

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J14D20000010001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST

OC - ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

SCALA:

-

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

I N 1 A 2 0 D 2 6 R H O C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Galanti	Dic. 2021	M. Rigo	Dic. 2021	C. Mazzocchi	Dic. 2021	A. Perego Dic. 2021



File: IN1A20D26RHOC0000001A.doc

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	DESCRIZIONE DELL'ITER PROGETTUALE	6
1.2	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA.....	7
2	NORME E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO.....	9
2.1	ISTRUZIONI TECNICHE E MANUALI DI PROGETTAZIONE RFI	9
2.2	NORMATIVE EUROPEE.....	9
2.3	NORMATIVE NAZIONALI.....	10
3	MATERIALI UTILIZZATI.....	12
4	PROGETTO FERROVIARIO.....	13
4.1	MODIFICA DI TRACCIATO DELLE LINEE MI-VE STORICA E VR-BRENNERO	14
4.2	LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA.....	14
4.3	NUOVO SCALO IN LOCALITA' CASON.....	14
4.4	RACCORDO BIVIO S.MASSIMO – VERONA P.N.....	15
4.5	RACCORDO Q.E. – VERONA P.N.....	15
4.6	INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA NUOVA	15
4.7	INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA VESCOVO.....	16
5	PROGETTO IDRAULICO	17
5.1	IDROLOGIA	17
5.2	ANALISI PLUVIOMETRICA	17
5.3	TEMPO DI RITORNO DI PROGETTO	18
5.4	PORTATE DI PROGETTO.....	19
5.4.1	<i>Il metodo razionale (o cinematico).....</i>	<i>19</i>
5.4.2	<i>Metodo dell'invaso lineare.....</i>	<i>19</i>
5.5	IDRAULICA TERRITORIALE	20
5.6	SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA.....	21

5.7	RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE PIATTAFORMA STRADALE	22
5.1	RACCOLTA E SMALTIMENTO ACQUE PIATTAFORMA FERROVIARIA.....	22
5.2	ASPETTI NORMATIVI.....	23
6	GEOLOGIA E GEOTECNICA.....	25
6.1	STUDIO GEOLOGICO.....	25
6.2	CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE A SUPPORTO DEL PD.....	27
6.3	STUDIO GEOTECNICO	27
6.3.1	<i>Definizione delle unità geotecniche.....</i>	28
4.1	CRITERI DI INTERPRETAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE E CORRELAZIONI UTILIZZATE	28
6.4	UNITA' FGR2-FGR3	28
6.5	GALLERIE ARTIFICIALI.....	30
6.5.1	<i>GA01 – Galleria Porta Nuova.....</i>	30
7	OPERE D'ARTE SECONDARIE.....	32
7.1	SOTTOVIA SU VIABILITA'	32
7.1.1	<i>SL01 - Prolungamento sottopasso di Via Albere Sud.....</i>	32
7.1.2	<i>SL02 - Prolungamento sottopasso di Via Contrada Polese.....</i>	34
7.1.3	<i>SL03 - Sottopasso stradale Parco Urbano di Verona PN</i>	36
7.1.4	<i>SL04 - Sottopasso viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona pk 148+036.....</i>	37
7.1.5	<i>SL08 - Prolungamento sottopasso di Via Campo Marzo</i>	38
7.1.6	<i>SL09 - Prolungamento sottopasso di Via Luciano Ligabò.....</i>	40
7.1.7	<i>SL10 - Sottovia pedonale di servizio località Cason - prolungamento e finiture</i>	42
7.2	CUNICOLI DI SERVIZIO	42
7.2.1	<i>SL05, SL06 e SL07 - Sottopassi servizi Acciaierie di Verona.....</i>	42
7.3	VIABILITÀ.....	43
7.3.1	<i>NV01 - Asse viario Nord-Sud Parco Urbano di Verona PN</i>	44
7.3.2	<i>NV02 - Viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona.....</i>	45

7.3.3	<i>NV03 - Adeguamento Via G. Fedrigoni</i>	46
7.4	FABBRICATI TECNOLOGICI	47
7.4.1	<i>FA01 - GA01 VERONA PORTA VESCOVO</i>	47
7.4.2	<i>FA02 - FABBRICATO FSA VERONA PV</i>	49
7.4.3	<i>FA03 - PPACC BIVIO FENILONE</i>	50
8	INTERVENTI STAZIONE VERONA PORTA NUOVA	51
8.1	FV01 – NUOVO MARCIAPIEDE BINARIO 15 E 16	52
8.2	FV02 –NUOVO MARCIAPIEDE BINARIO 17 E 18	52
8.3	PROLUNGAMENTO SOTTOPASSI	53
8.3.1	<i>FV03 - Prolungamento sottopasso Viaggiatori Lato Milano</i>	53
8.3.2	<i>FV05 - Prolungamento sottopasso Viaggiatori Lato Venezia</i>	55
8.3.3	<i>FV06 - Nuovo sottopasso a servizio marciapiedi AV/AC (Lato Milano)</i>	56

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Verona-Padova.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'uscita dell'Autostrada Verona Nord e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Vescovo, per una estensione di circa 9.7 km dall'inizio dello Scalo Cason alla fine della linea AV/AC.

- MODIFICA DI TRACCIATO DELLE LINEE MI-VE STORICA E VR-BRENNERO
- LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA
- NUOVO SCALO IN LOCALITA' CASON
- RACCORDO BIVIO S.MASSIMO – VERONA P.N.
- RACCORDO Q.E. – VERONA P.N.
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA NUOVA
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA VESCOVO

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della stazione di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo.

Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l'allaccio e l'interfaccia con le linee storiche esistenti e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l'esistente (viabilità, idrografia, ecc).



Figura 1 - Individuazione area d'intervento

1.1 DESCRIZIONE DELL'ITER PROGETTUALE

Nel corso dell'anno 2003 è stato sviluppato il progetto preliminare della “Sistemazione del Nodo AV/AC di Verona”, trasmesso al MIT il 20 febbraio per l'avvio dello specifico iter autorizzatorio previsto dalla cosiddetta “Legge Obiettivo”.

Tale progetto prevedeva tutti gli interventi funzionali alla continuità della linea AV/AC Milano-Venezia all'interno del nodo di Verona, e si estendeva quindi dall'Autostrada A22 fino alla radice est della stazione di Verona Porta Vescovo, per un'estensione di circa 10 km.

Nell'ambito dell'iter autorizzatorio, sono stati acquisiti i pareri da parte della Regione Veneto e della Commissione speciale VIA del Ministero dell'Ambiente e del Territorio.

Nel 2008, il CIPE, con delibera n. 10, ha approvato il progetto preliminare del “nodo AV/AC di Verona”, con prescrizioni.

La Corte dei conti, con Delibera n. 18/2008/P del 15 dicembre 2008, ha ricusato il visto alla delibera CIPE n. 10/2008 relativa all'opera, in quanto “la programmazione della spesa per far fronte all'opera in questione si

presenta allo stato indefinita e non dunque ancora matura per un atto programmatico pienamente avveduto secondo quanto richiesto dalla vigente normativa”.

1.2 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

L'area oggetto di studio è ubicata dal casello autostradale di Verona Nord alla stazione di Verona Porta Vescovo.

Il tracciato ferroviario di progetto della linea AV/AC si sviluppa in affiancamento alla linea storica per una lunghezza complessiva di 7.154 m circa. In Figura 2 si riporta una foto aerea con indicazione dell'area oggetto di studio.

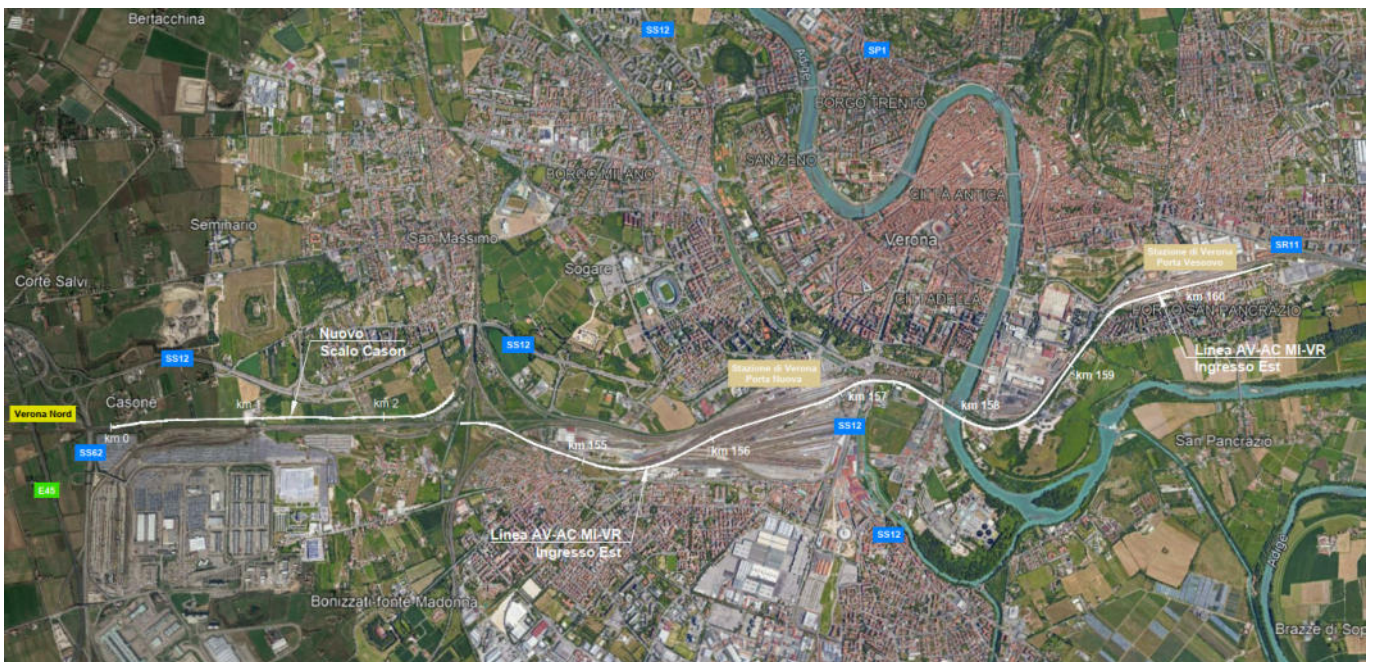


Figura 2 - Inquadramento dell'area oggetto di studio su foto aerea

Il tracciato ferroviario di progetto si colloca in un territorio caratterizzato da morfologie regolari, sub pianeggiante debolmente degradante verso sud-est.

Le quote topografiche vanno dagli 80 m circa s.l.m. in corrispondenza casello autostradale di Verona Nord ai 60 m s.l.m. circa delle aree limitrofe alla stazione di Verona Porta Vescovo.

L'aspetto morfologico attuale del territorio veronese è fortemente legato all'evoluzione tardo pleistocenica e olocenica dei fiumi alpini Adige, Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta. Essi hanno infatti ripetutamente cambiato percorso a valle del loro sbocco montano interessando aree molto ampie. Si sono così formati sistemi sedimentari

allungati fino al mare di notevole estensione areale (Figura 3) caratterizzati da una notevole selezione granulometrica dei sedimenti che da monte a valle passano da ghiaie a sabbie a limi e infine argille. Esaminando la Figura 3 si evince che l'area di studio è caratterizzata dall'unità deposizionale del fiume Adige.

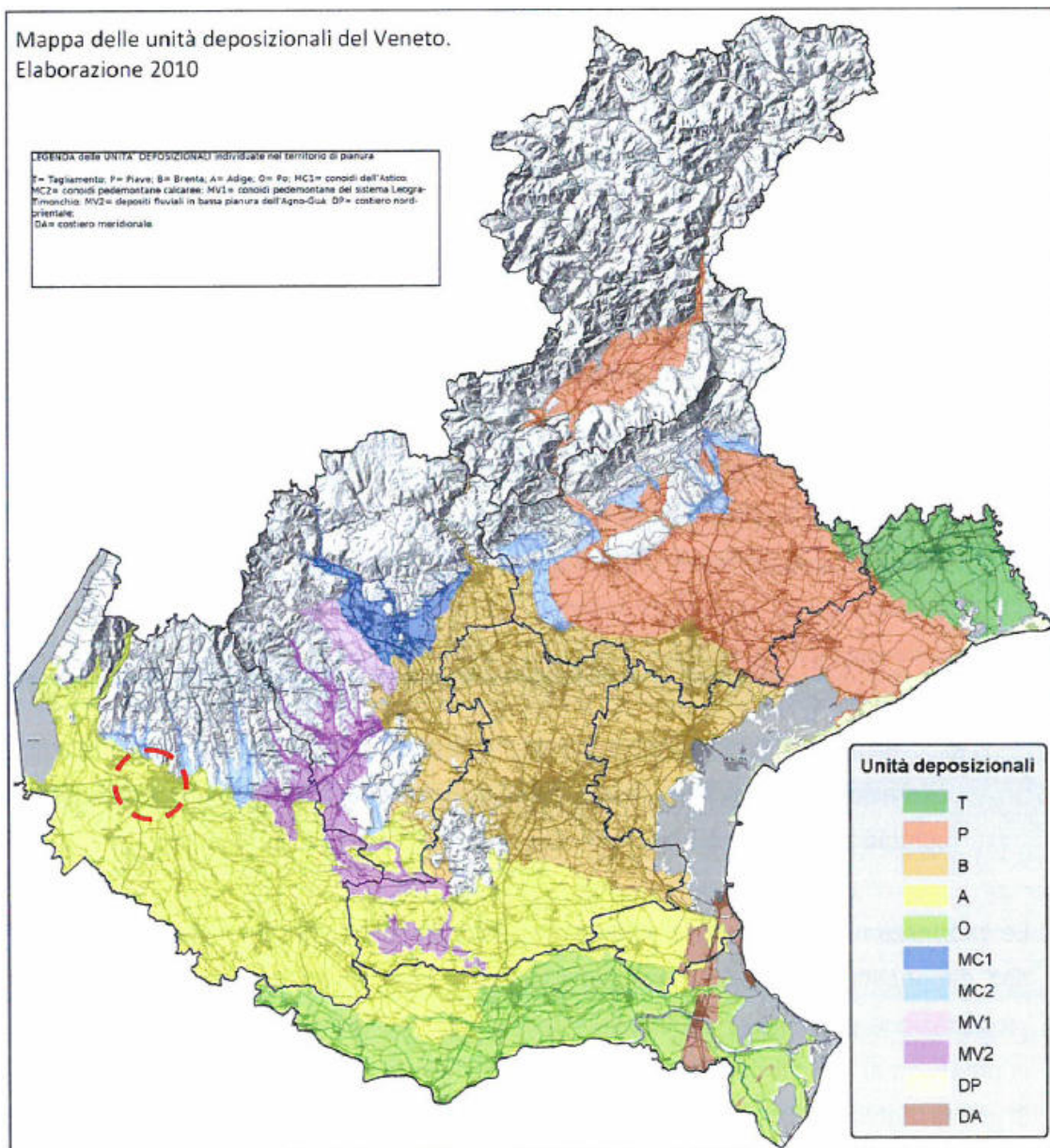


Figura 3 - Collocazione geografica dell'area in esame (base topografica IGM 1:50.000, scala grafica).

2 NORME E RACCOMANDAZIONI DI RIFERIMENTO

Nel seguito si riportano i principali riferimenti normativi ed istruzioni tecniche utilizzate durante la redazione del Progetto Definitivo.

Tutti i riferimenti normativi di seguito citati si intendono nell'edizione più aggiornata in vigore.

2.1 ISTRUZIONI TECNICHE E MANUALI DI PROGETTAZIONE RFI

- Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI DTC SI MA IFS 001 E del 31.12.2020;
- Manuale di progettazione d'Armamento RFI DTCSI M AR 01 001 1 A del 13.09.2019;
- Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 001 D Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300km/h;
- Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 Costruzione e controllo della lunga rotaia saldata (l.r.s);
- Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 07 001 Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio;
- Nota RFI-DTC-STTS n. 2097 del 16/12/2014 Standard di posa nel binario corrente delle giunzioni isolanti incollate con utilizzazione delle traverse speciali in c.a.p. per armamento 60E1 marca RFI 230 2V G, RFI 240 2V G, RFI 260 2V G per installazione in corrispondenza delle g.i.i.;
- Circolare n° 338/6.5 del 25.10.1986 – Scartamento del binario;
- DI/TC/AR/009/490 del 07/10/1999 Paraurti ad assorbimento di energia;

per il dettaglio delle normative relative ai componenti dell'armamento, si veda la *Relazione illustrativa armamento*.

2.2 NORMATIVE EUROPEE

- STI: 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 e relativo Allegato, come modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 della Commissione del 16.05.2019.
- Regolamento (UE) N. 1300/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776 della commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
- Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014 per quanto riguarda l'inventario delle attività al fine di individuare le barriere all'accessibilità, fornire informazioni agli utenti e monitorare e valutare i progressi compiuti in materia di accessibilità;

2.3 NORMATIVE NAZIONALI

- Decreto Legislativo 14 maggio 2019, n. 50, attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57, Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie.
- Ministero delle Infrastrutture, DM 17 gennaio 2018, «Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni»
- Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, CIRCOLARE 21 gennaio 2019 , n. 7 C.S.LL.PP. . Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- UNI EN 1998-1:2013 – Strutture in zone sismiche – parte 1: generale ed edifici.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	11 di 57

- UNI EN 1998-2:2011 – Strutture in zone sismiche –parte 2: ponti.
- UNI EN 1992-1-1: EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- DECRETO 31 luglio 2012 Approvazione delle Appendici nazionali recanti i parametri tecnici per l'applicazione degli Eurocodici.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	12 di 57

3 MATERIALI UTILIZZATI

Le opere d'arte previste nel Progetto Definitivo di cui la presente Relazione Tecnica Descrittiva rappresenta parte integrante, verranno realizzate mediante l'utilizzo di elementi strutturali in cemento armato ed acciaio.

Per i dettagli delle caratteristiche dei materiali utilizzati, si rimanda alle relazioni di calcolo delle singole opere, e agli elaborati grafici strutturali.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	13 di 57

4 PROGETTO FERROVIARIO

Scopo dell'intervento è la realizzazione dell'ingresso Est della linea AV/AV MI-VE nel nodo ferroviario di Verona e il suo collegamento, lato Ovest, con quanto già realizzato con l'intervento dell'ingresso da Ovest del Nodo di Verona e, lato Est, alla nuova tratta AV/AC Verona – Padova.

Gli interventi consistono principalmente nella realizzazione di:

- interventi puntuali di modifica di tracciato delle linee Milano Venezia storica e Verona-Brennero;
- tratto di nuova linea AV/AC Milano Venezia;
- nuovo scalo in località Cason;
- modifica del tracciato dei raccordi che da bivio S. Massimo, Quadrante Europa e bivio S. Lucia si dirigono verso Verona Porta Nuova scalo;
- interventi nell'ambito delle stazioni di Verona Porta Nuova e Verona Porta vescovo;
- dismissione dello scalo di Verona Porta Nuova.

I limiti degli interventi relativi al tracciato ferroviario sulla direttrice Est-Ovest sono i seguenti:

- Lato Ovest - Il limite è rappresentato dall'allaccio dello scalo Cason sulla linea Indipendente Merci alla Pk 2+910 circa della stessa, in corrispondenza della Pk 142+250 circa della linea Storica MI-VE e della Pk 151+480 circa della linea AV/AC MI-VE.
- Lato Est – Il limite è il punto di allaccio dei binari della linea AV/AC alla Pk 161+200 della stessa con i binari della tratta VR-VI, in corrispondenza del Km 151+870 circa della linea Storica MI-VE.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	14 di 57

4.1 MODIFICA DI TRACCIATO DELLE LINEE MI-VE STORICA E VR-BRENNERO

Nell'ambito dell'intervento "Nodo AV/AC di Verona-ingresso Ovest", la nuova linea MI-VE storica confluisce mediante un bivio a 60 Km/h sui binari della linea VR-Brennero al Km 5+200 della stessa. Con il presente progetto, si procederà all'allaccio della nuova linea storica MI-VE costruita nell'ambito dell'ingresso Ovest ai binari della storica esistente al Km 145+650 circa (PK attuale linea storica MI-VE), che entrerà in stazione di Verona P.N. sui binari attualmente dedicati (4° e 6°). Il bivio succitato verrà demolito e il tratto della linea VR-Brennero interessato verrà riallocato nella posizione attuale (ante ingresso Ovest).

4.2 LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA

Nel progetto dell' "ingresso Ovest" la nuova linea MI-VE AV/AC si allacciava ai binari della linea storica entrando in stazione sui binari 4 e 6. Nell'ambito del presente progetto, invece, dal Km 154+135 circa, la linea si sposta verso Sud, sottopassando la linea Bologna-Verona e posizionandosi a Sud del deposito locomotive, nella zona impegnata dai raccordi merci per Verona P.N. Dopo aver sovrappassato il nuovo raccordo Q.E.-Verona P.N., (nuova opera di scavalco) la nuova linea si allocherà sul sedime degli attuali binari di ingresso a Verona P.N. scalo per poi entrare sui binari 16 e 17 di stazione. La linea prosegue verso Est in affiancamento alla linea storica sovrappassando il fiume Adige su un nuovo ponte e arrivando in stazione di Verona P.V. (P.M. di Verona P.V.) e si collega ai binari della nuova linea AV/AC proveniente da Padova al Km 161+200 circa.

4.3 NUOVO SCALO IN LOCALITA' CASON

L'intervento verrà realizzato a Nord delle linee indipendente merci, MI-VE storica e MI-VE AV/AC previste nel progetto "Nodo AV/AC di Verona-ingresso Ovest". Il nuovo scalo, predisposto per A/P a 60 Km/h, sarà collegato alla linea indipendente merci in prossimità dei Km 2+920 e 4+600 circa della stessa. Lo scalo sarà costituito da tre binari con capacità (intendendo la distanza tra traverse limite) compresa tra 804 m (due binari) e 890 m. (un binario)

Lo scalo sarà inoltre dotato di un'asta di manovra di 630 m che si sviluppa verso N/E, in direzione bivio San Massimo, in affiancamento alla linea indipendente merci.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

Contestualmente alla realizzazione dello scalo Cason, in affiancamento a Nord della suddetta asta di manovra, è prevista la realizzazione di due aste di 790 m.

4.4 RACCORDO BIVIO S.MASSIMO – VERONA P.N.

La modifica planoaltimetrica, che inizia in prossimità del sovrappasso della linea MI-VE storica realizzata nell’ambito del progetto dell’ingresso Ovest, alla Pk 0+970 circa, e prosegue sottopassando la linea BO-VR, si rende necessaria per poter inserire, nella zona prospiciente il deposito locomotive, oltre ai binari già presenti, anche quelli della nuova linea AV/AC.

I due binari di raccordo confluiscono in stazione di Verona P.N. sui binari della 10 e 12.

4.5 RACCORDO Q.E. – VERONA P.N.

La modifica inizia al km 1+390 circa (BP) del raccordo esistente in corrispondenza del sottopasso del raccordo bivio S.Massimo-bivio S.Lucia, prosegue sottopassando la linea BO-VR e prosegue nella zona a sud del D.L., dove avviene la confluenza, con bivio a 60 Km/h, del raccordo bivio S.Lucia-Verona P.N. al km 1+930 circa. Il tracciato prosegue sottopassando i binari della linea AV/AC ed entra in stazione di VR P.N. sui binari 13 e 14.

4.6 INTERVENTI NELL’AMBITO DI VERONA PORTA NUOVA

E’ previsto l’inserimento in stazione, da Ovest, dei raccordi di cui ai paragrafi precedenti e della linea AV/AC, questo comporta il rifacimento di parte della radice Ovest di stazione, nonché la dismissione dell’impianto di Verona Scalo

Nella zona ubicata a Ovest del F.V., nella zona dell’attuale parco “Celeri”, è prevista la costruzione di due nuovi tronchini adibiti alla sosta dei mezzi d’opera (lavori) della lunghezza di circa 150 m.

Parte caratterizzante del progetto è la realizzazione della stazione elementare AV, costituita dai due binari di corsa, dai due binari di precedenza con i relativi marciapiedi e sottopassi. Sono previsti inoltre interventi puntuali nell’ambito della radice Est (collegamento a 30 Km/h tra linea merci da Q.E./bivio S.Lucia e linea AV/AC).

4.7 INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA VESCOVO

L'intervento consiste nella parziale messa a PRG della stazione (saranno comunque esclusi dall'intervento i marciapiedi di stazione e relativi binari), per consentire la demolizione della parte Sud della stazione esistente e permettere la realizzazione del posto movimento AV/AC di VR P.V., modulo 750 m, con i due relativi binari di precedenza e comunicazioni a 60Km/h. E' prevista inoltre la realizzazione di un posto di manutenzione AV, che sarà ubicato sul sedime degli attuali binari adibiti a manovra e alla manutenzione rotabili.

Il sistema di riferimento adottato per la progettazione dell'infrastruttura è Gauss-Boaga.

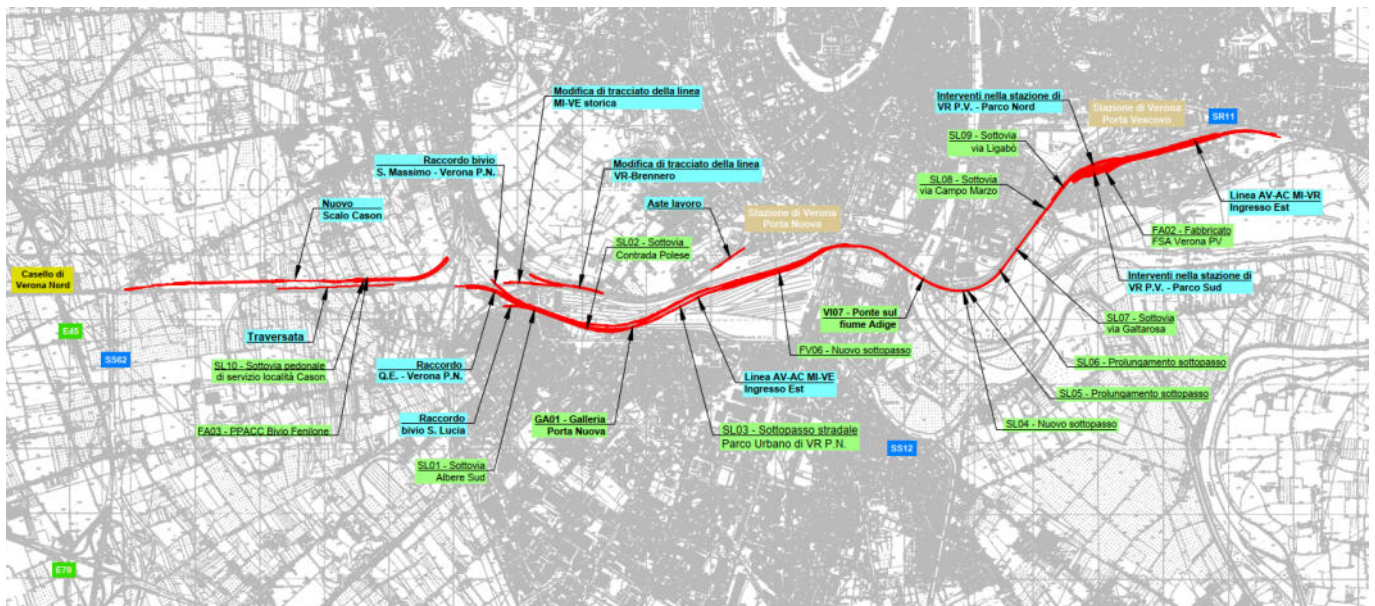


Figura 4 - Corografia generale di progetto

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

5 PROGETTO IDRAULICO

5.1 IDROLOGIA

Si riporta di seguito la procedura di analisi idrologica statistica effettuata per la determinazione delle altezze di pioggia utilizzate per il calcolo delle portate dei bacini scolanti. Per un inquadramento idrologico generale, si veda il documento “Relazione idrologica” (IN1010D26RHID0001001A).

5.2 Analisi pluviometrica

Le precipitazioni estreme vengono espresse in funzione della loro durata attraverso la curva di possibilità pluviometrica, ottenuta dall’elaborazione statistica delle misure dell’altezza di pioggia rilevate a terra; i parametri caratteristici della curva di possibilità pluviometrica sono rappresentati da a (mm/h) e n , attraverso la seguente relazione:

$$h = at^n$$

con h =altezza di pioggia in mm e t =tempo di pioggia in ore.

Al fine di definire i suddetti parametri è stato necessario procedere all’elaborazione statistica dei massimi annuali di pioggia per definire la legge probabilistica che, per una prefissata durata di pioggia, correla l’altezza di precipitazione alla “probabilità di non superamento P ” (o al tempo di ritorno TR in anni, tale che $P = 1 - 1/TR$).

La funzione di distribuzione normalmente impiegata nello studio dei valori estremi delle variabili idrologiche è quella di Gumbel, detta anche “legge asintotica del massimo valore”.

I parametri α e u della distribuzione di Gumbel sono stati stimati attraverso il metodo dei momenti, dei minimi quadrati e della massima verosimiglianza, utilizzando quindi il test di Pearson per la scelta della coppia di parametri che meglio approssima il campione di dati.

Una volta determinata la funzione di distribuzione questa può essere invertita, ovvero si possono assegnare arbitrari tempi di ritorno TR ad arbitrarie probabilità di non superamento, $P = (TR - 1)/ TR$, e ricavare i corrispondenti valori di $h(P)$. Fissata infatti P , si ha:

$$h = u - \frac{1}{\alpha} \cdot \ln(-\ln P)$$

Ottenuti quindi i valori delle massime altezze di precipitazione in funzione di un determinato tempo di ritorno per la stazione pluviografica esaminata, si è proceduto alla stima dei parametri a ed n che definiscono le curve di possibilità pluviometrica necessarie al successivo calcolo delle portate di progetto.

I valori di tali parametri, calcolati sia per tempi di pioggia inferiori all'ora, sia per tempi di pioggia da 1 a 24 ore, sono riportati nelle tabelle seguenti:

Durata < 1h				
T_r	25 anni	50 anni	100 anni	200 anni
a	71.17	79.91	88.58	97.23
n	0.535	0.540	0.543	0.546

Tabella 1: Parametri a ed n per durata precipitazione < 1h

Durata > 1h				
T_r	25 anni	50 anni	100 anni	200 anni
a	74,53	84,58	94,56	104,50
n	0,074	0,061	0,050	0,042

Tabella 2: Parametri a ed n per durata precipitazione > 1h

5.3 Tempo di ritorno di progetto

Nel dimensionamento del sistema di smaltimento delle acque meteoriche la scelta del tempo di ritorno di progetto è stata effettuata considerando le possibili conseguenze generate da un'insufficienza della rete sulla nuova viabilità ferroviaria e su quella stradale, tenuto conto delle indicazioni contenute nei manuali RFI e della normativa vigente.

Data l'importanza strategica delle opere dell'alta velocità e delle strutture ad essa collegate si è scelto di adottare i seguenti tempi di ritorno:

- 100 anni per la piattaforma ferroviaria (in modo da assicurare la continuità del servizio anche di fronte ad eventi particolarmente gravosi);
- 50 anni per i sistemi a dispersione e laminazione delle viabilità e altre opere non facenti parte della piattaforma ferroviaria;
- 25 anni per gli elementi della piattaforma stradale.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	19 di 57

In generale, il dimensionamento delle condotte e dei canali viene effettuato attraverso i parametri a ed n degli scrosci, mentre i medesimi parametri relativi alle piogge possono essere utilizzati per la progettazione delle vasche a dispersione e delle vasche delle stazioni di sollevamento.

5.4 Portate di progetto

Per il dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, è innanzitutto necessario scegliere un appropriato metodo di trasformazione degli afflussi (precipitazioni) in deflussi (portate).

Nel caso in esame, il calcolo delle portate di progetto è stato effettuato ricorrendo al metodo razionale (o cinematico) per superfici con estensioni ridotte ed al metodo dell'invaso lineare per quelle con dimensioni maggiori (> 2 ha).

Per maggiore chiarezza, si riassumono di seguito i principali fondamenti teorici dei due metodi adottati.

5.4.1 Il metodo razionale (o cinematico)

La schematizzazione alla base del metodo razionale (o cinematico) si basa su tre ipotesi fondamentali:

1. la pioggia critica ha durata pari al tempo di corrivazione;
2. la precipitazione si suppone di intensità costante per tutta la durata dell'evento;
3. il tempo di ritorno della portata è pari a quello della pioggia critica.

La portata affluente nel generico collettore, in funzione del tempo di ritorno, è p data dall'espressione:

$$Q = \frac{\varphi \cdot h \cdot S}{\tau_c \cdot 3600 \cdot 1000} = \frac{\varphi \cdot i(\tau_c) \cdot S}{3600 \cdot 1000}$$

con il seguente significato dei simboli Q portata (m³/s), S superficie delle aree scolanti (m²), h altezza di pioggia [m] per una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione, τ_c tempo di corrivazione [ore], i intensità di pioggia (mm/h), φ coefficiente di afflusso nella rete o di deflusso.

5.4.2 Metodo dell'invaso lineare

La modellazione idrologica delle aree con estensione superiore ai 2 ha è stata condotta mediante un modello geomorfologico che utilizza il metodo dell'invaso lineare per le aree scolanti, che ben si adatta alla riproduzione

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

degli afflussi-deflussi in ambito prevalentemente urbano, ed il metodo cinematico per la propagazione del moto nelle condotte.

L'idrogramma istantaneo unitario IUH, caratteristico del metodo dell'invaso, ha origine dalla combinazione dell'equazione di continuità e del serbatoio lineare; quest'ultima stabilisce che la portata uscente dal bacino dipenda linearmente dal volume liquido accumulato sulla superficie e nella rete a monte secondo la costante d'invaso lineare k . La costante k rappresenta il tempo medio di residenza al di fuori della rete.

5.5 IDRAULICA TERRITORIALE

L'elemento idrografico principale del territorio in esame è il fiume Adige, che scorre a nord-est della città di Verona.

Nella zona oggetto di intervento non sono presenti altri corsi d'acqua di origine naturale.

In compenso, il territorio della pianura sita ad ovest della città è caratterizzato dalla presenza di un'estesa rete di canali di irrigazione, realizzati e gestiti dal Consorzio di Bonifica Veronese. Tale rete è composta essenzialmente da tubazioni e canali a cielo aperto.

Come da indicazioni dei tecnici del Consorzio di Bonifica Veronese, la rete di irrigazione non potrà essere utilizzata per smaltire le acque scolanti sulle superfici stradali e ferroviarie per evitare, da una parte, il peggioramento della qualità delle acque irrigue e, dall'altra, la loro tracimazione.

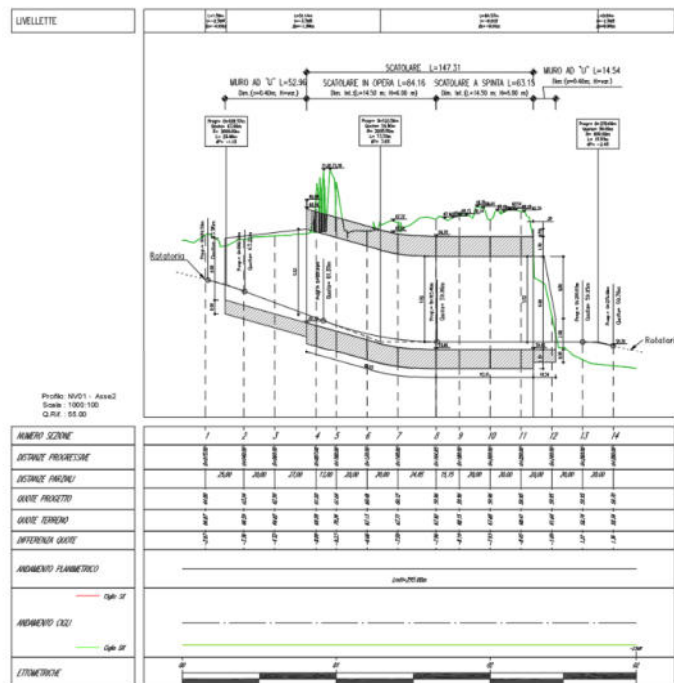
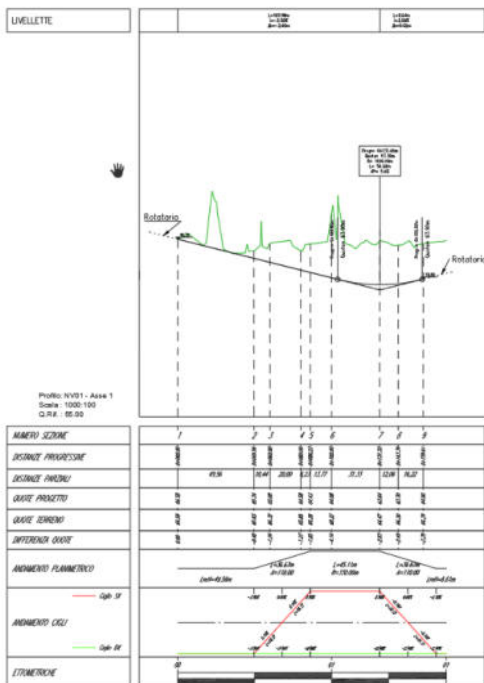
Il progetto prevede la trasformazione dell'uso del suolo con la variazione di permeabilità superficiale; in assenza di recapiti superficiali, si dovrà smaltire la portata meteorica mediante sistemi di dispersione al suolo senza prevedere dispositivi di invarianza idraulica, come previsto dall'ALLEGATO A alla Dgr n. 2948 del 06 ottobre 2009. Infatti a pg.5 del suddetto documento si precisa che "Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno."

5.6 SMALTIMENTO ACQUE DI PIATTAFORMA

Le viabilità nel presente progetto sono 3, la NV01 Strada del Central Park, la NV02 una strada a destinazione speciale interna alle acciaierie di Verona e la NV03, un tratto di 200 m circa di via Fedrigoni, che stato necessario deviare.

Per quanto attiene all'idraulica per la NV02, essendo tale strada all'interno di un'area industriale privata e collegando due piazzali anch'essi privati, lo scarico avverrà in conformità a quanto già avviene all'interno dei piazzali che hanno già il loro sistema di raccolta. Per la NV03, verrà ripristinato l'attuale sistema di raccolta d'acqua già presente su via Fedrigoni, visto che l'intervento consiste in un lieve spostamento della via nulla viene effettivamente variato rispetto alla situazione attuale.

Per la NV01, la situazione è diversa visto che si tratta di una nuova viabilità che collega due aree prima non collegate. La strada NV01, ha una livetta che scende sempre verso Nord come si vede dai profile del tratto 1 e 2 suddivisi da una rotatoria.



Al fine di mantenere l'invarianza idraulica, si intercetterà l'acqua a sud dello scalo ferroviario attraverso delle caditoie grigliate poste nella rampa di accesso allo scatolare, acqua che verrà prima sollevata e poi smaltita mediante

una vasca a dispersione. Infatti, nel caso in esame non sono presenti punti di recapito dove scaricare le acque meteoriche di piattaforma stradale, ma si deve ricorrere a sistemi di smaltimento a dispersione.

Per quanto attiene alle acque raccolte a Nord dello scalo ferroviario, anche queste verranno raccolte ed immesse in una seconda vasca a dispersione.

Al fine di definire la soluzione più adatta alle condizioni al contorno descritte, sono state ipotizzate due possibili alternative che prevedono il recapito delle acque di piattaforma negli strati superficiali del terreno; le soluzioni che verranno analizzate sono di tipo:

1. concentrato: vasche a dispersione a cielo aperto o interrate.
2. distribuito: fossi con fondo drenante o bauletti drenanti interrati con tubo di distribuzione fessurato.

5.7 Raccolta e smaltimento acque piattaforma stradale

La rete di raccolta e smaltimento delle acque superficiali scolanti sulla piattaforma stradale in progetto è costituita dai seguenti elementi:

- canalette trapezoidali in c.a. e cunette “alla francese” in calcestruzzo per la raccolta ed il convogliamento delle acque della sede stradale;
- caditoie laterali a griglia ed a bocca di lupo, nelle quali vengono recapitate le acque raccolte da canalette o cunette;
- tubazioni interrate in PVC per la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalla sede stradale;
- vasche disperdenti interrate, nelle quali vengono collettati i deflussi provenienti dalla rete di smaltimento delle acque meteoriche;
- vasche di sollevamento per la raccolta delle acque meteoriche ed il loro successivo recapito agli elementi disperdenti.

5.1 Raccolta e smaltimento acque piattaforma ferroviaria

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

La rete di raccolta e smaltimento delle acque superficiali scolanti sulla piattaforma ferroviaria in progetto è costituita dai seguenti elementi:

- Canalette a cielo aperto in cls per la raccolta ed il convogliamento delle acque della sede ferroviaria;
- Canali interrati in cls per il convogliamento delle acque della sede ferroviaria;
- Fossi drenanti e vasche disperdenti a cielo aperto, nelle quali vengono collettati i deflussi provenienti dalla rete di smaltimento delle acque meteoriche;
- Vasche disperdenti interrate costituite da materiale grossolano drenante;
- Stazioni di sollevamento per la raccolta delle acque meteoriche ed il loro successivo recapito agli elementi disperdenti.

5.2 Aspetti normativi

Per quanto concerne gli aspetti normativi relativi allo smaltimento delle acque meteoriche, si è fatto riferimento all'Allegato A alla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2948 del 06 ottobre 2009 - "*Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici Modalità operative e indicazioni tecniche*".

I sempre più frequenti allagamenti che in questi ultimi decenni hanno interessato molte zone del Veneto in concomitanza di eventi meteorici intensi, hanno portato la Giunta Regionale ad intervenire in maniera organica e complessiva per garantire il mantenimento del corretto regime idraulico del territorio regionale.

È infatti di primaria importanza che, per effetto delle nuove previsioni urbanistiche, non venga aggravato l'esistente livello di rischio idraulico né venga pregiudicata la possibilità di riduzione di tale livello.

Dal momento che l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione contribuisce in modo determinante all'incremento del coefficiente di deflusso ed al conseguente aumento del coefficiente udometrico delle aree trasformate, ogni progetto di trasformazione dell'uso del suolo che provochi una variazione di permeabilità superficiale deve inoltre prevedere misure compensative volte a mantenere costante il coefficiente udometrico secondo il principio dell'"invarianza idraulica".

Per quanto riguarda il principio dell'invarianza idraulica, in linea generale le misure compensative consistono nella predisposizione di volumi di invaso che consentano la laminazione delle piene: il volume da destinare a

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	24 di 57

laminazione dev'essere quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga inalterata rispetto allo stato attuale, prendendo a riferimento un evento con tempo di ritorno di 50 anni.

Qualora le condizioni del suolo lo consentano e nel caso in cui non sia prevista una canalizzazione e/o scarico delle acque verso un corpo recettore, ma i deflussi vengano dispersi sul terreno, non è necessario prevedere dispositivi di invarianza idraulica in quanto si può supporre ragionevolmente che la laminazione delle portate in eccesso avvenga direttamente sul terreno.

Le opere in progetto rientrano in quest'ultima tipologia: per lo smaltimento delle acque meteoriche è infatti previsto il ricorso a fossi e vasche disperdenti, evitando così qualsiasi aggravio sul reticolo idrico superficiale esistente.

Nello specifico sono previste n. 6 vasche disperdenti, 1 vasca in calcestruzzo con portata laminata in Adige e n. 5 fossi drenanti, localizzate come indicato negli elaborati grafici planimetrici.

Il volume da assegnare a ciascuna vasca/fosso è stato determinato facendo ricorso all'equazione dei serbatoi e ricercando il tempo di pioggia che massimizza il suddetto volume:

$$Q_i - Q_o = \frac{\partial V}{\partial t}$$

$$Q_o = k \cdot A \cdot i$$

Dove Q_i rappresenta la portata in ingresso caustata dall'evento di pioggia, Q_o la portata dispersa, A superficie orizzontale della vasca/fosso, k conducibilità idraulica e i cadente piezometrica pari a uno.

Nei calcoli è stata trascurata, a favore di sicurezza, la dispersione attraverso la superficie laterale dei sistemi disperdenti. Il valore di conducibilità idraulica k utilizzato nei dimensionamenti viene assunto pari alla metà di quello misurato in campo con le prove Lefranc,; a seconda della vicinanza o meno del sistema disperdente al punto del sondaggio è stato inoltre assunto il valore di conducibilità del sondaggio più vicino oppure la media dei due sondaggi più vicini.

Nel caso della vasca con scarico in Adige, si è considerata una portata in uscita pari a 10 l/s/ha, come da normativa.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	25 di 57

6 GEOLOGIA E GEOTECNICA

Il modello geologico, il modello geotecnico e la caratterizzazione dei materiali esistenti sono stati elaborati a partire da tutti i dati disponibili e rilevanti. Sono stati quindi ottenuti sia i dati della campagna per il progetto definitivo, sia i rilievi e le prove effettuate in tutto il campo e in laboratorio delle precedenti campagne.

Per tutto il tracciato sono stati definiti quindi i profili ed i parametri geotecnici di progetto da adottarsi per le verifiche di sicurezza e funzionalità delle principali opere d'arte previste, e si è data una caratterizzazione per progressiva, a cui riferirsi per le opere minori. Per tutti i dettagli si trova una sintesi sinottica nei profili geotecnici di progetto.

6.1 STUDIO GEOLOGICO

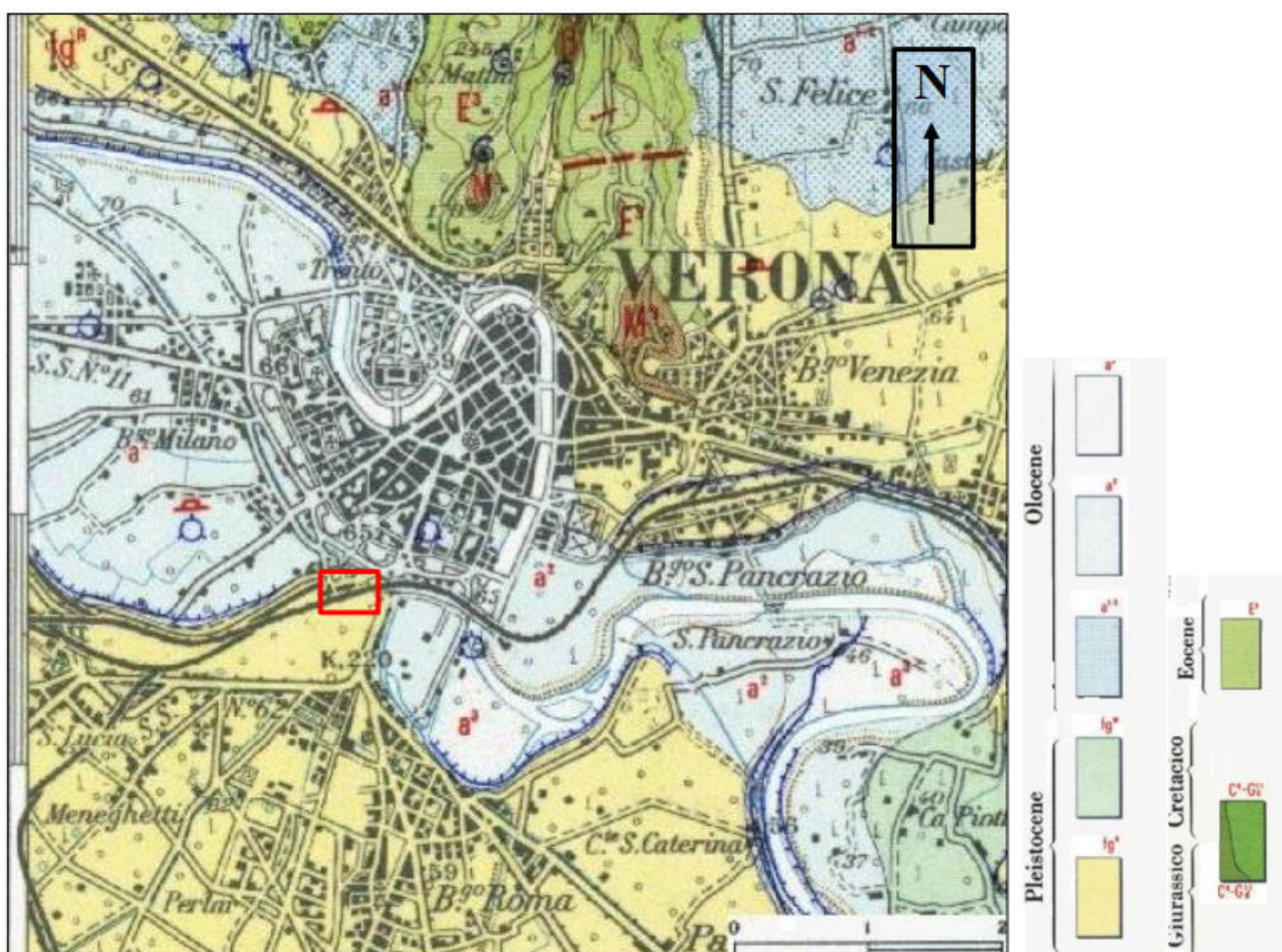
Dal punto di vista geologico generale l'area di progetto si inserisce nell'ambito dell'Alta Pianura Veronese posta tra le propaggini lessinee e la linea delle risorgive. L'intero territorio della Provincia di Verona è infatti schematizzabile in tre differenti contesti geomorfologici e geolitologici di seguito descritti:

- Settore collinare – montuoso. Quest'area del territorio veronese è caratterizzata dai Monti Lessini, costituiti da un tavolato roccioso prevalentemente calcareo che, proteso verso la pianura degrada progressivamente fino ad immergere sotto i depositi alluvionali dell'Alta Pianura.
- Pianura alluvionale del fiume Adige. L'evoluzione geomorfologica e geologica della pianura veronese è legata principalmente all'interferenza fra il Fiume Adige, le variazioni climatiche che si sono succedute durante il Quaternario e le conseguenti variazioni di portata del corso d'acqua a carattere fluvio-glaciale. L'alternanza di fasi di espansione e di ritiro del ghiacciaio che occupava il Lago di Garda e la Val d'Adige, con le conseguenti variazioni del flusso idrico e del trasporto solido, hanno determinato la costruzione dello spesso materasso alluvionale che viene denominato Antica Conoide dell'Adige, che si estende, con forma a ventaglio, dallo sbocco della Val d'Adige fino a Legnago. Fra la parte apicale del conoide, caratterizzata da granulometrie prevalentemente grossolane (Alta Pianura), e la parte più distale del conoide stesso (Media e Bassa Pianura) si determina una progressiva diminuzione granulometrica dei depositi

Sotto l'aspetto geolitologico, l'Alta Pianura Veronese deriva dall'accumulo di grandi quantitativi di materiali granulari (ghiaie, ciottoli, sabbie e limi) la cui successione stratigrafica riflette le variazioni climatiche e, con esse, la capacità di trasporto della rete idrografica. L'eterogeneità granulometrica dei depositi è da mettere in relazione con le variazioni del regime idrico nel tempo: la deposizione di ciottoli e ghiaie è espressione di momenti ad alta

energia, mentre quella di sabbie e limi di momenti a bassa energia. La successione di episodi erosivi e deposizionali è all'origine della formazione dei terrazzi fluviali che caratterizzano l'intorno dell'area in studio.

L'area oggetto di questo studio ricade interamente nell'area appartenente al Bacino Padano e le unità maggiormente rappresentate sono quelle quaternarie di "Diluvium medio", fgR, e di "Alluvium antico e recente", a2. L'area non è interessata direttamente da attività tettonica. I due sondaggi eseguiti a supporto della progettazione (BH01 e BH02, paragrafo 8), posizionati a circa 300 m di distanza l'uno dall'altro in direzione NE-SO, hanno evidenziato la presenza di materiale ghiaioso-sabbioso sino a 19 e 22 m da p.c., seguito da materiale più spiccatamente sabbioso con intercalazioni limoso-argillose sino alla massima profondità investigata di 30 m da p.c.



	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	27 di 57

6.2 CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE A SUPPORTO DEL PD

Nel presente capitolo viene fornita la sintesi delle indagini in sito e di laboratorio effettuate.

In particolare, le campagne di indagine condotte sono:

- Campagna di indagine geognostica 1998 condotta tra luglio e agosto 1998 per caratterizzare l'area interessata dagli interventi urbanistici del nodo ferroviario di Verona.
- Nel 2003 è stata effettuata la campagna di indagini geognostiche per la progettazione preliminare del Nodo Ferroviario AV/AC di Verona.
- Nel periodo maggio-giugno 2014, su incarico di Italferr Spa, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche per la progettazione preliminare, sulla Linea Brescia Verona, del Nodo AV/VC di Verona: Ingresso Ovest. Il rilievo è consistito nell'esecuzione di 5 carotaggio in continuo.
- Ad agosto 2016 sono state eseguite 5 indagini geognostiche per la progettazione preliminare del Nodo di Verona - ingresso est. Nell'ambito di questa indagine sono stati eseguiti carotaggi continui, pozzi downhole, prove Lefranc e lavori di laboratorio.
- Indagini geognostiche, di cui due indagini geognostiche nell'area RFI della stazione di VERONA PORTA NUOVA, sono state eseguite nel 2019 da Italferr. Nell'ambito di questo progetto sono state eseguite prove di permeabilità SPT e Lefranc, installazione di piezometri a tubo aperto e prove MASW.
- Sono state effettuate indagini diagnostiche 2020 per la modellazione fisica del fiume Adige a Verona, nell'ambito del Nodo Verona PP - Entrata Est.

6.3 STUDIO GEOTECNICO

L'esperienza maturata nei numerosi lavori effettuati, applicando il metodo degli Standard Penetration Test (SPT), ha evidenziato che per ottenere parametri geotecnici attendibili è opportuno elaborare i dati degli SPT con più metodi a confronto. Ciò permette di scegliere con maggiore attendibilità il valore più appropriato per il caso in esame.

E' stata effettuata quindi la caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere di progetto, seguendo tutte le indagini svolte in sito ed in laboratorio, già descritte nel capitolo precedente.

I dati geotecnici e la descrizione geologica permettono di definire le unità geotecniche che sono poi caratterizzate puntualmente mediante le principali correlazioni disponibili in letteratura.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	28 di 57

Tale caratterizzazione è posta a base del profilo geotecnico-geomeccanico che sintetizzerà tutti gli elementi di base utili per il dimensionamento di tutti gli interventi lungo il tracciato.

6.3.1 Definizione delle unità geotecniche

Dall'esame delle informazioni aggiornate sulla geologia, dall'esame delle carote e dei campioni prelevati nelle fasi progettuali precedenti e presenti, è possibile identificare due unità geotecniche.

SEDIMENTI:

- unità geotecnica fg^{R2}, Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio, di ridotto spessore. Terrazzate, sospese sui 30 metri, costituiscono l'alta pianura, generalmente amonte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche maggiori dell'anfiteatro del Garda.
- Unità geotecnica fg^{R3}, Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, ghiaiose, con terreno argilloso rossastro di alterazione superficiale. Terrazzate e sospese sui 25 metri, si raccordano con le cerchie più interne del morenico Riss.

4.1 Criteri di interpretazione delle indagini geotecniche e correlazioni utilizzate

Ai fini della caratterizzazione dei terreni si è fatto riferimento ai risultati delle:

- prove penetrometriche dinamiche SPT eseguite nei fori di sondaggio;
- prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati e rimaneggiati;
- indagini sismiche (prove Cross-hole, Down-Hole, MASW).

6.4 UNITA' fgR2-fgR3

L'unità geotecnica fgR2; Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, da molto grossolane a ghiaiose, con strato di alterazione superficiale argilloso, giallo-rossiccio, di ridotto spessore. Terrazzate, sospese sui 30 metri, costituiscono l'alta pianura, generalmente a monte della zona delle risorgive e si raccordano con le cerchie moreniche maggiori dell'anfiteatro del Garda.

L'unità geotecnica fgR3; Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali, ghiaiose, con terreno argilloso rossastro di alterazione superficiale. Terrazzate e sospese sui 25 metri, si raccordano con le cerchie più interne del morenico Riss.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	29 di 57

L'unità geotecnica (fgR2 e fgR3), costituita dai depositi pleistocenici che caratterizzano l'intera area su binario ferroviario (unità (MR), denominata "materiale antropogenico" e caratterizzata da un misto di ghiaia e sabbia; ghiaia poligenica, eterometrica (GP); sabbia eterometrica, localmente ghiaiosa poligenico, eterometrico (SE); limo sabbioso di colore avana e nocciola (LS); argille limose e leggermente limose (AL). I valori NSPT delle unità sono mostrati nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Sulla base delle risultanze delle indagini geotecniche e geofisiche effettuate nell'area di progetto sono stati definiti i parametri geotecnici di input a cui riferire le calcolazioni di progetto.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	30 di 57

6.5 GALLERIE ARTIFICIALI

L'infrastruttura di progetto prevede la realizzazione di una nuova Galleria Artificiale di nuova costruzione, a supporto delle nuove linee ferroviarie, e relativi collegamenti. Nel seguito se ne riporta la descrizione generale.

6.5.1 GA01 – Galleria Porta Nuova

La galleria artificiale Porta Nuova (GA01) sarà realizzata, in corrispondenza dell'interferenza del tracciato delle linee ferroviarie Quadrante Europa – Verona Porta Nuova con la linea AV/AC. I due tracciati si intersecano planimetricamente formando un angolo di circa 9° e la linea AV/AC sovrappassa, grazie a due tratti di rilevato rispettivamente prima e dopo la galleria in oggetto, la linea QE-VR PN che rimane invece a raso.

La Galleria GA01 sorregge la barriera antirumore BA08 posta a lato della linea AV sul lato sud.

La costruzione della galleria artificiale è accompagnata dalla costruzione di due rilevati, posti rispettivamente ad Est e a Ovest, che, in corrispondenza degli imbocchi, devono essere sorretti da muri di sostegno ottenuti prolungando le pareti della galleria.

Si prevede di realizzare la galleria in cemento armato gettato in opera. L'intervento è collocato tra le progressive chilometriche 155+373 e 155+560 circa della linea AV/AC MI-VE (BP) e tra le progressive chilometriche 1+241 e 1+429 della linea QE-VR PN (BP). Lo sviluppo in asse della galleria riferita al binario AV/AC è pari a 187.90m e quello della galleria riferita al binario QE-VR PN è pari a 187.0m.

L'ingombro massimo in pianta della struttura entro la quale transita la linea QE-VR PN è di circa 12.6x187m, mentre la larghezza netta misura 10.2m. L'altezza complessiva è pari a 8.30m, lo spessore della soletta superiore e piedritti è pari a di 1.30m e 1.20m e la struttura si fonda su una suola in c.a. di spessore 1.30m. L'altezza complessiva è circa 10 m, l'altezza interna netta tra il piano del ferro e l'intradosso della soletta superiore è minimo 7.20 m, la struttura si fonda pali ϕ 1000 lunghi 20m, inseriti con interasse a circa 3 diametri.

Per quanto riguarda le fasi costruttive si riporta di seguito una descrizione generale, rimandando agli elaborati grafici specifici, per i dettagli.

La presente galleria deve essere realizzata all'interno della fase 4.1 dell'armamento.

- **FASE A:**

i) Realizzazione delle opere provvisionali a sostegno del Raccordo Bivio S. Massimo – Verona Porta Nuova.

ii) Esecuzione delle demolizioni propedeutiche e realizzazione degli scavi.

iii) Realizzazione dei pali di fondazione

• **FASE B:**

i) Realizzazione delle carpenterie dei plinti di fondazione

ii) Realizzazione delle carpenterie in elevazione, prima i piedritti ed in seguito delle solette superiori.

• **FASE C:**

i) Si procede alla realizzazione dei rilevati e loro muri di sostegno che sono necessari per la costruzione della linea AV/AC;

ii) Alla fine del precedente punto sarà possibile procedere all'armamento della linea Q.E. - Verona Porta Nuova;

• **FASE D:**

i) Realizzazione all'armamento della Linea AV/AC.

7 OPERE D'ARTE SECONDARIE

In aggiunta alle opere d'arte principali, descritte nel precedente capitolo, sono previsti una serie di manufatti alcuni nuovi altri semplici prolungamenti, interferenti con le linee ferroviarie di progetto, finalizzati taluni all'interferenza con viabilità secondarie, altri all'interferenza di tipo impiantistico con la vicina area industriale.

L'infrastruttura di progetto prevede la realizzazione di 2 ulteriori sottovia stradali, di nuova costruzione e 4 prolungamenti di sottopassi esistenti a supporto delle nuove linee ferroviarie, e relativi collegamenti. Inoltre sono previsti 3 prolungamenti di cunicoli di servizi per il passaggio di impianti industriali e pedonale.

Nel seguito si riportano le descrizioni generali di tali opere d'arte, rimandando alle relazioni delle WBS di riferimento per aspetti di maggiore dettaglio

7.1 SOTTOVIA SU VIABILITA'

7.1.1 SL01 - Prolungamento sottopasso di Via Albere Sud

Nella zona di accesso lato ovest alla stazione di Porta Nuova, le attuali linee ferroviarie che attraversano la città, transitando attraverso lo scalo merci di Porta Nuova (linea Brennero-Verona, linea merci Quadrante Europa-Verona e linea Bologna-Verona) sovrappassano Via Albere con un manufatto di luce pari a circa 11m.



Il sottopasso attuale è costituito da due manufatti separati:

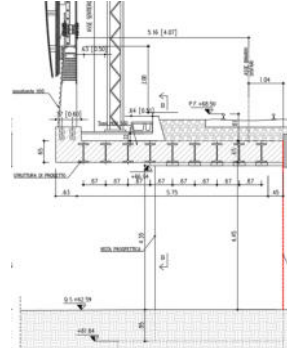
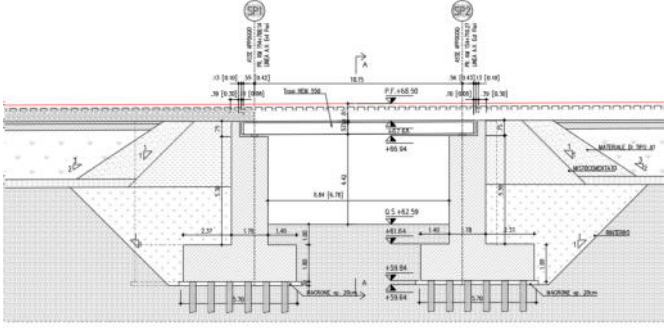
- il primo, lato nord, rappresenta la sede del Raccordo Bivio S. Massimo – Verona P.N. e presenta uno sviluppo longitudinale pari a 11.4m (ponte a travi incorporate);
- il secondo, lato sud, rappresenta la sede delle linee Bologna-Verona e Q.E.-Verona e si sviluppa per una lunghezza di circa 21m (struttura a travi in ca).



I due elementi si presentano in retto rispetto alle linee. L'altezza interna netta minima tra il piano di rotolamento e il filo interno superiore è pari a circa 4.5m.

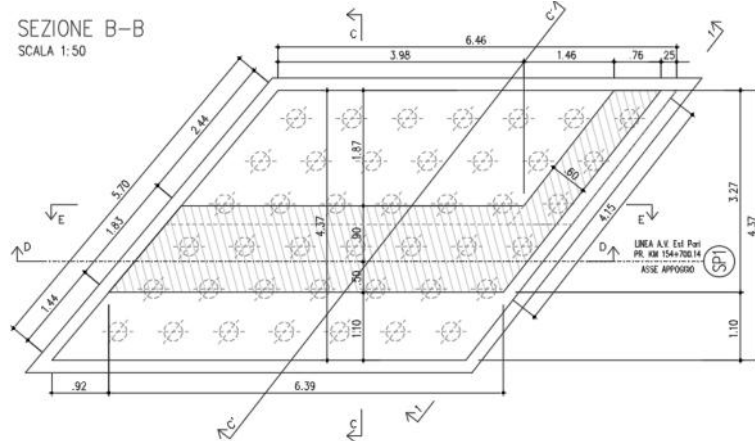
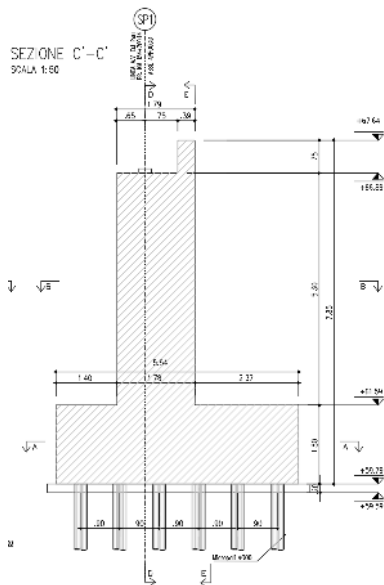
L'intervento è collocato in corrispondenza della progressiva chilometrica 144+463 della linea AV/AC. E consiste in:

- • un ampliamento lato nord del primo manufatto, mediante un impalcato a travi incorporate;
- • un ampliamento lato nord del secondo manufatto, mediante un impalcato in c.a.



In particolare, l'attraversamento della linea ad Alta Capacità verrà realizzato con un allargamento di circa 5.1 m dell'impalcato in ca esistente, mentre, per l'attraversamento del Raccordo Bivio S. Massimo – Verona P.N., occorre un ampliamento del ponte a travi incorporate di circa 5.2 m.

Si prevede che il tratto nuovo d'impalcato a travi incorporate appoggi su spalle in c.a. con sottofondazioni costituite da pali, mentre il prolungamento del ponte a travi in ca appoggi sui muri esistenti opportunamente rialzati.



7.1.2 SL02 - Prolungamento sottopasso di Via Contrada Polese

L'opera è ubicata nel tratto di nodo in cui i binari di ingresso sud in stazione entrano nell'attuale scalo merci di Porta Nuova. In questa zona, lo Stradone Santa Lucia che costeggia da sud la linea ferroviaria presenta un accesso all'area posta a nord dei binari e di pertinenza ferroviaria.



Tale accesso è garantito da un sottopasso ferroviario costituito da due manufatti, di luce netta pari a circa 8.5m:

- il primo elemento, posto a nord, presenta uno sviluppo longitudinale pari a 23m e consente l'attraversamento alla linea merci proveniente dal Brennero;
- il secondo si sviluppa per circa 26m e consente l'attraversamento delle linee provenienti da Bologna e dal Quadrante Europa.



La nuova opera, collocata in corrispondenza della progressiva 144+895 della linea AC/AV, consiste in un ampliamento del ponte esistente di accesso viario all'area ferroviaria in prossimità della contrada Polese, modificando il manufatto posto a sud, mediante la realizzazione di un ponte a travi incorporate, funzionale all'inserimento dei binari AV/AC.

La realizzazione della nuova porzione d'opera è vincolata alla demolizione di un tratto del manufatto sud esistente. In particolare saranno demolite sia le spalle che l'impalcato per una lunghezza di circa 5.70m. Per il manufatto esistente posto a nord non sono invece previsti interventi di adeguamento. Il nuovo impalcato a travi incorporate avrà luce libera tra gli appoggi pari a 10.6m circa e larghezza 12.6m. L'ingombro in pianta dell'elemento, quindi, è pari a circa 12.6x11.5m.

7.1.3 SL03 - Sottopasso stradale Parco Urbano di Verona PN

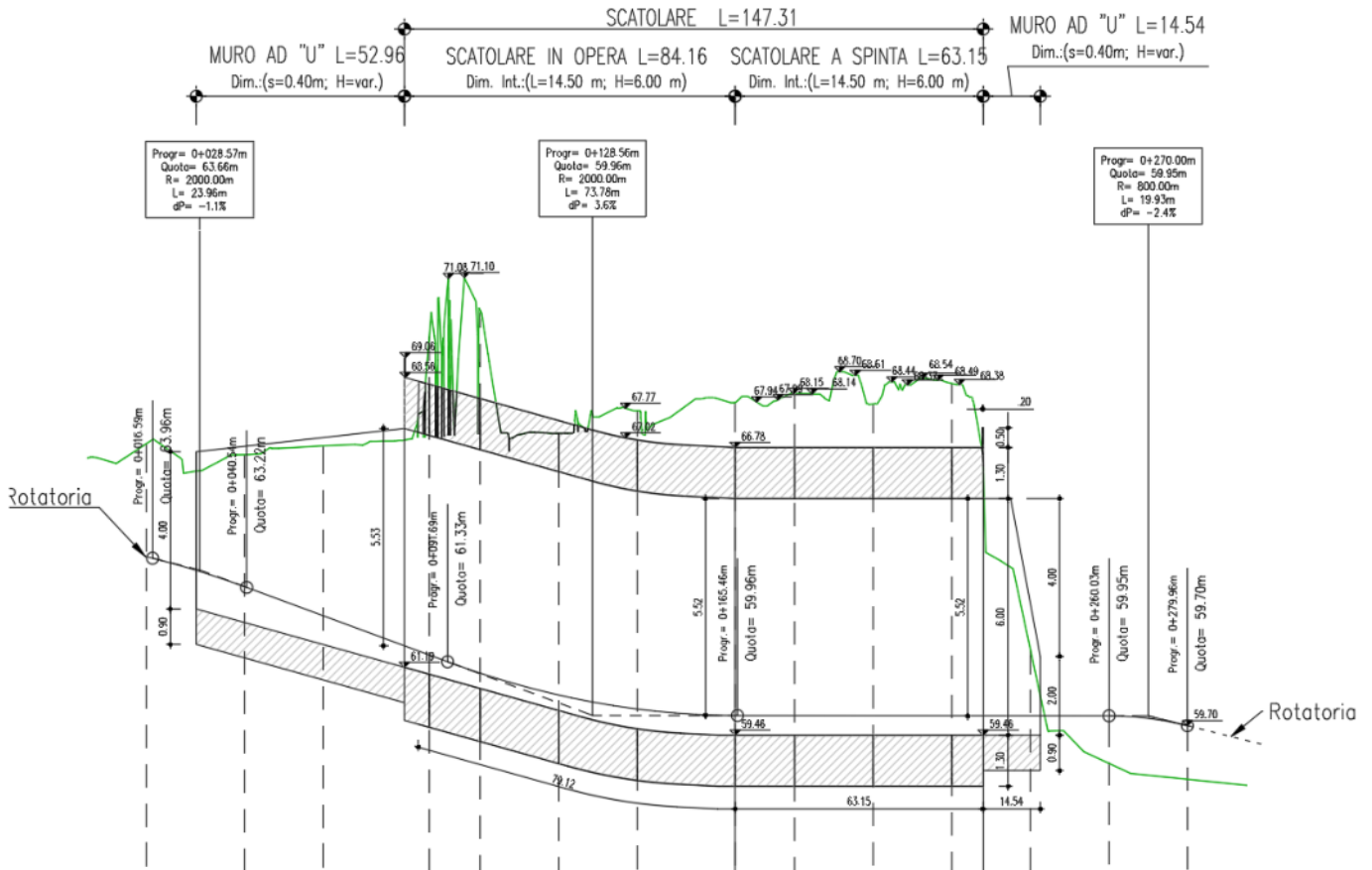
Nell'ambito del progetto AV-AC Nodo di Verona Ovest ed Est è stata indicata quale opera compensativa dal comune di Verona il sottopasso carrabile del fascio di binari che resteranno attivi nell'ambito dell'ex scalo merci di Verona P.ta Nuova, sottopasso individuato in posizione baricentrica dello scalo.

Tale intervento risulta inserito anche nel masterplan del Centrai Park di Verona Sud in corso di definizione, nonché è già stato inserito nel Piano della Mobilità Sostenibile (PUMS), presentato a settembre 2020.



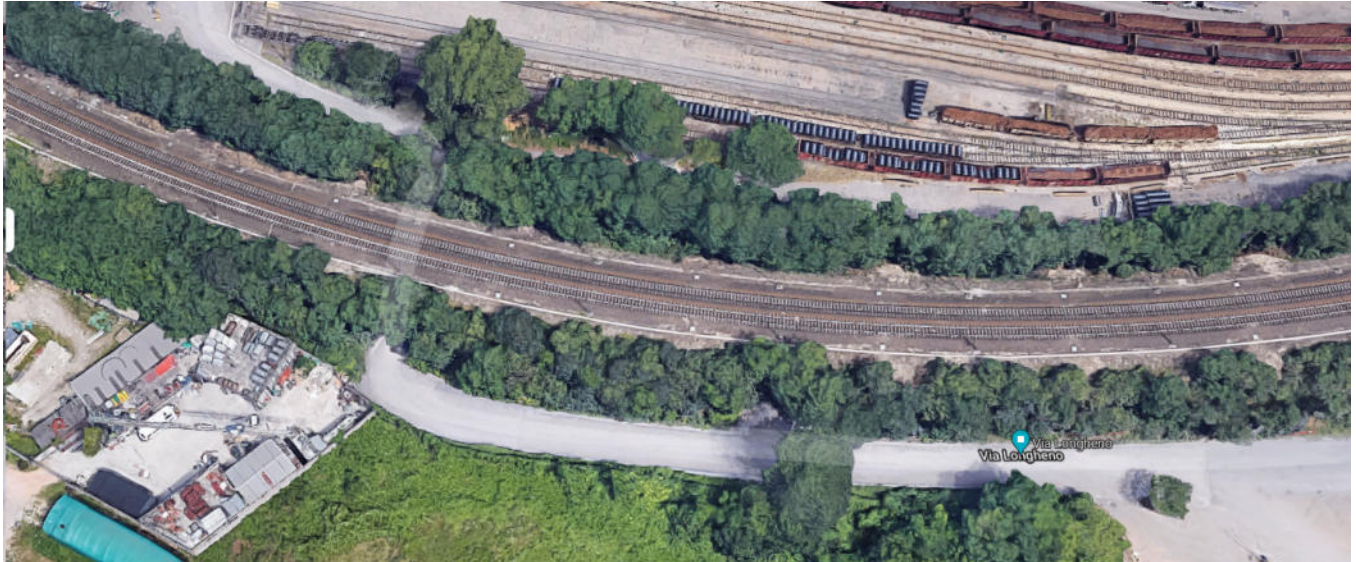
Tale opera compensativa si compone di un tratto di strada NV01 meglio descritto nel capitolo delle viabilità e da un sottopasso scatolare di dimensioni interne 14.50 m di larghezza e di 6.20 m di altezza, mentre si sviluppa per 147.30 m di lunghezza di cui circa 63.15 m saranno varati a spinta sotto una serie di binari, mentre i restanti 84.15 m saranno gettati in opera ed ospiteranno i nuovi binari.

In approccio allo scatolare sono previsti muri ad U di lunghezza 14.54 m a Nord e circa 53 m a sud.

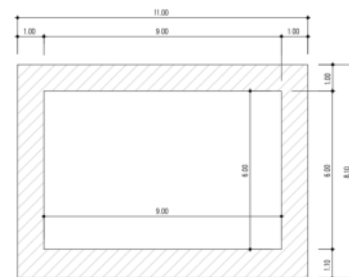


7.1.4 SL04 - Sottopasso viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona pk 148+036

Nel tratto in affiancamento alla linea esistente tra il nuovo ponte sul fiume Adige e la stazione di Verona Porta Vescovo c'è il sottopasso di servizio delle ex Officine Galtarossa, oggi Gruppo Pittini denominato Sottovia Galtarossa Scalo – pk 148+002. Di quest'opera è previsto, in seguito alla costruzione dei nuovi assi ferroviari, il tombamento e la sostituzione con il nuovo sottopasso SL04 al fine di permettere l'entrata nell'area industriale anche degli autoarticolati.



Il nuovo sottopasso verrà realizzato a spinta, nel tratto in cui si devono superare i binari storici, mentre sarà gettato in opera nel tratto delle nuove linee ferroviarie.



Lo scatolare è lungo in totale 30 m, ed ha una sezione interna larga 9,00 m e alta 6,00 m.

7.1.5 SL08 - Prolungamento sottopasso di Via Campo Marzo

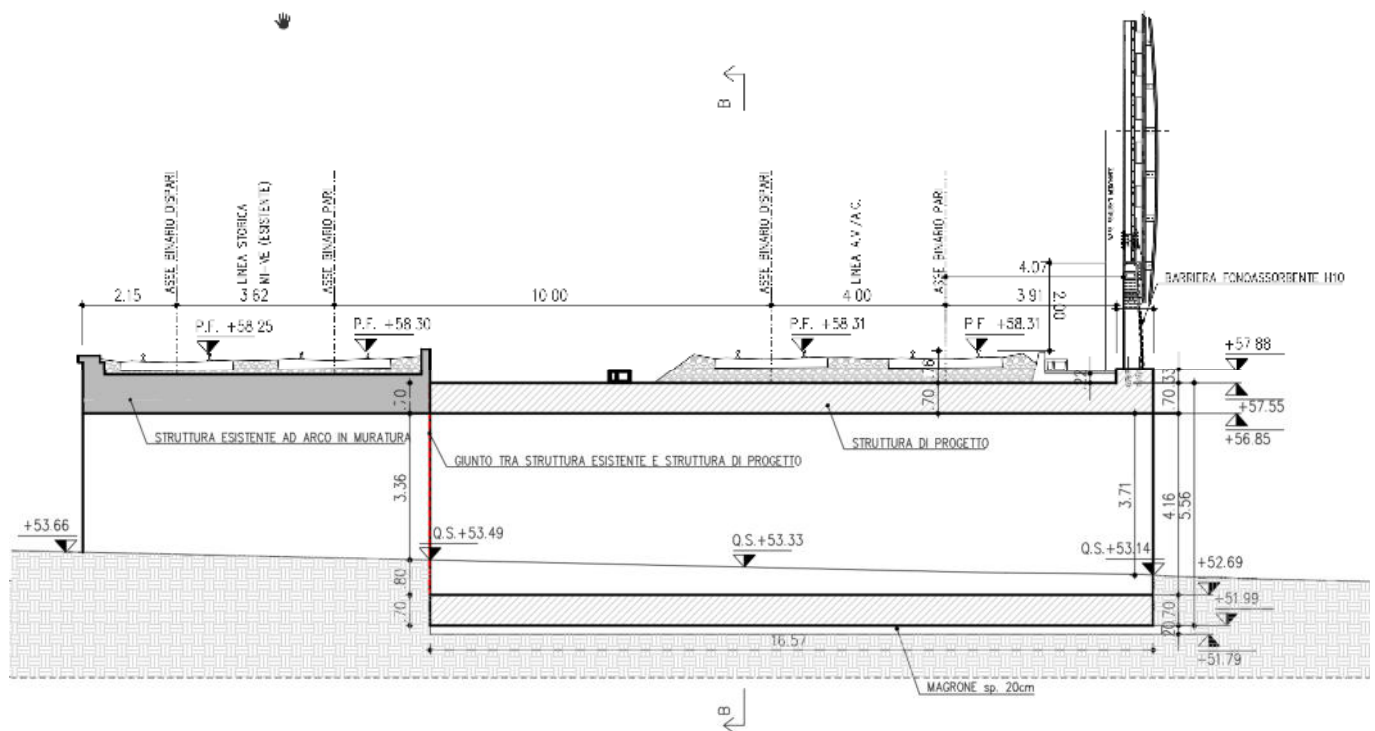
L'attuale sottopasso di Via Campo Marzo è realizzato con due manufatti affiancati, di luce pari a circa 4m.



Il primo manufatto presenta uno sviluppo di circa 8m ed è costituito da una struttura ad arco in muratura. Il secondo invece affiancato lato sud-est, presenta uno sviluppo longitudinale pari a 6.05m ed è costituito da un ponte a travi incorporate. Dal rilevamento effettuato si evince, inoltre, che l'altezza interna netta minima tra il piano di rotolamento e il filo interno superiore è pari a circa 3.27m.

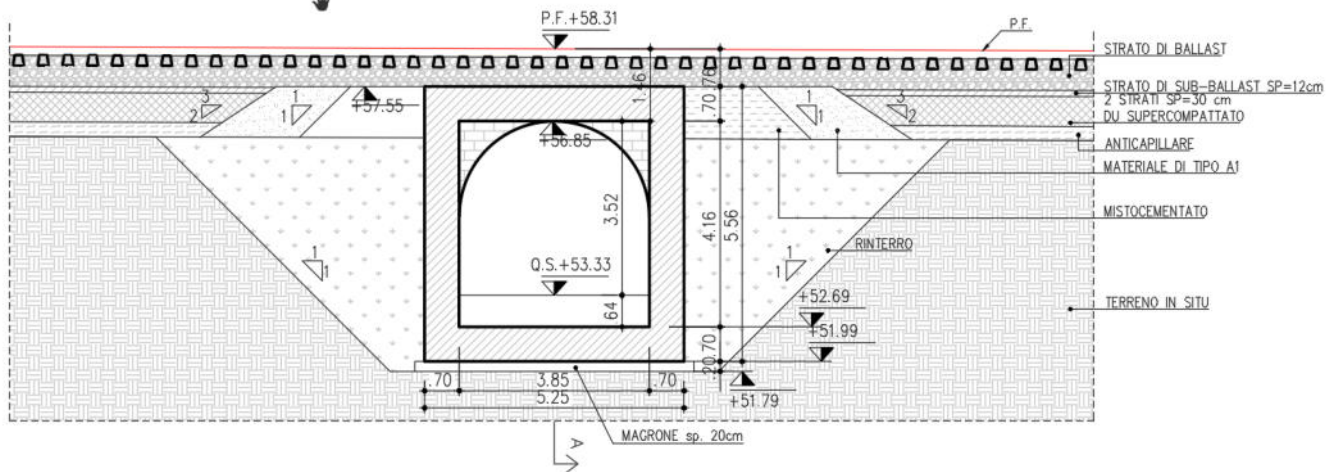
L'intervento si colloca alla progressiva chilometrica 148+969 della linea AC/AV.

Per la realizzazione del manufatto è prevista la demolizione dell'intero ponte a travi incorporate; le altezze nette dal piano di rotolamento saranno pari alle attuali massime della chiave di calotta.



SEZIONE B-B

SCALA 1:100



7.1.6 SL09 - Prolungamento sottopasso di Via Luciano Ligabò

Nell'intorno del quartiere Porto San Pancrazio, è ubicata l'attuale opera di sottovia della linea storica lungo via Ligabò, elemento che risulta interferente con la nuova previsione di tracciato oggetto del presente intervento. Tale attraversamento è realizzato mediante due manufatti, affiancati, di luce pari a circa 8 m.

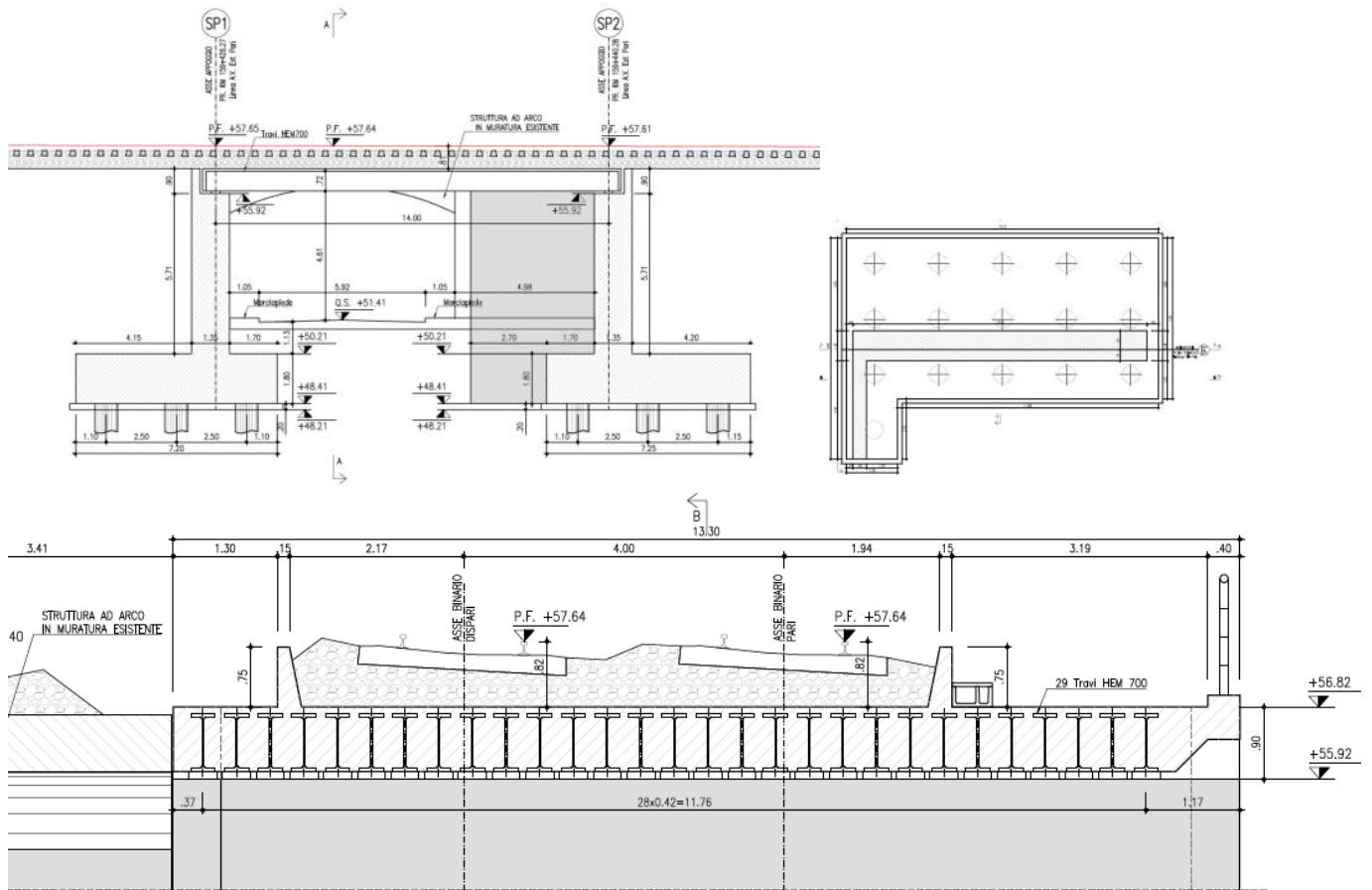


Il primo elemento, lato nord-ovest, presenta uno sviluppo longitudinale pari a 5.65m ed è costituito da un ponte a travi incorporate. Il secondo, invece, affiancato al primo lato sud-est, si sviluppa per circa 18m ed è costituito da una struttura ad arco in muratura.

L'altezza interna netta minima tra il piano di rotolamento e il filo interno superiore è pari a circa 4.25 m.



Il progetto prevede la realizzazione di un impalcato a travi incorporate con luce libera tra gli appoggi pari a 14m e larghezza 13.3m. Tale larghezza consente la realizzazione della sede ferroviaria per i binari della nuova linea e per i binari di ingresso al Posto di Manutenzione AV/AC di Porta Vescovo. L'ingombro in pianta dell'elemento, quindi, è pari a circa 13.30x15m.



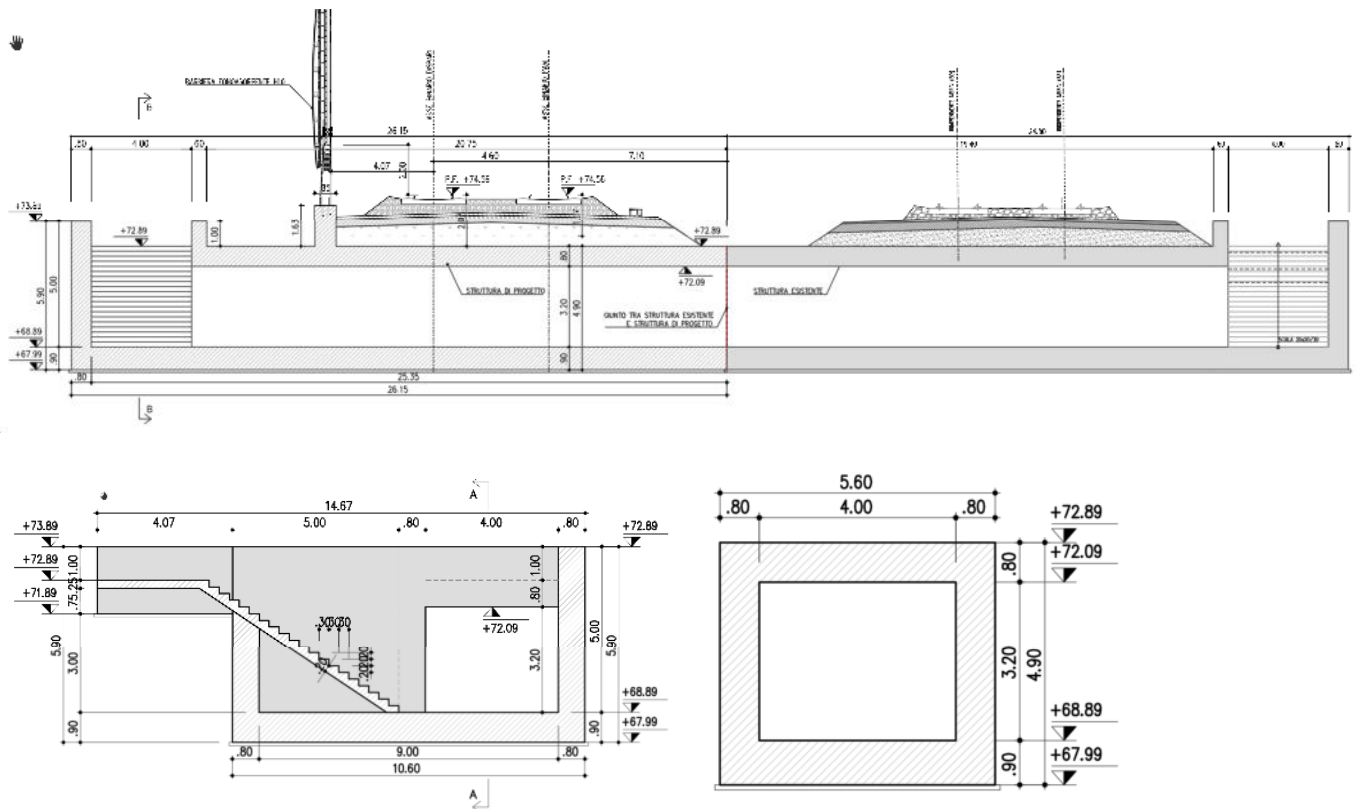
La struttura dell'impalcato, lato ovest, verrà opportunamente prolungata al fine di evitare cedimenti differenziali del piano di posa della sovrastruttura ferroviaria in corrispondenza dello scambio.

7.1.7 SL10 - Sottovia pedonale di servizio località Cason - prolungamento e finiture

L'opera oggetto della presente relazione è uno scatolare realizzato interamente in cemento armato gettato in opera.

Si tratta di un prolungamento del passaggio pedonale a servizio dell'accesso alla località Cason, al di sotto della nuova linea indipendente Merici.

L'altezza netta interna dello scatolare è 3.20m. Lo spessore della soletta superiore è 0.80m, dei piedritti è pari a 0.8m e del solettone di fondo è pari a 0.9m. Il manufatto è gettato in uno concio di dimensioni in pianta pari a 5.80x24.80 metri ed ha un'altezza complessiva di 5.90 m.



7.2 Cunicoli di servizio

7.2.1 SL05, SL06 e SL07 - Sottopassi servizi Acciaierie di Verona

Nel tratto in affiancamento alla linea esistente tra il nuovo ponte sul fiume Adige e la stazione di Verona Porta Vescovo è previsto il prolungamento di tre sottopassi a servizio delle ex Officine Galtarossa, oggi Gruppo Pittini, poste in fregio alla linea storica.

Si tratta nello specifico di:

SL05 - Sottopasso servizi Acciaierie di Verona pk 148+075

SL06 - Cunicolo servizi Acciaierie di Verona pk 148+381

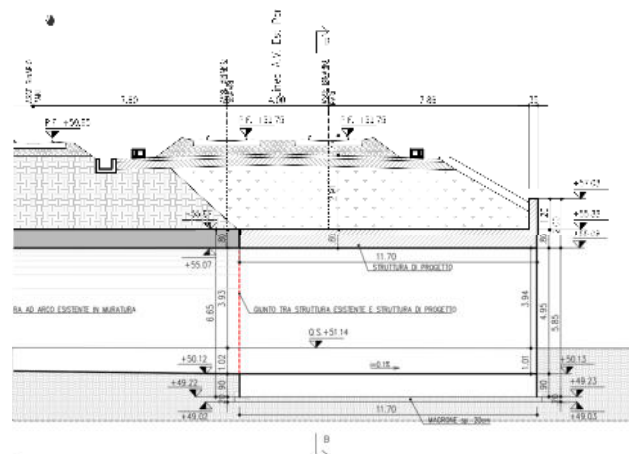
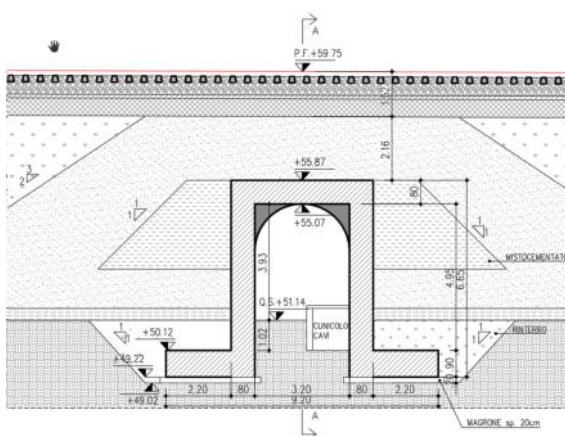
SL07 - Sottopasso Acciaierie di Verona pk 148+584

Attualmente le due aree di proprietà delle Officine Pittini, separate dalla linea ferroviaria, sono collegate tra loro attraverso i tre manufatti di sottopasso dei binari esistenti MI-VE, con sezione ad arco in muratura.

Gli scatolari oggetto dell'intervento sono disposti a Sud delle interferenze attuali con il tracciato della linea ferroviaria. Per la realizzazione dei due manufatti è prevista la sola demolizione dei muri d'ala; i due manufatti avranno altezze nette dal piano di rotolamento pari alle attuali massime della chiave di calotta.

Su richiesta delle Acciaierie, per evitare qualunque possibilità di interruzione degli impianti che passano attraverso questi cunicoli di servizio, si è scelto di realizzare delle strutture a 'portale', che non avendo parti al di sotto degli impianti non necessitano di intervenire sugli impianti passanti.

I portali hanno dimensioni interne di 3.20 m mentre sono lunghi circa 12,00m.



7.3 Viabilità

Nell'ambito del Progetto 'NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST' vi sono due viabilità interferite ed una compensativa.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
	RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

La viabilità compensativa è la NV01 - Asse viario Nord-Sud Parco Urbano di Verona PN, mentre le due interferite sono la NV02 - Viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona e la NV03 - Adeguamento Via G. Fedrigoni.

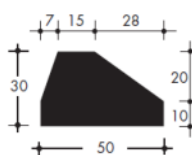
7.3.1 NV01 - Asse viario Nord-Sud Parco Urbano di Verona PN

Tale viabilità rientra nell'ambito del progetto AV-AC Nodo di Verona Ovest ed Est è stata indicata quale opera compensativa dal comune di Verona insieme al sottopasso carrabile SL03 descritto precedentemente.

La strada parte dalla rotatoria dello stradone Santa Lucia adiacente all'attuale scalo merci, che un domani diventerà il central park, dopo circa 160 m si incontra la prima rotatoria di nuova realizzazione prevista che in futuro dovrà intercettare la viabilità del parco. Lasciata la rotatoria dopo circa 90 metri inizia lo scatolare SL03, necessario per superare il fascio di binari, circa alla progressiva 0+220.00 la strada esce dallo scatolare e circa 60 metri dopo si immette nella seconda ed ultima rotatoria prevista. Tale rotatoria oltre ad una futura connessione con le viabilità della zona permette di riconnettere via delle coste che risulta tagliata dalla nuova viabilità.

Come sezione tipo si è scelta una sezione stradale tipo E Urbano secondo il DM del 05/11/2001, come da richiesta del Comune di Verona, con una corsia per senso di marcia di 3,50 m e due banchine da 0,50 m, affiancate da una pista ciclabile di 3.50 m e marciapiedi protetti. La separazione tra la sede stradale e la pista ciclabile è stata realizzata con una cordonatura per piste ciclabili. La pista ciclabile è bidirezionale con una larghezza di 3.50 m, che corrisponde alla categoria C. I marciapiedi hanno una larghezza di 1,50 m (nello scatolare il marciapiede in sinistra viene ridotto a 1m) e sono separati dalla pista ciclabile con cordonatura ridirettiva 25x15/12. Inoltre i marciapiedi, per garantire una ulteriore protezione dei pedoni, sono rialzati di 12 cm rispetto alla pista ciclabile.

**Cordonatura
per piste ciclabili**
250x30x50/15
(con golfari di sollevamento)



7.3.1.1 Rotatorie

Le strade che afferiscono alle rotatorie sono Cat. E o inferiori, quindi il diametro minimo esterno è 26 m. Si Assume rotatoria con diametro esterno 30 m (rotatoria Compatta)

Principali dimensioni:

- D esterno 30 m
- L anello (compese banchine) 8 m

- L isola sormontabile 1.8 m .
- L banchina 0.5 m
- R entrata 10-25 m
- Largh corsia entrante tra 4 r 4,5 m
- Largh corsia uscita tra 4,5 r 6 m
- Raggio di raccordo 52-100

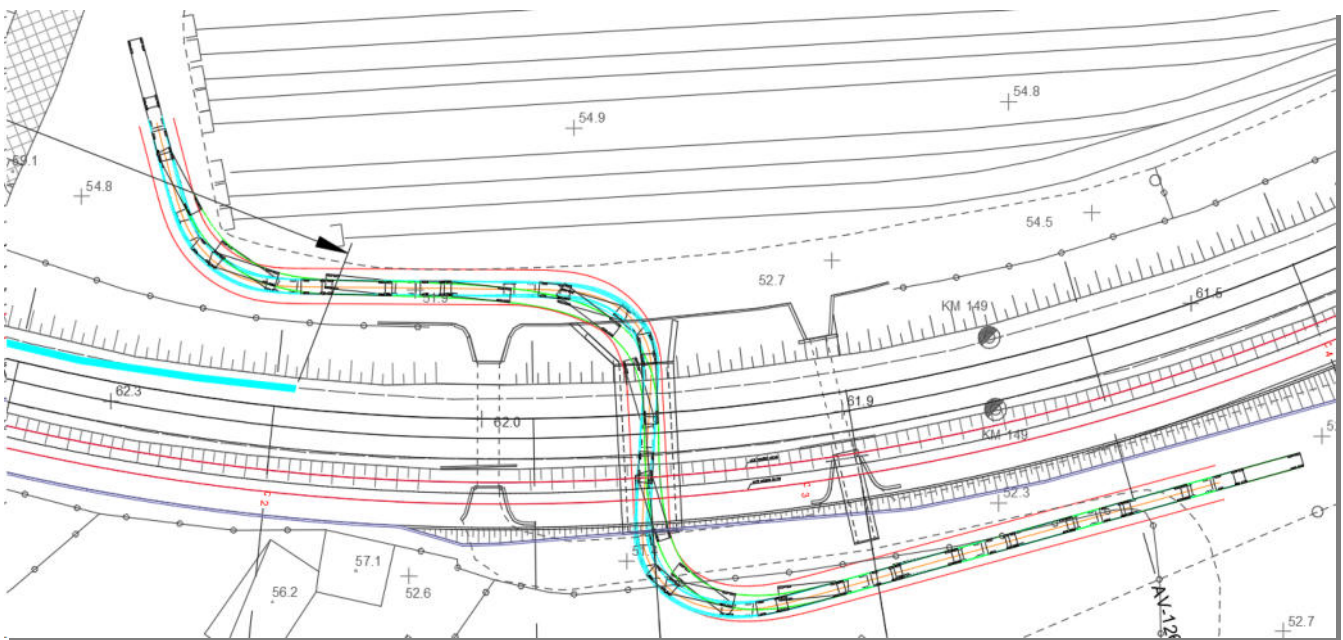
7.3.2 NV02 - Viabilità di collegamento aree Acciaierie di Verona

Questa viabilità è classificata come strada a destinazione speciale, in quanto in realtà è una strada interna ad una proprietà privata ed ha il solo scopo di permettere il passaggio dei mezzi da una parte all'altra della ferrovia.

Il criterio base di progettazione di questa strada è stato di carattere geometrico, basto infatti sulla possibilità di tutti i mezzi compresi gli autoarticolati di attraversare la ferrovia e riuscire a immettersi nella normale viabilità delle acciaierie.

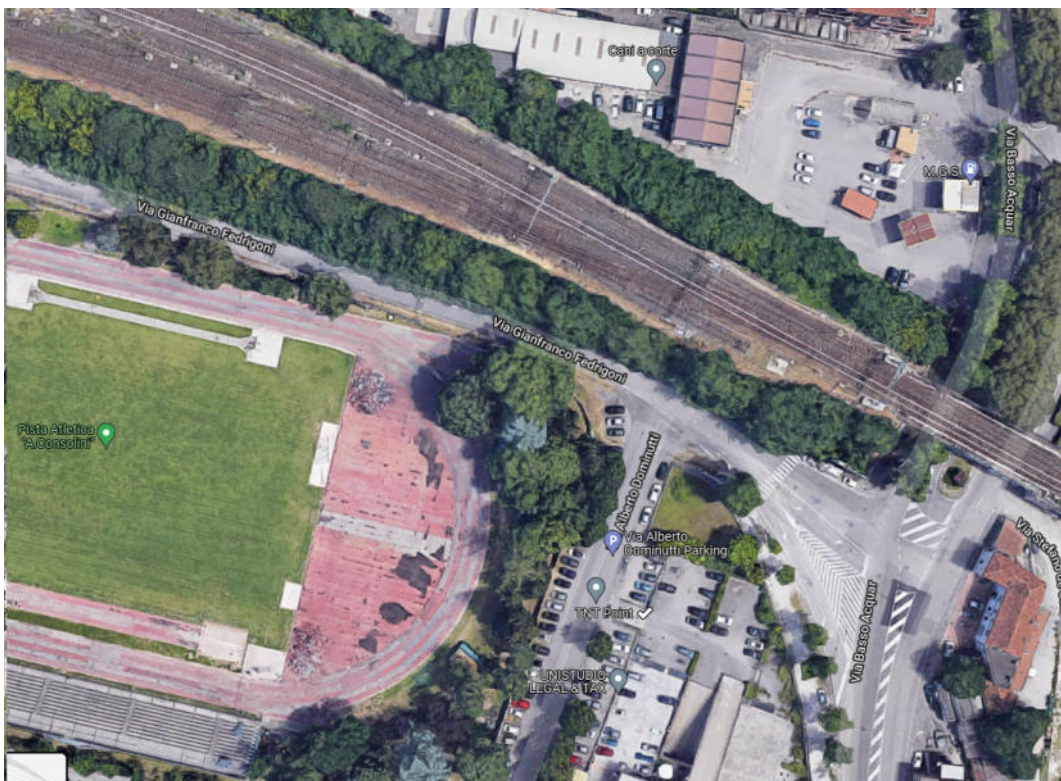
Infatti di fondamentale importanza sono state le simulazioni effettuate con il software Vehicle Tracking di Autodesk, in grado di simulare il passaggio di ogni tipo di mezzo.

La sezione tipo è stata scelta di larghezza 6,50 m, con importanti allargamenti in curva fino a superare gli 8 metri di sezione tipo, al fine di garantire l'iscrivibilità degli autoarticolati.

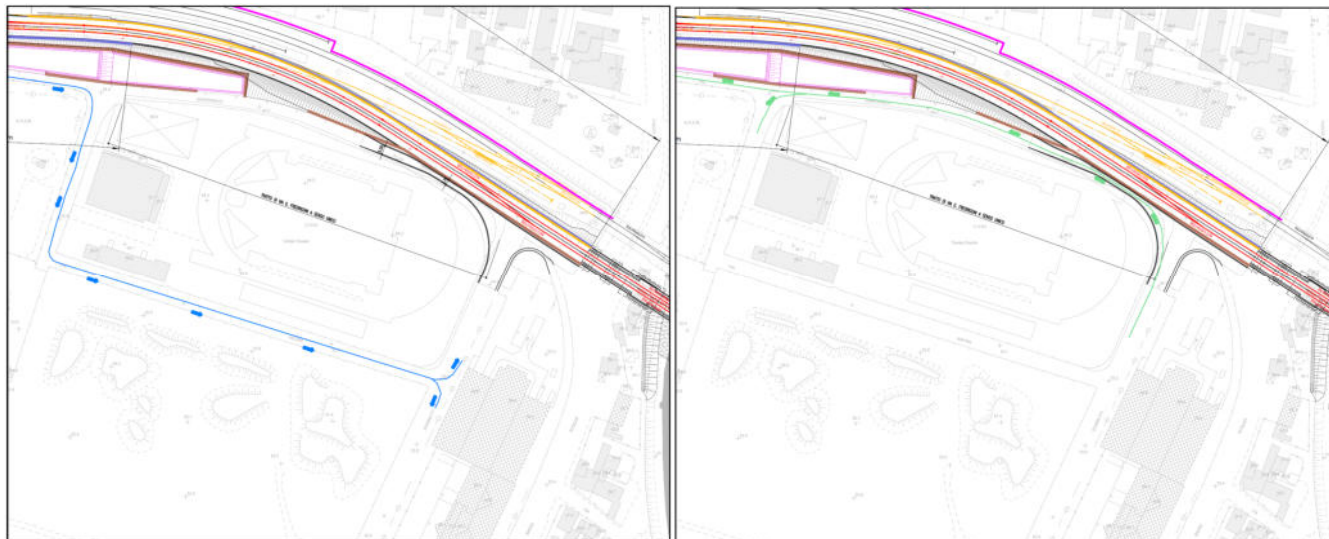


7.3.3 NV03 - Adeguamento Via G. Fedrigoni

La via Gianfranco Fedrigoni, attualmente costeggia la linea ferroviaria storica. La progettazione dei nuovi assi ferroviari ha generato un'interferenza che porta alla necessità di spostare la stessa via verso l'adiacente Pista di atletica A.Consolini, nell'area in cui la stessa via incrocia via Alberto Dominutti.



La deviazione necessaria è lunga poco meno di 200 m ma, data la vicinanza alla sucitata pista di atletica, al fine di conservarne la funzionalità, si rende necessario ridurre la sezione trasversale nel nuovo tratto a 4.0 m, in luogo dei 7.0 m originali con la conseguenza che via G.Fedrogoni dovrà diventare a senso unico, non potendo più ospitare due corsie per senso di marcia. Verrà opportunamente modificata la segnaletica orizzontale e verticale al fine di garantire i collegamenti veicolari come da schemi seguenti:



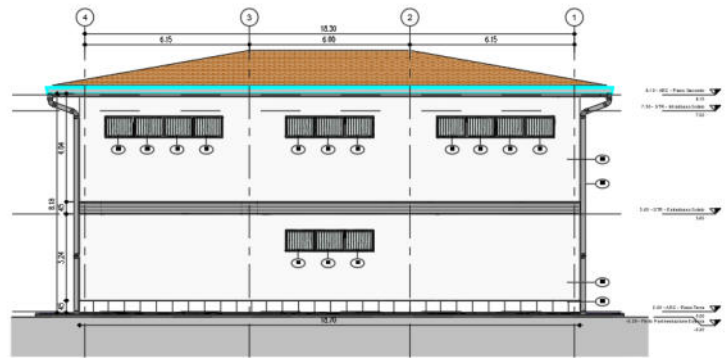
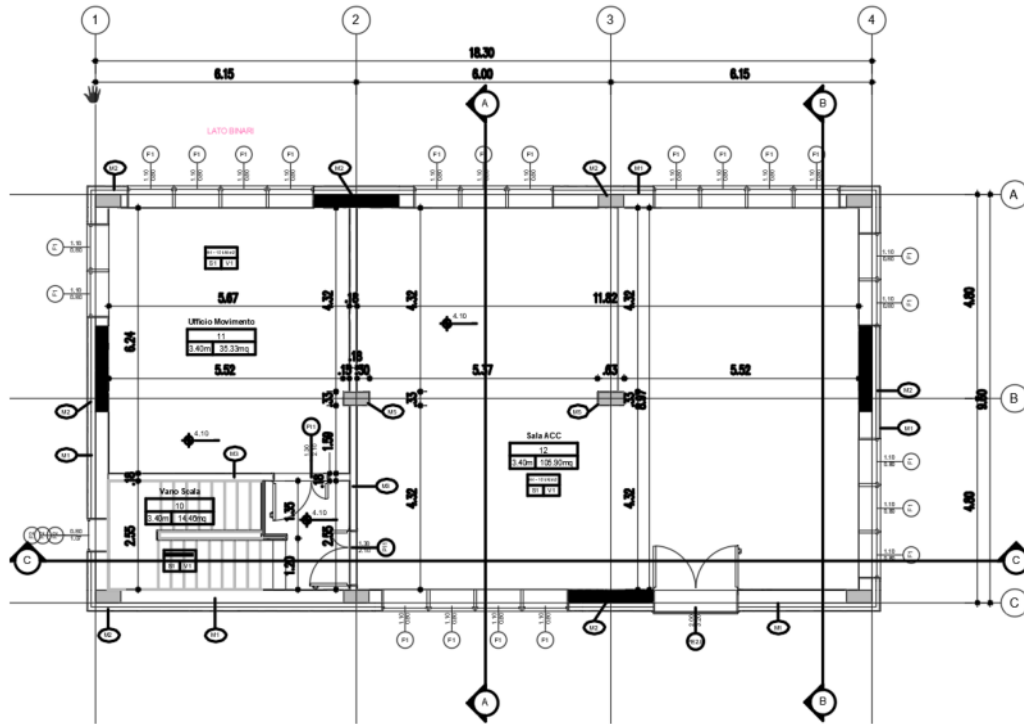
7.4 FABBRICATI TECNOLOGICI

Nell'ambito del presente progetto definitivo, è prevista la realizzazione di due nuovi fabbricati tecnologici, che vengono nel seguito descritti.

7.4.1 FA01 - GA01 VERONA PORTA VESCOVO

Per il nuovo Fabbricato Tecnologico FA01 si prevede una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa su due piani fuori terra. L'edificio ha dimensione rettangolare in pianta di circa 18,30x9,60 m, è caratterizzato da una copertura a padiglione la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 9,80 m.

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti da otto pilastri di sezione 30x60 cm e da quattro setti 2.00x0.30 m, delle quali due si sviluppano parallelamente al lato lungo dell'edificio e due parallelamente al lato corto.



I solai sono realizzati con lastre parzialmente prefabbricate di tipo predalle, con blocchi di alleggerimento in polistirolo e getto di completamento realizzato in opera, per uno spessore totale rispettivamente di 30 cm (4+22+4) per il solaio di piano e di 20 cm per il solaio di sottotetto. Il solaio di copertura è caratterizzato sempre da uno spessore totale di 20 cm ma, non essendo prevista una soletta superiore di ripartizione dei carichi, lo spessore complessivo del pacchetto di solaio si suddivide in 4 cm di lastra predalle e 16 cm di blocchi di alleggerimento.

La fondazione è realizzata con una platea di 40 cm di spessore, caratterizzata da nervature laterali e interne alte rispettivamente 95 cm e 40 cm rispetto all'estradosso della fondazione.



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN1A	20	D 26 RH	OC 00 00 001	A	49 di 57

Le tamponature esterne sono realizzate a cappotto con blocchi in termolaterizio, pannello isolante in EPS sp. 10 cm (conducibilità termica = 0,033 W/mK), tavelle in laterizio sp. 8 cm e intonaco esterno sp. 1,5 cm - spessore totale 51,5 cm.

La pavimentazione interna è realizzata con un pavimento flottante con plenum di 60 cm, poggiato su una soletta di ripartizione di 5 cm posta al di sopra di uno strato di XPS ad alta densità di 8 cm; questo a sua volta è posto su un vespaio aerato costituito da igloo di 27 cm e soletta in c.a. di 5 cm armata con rete elettrosaldata.

7.4.2 FA02 - FABBRICATO FSA VERONA PV

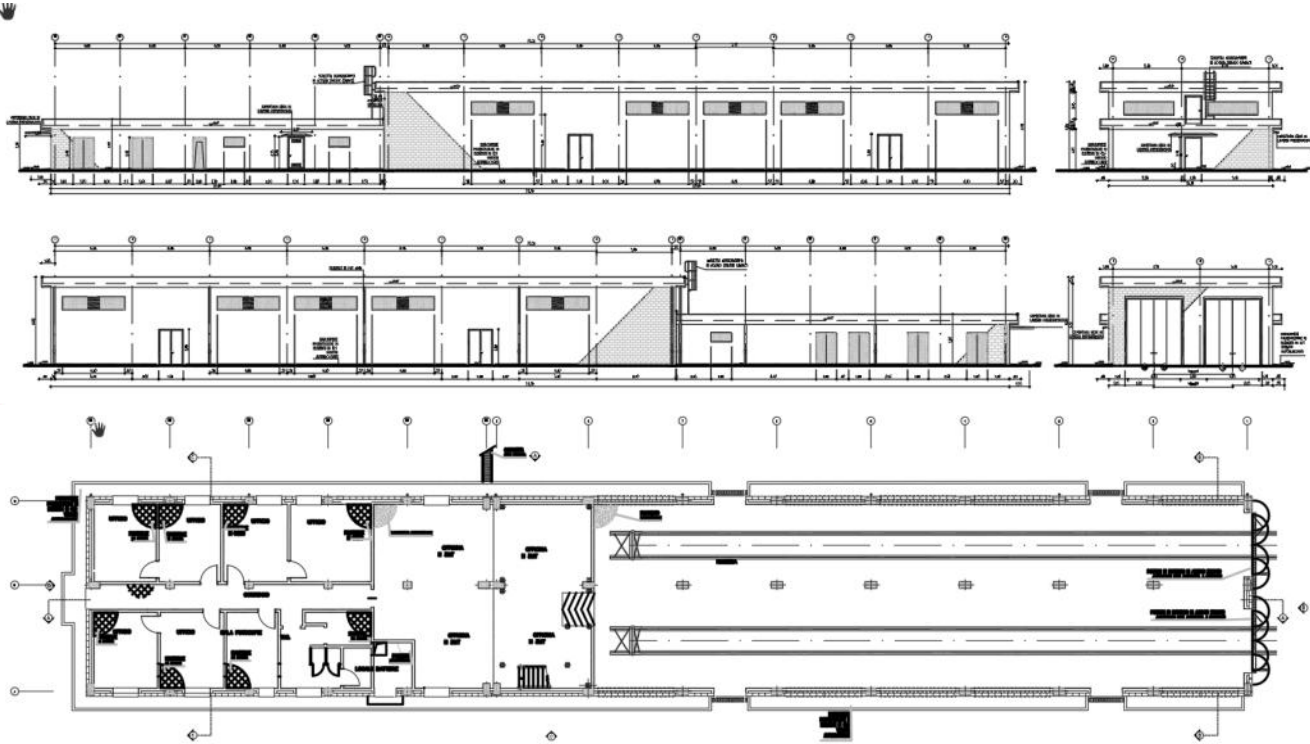
Il Nuovo Fabbricato FSA sarà realizzato in zona stazione Verona Porta Nuova, intorno alla progressiva 159+800.

Per il nuovo Fabbricato FSA FA02 si prevede una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa in parte su due piani fuori terra ed in parte su un piano fuori terra. L'edificio ha una dimensione in pianta rettangolare di circa 74x14,40 m, è caratterizzato da una copertura piana la cui altezza è di circa 6,82 m per la prima parte e di 4,00 m per l'altra. L'intera struttura è divisa in 2 parti longitudinalmente. Le lunghezze longitudinali per ogni parte sono rispettivamente 25,75 m e 48,20 m.

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti da 45 pilastri.

Le travi di piano hanno sezione di 40x60 cm e 40x80 cm, mentre quelle di copertura hanno sezione di 40x60 cm, 40x80 cm e 40x120 cm.

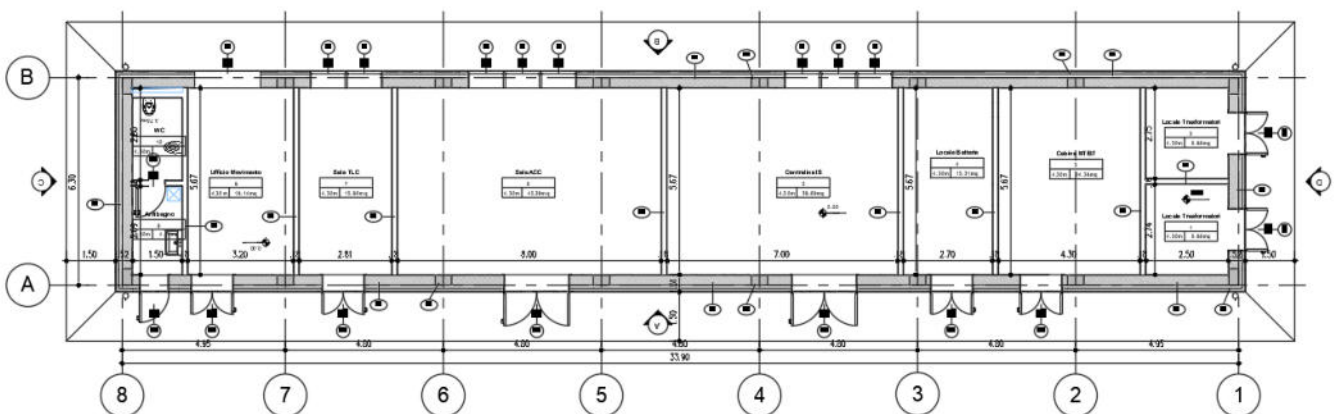
I solai sono realizzati in tradizionale con un spessore totale di 32 cm (28 + 4 cm), mentre le fondazioni sono realizzate come travi continue di 50 cm di altezza.

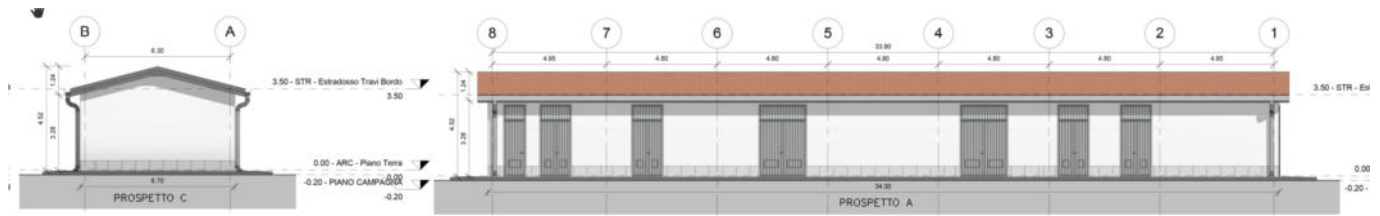


7.4.3 FA03 - PPACC BIVIO FENILONE

Per il nuovo Fabbricato Tecnologico FA03 si prevede una struttura intelaiata in cemento armato che si sviluppa su un piano fuori terra. L'edificio ha dimensione rettangolare in pianta di circa 33,90x6,30 m, è caratterizzato da una copertura a padiglione la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 4,52 m.

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti da sedici pilastri di sezione 30x60 cm.





I solai sono realizzati con lastre parzialmente prefabbricate di tipo predalle, con blocchi di alleggerimento in polistirolo e getto di completamento realizzato in opera, per uno spessore totale rispettivamente di 30 cm (4+22+4) per il solaio di piano e di 20 cm per il solaio di sottotetto. Il solaio di copertura è caratterizzato sempre da uno spessore totale di 20 cm ma, non essendo prevista una soletta superiore di ripartizione dei carichi, lo spessore complessivo del pacchetto di solaio si suddivide in 4 cm di lastra predalle e 16 cm di blocchi di alleggerimento.

La fondazione è realizzata con una platea di 40 cm di spessore, caratterizzata da nervature laterali e interne alte rispettivamente 95 cm e 40 cm rispetto all'estradosso della fondazione.

Le tamponature esterne sono realizzate a cappotto con blocchi in termolaterizio, pannello isolante in EPS sp. 10 cm (conducibilità termica = 0,033 W/mK), tavelle in laterizio sp. 8 cm e intonaco esterno sp. 1,5 cm - spessore totale 51,5 cm.

La pavimentazione interna è realizzata con un pavimento flottante con plenum di 60 cm, poggiato su una soletta di ripartizione di 5 cm posta al di sopra di uno strato di XPS ad alta densità di 8 cm; questo a sua volta è posto su un vespaio aerato costituito da igloo di 27 cm e soletta in c.a. di 5 cm armata con rete elettrosaldata.

8 INTERVENTI STAZIONE VERONA PORTA NUOVA

Nell'ambito del Progetto Definitivo, sono previste anche alcune nuove opere in banchina, nell'area della Stazione di Verona Porta Nuova, sia in termini di interventi su banchine/marciapiedi esistenti, sia con la realizzazione di alcuni nuovi marciapiedi.

Il progetto prevede la realizzazione di due nuovi marciapiedi lato Sud della Stazione di VR PN e l'adeguamento di quello esistente, realizzato nell'ambito del progetto dell'ingresso Ovest tra i binari 12 e 13, modificandone le quote della pavimentazione e del manufatto di ciglio lato binario 13.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA - PADOVA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
RELAZIONE GENERALE OPERE CIVILI	COMMESSA IN1A	LOTTO 20	CODIFICA D 26 RH	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 52 di 57

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di nuovi marciapiedi rispettivamente per il binario 15 e il binario 16 e per il binario 17 e il binario 18.

8.1 FV01 – Nuovo Marciapiede binario 15 e 16

Il nuovo marciapiede tra i binari 15 e 16 avrà una lunghezza pari a 451m circa e larghezza variabile da 7.46m a 4.88m circa.

8.2 FV02 –Nuovo marciapiede binario 17 e 18

Il nuovo marciapiede tra i binari 17 e 18 ha una lunghezza di circa 452m e larghezza 7.46m.

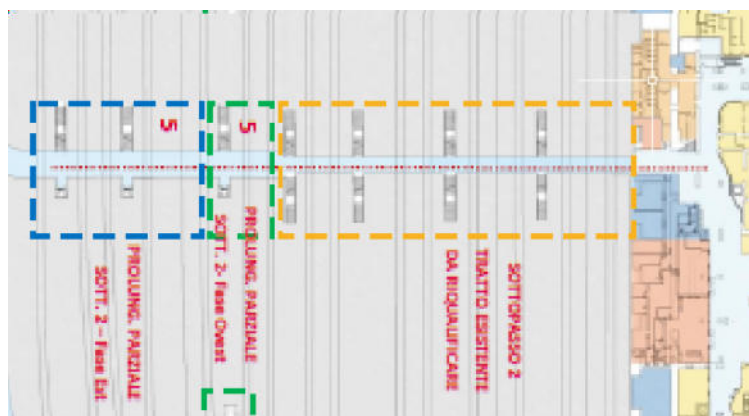
8.3 PROLUNGAMENTO SOTTOPASSI

8.3.1 FV03 - Prolungamento sottopasso Viaggiatori Lato Milano

Il sottopasso denominato FV03 collega, allo stato attuale, la parte Ovest del fabbricato di stazione di Verona Porta Nuova alle banchine di binario attualmente esistenti compreso il nuovo marciapiede a servizio dei binari 12 e 13 realizzato nell'ambito del progetto dell'Ingresso Ovest.

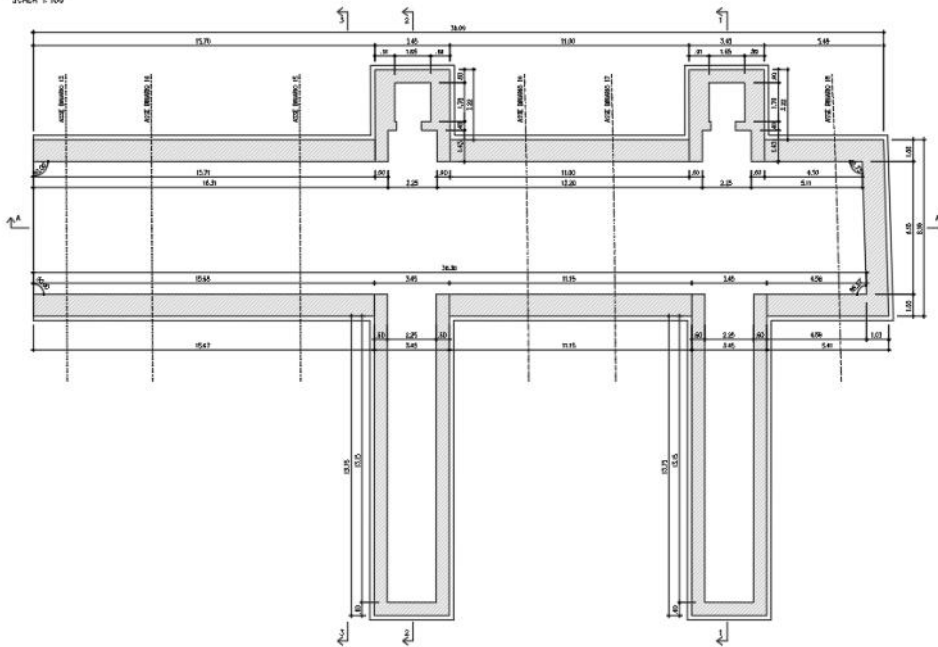
L'intervento di progetto prevede l'allungamento del sottopasso per poter collegare la stazione ai nuovi marciapiedi che verranno realizzati rispettivamente per il binario 15 e il binario 16 e per il binario 17 e il binario 18, attraverso la realizzazione delle seguenti parti d'opera:

- due tratti scatolare ortogonale ai binari, di dimensioni strutturali intere $B \times H = 610 \times 335$ cm e lunghezza di circa 17,20 m (comprese le aperture per risalita scale e ascensore);
- due rampa di risalita rispettivamente verso la nuova banchina binari 15 e 16 e la nuova banchina binari 17 e 18;
- due vani ascensore per la risalita verso la nuova banchina binari 15 e 16 e la nuova banchina binari 17 e 18

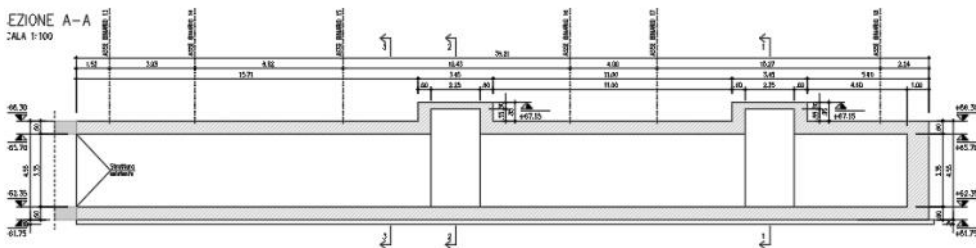


Le dimensioni strutturali dell'opera scatolare in c.a. prevedono spessore dei piedritti pari a 100 cm, e delle solette di base e di copertura pari a 60 cm.

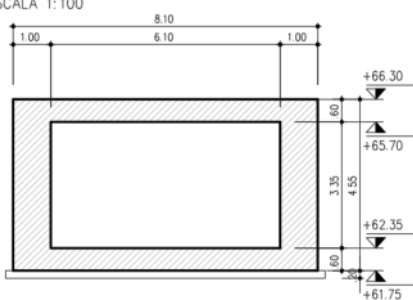
PLANIMETRIA
SCALA 1:100



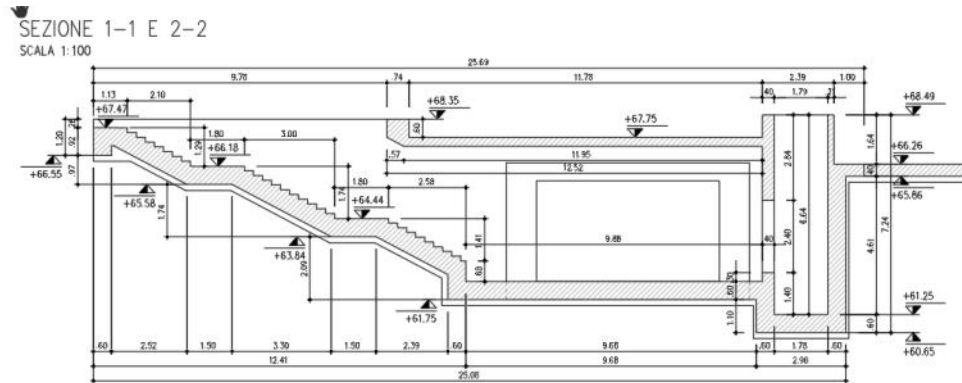
SEZIONE A-A
SCALA 1:100



SEZIONE 3-3
SCALA 1:100



La rampa di risalita e il vano ascensore hanno larghezze commisurate alle necessità dei flussi di viaggiatori che interesseranno la banchina.



La nuova struttura scatolare sarà connessa al tratto esistente, con la demolizione localizzata del timpano di testa dell'attuale sottopasso.

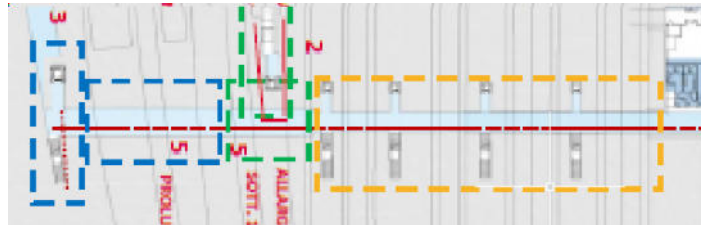
Per quanto riguarda le fasi realizzative, si rimanda a quanto ripostato negli elaborati della WBS di riferimento.

8.3.2 FV05 - Prolungamento sottopasso Viaggiatori Lato Venezia

Il sottopasso denominato FV05 collega allo stato attuale, la parte Est del fabbricato di stazione di Verona Porta Nuova alle banchine di binario attualmente esistenti.

L'intervento di progetto prevede l'allungamento del sottopasso per poter collegare la stazione ed i binari esistenti alla viabilità pedonale, al di fuori della stazione attraverso la realizzazione delle seguenti parti d'opera::

- un tratto scatolare ortogonale ai binari, di dimensioni strutturali intere $B \times H = 438 \times 325$ cm e lunghezza di circa 47,60 m (compresa l'apertura laterale finale per risalita scale e ascensore);
- un vano di raccordo tra il tratto scatolare e le risalite scale e ascensore, per consentire l'accesso alla strada pedonale;
- una rampa per l'accesso alla strada pedonale;
- un vano ascensore per l'accesso alla strada pedonale;



Le dimensioni strutturali dell'opera scatolare in c.a. prevedono spessore dei piedritti e delle solette di base e di copertura pari a 60 cm.

La rampa di risalita e il vano ascensore hanno larghezze commisurate alle necessità dei flussi di viaggiatori che interesseranno la banchina.

La nuova struttura scatolare sarà connessa al tratto esistente, con la demolizione localizzata del timpano di testa dell'attuale sottopasso.

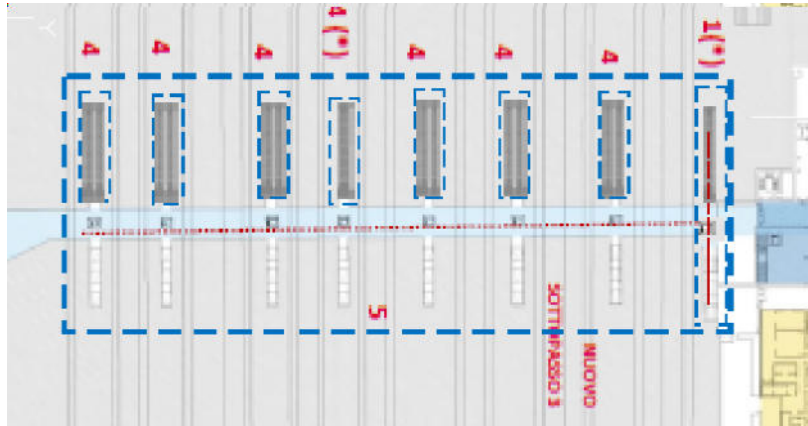
Per quanto riguarda le fasi realizzative, si rimanda a quanto ripostato negli elaborati della WBS di riferimento

8.3.3 FV06 - Nuovo sottopasso a servizio marciapiedi AV/AC (Lato Milano)

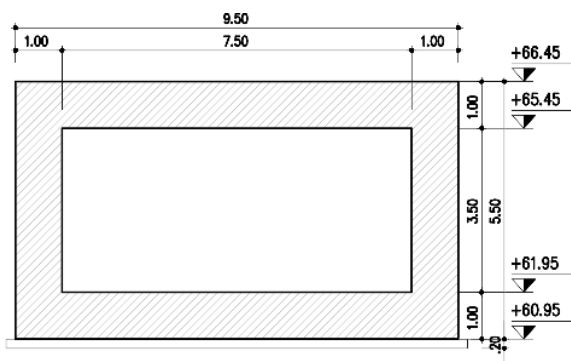
Il sottopasso denominato FV06 collegherà l'edificio di stazione a partire dal primo binario sino la nuova banchina binari 17 e 18.

L'intervento di progetto prevede la realizzazione del sottopasso per poter collegare la stazione a tutti i binari esistenti e di progetto attraverso la realizzazione delle seguenti parti d'opera::

- sette tratti di scatolare ortogonale ai binari, di dimensioni strutturali intere $B \times H = 750 \times 350$ cm e lunghezze variabili da un massimo di 18.15 m ad un minimo di 10.60 m e della parte finale di scatolare di circa 7.50 m;
- sette vani di raccordo tra il tratto scatolare e le risalite scale e ascensore, per consentire l'accesso alle banchine;
- sette rampa di scale fisse e sette di scale mobili per l'accesso alle banchine;
- sette vani ascensori per l'accesso alle banchine;



Le dimensioni strutturali dell'opera scatolare in c.a. prevedono spessore dei piedritti e delle solette di base e di copertura pari a 100 cm.



Le rampe di risalita e i vani ascensore hanno larghezze commisurate alle necessità dei flussi di viaggiatori che interesseranno la banchina.

La nuova struttura scatolare sarà connessa alla stazione esistente, con la demolizione di un muro che dà all'attuale sale relè che sarà di conseguenza rilocalizzata.

Per quanto riguarda le fasi realizzative, si rimanda a quanto ripostato negli elaborati della WBS di riferimento