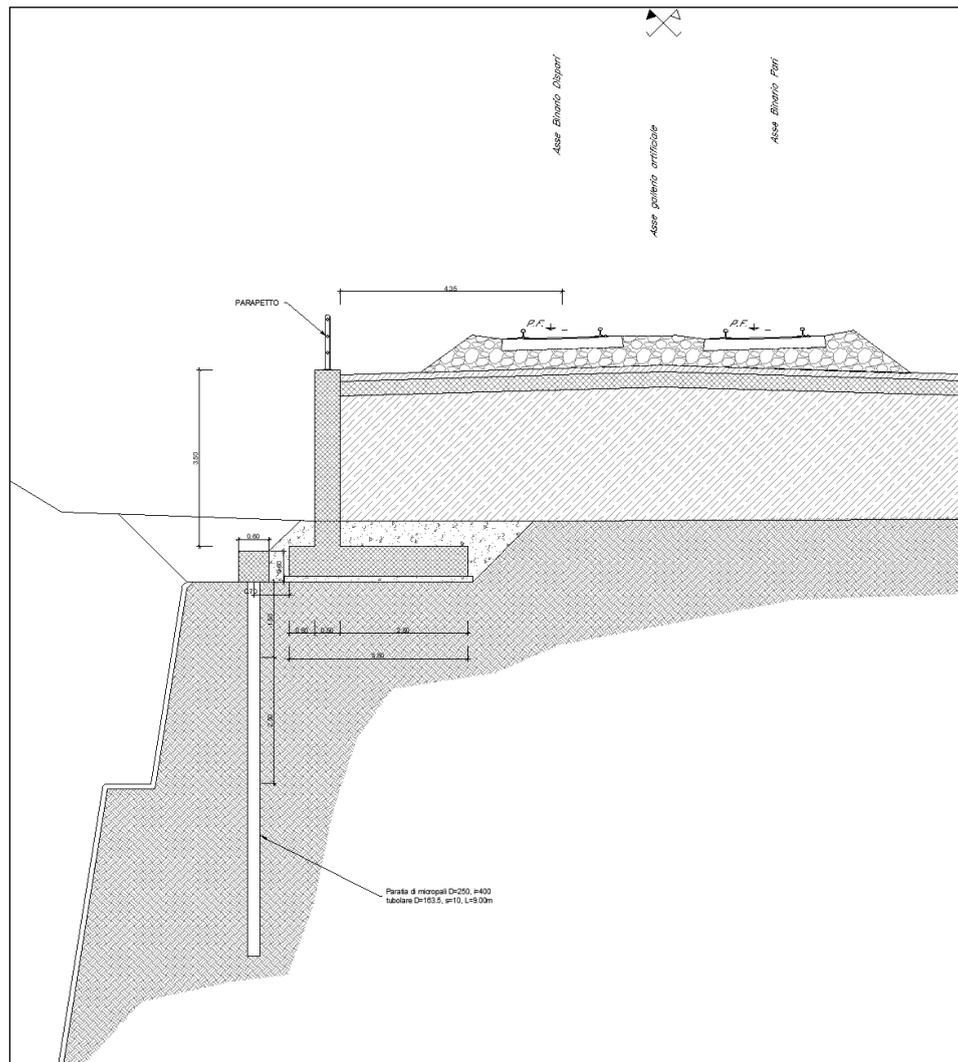


Figura 48 - Sezione MU14

MU15 – Paratia di protezione della viabilità SS16

La paratia provvisoria in oggetto è posta in corrispondenza della progressiva pk 6+924 ed è costruita in parallelo al muro MU14 per sostenere lo scavo sotto la ferrovia.

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 9.0m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275.

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	54 di 84

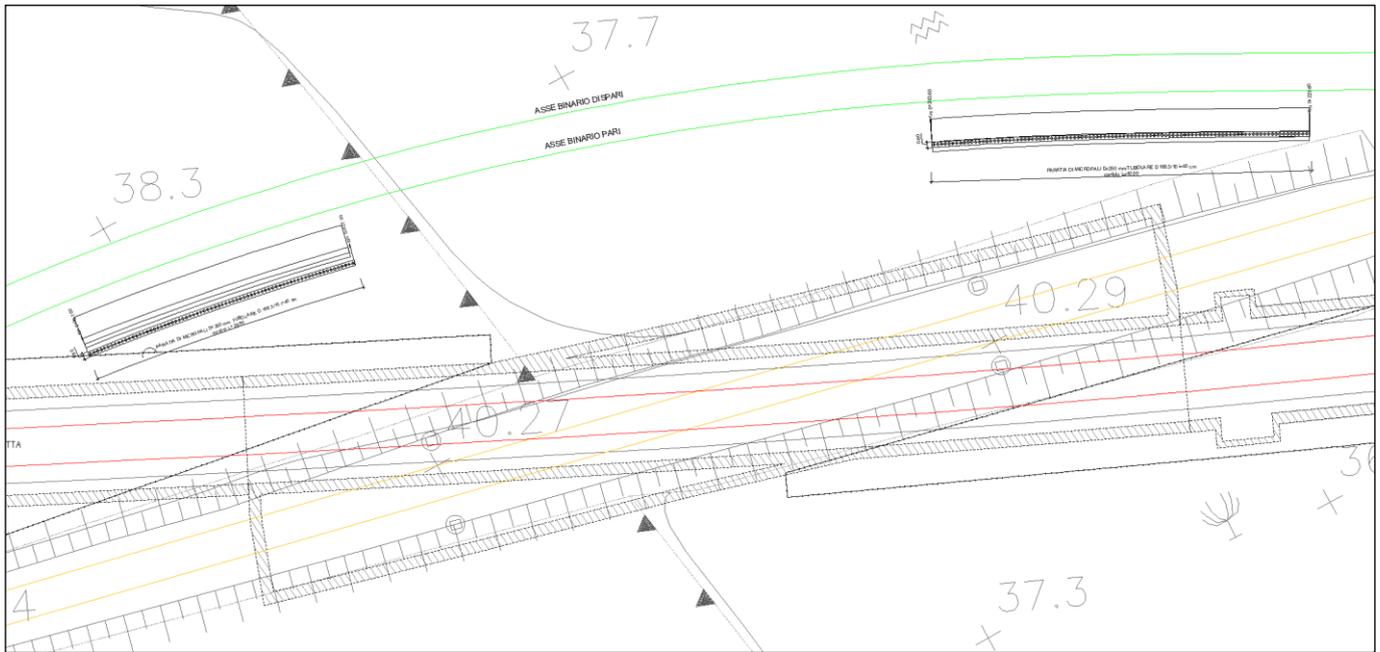


Figura 49 - Planimetria MU15

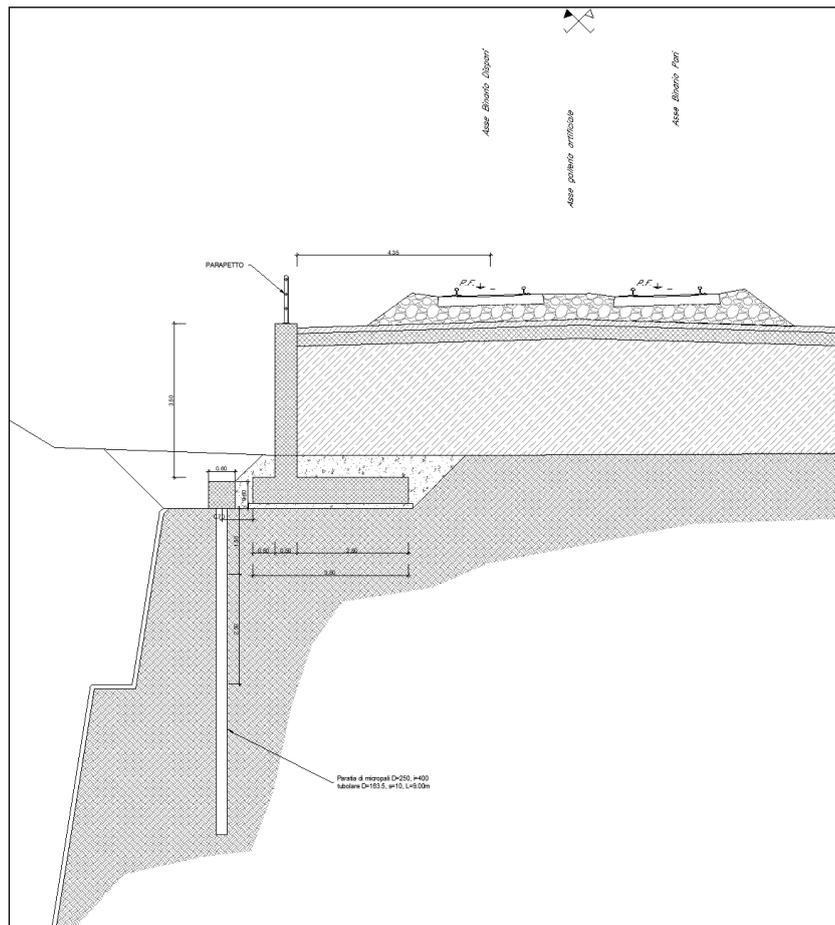


Figura 50 - Sezione MU15

MU16 – Muri di sostegno in terra rinforzata (5+645)

Il muro di sostegno in oggetto è posto in corrispondenza della progressiva pk 5+645, in corrispondenza dello svincolo con la SS16.

Viene realizzato dopo il varo a spinta del tratto di GA03 interferente con lo svincolo in terra rinforzata. Il sistema si sviluppa mediante rinforzi lineari posti nel terreno da rilevato, in strati successivi e connesse ad un paramento flessibile in calcestruzzo. Il sistema di rinforzo viene realizzato mediante rinforzi metallici in acciaio zincato ad aderenza migliorata.

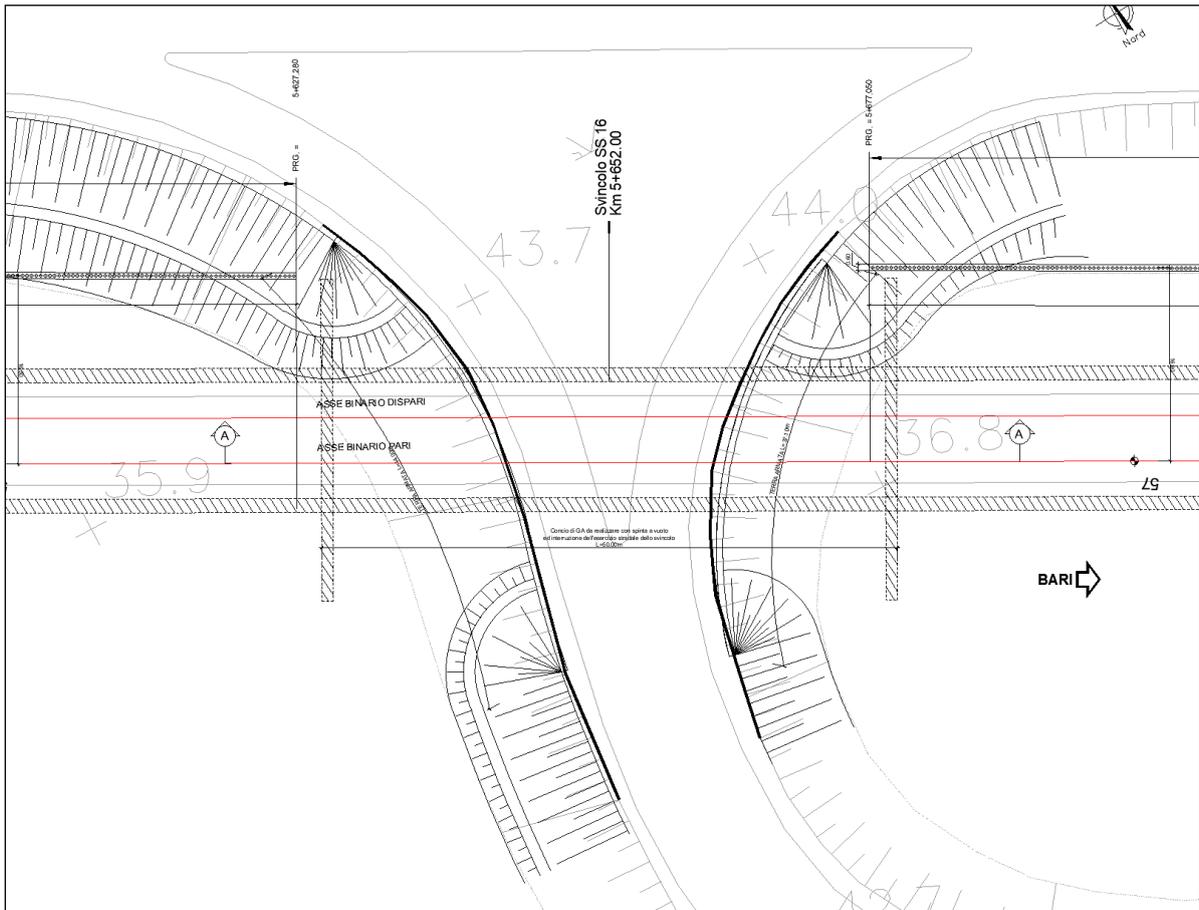


Figura 51 - Planimetria MU16

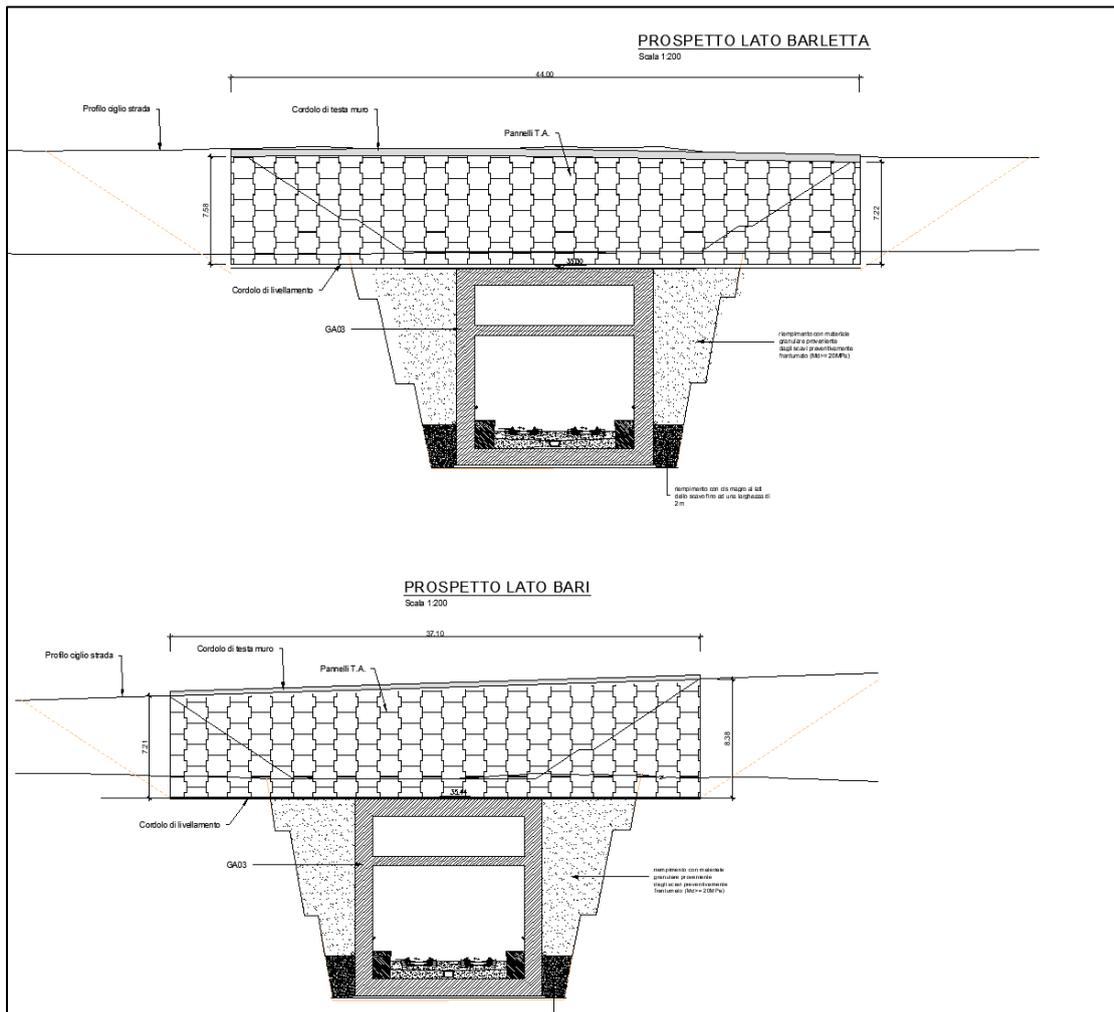


Figura 52 - Sezioni MU16

MU17 – Paratia di protezione in corrispondenza di NV03 al km 2+100

La paratia provvisoria in oggetto è posta in corrispondenza della progressiva pk 2+100 a protezione dello scavo per la realizzazione di NV03

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 9.0m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275.

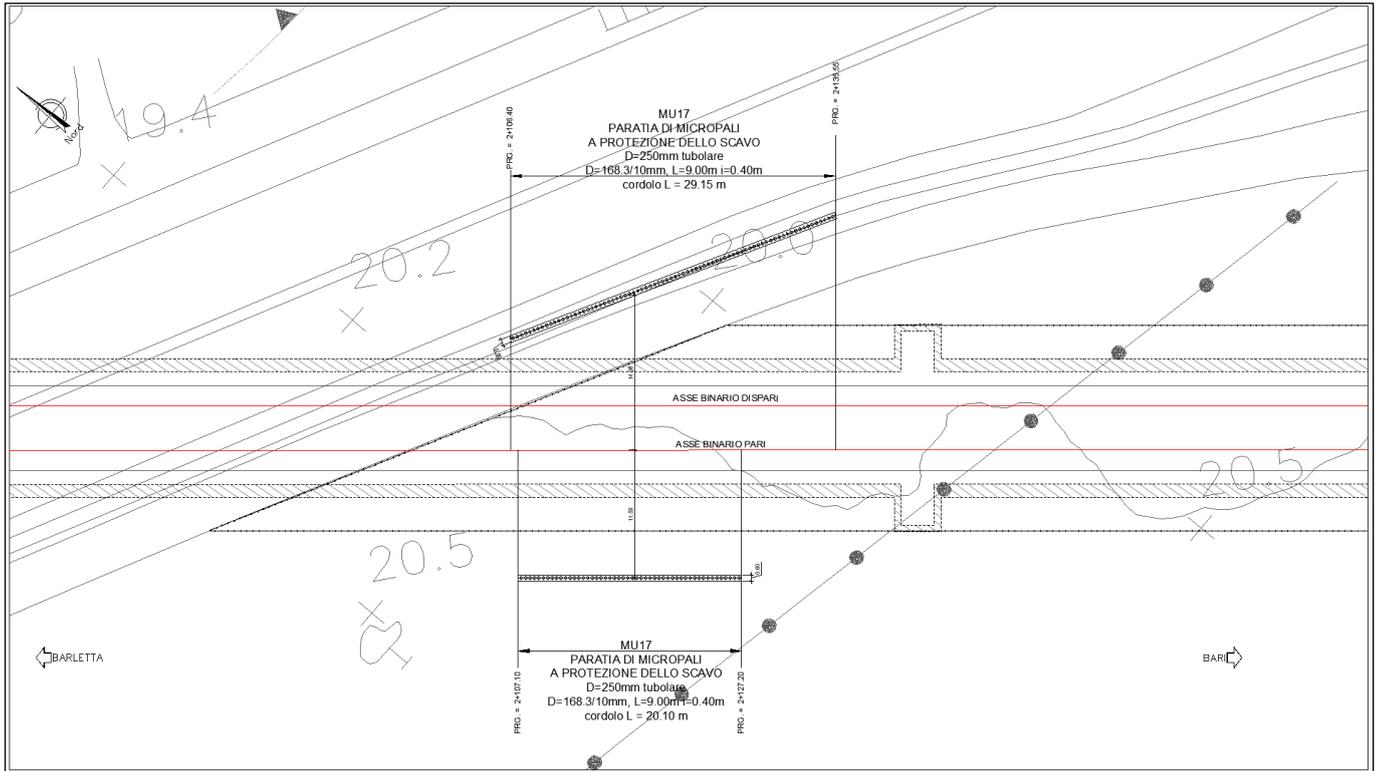


Figura 54 - Planimetria MU17

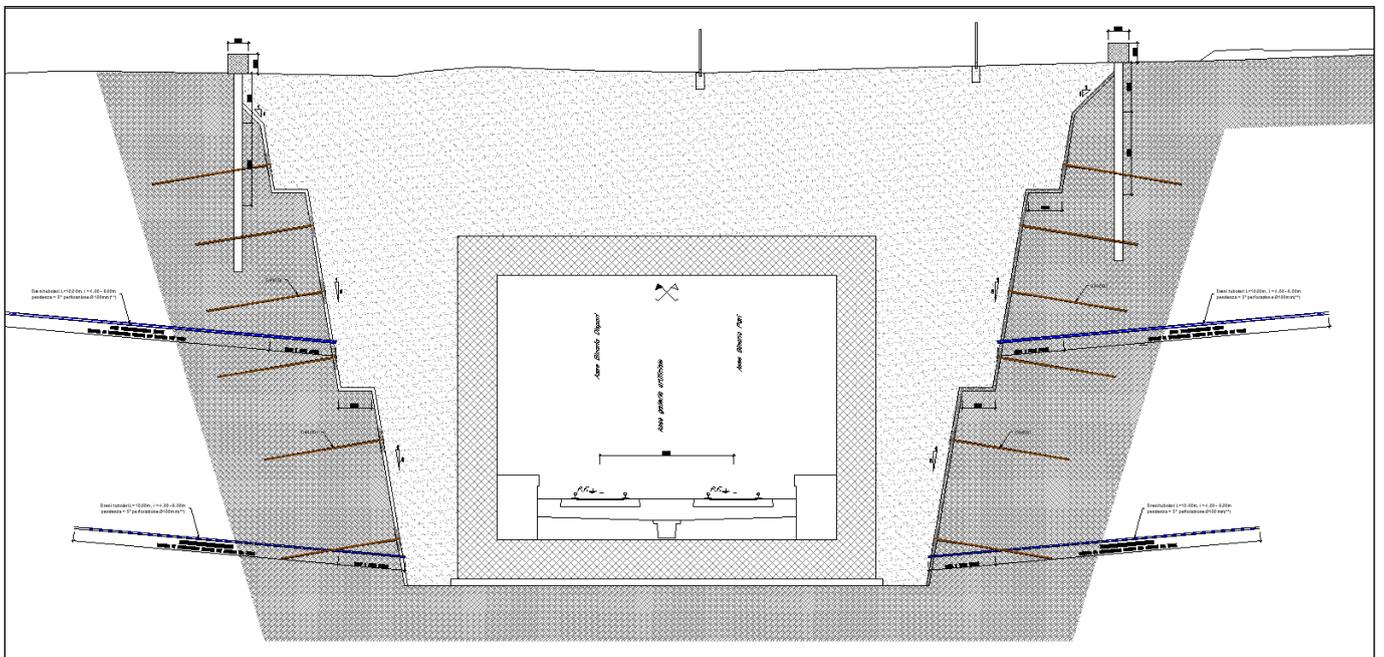


Figura 53 - Sezione MU17

MU18 – Paratia di protezione in corrispondenza della SP210 al km 7+891

La paratia provvisoria in oggetto è posta in corrispondenza della progressiva pk 7+891 protezione dello scavo per la realizzazione di GA04. L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 8.60m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275.

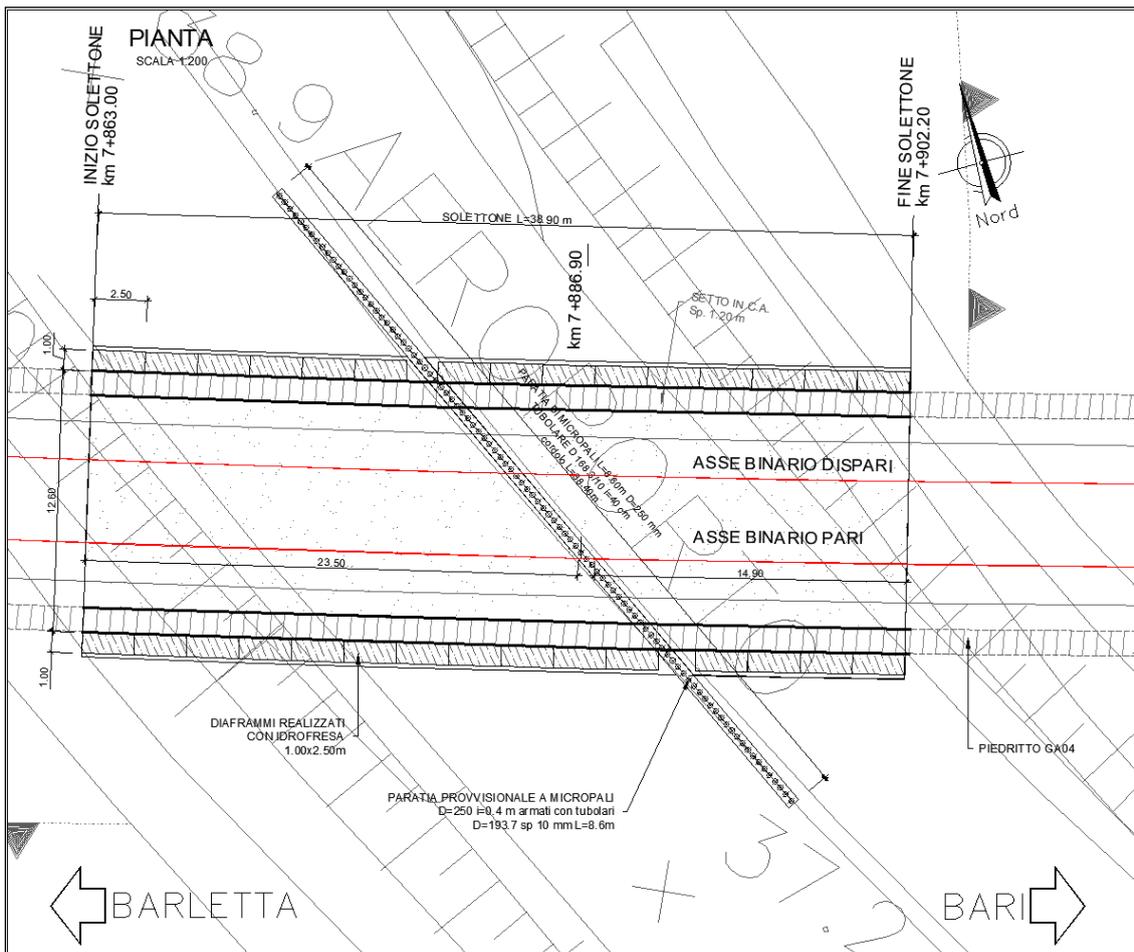


Figura 55 - Planimetria MU18

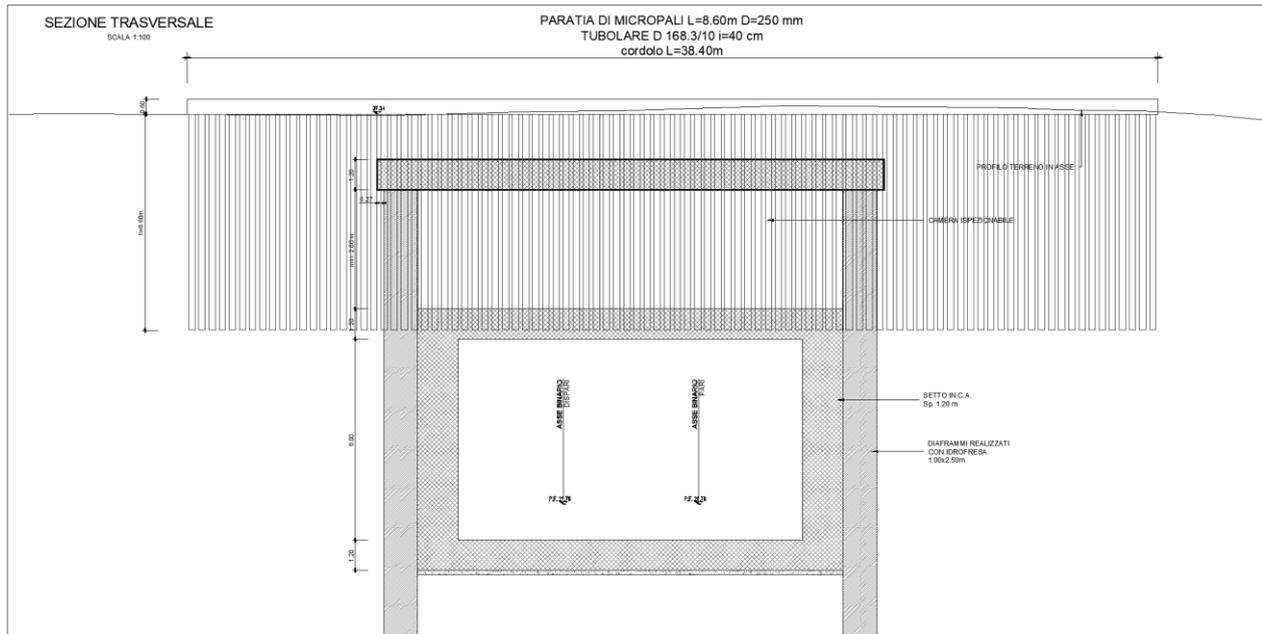


Figura 56 - Sezione MU18

MU19 – Paratia di protezione dello scavo da 5+250 a 5+450

La paratia provvisoria in oggetto è posta in corrispondenza della progressiva pk 5+250 – 5+450 a protezione dello scavo.

L'opera di sostegno è costituita da micropali di lunghezza 6.00m con diametro di perforazione pari a 250mm e posti a passo 40cm provvisti di armatura tubolare cava $\phi 168.3/10$ in acciaio S275.

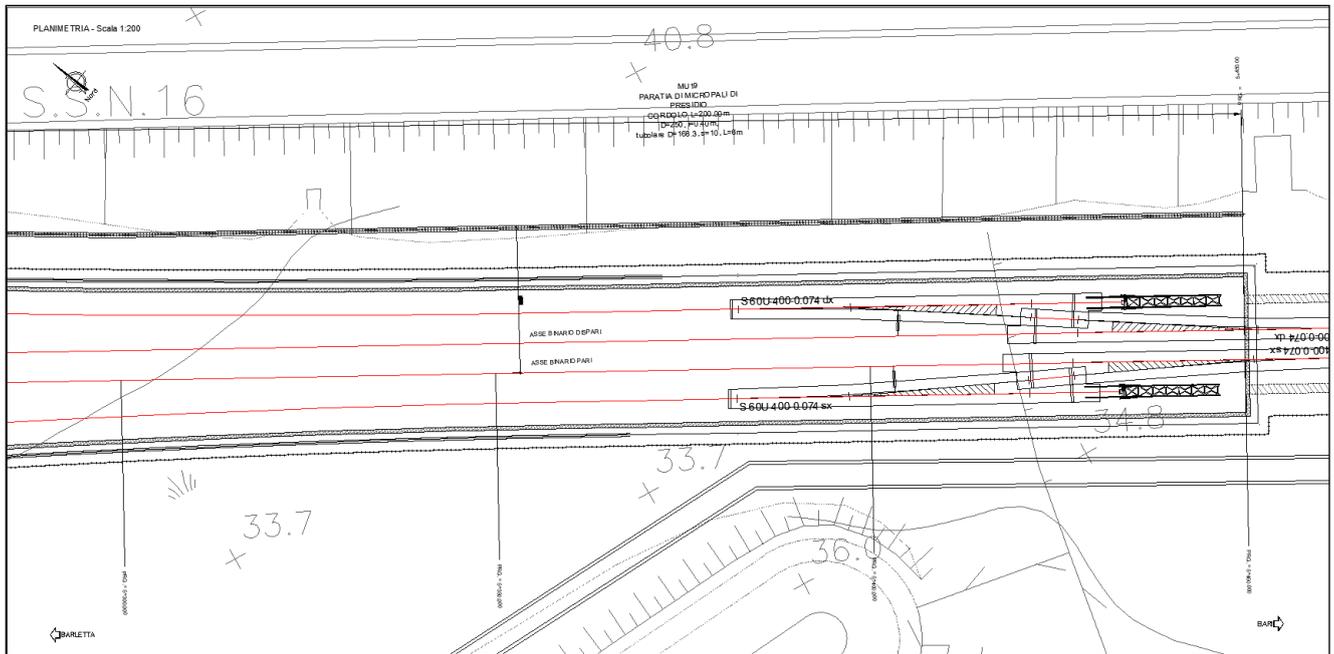


Figura 58 - Planimetria MU19

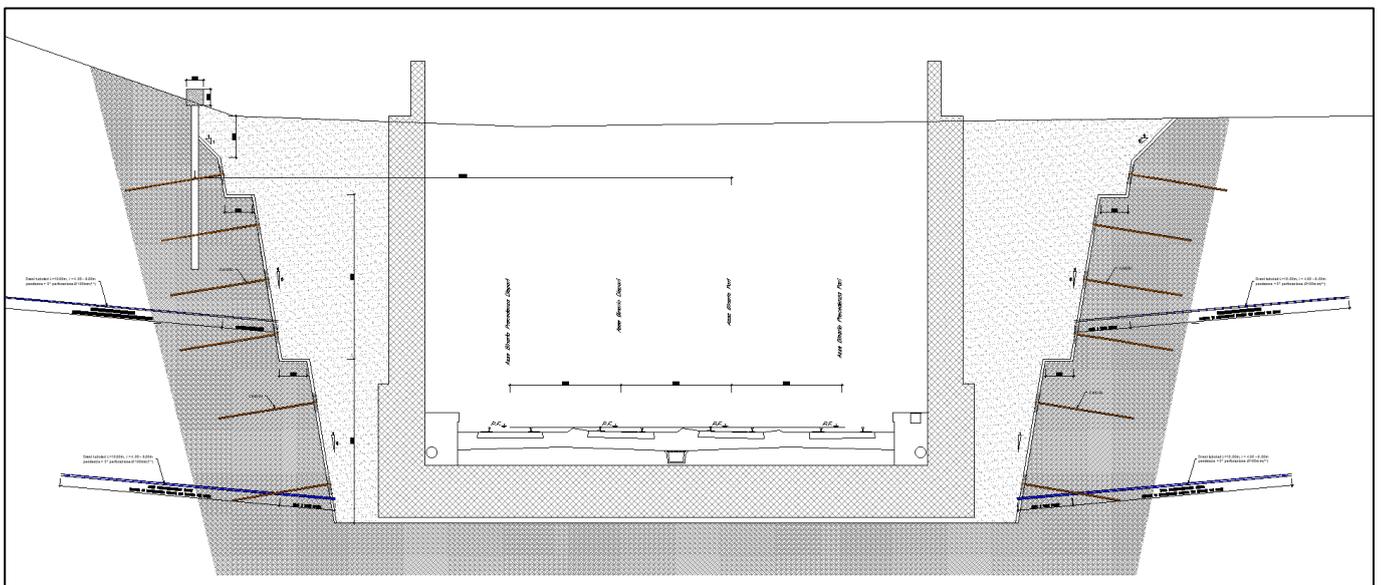


Figura 57 - Sezione MU19

MU20 – Paratia di protezione della viabilità NV05A

La paratia MU20 in oggetto è realizzata in corrispondenza della pista ciclabile in prossimità della stazione (pk 4+850 – 5+100). La lunghezza del tratto interessato è di circa 200m e per circa la metà della sua estensione, la paratia si trova sia a destra che a sinistra della pista.

L'allineamento di paratia in sinistra è realizzato a protezione della viabilità NV05A, mentre quello in destra a protezione del muro esistente di recinzione dell'impianto sportivo.

È costituita da micropali con diametro di perforazione $\varnothing 300$ posti ad interasse di 40 cm collegati tra di loro tramite cordolo di sommità, armati con tubolari $\varnothing 219.1$ di spessore 10 mm di lunghezza pari a 6m o 8m, in base alle differenti quote di scavo.

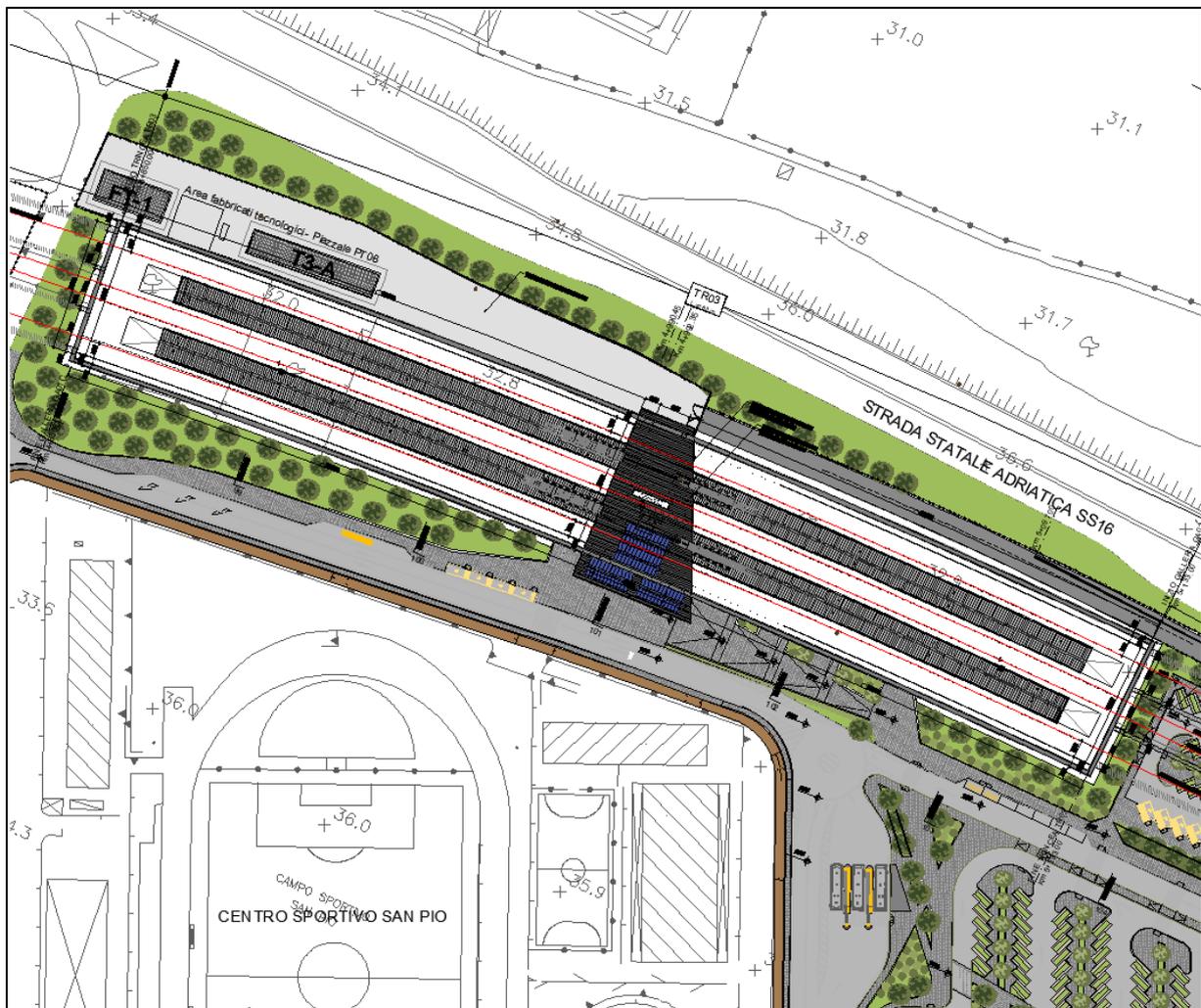


Figura 59 - Planimetria MU20

MU21 – Muro di sostegno della pista ciclabile su NV05A

La paratia in oggetto è realizzata in corrispondenza della pista ciclabile in prossimità della stazione (pk 4+850 – 5+100).

Il muro si estende per un tratto di circa 33 m. La fondazione dei muri ha uno spessore pari a 0.50 m mentre i piedritti hanno spessore variabile da 0.40 a circa 0.55m a partire dallo spiccato fino ad un'altezza di 1.27m.

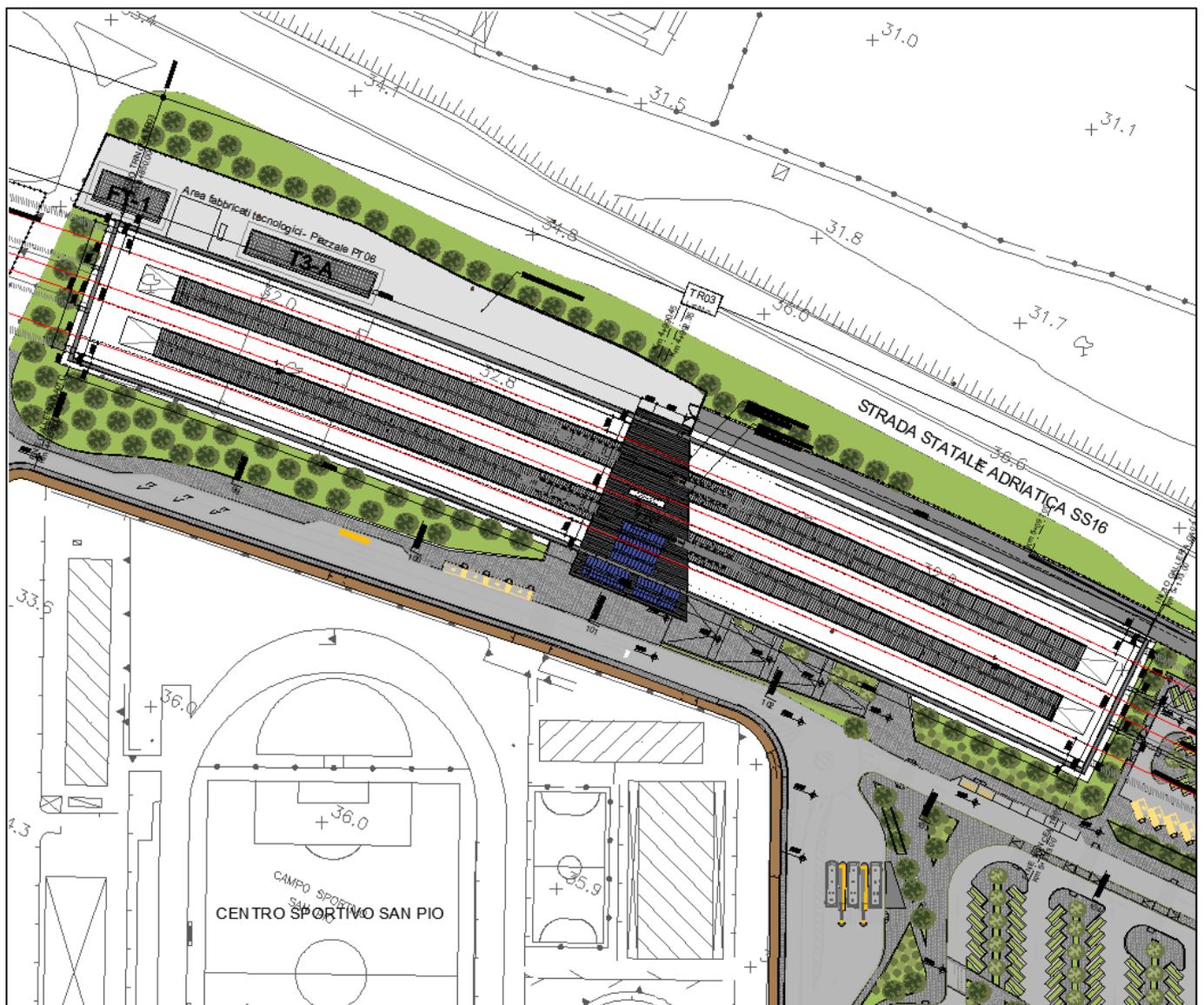


Figura 61 - Planimetria MU21

MURO DI SOSTEGNO MU21

SEZIONE TRASVERSALE 4-4

Scala 1:50

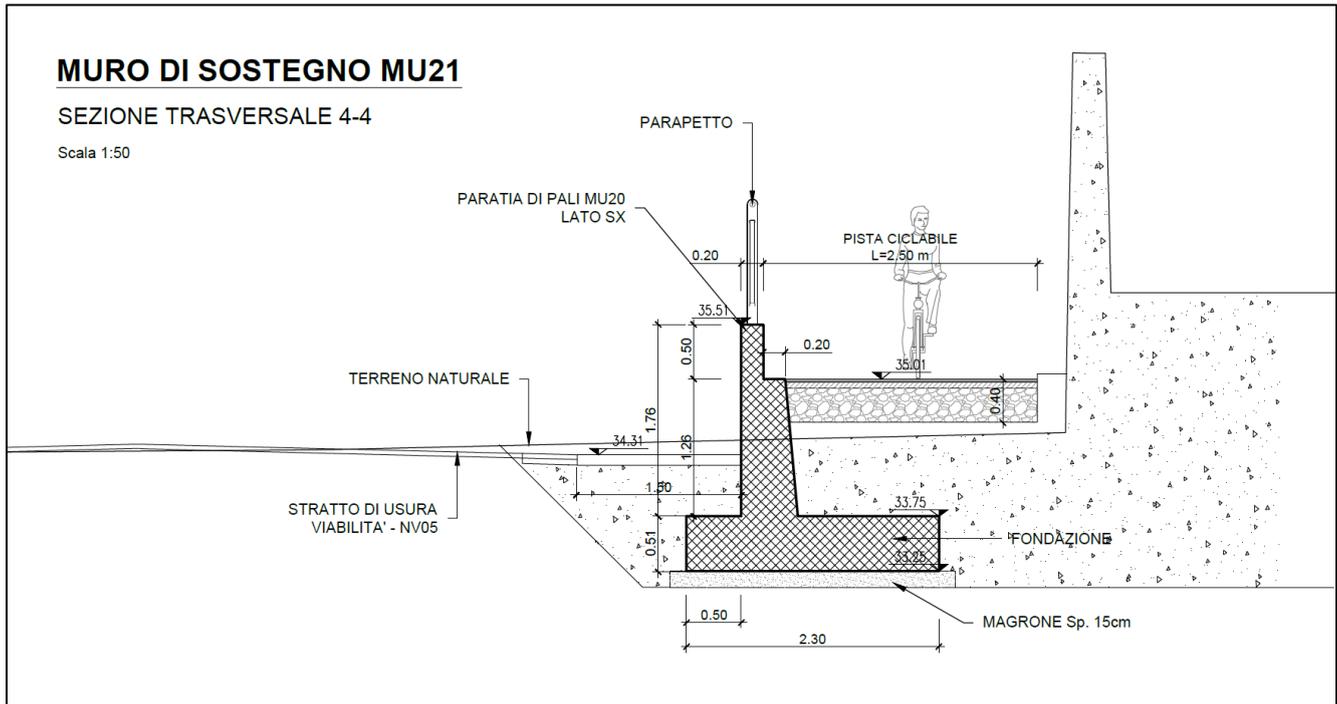


Figura 62 - Sezione MU21

8 TOMBINI E OPERE IDRAULICHE

Si riportano nella tabella seguente, in funzione delle WBS, le opere idrauliche presenti lungo il tracciato.

WBS	pk	Opera
IN01	0+250	Vasca di laminazione
IN02	1+000	Vasca di laminazione
IN03	1+006	Tombino doppia canna 4x3
IN04A	1+006	Canale idraulico 4x2
IN05A	5+500	Batteria di tombini circolar
IN05B	5+450	Canale 3x3

OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione generale	IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	66 di 84

NI01	5+235	Scatolare 3x3
IN06A	5+550	Vasca di Laminazione
IN06C	5+501	Collettore in c.a. D2000 - ATTRAVERSAMENTI STRADALI
IN07	5+800	Collettore interrato in cls
IN08A	6+100	Canale 3x2
IN09A	9+780	Canale 3x3
IN06C-D-E-G	10+487	Tombino scatolare a doppia canna 2.5x2.5
IN10	5+225	Collettore DN1000

Le opere idrauliche previste in progetto si distinguono tra opere idrauliche per il drenaggio di piattaforma e opere idrauliche per la gestione delle interferenze con reticolo idrografico.

Le opere idrauliche finalizzate alla gestione delle interferenze con il reticolo idrografico superficiale e acque di versante possono essere raggruppate nei seguenti interventi:

- intervento alla pk 0+250;
- intervento alla pk 1+000;
- intervento alla pk 5+500;
- intervento alla pk 10+500.

Le opere idrauliche per il drenaggio della piattaforma si dividono in drenaggio della piattaforma ferroviaria e in drenaggio della piattaforma stradale e piazzali.

9 DEMOLIZIONI

Per effetto degli interventi in progetto, lungo la linea e lungo il tracciato del collettore IN06 è stato necessario prevedere la demolizione delle opere interferenti con la linea, con le deviate provvisorie e con gli scavi necessari per realizzarla.

Per l'esatto inquadramento planimetrico si rimanda agli elaborati specifici. Si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle opere previste in demolizione, con la progressiva in cui ricadono e le caratteristiche geometriche necessarie per la definizione del volume totale del materiale demolito.

Per i manufatti contrassegnati con ** si faccia riferimento all'elaborato specialistico IADR00D22RHIM0002004.

	ID	pk	Descrizione	Superfici e edifici	Altezza media stimata	Volume demolizione	El. di riferimento
	-	[km]		[mq]	[m]	[mc]	-
DEMOLIZIONI LUNGOLINEA	D1	0+385	Fabbricato	126	12,4	1562,4	IADR00D29P6OC0000001B
	D2	0,414	Fabbricato	142	7	994,0	IADR00D29P6OC0000001B
	D3	0+450	Muro	74,4	1	74,4	IADR00D29P6OC0000001B
	D4	0+650	Fabbricato	10	3,5	35	IADR00D29P6OC0000001B
	D5	1+300	Giardino dei semplici - Manufatto tipo C	608	3,2	1945,6	IADR00D29P6OC0000001B
	D6	1+300	Giardino dei semplici - Manufatto tipo C	40	3	120	IADR00D29P6OC0000001B
	D6*	1+838	Piazzale pompa di benzina	245	2	490	IADR00D29P6OC0000001B
	D7	2+600	Manufatto tipo ca	25	4	100	IADR00D29P6OC0000002B
	D8**	2+800	Manufatto	58	4,5	260	IADR00D29P6OC0000002B
	D8*	4+950	Muro di delimitazione - Manufatti in c.a	114	2	228	IADR00D29P6OC0000004B
	D9	5+850	Manufatti in c.a.	80	3	240	IADR00D29P6OC0000004B
	D9**	5+850	Manufatto	80	3	240	IADR00D29P6OC0000004B
	D10	6+000	Manufatto in c.a.	50	3,2	160	IADR00D29P6OC0000004B
	D11	7+500	Manufatti in c.a.	145	4	580	IADR00D29P6OC0000005B
	D12	8+450	Manufatto in c.a.	410	4	1640	IADR00D29P6OC0000006B
	D13	8+550	Manufatto in c.a.	250	4	1000	IADR00D29P6OC0000006B
	D14	8+800	Pensilina	200	4	800	IADR00D29P6OC0000006B
	D15	8+900	Fabbricati industriali	6558	5	32790	IADR00D29P6OC0000006B
	D16	9+515	Manufatti	39	3	117	IADR00D29P6OC0000006B
	D17	9+840	Manufatto	69	4	276	IADR00D29P6OC0000007B
	D18	9+908	Manufatto in c.a.	415	4,3	1784,5	IADR00D29P6OC0000007B
	D19	10+156	Manufatto in c.a.	90	3	270	IADR00D29P6OC0000007B
	D20	10+325	Manufatto in c.a.	280,9	5,5	1544,95	IADR00D29P6OC0000007B
	D21	10+954	Campo di calcio	683	2	1366	IADR00D29P6OC0000007B
D22	10+650	Manufatto in c.a.	112	3	336	IADR00D29P6OC0000007B	
D23	10+751	Manufatto	17	3	51	IADR00D29P6OC0000007B	
D24	11+228	Manufatti in c.a.	55	3,4	187	IADR00D29P6OC0000007B	
DEMOLIZIONI IND6	D25		Muro di delimitazione - Manufatti in c.a	60	0,7	42	IADR00D29P6IF0000012A
	D26		Manufatti in c.a.	99,25	1	99,25	IADR00D29P6IF0000012A
	D27		Manufatto in c.a.	8,5	1	8,5	IADR00D29P6IF0000012A
	D28		Manufatto in c.a.	170	0,5	85	IADR00D29P6IF0000012A



Figura 63 – Edificio D1



Figura 64 – Edificio D2



Figura 65 – Edificio D3



Figura 66 – Edificio D4

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>NODO DI BARI</p> <p>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</p>					
	<p>OPERE CIVILI</p> <p>Relazione generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IADR</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 29</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>RG OC 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>



Figura 67 - Fabbricato D5 e D6



Figura 68 – Manufatto D6*



Figura 69 - Manufatto D7



Figura 70 - Manufatto D8**



Figura 71 - Manufatto D8*



Figura 72 - Manufatto D9



Figura 73 - Manufatto D9**



Figura 74 - Manufatto D10



Figura 75 - Manufatto D11



Figura 76 - Manufatto D12

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>NODO DI BARI</p> <p>BARI NORD - VARIANTE SANTO SPIRITO PALESE</p>					
	<p>OPERE CIVILI</p> <p>Relazione generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IADR</p>	<p>LOTTO</p> <p>00</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 29</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>RG OC 00 00 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>



Figura 77 - Manufatto D13



Figura 78 - Manufatto D14



Figura 79 - Fabbricati D15



Figura 80 - Manufatto D16



Figura 81 - Edifici D17

OPERE CIVILI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	74 di 84



Figura 82 - Edifici D18



Figura 83 - Edificio D19



Figura 84 - Manufatti D20



Figura 85 - Campo di calcio D21

OPERE CIVILI

Relazione generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	75 di 84



Figura 86 - Manufatti D22



Figura 87 - Manufatti D23



Figura 88 - Manufatti D24

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IADR	00	D 29	RG OC 00 00 001	B	76 di 84



Figura 89 - Manufatti D25



Figura 90 - Manufatto in c.a. D26



Figura 91 - Manufatto in c.a. D27



Figura 92 - Manufatto in c.a. D28

10 POZZETTI E POLIFORE

Si riportano nella tabella seguente, in funzione delle WBS, i pozzetti e le polifore lungo il tracciato.

Per tutti i dettagli di carattere tecnologico si rimanda agli elaborati specialistici.

Denominazione Sito		Pozzetti in Uscita			
p.K	IS	LFM	TLC	TE	
FT PGEP - PT01	1+768	n.4 nel piazzale (100x100x100) + n.2 BP (100x100x100) + n.2 BD (100x100x100)			
Galleria Gaeq (GA01+GA02+GA03)		Per le dimensioni e il posizionamento Pozzetti si rimanda ai tipologici di seguito riportati. Riguardo gli attraversamenti, si prevedono attraversamenti (5 tubi su una fila) con pozzetti 100x100: in prossimità delle nicchie di tipo D, in prossimità delle vie di esodo, in prossimità delle nicchie di tipo E, e presso il fabbricato FT-1.			
Tratto Galleria Gaeq sez. 3 canne - 4 binari - Binari laterali		Per le dimensioni e il posizionamento Pozzetti si rimanda ai tipologici di seguito riportati. Riguardo gli attraversamenti, si prevedono attraversamenti (5 tubi su una fila) con pozzetti 100x100: in prossimità delle nicchie di tipo D, in prossimità delle vie di esodo, in prossimità delle nicchie di tipo E, e presso il fabbricato FT-1.			
Tratto Galleria Gaeq sez.3 canne - 4 binari - Binari centrali		Per le dimensioni e il posizionamento Pozzetti si rimanda ai tipologici di seguito riportati. Riguardo gli attraversamenti, si prevedono attraversamenti (5 tubi su una fila) con pozzetti 100x100: in prossimità delle nicchie di tipo D, in prossimità delle vie di esodo, in prossimità delle nicchie di tipo E, e presso il fabbricato FT-1.			
FT Stazione S.Spirito Palese - PT06	4+995	Presso il T3-A della stazione si prevedono 4 cavedi distinti che collegano i locali col piano ferro, con relativi attraversamenti per mantenere percorsi distinti per i cavi 64fo. In tal caso per ogni cunicolo/cavedio ipotizzati 15 tubi (3 file da 5). Dai cavedi, tramite pozzetti 100x100, prevedere attraversamenti con il numero di tubi indicato in precedenza.			
Galleria GA04	6+625	Per le dimensioni e il posizionamento Pozzetti si rimanda ai tipologici di seguito riportati. Riguardo gli attraversamenti, si prevedono attraversamenti (5 tubi su una fila) con pozzetti 100x100: in prossimità delle nicchie di tipo D, in prossimità delle vie di esodo, in prossimità delle nicchie di tipo E, e presso il fabbricato FT-1.			
FT Imp. Sollevamento - PT13	5+250		n.4 (100X100X100)		
FT Imp. Sollevamento - PT07	6+100		n.4 (100X100X100)		
FT PGEP - PT08	6+625	n.4 nel piazzale (100x100x100) + n.2 BP (100x100x100) + n.2 BD (100x100x100)			
FT PGEP - PT12	9+780	n.4 nel piazzale (100x100x100) + n.2 BP (100x100x100) + n.2 BD (100x100x100)			

Denominazione Sito	p.K	Polifore in uscita BP				Polifore in uscita BD			
		IS	LFM	TE	TLC	IS	LFM	TE	TLC
FT PGEP - PT01	1+768		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100
Galleria Gaeq (GA01+GA02+GA03)			15 tubi phi 100			15 tubi phi 100			
Tratto Galleria Gaeq sez. 3 canne - 4 binari - Binari laterali			10 tubi phi 100			10 tubi phi 100			
Tratto Galleria Gaeq sez. 3 canne - 4 binari - Binari centrali			5 tubi phi 100			5 tubi phi 100			
FT Stazione S.Spirito Palese - PT06	4+995		10 tubi phi 100			10 tubi phi 100			
Galleria GA04	6+625		15 tubi phi 100			15 tubi phi 100			
FT Imp. Sollevamento - PT13	5+250				2 tubi phi 100				2 tubi phi 100
FT Imp. Sollevamento - PT07	6+100				2 tubi phi 100				2 tubi phi 100
FT PGEP - PT08	6+625		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100
FT PGEP - PT12	9+780		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100		3 tubi phi 160		3 tubi phi 100

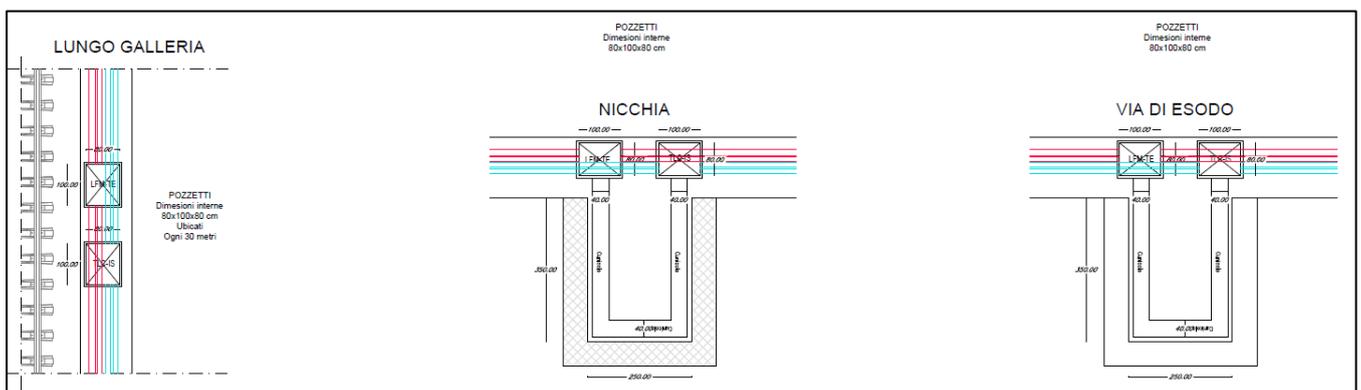
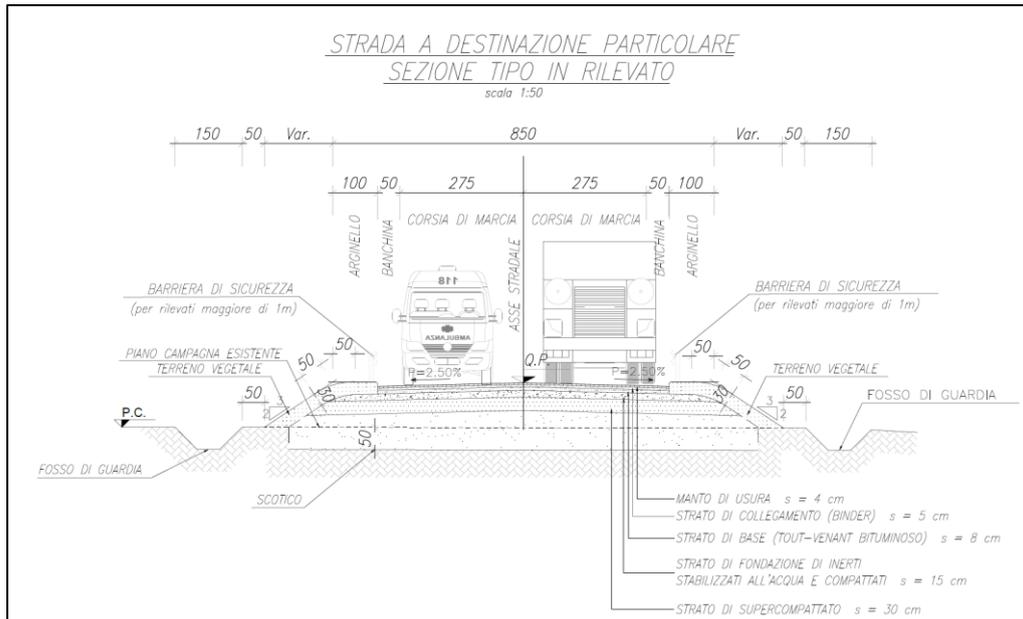


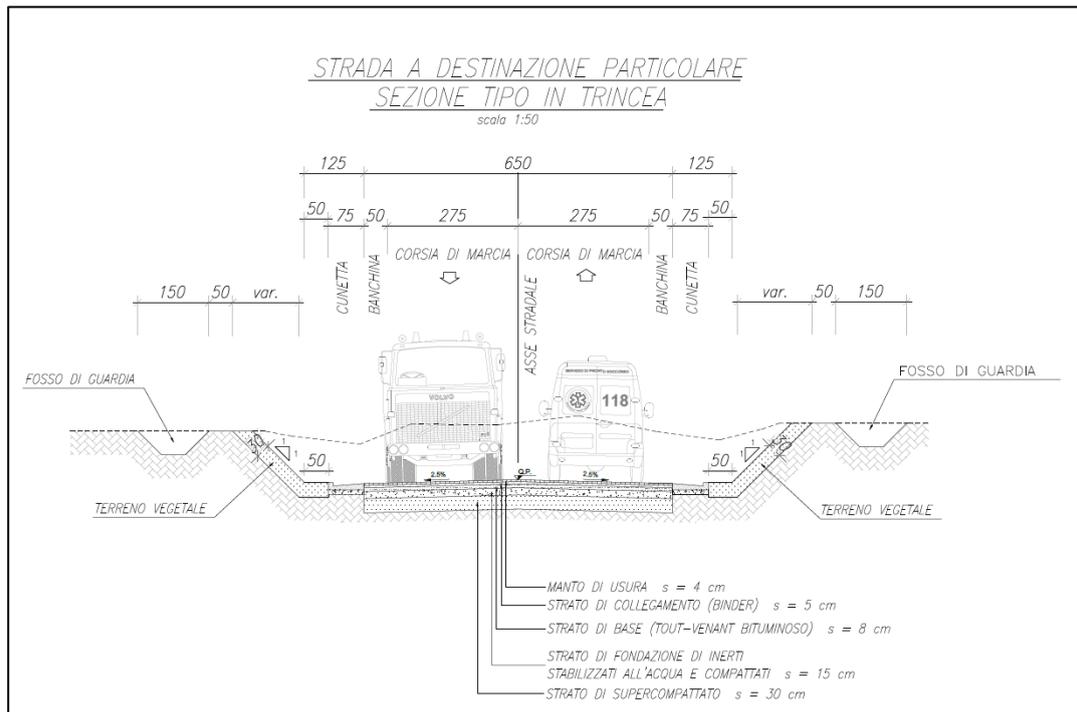
Figura 93 - Tipologici Pozzetti in Galleria

11 SEZIONI TIPO STRADALI

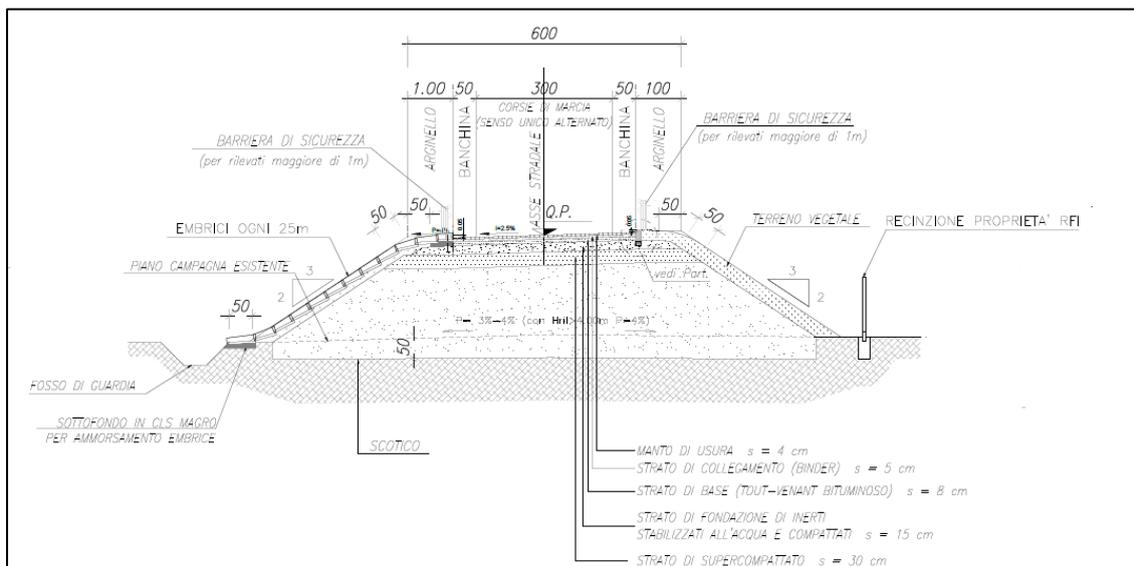
Le sezioni tipo della piattaforma stradale adottate in progetto sono state scelte in conformità alle indicazioni del D.M. 05/11/2001:

- Strada locale a destinazione particolare a doppio senso di marcia con carreggiata di larghezza pari a 6,50m (banchine da 0.5 e corsie da 2.75) per le viabilità **NV01- NV02B - NV06 - NV07A - NV07B - NV08 - NV09 - NV10 - NV11 - NV12 - NV13- NV14 - NV15 - NV19.**

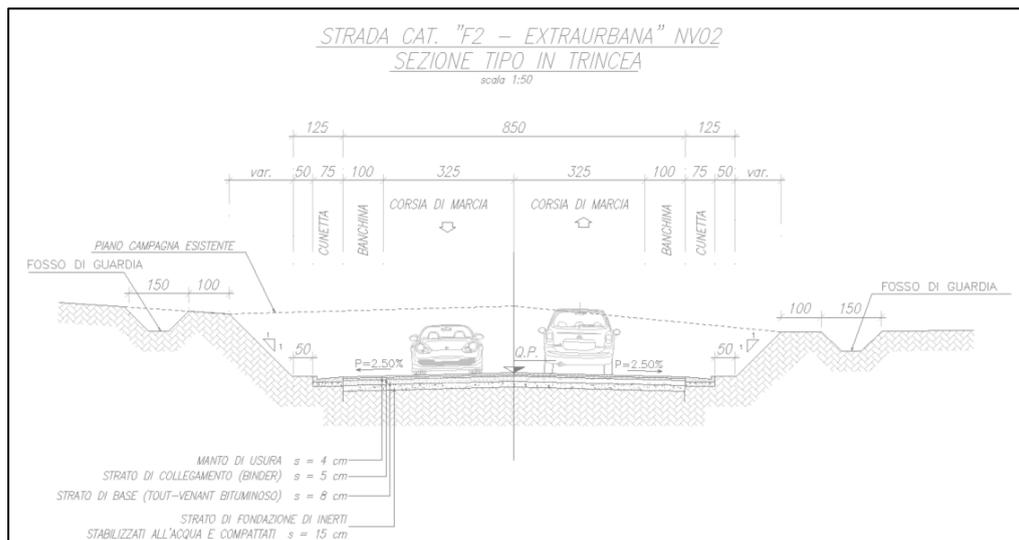
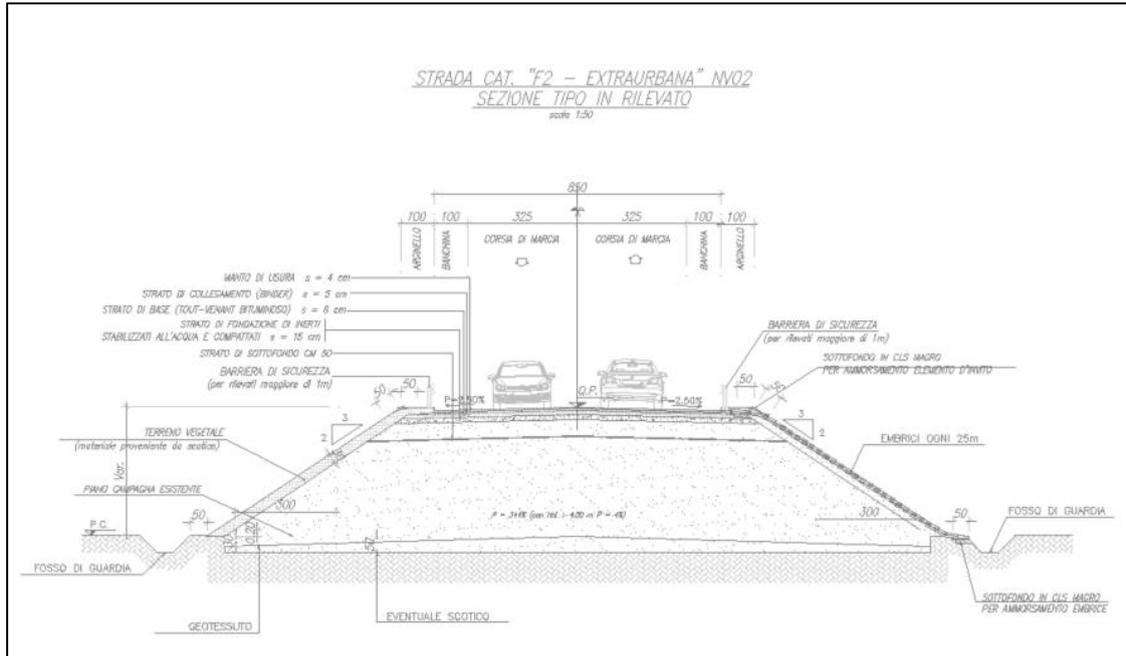




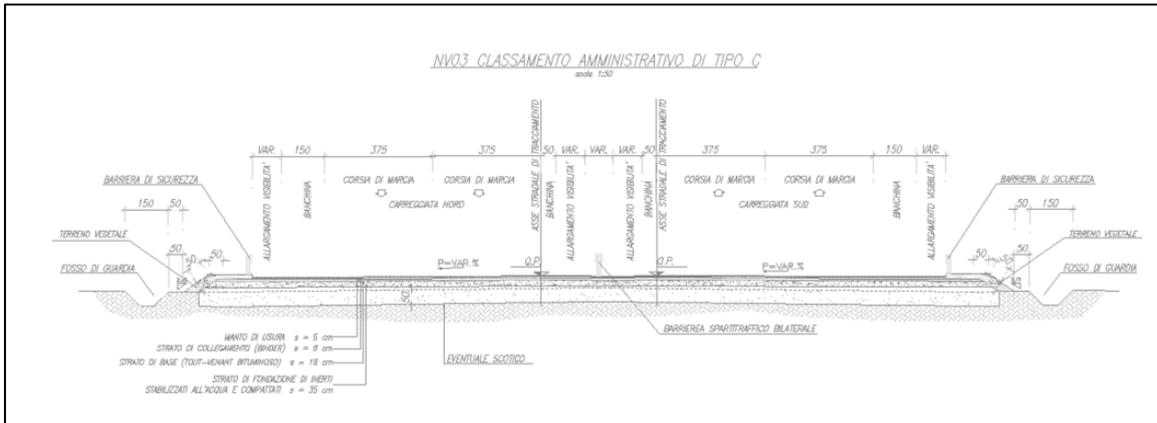
- Strada locale a destinazione particolare di larghezza pari a 4,00 m (senso unico alternato corsia da 3.00 m banchine da 0.5 m) con piazzole incrocio veicoli ogni 250m per le viabilità **NV16A – NV16B**



- Strada locale extraurbana F2 di larghezza pari a 8,50 m per **NV02A**

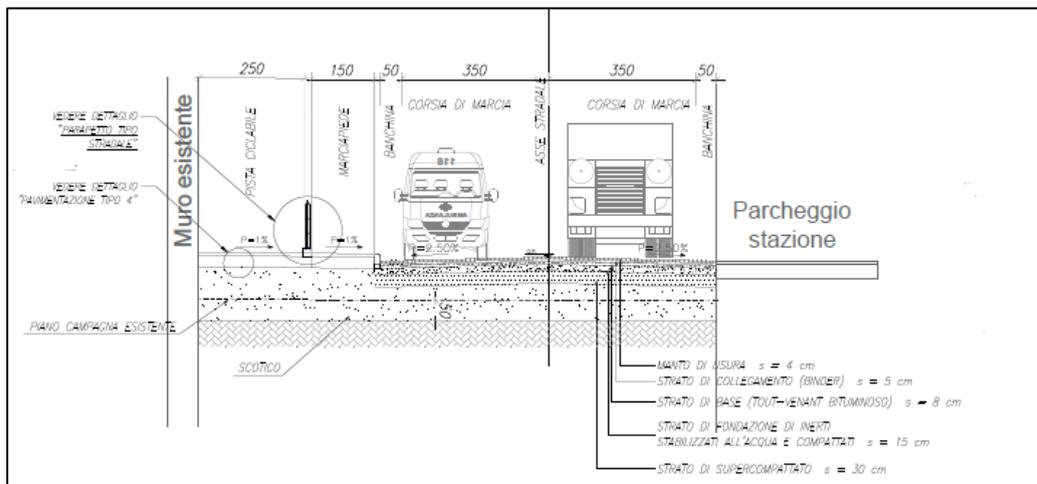


- Strada extraurbana secondaria C1 (a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia) di larghezza pari a 9,50m per ciascuna carreggiata per la viabilità **NV03**

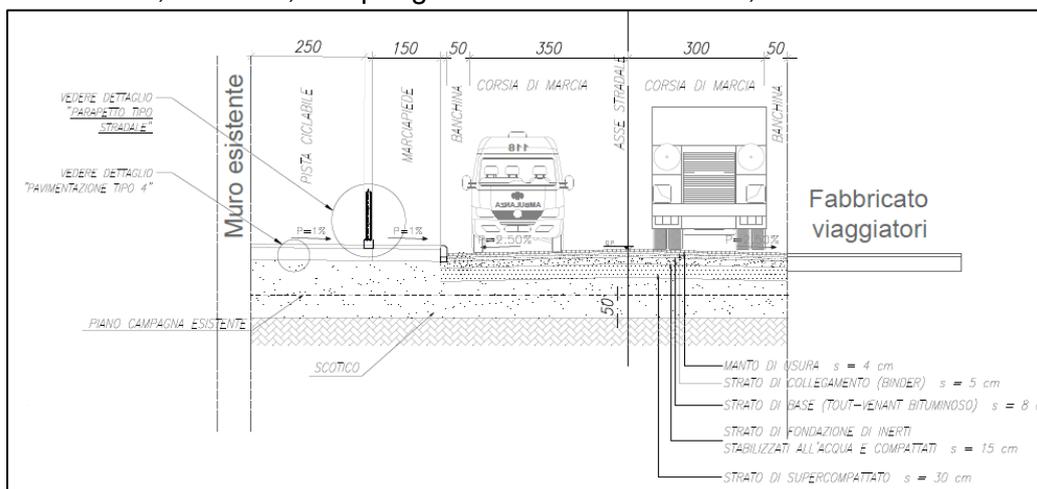


Per la viabilità di accesso alla stazione **NV05A** si prevedono due tratti funzionali con sezione differente:

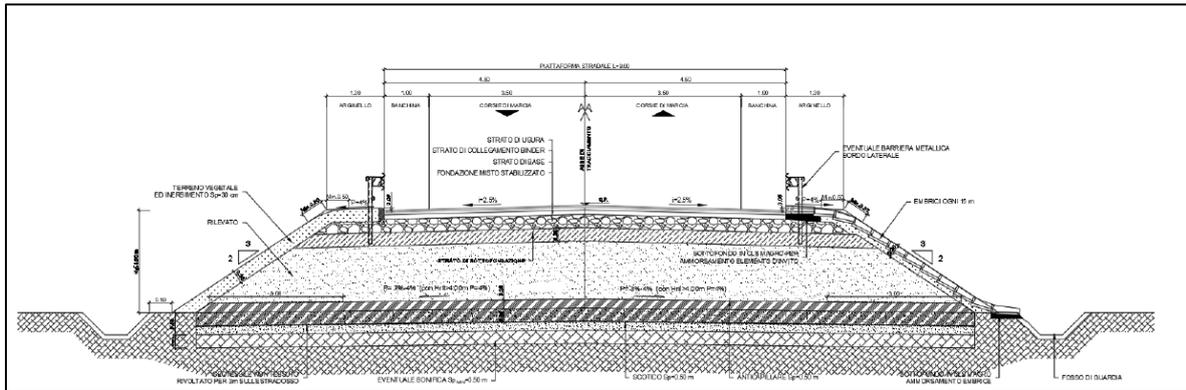
- per il tratto adiacente al parcheggio di stazione è stata prevista una sezione composta da due corsie, una per senso di marcia, da 3,50m, e banchine laterali da 0,50m;



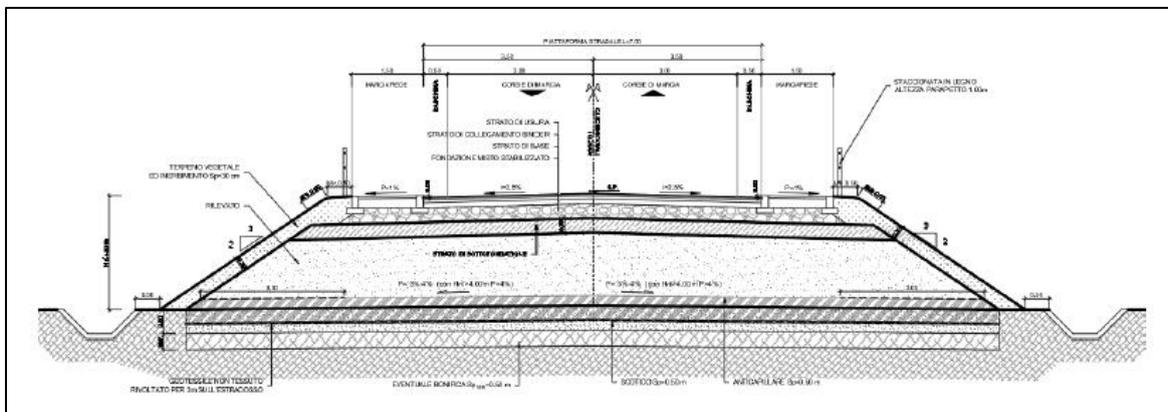
- per il tratto adiacente al fabbricato viaggiatori, è stata considerata una sezione composta da due corsie, una da 3,50m per gli autobus e un'altra da 3,00m con banchine laterali da 0,50m.



- Strada locale extraurbana F1 di larghezza pari a 9,00m, prevista per la viabilità **NV17**



- Strada urbana di quartiere E di larghezza pari a 7,00m per **NV18**



12 SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Nel presente progetto definitivo si prevede la risoluzione delle interferenze di seguito elencate.

WBS	pk	Interferenza N°	Descrizione
SI01	4+845	13	Fognatura DN 200
SI02	4+845	14	Acquedotto DN 300
SI03	6+290	22	Acquedotto DN400
SI04	6+290	23	Acquedotto DN200
SI05	7+375	25	Acquedotto DN80

SI06	8+780	30	Fognatura DN200
SI07	8+780	30	Acquedotto DN500
SI08	8+780	35	Acquedotto DN100
SI09	8+780	36	Fognatura DN400
SI10	9+200	40	Acquedotto DN100
SI11	5+098	17L	Acquedotto DN300
SI12	5+098	17I	Acquedotto DN60
SI13	5+098	17H	Acquedotto DN150
SI14	4+936	17B	Acquedotto DN150
SI15	4+068	17N	Acquedotto DN200
SI16	4+068	17O	Acquedotto DN100
SI17	4+068	17Q	Acquedotto DN100

I progetti di risoluzione sono stati sviluppati rispettando il Decreto Ministeriale del 4 Aprile 2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".