

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. Progettazione Integrata Nord

PROGETTO DEFINITIVO

ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE
ZONA INDUSTRIALE

2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA
TRENO

OPERE CIVILI

ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica generale delle opere civili

SCALA:

-

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

I V O H 0 2 D 2 6 R G O C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	C. Soave	Febbraio 2022	M. Andreani	Febbraio 2022	G. Fadda	Febbraio 2022	A. Perego Settembre 2022
B	Aggiornamento post verifica tecnica RFI	M. Andreani	Settembre 2022	M. Andreani	Settembre 2022	G. Fadda	Settembre 2022	

File: IV0H02D26RGOC00001B.doc

n. Elab.:

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	2 di 87

INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO.....	7
4	STATO DI FATTO.....	12
4.1	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	12
4.2	RIO LUSSO.....	13
4.3	VIA LEOPARDI.....	14
4.4	OPERE ESISTENTI.....	16
5	INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	17
6	INQUADRAMENTO GEOTECNICO.....	18
6.1	DEFINIZIONE DELL'INPUT SISMICO.....	20
6.2	MODELLO GEOTECNICO.....	20
7	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	22
7.1	STUDIO IDROLOGICO.....	22
7.2	COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	22
7.3	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA FERROVIARIA.....	23
7.4	DRENAGGIO ACQUE DI PIATTAFORMA STRADALE.....	24
7.5	ALLACCIO FOGNATURA ACQUE NERE.....	25
8	CORPO STRADALE FERROVIARIO.....	26
8.1	RI01 – DA PK 44+358.689 A PK 44+600.....	26
8.2	RI02 – DA PK 45+164.71 A PK 45+406.47.....	27
8.3	RI03 – BINARIO MERCI PERICOLOSE.....	29
9	OPERE DI ATTRAVERSAMENTO.....	31

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	3 di 87

9.1	IN02 - RIO LUSO.....	31
9.1.1	<i>Descrizione dell'opera.....</i>	32
9.1.2	<i>Opere provvisionali.....</i>	34
9.1.3	<i>Caratteristiche dei materiali.....</i>	35
9.1.4	<i>Descrizione delle Fasi.....</i>	36
10	SOTTOVIA.....	39
10.1	SL02 - VIA LEOPARDI RAMO PONENTE.....	39
10.1.1	<i>Descrizione dell'opera.....</i>	40
10.1.2	<i>Impianto di sollevamento.....</i>	43
10.1.3	<i>Opere di smaltimento idraulico.....</i>	43
10.1.4	<i>Ripristino viabilità.....</i>	44
10.1.5	<i>Opere provvisionali.....</i>	44
10.1.6	<i>Caratteristiche dei materiali.....</i>	46
10.1.7	<i>Descrizione delle Fasi.....</i>	46
11	NUOVE VIABILITÀ.....	50
11.1	NV03 - VIA LEOPARDI RAMO LEVANTE.....	50
11.1.1	<i>Segnaletica.....</i>	51
11.1.2	<i>Sovrastruttura stradale.....</i>	53
11.2	NV04 – VIABILITÀ DI ACCESSO MEZZI DI SOCCORSO.....	55
12	FA02 – FABBRICATO TECNOLOGICO ACC.....	58
12.1	DESCRIZIONE DELLE PREESISTENZE.....	58
12.2	DESCRIZIONE DEL FABBRICATO.....	59
12.2.1	<i>Aspetti formali e distributivi.....</i>	59
12.2.2	<i>Struttura del Fabbricato.....</i>	62

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	4 di 87

12.3	SOLUZIONI TECNICHE	63
12.3.1	<i>Solai Controtterra</i>	63
12.3.2	<i>Solaio Piano Primo</i>	64
12.3.3	<i>Solaio Copertura</i>	65
12.3.4	<i>Tamponature Esterne e Interne</i>	67
12.3.5	<i>Infissi Esterni</i>	67
12.3.6	<i>Infissi Interni</i>	69
12.3.7	<i>Opere da lattoniere</i>	69
12.4	SISTEMAZIONI ESTERNE	70
12.4.1	<i>Scavi</i>	71
12.4.2	<i>Pavimentazioni</i>	71
12.4.3	<i>Recinzioni</i>	73
12.4.4	<i>Gruppo Elettrogeno</i>	73
12.4.5	<i>Cabina di Consegna Enel</i>	74
13	FA03 – FABBRICATO CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO	75
14	FA04 – ALLACCI MODULI ABITATIVI.....	79
15	INTERVENTO DI RIFACIMENTO MARCIAPIEDI.....	83
16	INTERVENTI SU IMPALCATO PONTE VIA FERRARIS	84
17	BARRIERE ANTIRUMORE	87

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	5 di 87

1 PREMESSA

Il PD in oggetto riguarda la seconda fase del progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure Zona Industriale.

Il progetto prevede il rinnovo dell'impianto, attivato in fase 1, con l'estensione della giurisdizione a tutti e sei i binari dello scalo e la sistemazione al nuovo Piano Regolatore Generale.

Nel seguito i principali interventi:

- adeguamento a modulo 750 metri del binario III;
- centralizzazione ed elettrificazione di tutti i 6 binari della stazione;
- sistemazione delle radici in ambito raccordi Bombardier e Vernazza (ex Tirreno Power);
- Realizzazione dell'indipendenza della radice dei raccordi Porto ed Esso/Infineum;
- Attrezzaggio del nuovo piazzale ed implementazione del segnalamento alto da treno;
- realizzazione nuovo fabbricato ACC (WBS FA02) con relativa Cabina MT/BT e predisposizione per allacci di moduli abitativi ad uso del personale imprese ferroviarie/imprese manovra (WBS FA04);
- adeguamento del sottovia di via Leopardi (WBS NV03) con inserimento di corsie di accumulo e senso unico alternato;
- trasformazione dell'esistente sottopasso carrabile di Via Leopardi (WBS SL02) in ciclopedonale;
- interventi su Rio Lusso (WBS IN02): demolizione e ricostruzione opera esistente a seguito di adeguamento PRG;
- attrezzaggio dell'impianto per la gestione delle merci pericolose.

Il presente documento costituisce la relazione tecnica generale delle opere civili previste nell'ambito dell'intervento sopra citato. Nel seguito, dopo una breve descrizione dello stato di fatto, vengono descritte le opere principali e accessorie riconducibili all'intervento in esame e vengono esposti nel dettaglio gli aspetti strutturali e costruttivi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	6 di 87

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione elencata di seguito.

- D.M. Min. delle Infrastrutture e dei Trasporti del 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- 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;
- Legge 05/01/1971 n°1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- Legge 02/02/1974 n°64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- UNI EN 206:2016 – “Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- UNI EN 11104:2016 – “Calcestruzzo - Specificazione. prestazione. produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- UNI EN 1990:2006 “Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale;
- UNI EN 1991-1-1:2004 “Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici”;
- UNI EN 1991-1-4:2010 “Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento”;
- UNI EN 1992-1-1:2015 “Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici”;
- UNI EN 1993-1-1:2014 “Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”
- UNI EN 1998-1:2013 “Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici”;
- UNI EN 1998-5:2005 “Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- RFI DTC SI MA IFS 001 E – Manuale di progettazione delle opere Civili;
- RFI DTC SI SP IFS 001 E – Capitolato Generale di Appalto delle Opere Civili;
- STI 2014 –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.

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	7 di 87

3 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Elaborato	CODIFICA COMPLETA
-----------	-------------------

OPERE CIVILI
ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H02D26RGOC0000001
Tabella materiali	IV0H02D26TTOC0000001
Relazione tecnica demolizioni	IV0H02D26RHOC0000001
Planimetria generale delle demolizioni	IV0H02D26PZOC0000001
Opere civili - Computo Metrico Estimativo	IV0H02D26EPOC0000001
Opere civili - Computo Metrico	IV0H02D26CMOC0000001
Opere civili - Elenco Voci Aggiuntive	IV0H02D26KPOC0000001
Opere civili - Analisi Voci Aggiuntive	IV0H02D26APOC0000001

INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Relazione di tracciato	IV0H02D26RHIF0000001
Planimetria stato di fatto	IV0H02D26P7IF0000001
Planimetria di progetto	IV0H02D26P7IF0000002
Planimetria Fasi - Tav. 1	IV0H02D26P7IF0004001
Planimetria Fasi - Tav. 2	IV0H02D26P7IF0004002
Planimetria Fasi - Tav. 3	IV0H02D26P7IF0004003
Planimetria Fasi - Tav. 4	IV0H02D26P7IF0004004
Planimetria Fasi - Tav. 5	IV0H02D26P7IF0004005
Planimetria Fasi - Tav. 6	IV0H02D26P7IF0004006
Planimetria Fasi - Tav. 7	IV0H02D26P7IF0004007
Profili longitudinali - Tav 1	IV0H02D26F7IF0000001
Profili longitudinali - Tav 2	IV0H02D26F7IF0000002

BOE

Relazione tecnica descrittiva BST OO.CC.	IV0H02D26ROBB0000001
Planimetria BST bonifica ordigni bellici superficiale - Tav. 1	IV0H02D26P8BB0001001
Planimetria BST bonifica ordigni bellici superficiale - Tav. 2	IV0H02D26P8BB0001002
Planimetria BST bonifica ordigni bellici superficiale - Tav. 3	IV0H02D26P8BB0001003
Planimetria BST bonifica ordigni bellici profonda - Tav. 1	IV0H02D26P8BB0002001
Planimetria BST bonifica ordigni bellici profonda - Tav. 2	IV0H02D26P8BB0002002
Planimetria BST bonifica ordigni bellici profonda - Tav. 3	IV0H02D26P8BB0002003

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	8 di 87

GEOTECNICA

Relazione geotecnica generale	IV0H02D26GEGE0000002
Profilo geotecnico - Tav. 1	IV0H02D26F7GE0000001

IDROLOGIA E IDRAULICA
ID00 - Elaborati Generali

Relazione idrologica	IV0H02D26RHID0001001
Corografia dei bacini idrografici minori	IV0H02D26CZID0001001
Planimetria di inquadramento esondazioni secondo PAI / PGRA	IV0H02D26NZID0002001
Relazione di smaltimento idraulico della piattaforma ferroviaria	IV0H02D26RIID0002001
Relazione di smaltimento idraulico della piattaforma stradale e dei fabbricati	IV0H02D26RIID0002002
Planimetria di smaltimento idraulico della piattaforma ferroviaria - Tav. 1/2	IV0H02D26P8ID0002001
Planimetria di smaltimento idraulico della piattaforma ferroviaria - Tav. 2/2	IV0H02D26P8ID0002002A
Dettagli idraulici di smaltimento piattaforma ferroviaria	IV0H02D26BZID0002001A
Profili longitudinali di drenaggio piattaforma ferroviaria	IV0H02D26FZID0002001A

OPERE DI ATTRAVERSAMENTO
IN02 - Rio Lusso

Relazione idraulica Rio Lusso	IV0H02D26RIIN000A001
Relazione descrittiva e fasi	IV0H02D26RHIN0200001
Relazione di calcolo scatolare	IV0H02D26CLIN0200001
Relazione Opere Provvisionali	IV0H02D26CLIN0200002
Fasi realizzative	IV0H02D26P9IN0200001
Pianta scavi	IV0H02D26P9IN0200002
Demolizioni - Pianta, prospetti, sezioni e dettagli	IV0H02D26PZIN0200001
Pianta e sezione longitudinale	IV0H02D26BAIN0200001
Sezioni e particolari costruttivi	IV0H02D26BAIN020A001
Planimetria sistemazione idrauliche	IV0H02D26PZIN020A001
Profilo longitudinale	IV0H02D26FZIN020A001

RILEVATI FERROVIARI

Planimetria generale delle opere civili	IV0H02D26P7CS0000001
Rilevati - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLRIO0000001
Sezioni caratteristiche e particolari costruttivi - Tav 1	IV0H02D26WBRI0000001
Sezioni caratteristiche e particolari costruttivi - Tav 2	IV0H02D26WBRI0000002
Muri - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLMU0000001
Muro pk 44+501.377 - 44+575.556 (Rio Lusso) - Carpenteria e dettagli	IV0H02D26BZMU0000001
Muro pk 45+164 - PK 45+320 (Scuole) - Carpenteria e dettagli - Tav. 1/2	IV0H02D27BZMU0000002

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	9 di 87

Relazione tecnica generale delle opere civili

Muro pk 45+164 - PK 45+320 (Scuole) - Carpenteria e dettagli - Tav. 1/2
 RI01 - Sezioni correnti

IV0H02D27BZMU0000003
 IV0H02D26W9RI0100001

NUOVE VIABILITÀ
NV03 - VIA LEOPARDI TREXENDA

Relazione tecnica e di tracciamento	IV0H02D26RHN0300001
Relazione di Sicurezza stradale	IV0H02D26RHN0300002
Planimetria stato di fatto con indicazione delle demolizioni	IV0H02D26P8NV0300001
Plano-profilo di progetto e tracciamento	IV0H02D26L8NV0300001
Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza	IV0H02D26P9NV0300001
Sezioni trasversali	IV0H02D26W9NV0300001
Sezioni tipo	IV0H02D26WBNV0300001
Diagramma di velocità e visuale libera	IV0H02D26D8NV0300001
Planimetria e dettagli di smaltimento idraulico della piattaforma stradale	IV0H02D26P9NV0302001

SOTTOVIA
SL02 - VIA LEOPARDI

Relazione tecnica descrittiva	IV0H02D26RHSL0200001
Planimetria stato di fatto	IV0H02D26P8SL0200001
Planoprofilo di progetto	IV0H02D26P9SL0200001
Planimetria segnaletica	IV0H02D26P9SL0200003
Sezioni tipo e correnti	IV0H02D26WBSL0200001
Demolizioni - Piante, prospetti, sezioni e dettagli	IV0H02D26PZSL0200001
Scatolare - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLS0200001
Scatolare - Pianta e sezione longitudinale	IV0H02D26BASL0200001
Scatolare - Sezioni e prospetti	IV0H02D26BASL0200002
Muri a U - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLS0200002
Fasi realizzative	IV0H02D26B9SL0200001
Pianta scavi e opere provvisionali	IV0H02D26P9SL0200002
Opere Provvisionali - Relazione di Calcolo	IV0H02D26CLS0203001
Planimetria e dettagli di smaltimento idraulico della piattaforma stradale	IV0H02D26P8SL0202001

FA02 - FABBRICATO TECNOLOGICO ACC

Planimetria generale dell'intervento	IV0H02D26PZFA0200001
Planimetria e sezioni piazzale e sistemazioni esterne	IV0H02D26PZFA0200002
Pianta scavi	IV0H02D26PZFA0200003
Dettagli costruttivi del piazzale	IV0H02D26BZFA0200001
Planimetria e dettagli di smaltimento idraulico	IV0H02D26PZFA0202001
Piante del Fabbricato	IV0H02D26PBFA0200001

PROGETTO DEFINITIVO
Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	10 di 87

Prospetti del Fabbricato	IV0H02D26PBFA0200002
Sezioni del fabbricato	IV0H02D26WBFA0200001
Dettagli costruttivi del fabbricato	IV0H02D26BZFA0200002
Abaco infissi	IV0H02D26BZFA0200003
Carpenterie del Fabbricato tav 1/2	IV0H02D26BBFA0200001
Carpenterie del Fabbricato tav 2/2	IV0H02D26BBFA0200002
Carpenterie basamento per serbatoio	IV0H02D26P9FA0200001
Relazione di calcolo Fabbricato	IV0H02D26CLFA0200001

BINARIO AMBIENTALE / MERCI PERICOLOSE

Viabilità di accesso mezzi di soccorso - Relazione tecnica descrittiva	IV0H02D26RONV0400001
Viabilità di accesso mezzi di soccorso - Plano-profilo e sezioni tipo	IV0H02D26PZNV0400001
Viabilità di accesso mezzi di soccorso - Planimetria segnaletica (e barriere di sicurezza)	IV0H02D26P8NV0400001
Viabilità di accesso mezzi di soccorso - Planimetria di smaltimento idraulico	IV0H02D26PZNV0400002
Vasche di cattura e laminazione - Carpenteria Tav. 1/2	IV0H02D26WBIN0300001
Vasche di cattura e laminazione - Carpenteria Tav. 2/2	IV0H02D26WBIN0300002
Vasche di cattura e laminazione - Pianta scavi e opere provvisionali	IV0H02D26P9IN0300001
Vasche di cattura e laminazione - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLIN0300001
Vasche di cattura e laminazione - Relazione di calcolo opere provvisionali	IV0H02D26CLIN0300002
Fabbricato centrale idrica antincendio - Pianta	IV0H02D26PBFA0300001
Fabbricato centrale idrica antincendio - Prospetti e sezioni	IV0H02D26PBFA0300002
Fabbricato centrale idrica antincendio - Dettagli costruttivi Tav. 1/2	IV0H02D26WBFA0300001
Fabbricato centrale idrica antincendio - Dettagli costruttivi Tav. 2/2	IV0H02D26WBFA0300002
Fabbricato centrale idrica antincendio - Relazione di calcolo	IV0H02D26CLFA0300001
Dettagli di smaltimento idraulico	IV0H02D26BZFA0300001

ALLACCI MODULI ABITATIVI

Relazione di calcolo e descrittiva	IV0H02D26CLFA0400001
Planimetria e sezioni opere di smaltimento	IV0H02D26PZFA0400001
Carpenteria basamenti	IV0H02D26BAFA0400001

BARRIERE ANTIRUMORE

Planimetria di progetto	IV0H02D26P8BA0000001
Carpenteria tipologie H0-H2 - Pianta, prospetto e sezioni	IV0H02D26BZBA0000001
Carpenteria tipologie H3-H7 - Pianta, prospetto e sezioni	IV0H02D26BZBA0000002
Carpenteria tipologia H8 - Pianta, prospetto e sezioni	IV0H02D26BZBA0000003
Relazione di calcolo barriere H0-H2	IV0H02D26CLBA0000001
Relazione di calcolo barriere H3-H7	IV0H02D26CLBA0000002



**ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE
ZONA INDUSTRIALE**

**2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON
IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO**

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica generale delle opere civili

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	11 di 87

Relazione di calcolo barriere H8

IV0H02D26CLBA0000003

Relazione di calcolo barriere H10

IV0H02D26CLBA0000004

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	12 di 87

4 STATO DI FATTO

4.1 Infrastruttura ferroviaria

Allo stato attuale, la stazione di Vado Ligure è composta da 6 binari (di cui solamente il binario II è di corsa) e da 2 tronchini di servizio. Questi trovano origine, lato Porto, a mezzo di una radice che si sviluppa a partire da uno scambio 250/0.092 dx posto subito dopo il sottovia di Via G. Ferraris e percorribile a 30 km/h. e lato Savona da uno scambio 250/0.092 dx posto in prossimità dell'attraversamento del Rio Lusso.



Figura 4.1 – Inquadramento territoriale stato attuale

L'asse del fabbricato viaggiatori è posto alla progressiva 45+075.50 della linea ferroviaria lato mare.

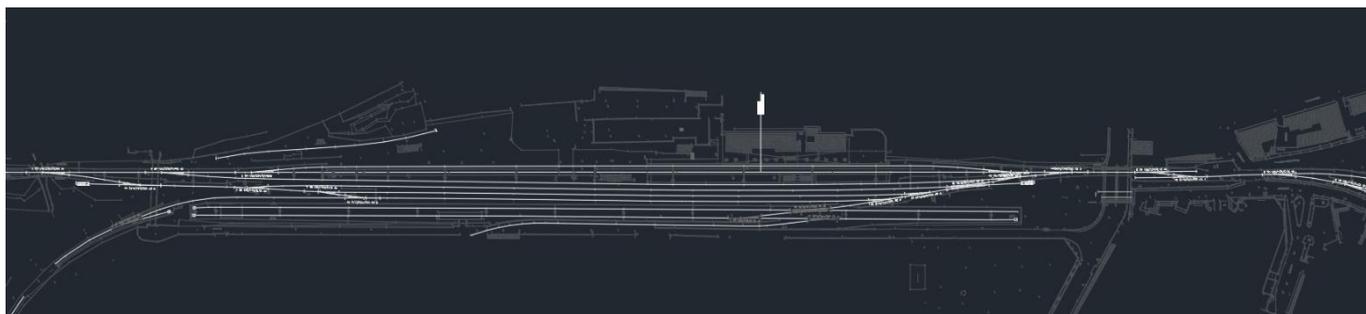


Figura 4.2 – Vado Ligure stato attuale

La necessità di un intervento sul PRG di questa stazione, allo stato attuale, è dettata da:

- Presenza di scambi ferroviari ormai non più performanti;
- Traverse in legno;
- Volontà di aumentare i moduli di stazione fino a 750 m.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	13 di 87

4.2 Rio Lusso

Da un'analisi di documentazione relativa alla definizione dei reticoli idrografici della Regione Liguria è emerso che per il Rio Lusso è stata eseguita un'indagine per riclassificare il Rio da Idrografia principale a rete di drenaggio.

Tale relazione, intitolata "DGR 507/2019. OSSERVAZIONI ALLA CARTOGRAFIA DEL RETICOLO IDROGRAFICO REGIONALE" - COMUNE DI VADO LIGURE (squadro 229100), DEL BACINO IDROGRAFICO DEL T.SEGNO E DEL RIO "EX" SOLCASSO O LUSSO OGGETTO DI OSSERVAZIONE riporta un'analisi storica del Rio Lusso che si riporta di seguito per descrivere lo stato di fatto di tale corso d'acqua:

Il tracciato originario del Rio Solcasso, a partire dal territorio comunale di Quiliano (fg. Catastale 53) si sviluppava in direzione Sud sino al confine comunale di Vado Ligure, per poi deviare in direzione levante assumendo la denominazione di Rio Lusso.

Tale configurazione è stata mantenuta in essere sino agli interventi di realizzazione del nuovo tracciato del Rio Solcasso, così come oggi rappresentato nella cartografia regionale, comprendendo il bacino idrografico del Rio Valleggia (facente parte del Bacino del T. Quiliano) e deviando il suo corso d'acqua nella porzione terminale con l'immissione nella barra fociva in sponda destra del T. Quiliano.

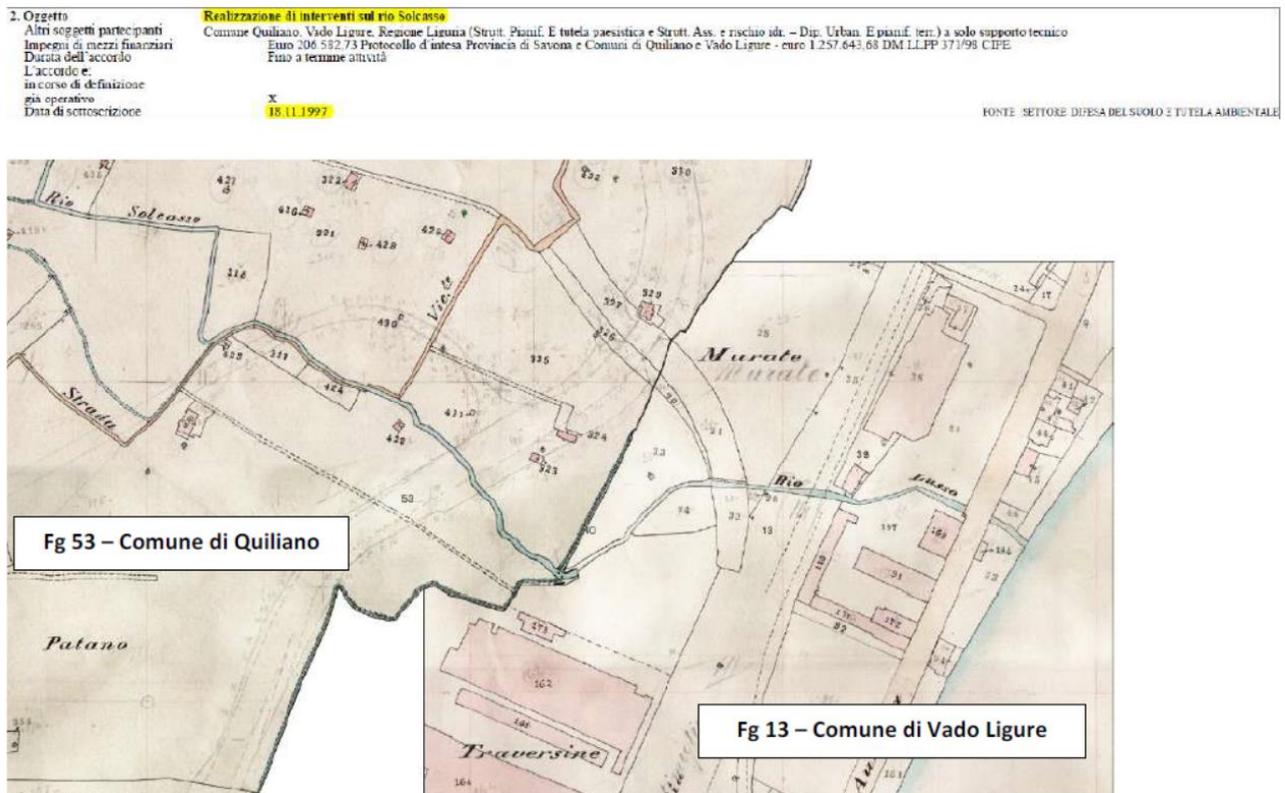


Figura 4.3 - Mappa di impianto catastale -tracciato originario Rio Solcasso (rif. Catastali : fg. 53 Comune di Quiliano - fg 13 Comune di Vado Ligure)

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^a FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	14 di 87

Tale modifica ad oggi realizzata, a partire dalla sottoscrizione dell'accordo di Programma del Novembre 1997 e sottoscritta dai Comuni di Quiliano, Vado Ligure, Regione Liguria, ha modificato l'assetto originario del bacino del Rio Solcasso, di fatto inglobato per la quasi totalità delle sue aree drenate all'interno del bacino idrografico del T. Quiliano.

La restante porzione di areale, a valle della Strada a scorrimento veloce, è stata inquadrata come Bacino idrografico del Rio Lusso.

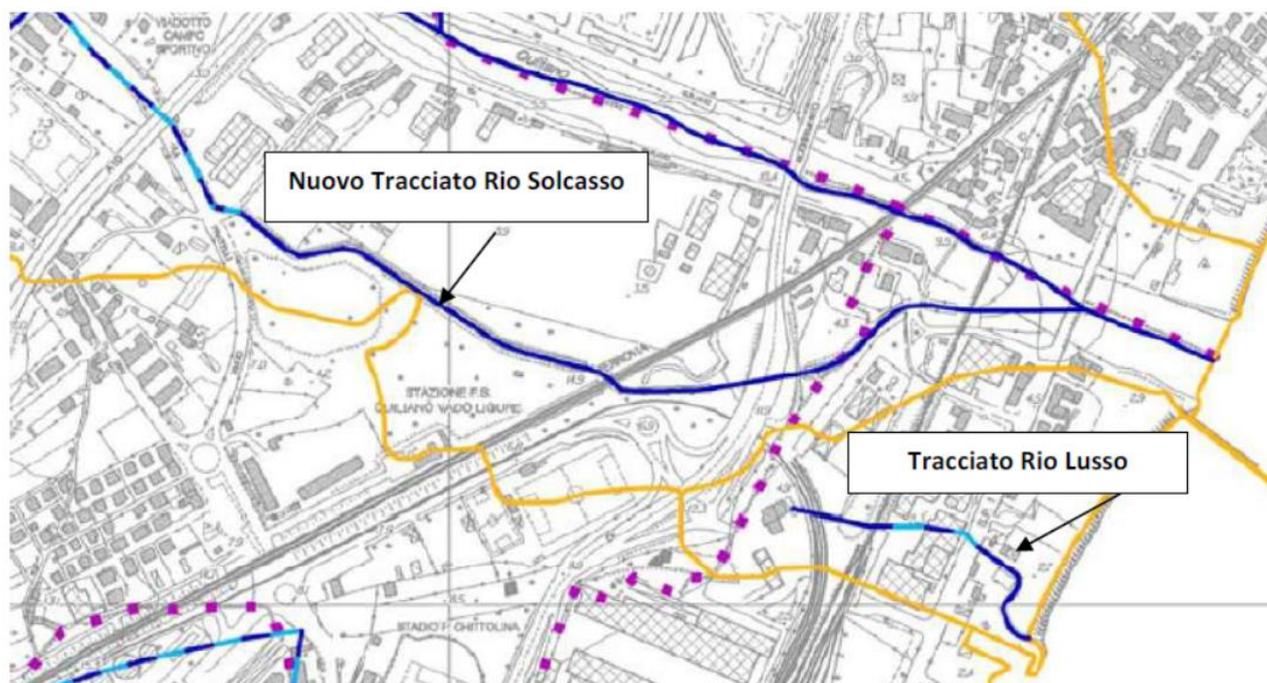


Figura 4.4 - Estratto Reticolo Idrografico (ex DGR 507/2019) (rif. Catastali : fg. 53 Comune di Quiliano - fg. 13 Comune di Vado Ligure)

La relazione continua con la valutazione per la riclassificazione del Rio Lusso in rete di drenaggio urbano;

Nello specifico le valutazioni esperite a seguire sono volte a dimostrare che la porzione terminale del Rio Lusso ad oggi ha perso la sua funzionalità idraulica, assolvendo ormai a mere funzioni di rete di drenaggio urbano, in assenza di una specifica area di versante a monte.

4.3 Via Leopardi

Attualmente via Leopardi è una strada costituita da due rami a singola corsia e senso unico che sottopassano con due differenti opere la linea ferroviaria esistente.

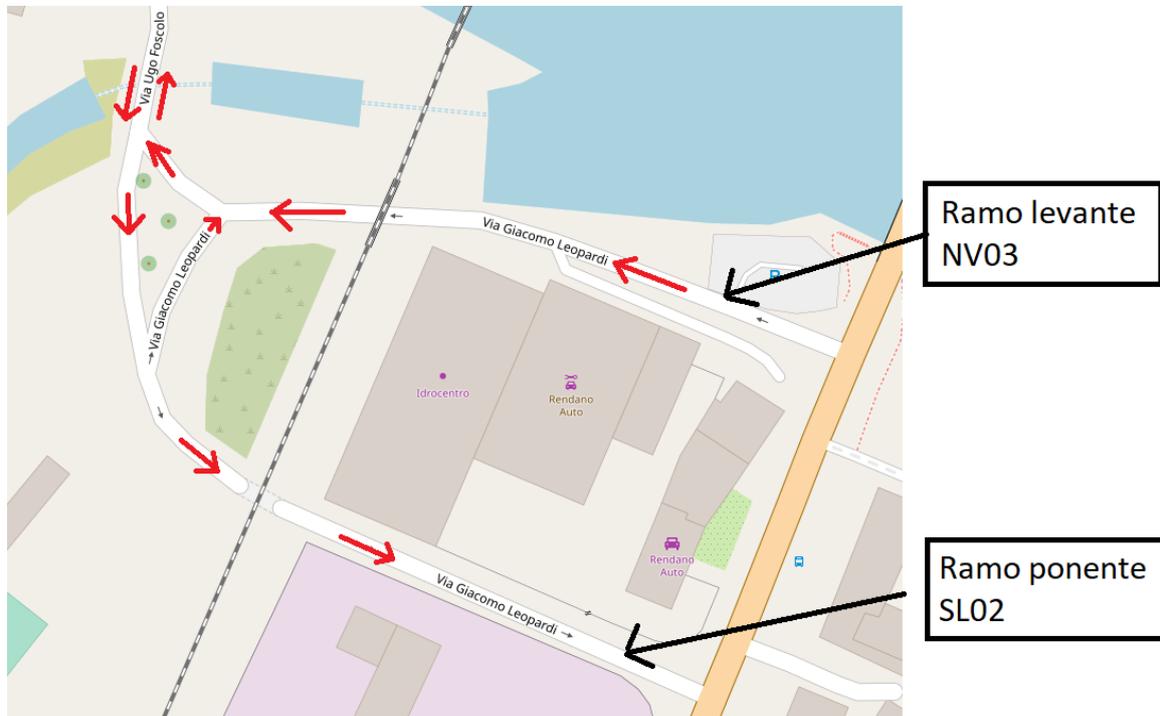


Figura 4.5 – Via Leopardi viabilità attuale

Entrambe le opere presentano franchi verticali molto ridotti e una sezione modesta (in special modo quella di ponente).



Figura 4.6 – Foto attraversamenti attuali su via Leopardi

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 87

4.4 Opere esistenti

Relativamente alle opere in terra e ai manufatti sotto binario esistenti, in ottemperanza alla STI-INFRA, si assume che le opere si trovino in piena efficienza nei riguardi della sicurezza e della regolarità della circolazione dei treni; si assume altresì che tali opere si trovino in corretto stato manutentivo e siano idonee ad operare nelle condizioni caratteristiche di linea nella configurazione di esercizio precedente gli interventi di modifica. Poiché nella configurazione di progetto non viene modificata l'altezza di ricoprimento né la velocità di percorrenza del treno, sotto il profilo strutturale non variano le condizioni di esercizio del manufatto passando da ante a post operam. Parimenti, la variazione della posizione planimetrica dei binari che interessano le opere non modifica la condizione di carico e l'impegno strutturale delle opere.

Le opere esistenti presenti lungo il tracciato non oggetto di intervento sono le seguenti.

- Sottopasso stradale di Via Leopardi ramo levante
- Sottopasso stradale di Via Tecnomasio
- Ponte ferroviario di Via Ferraris

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 87

5 INFRASTRUTTURA FERROVIARIA

Dal punto di vista del tracciato gli interventi previsti nel progetto si possono riassumere come di seguito:

1. Prolungamento dei moduli di stazione con spostamento delle radici sia lato Ponente che lato Levante;
2. Sostituzione degli scambi ferroviari;
3. Rifacimento della sovrastruttura del Binario I che sarà destinato alle merci pericolose;
4. Realizzazione di un nuovo binario di collegamento verso la zona portuale.
5. Realizzazione di una nuova asta di manovra terminale al binario VI.

I 6 binari esistenti verranno completamente demoliti e riassetati plano-altimetricamente per permettere la realizzazione del nuovo layout. La realizzazione avverrà per fasi, le quali saranno descritte nei paragrafi successivi.

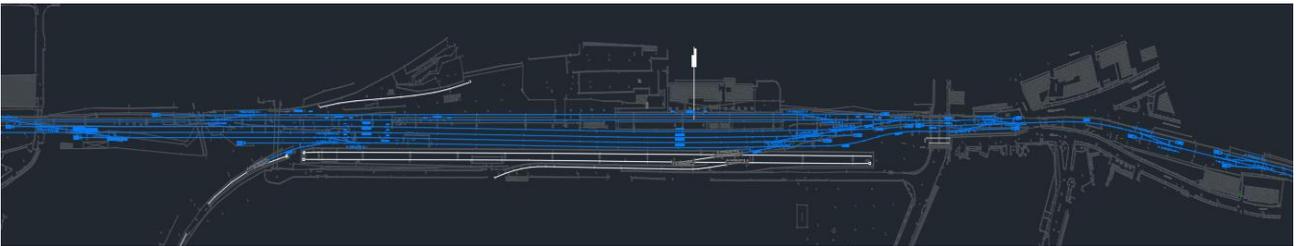


Figura 5.1 - Vado Ligure stato di progetto

In linea con quanto precedentemente detto e come si può vedere dallo stralcio planimetrico di progetto in Figura 3, l'intervento prevede un completo rifacimento del piazzale ferroviario, con la demolizione di tutti i 6 binari esistenti e la realizzazione, sullo stesso sedime, di 6 nuovi.

La serie di modifiche ad entrambe le radici, lato levante e lato ponente, oltre che all'intero parco ferroviario, ha permesso la realizzazione dei 4 binari di progetto, di cui uno con il modulo pari a 750m, e dell'asta di manovra del binario VI. È stato inoltre previsto un binario per le merci pericolose che corrisponderà al binario I.

Lo spostamento delle radici per l'allungamento dei moduli, ha portato ad un allargamento del rilevato ferroviario lato Savona, che in precedenza prevedeva la presenza di un solo binario.

Si riporta lo schema di progetto.

Per ulteriori dettagli inerenti il progetto di tracciato si rimanda agli elaborati specialistici.

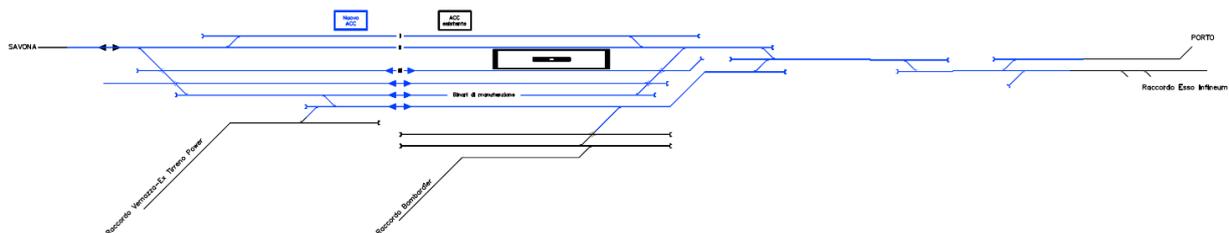


Figura 5.2 – Schema di progetto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	18 di 87

6 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Nell'ambito del progetto in esame è stata compiuta una campagna d'indagini geognostiche nell'anno 2021 che ha compreso:

- n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo denominati PDVL-S1 (30m), PDVL-S2 (20m) e PDVL-S3 (30m), con prelievo di campioni indisturbati per l'esecuzione di prove di laboratorio; prove penetrometriche dinamiche SPT; installazione di piezometro a tubo aperto in corrispondenza del sondaggio S2; installazione di un tubo in PVC per l'esecuzione di prove sismiche DH in corrispondenza del sondaggio S3; 2 prove pressiometriche nei sondaggi S1 e S3. Nel corso delle due perforazioni sono state eseguite n° 3 prove di permeabilità in foro a carico variabile. Ai fini della caratterizzazione meccanica dei terreni, sono stati, come premesso, prelevati 2 campioni indisturbati (in terreni coesivo) per l'esecuzione di 2 prove di tipo triassiale TX-CIU. Ulteriori prove in laboratorio, eseguite su campioni rimaneggiati, sono state eseguite per la definizione dei parametri fisici e di classificazione geotecnica. L'esito delle prove geotecniche di laboratorio è riassunto nelle schede di sintesi riportate nei documenti specialistici.
- n. 2 prove geofisiche (una prova MASW e una prova DH), prevalentemente impiegata per la definizione dei parametri di inquadramento sismico del suolo.
- L'ubicazione dei punti di indagine è rappresentata nelle immagini seguenti.



Figura 6.1 – Ubicazione sondaggi geognostici e delle prove geofisiche 1 / 3

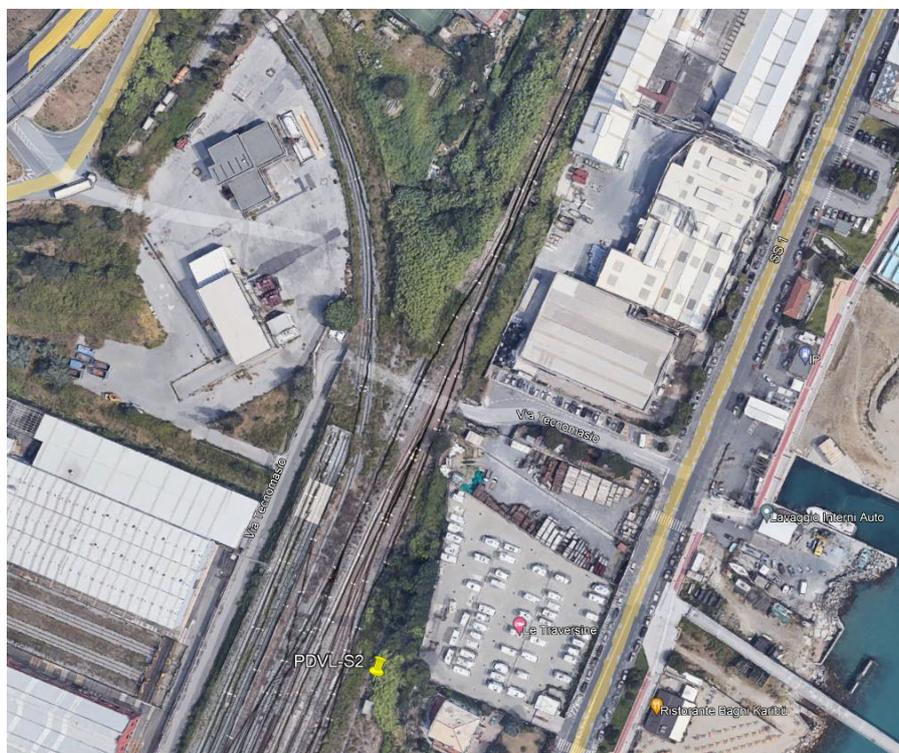


Figura 6.2 – Ubicazione sondaggi geognostici e delle prove geofisiche 2 / 3

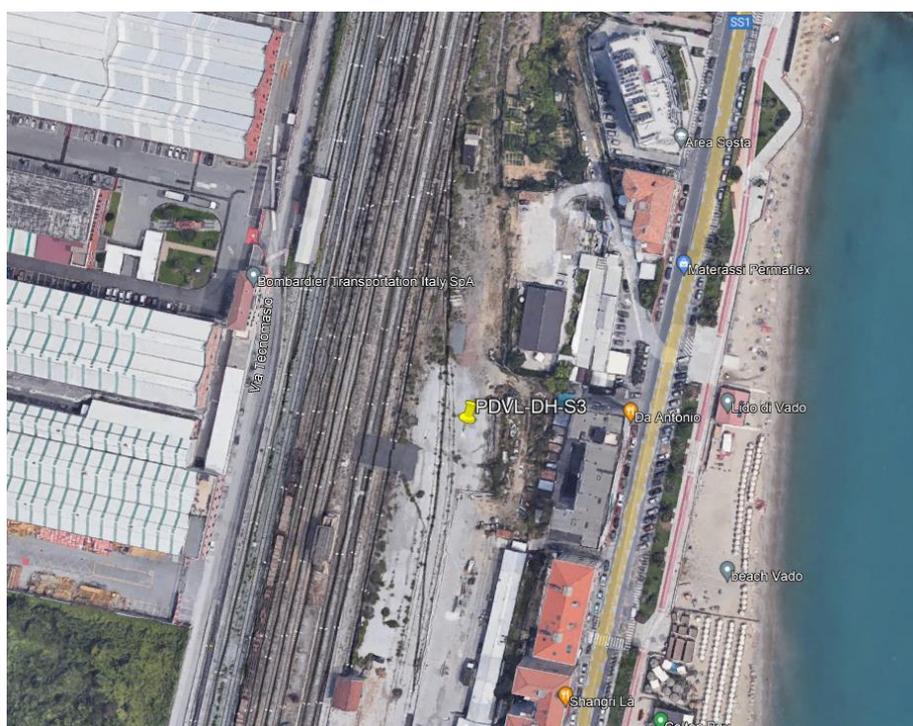


Figura 6.3 – Ubicazione sondaggi geognostici e delle prove geofisiche 3 / 3

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	20 di 87

6.1 Definizione dell'input sismico

- Sulla base dei risultati delle prove MASW 2 e PDVL-DH-S3, i terreni di progetto possono ritenersi appartenere alla categoria di sottosuolo **C** con il substrato roccioso posto a profondità superiore a 30m: *“Depositi di terreni a grana mediamente addensati o a grana fina mediamente consistenti”*, caratterizzato da valori di velocità equivalente compresi tra 242 m/s e 305 m/s. Inoltre, l'area interessata dalle opere in progetto risulta classificabile come **T1**: *“superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ”*.
- Per quanto premesso, a seguire, si forniscono i parametri sismici con riferimento alla destinazione d'uso delle opere in progetto (vita nominale V_N e Classe d'uso). In particolare, le opere previste sono progettualmente classificate come *“costruzione con livelli di prestazioni ordinarie”* e caratterizzate da una vita nominale di **50** anni. In relazione alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, l'opera appartiene alla classe d'uso **II**: *“Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.”*.
- Pertanto, il coefficiente d'uso C_U è pari a 1.00 ed il periodo di riferimento $V_R = V_N * C_U = 50 * 1.0 = 50$ anni.
- Il rischio nei confronti del fenomeno della liquefazione è stato sostanzialmente escluso in accordo al punto 1 del §7.11.3.4.2 delle NTC2018.

6.2 Modello geotecnico

La definizione del modello geotecnico del volume di terreno tecnicamente significativo è stata eseguita sulla base dell'interpretazione e dell'elaborazione dei risultati delle indagini geognostiche e geofisiche effettuate in sito nonché delle risultanze (e suoi post-processamenti) delle prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati. L'intero set di dati ha permesso di configurare un quadro di conoscenze sufficiente per la definizione dell'assetto litostratigrafico e geotecnico dei termini litologici interessati dalle opere in progetto.

Le seguenti tabelle riassumono tutte le caratteristiche meccaniche delle unità caratterizzate con riferimento ai sondaggi S1, S2 ed S3:

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	21 di 87

Relazione tecnica generale delle opere civili

Modello geotecnico: indagine di rif. S1, MASW2

Unità	Descrizione	z iniziale (m da p.c.)	z finale (m da p.c.)	spessore (m)	Peso di volume (kN/m ³)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	c' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico Eop (MPa)	Modulo non drenato Eu (MPa)	K media (m/s)
R	Riporto antropico	0	3	3	18	-	-	-	-	-	-	-
UG-a	Sabbia con ghiaia poco addensata	3	9	6	18	20-30	27-29	-	-	5-15	-	2.29E-04
UG-b	Sabbia con ghiaia, talvolta limosa da sciolta a poco addensata	9	22.5	13.5	19	30-40	28-30	-	-	10-20	-	5.00E-06
UG-c	Alternanza di ghiaia con sabbia limosa e limo con sabbia addensata	22.5	30	7.5	18	40-50	32	-	-	20-40	-	1.0E-06 - 1.0E-08*

* Il valore desunto dalla letteratura in base alla granulometria trovata

Figura 6.4 – Modello geotecnico – S1

Modello geotecnico: indagine di rif. S2

Unità	Descrizione	z iniziale (m da p.c.)	z finale (m da p.c.)	spessore (m)	Peso di volume (kN/m ³)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	c' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico Eop (MPa)	Modulo non drenato Eu (MPa)	K media (m/s)
R	Riporto antropico	0	1	1	18	-	-	-	-	-	-	-
UG-b	Sabbia con ghiaia, talvolta limosa da sciolta a poco addensata	1	7.2	6.2	19	30-40	28-30	-	-	10-20	-	5.00E-06
UG-d	Sabbia con ghiaia e ciottoli, talvolta limosa da addensata a molto addensata	7.2	11	3.8	18	85-95	37-39	-	-	30-50	-	1.58E-05
UG-o	Alternanza di sabbia con ghiaia limosa e limo con sabbia. Localmente si ha la presenza di materiale organico	11	20	9	18	40-50	32	-	-	5-10	-	1.5E-07 - 5.0E-09*

* Il valore desunto dalla letteratura in base alla granulometria trovata

Figura 6.5 – Modello geotecnico – S2

Modello geotecnico: indagine di rif. S3, DH-S3

Unità	Descrizione	z iniziale (m da p.c.)	z finale (m da p.c.)	spessore (m)	Peso di volume (kN/m ³)	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio ϕ' (°)	c' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico Eop (MPa)	Modulo non drenato Eu (MPa)	K media (m/s)
R	Riporto antropico	0	1.5	1.5	18	-	-	-	-	-	-	-
UG-b	Sabbia con ghiaia, talvolta limosa da sciolta a poco addensata	1.5	12	10.5	19	30-40	28-30	-	-	10-20	-	5.00E-06
UG-f	Limo sabbioso debolmente argilloso, talora ghiaioso consistente	12	15	3	19	-	28-30	0	80 - 100	20-30	60 - 80	4.0E-0.9*
UG-b	Sabbia con ghiaia, talvolta limosa da sciolta a poco addensata	15	18	3	19	30-40	28-30	-	-	10-20	-	5.00E-06
UG-c	Alternanza di ghiaia con sabbia limosa e limo con sabbia addensata	18	30	12	18	40-50	32	-	-	20-40	-	1.0E-06 - 1.0E-08*

* Il valore desunto dalla letteratura in base alla granulometria trovata

Figura 6.6 – Modello geotecnico – S3

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	22 di 87

7 IDROLOGIA E IDRAULICA

7.1 Studio idrologico

Ai fini dello studio idrologico dell'area di interesse è stata condotta un'analisi delle precipitazioni sulla base dei dati ricavati dal sito www.ambienteinliguria.it della Regione Liguria (<http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SiraQualMeteo/script/PubAccessoDatiMeteo.asp>) e dagli Annali Idrologici disponibili sul sito www.arpal.liguria.it.

Tramite l'elaborazione statistica di questi dati, ossia i valori massimi annuali di pioggia di durata 1, 3, 6, 12 e 24 ore registrate nella stazione pluviografica di Savona - Istituto Nautico, sono stati ricavati i parametri delle curve CPP per i vari tempi di ritorno considerati (25, 50 e 100 anni). I valori così determinati sono stati, infine, confrontati con le corrispondenti curve CPP calcolate secondo le linee guida del VA.PI. dell'Italia Nord Occidentale.

Dal confronto, si è ritenuto opportuno utilizzare, quale dato di base per ricavare le altezze di pioggia di progetto, i parametri ottenuti dall'analisi statistica di Gumbel, in quanto maggiormente cautelativi.

7.2 Compatibilità idraulica

Gli interventi previsti, come per qualunque infrastruttura di carattere estensivo, devono inserirsi in un quadro di strumenti legislativi e di pianificazione territoriale sia esistenti che in via d'adozione.

La verifica della compatibilità idraulica delle opere in progetto è svolta con riferimento agli strumenti normativi vigenti in ambito di pianificazione idraulica del territorio e ha l'obiettivo di evidenziare l'assenza di preesistenti aree a pericolosità e rischio idraulico nell'area oggetto di intervento.

Gli strumenti normativi presi a riferimento nella valutazione della compatibilità idraulica delle opere di progetto e le aree di allagamento considerate sono:

- *Piani di Bacino Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico (P.A.I.) del Torrente Segno;*
- *Piani di Bacino Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico (P.A.I.) del Torrente Quiliano;*
- *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) emanata dal Distretto Idrografico Appennino Settentrionale.*

Dall'elaborato delle aree soggette a pericolosità idraulica si evince che gli interventi non cadono in aree soggette a pericolo di allagamento, fatta esclusione per gli interventi di rifacimento del sistema di smaltimento idraulico.

In merito alle aree interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura in esame, con riferimento alle disposizioni del D.P.C.M. 29.09.1998, ai Piani stralcio e al PGRA su citati si può senz'altro affermare che:

- si tratta di realizzare infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico (rif. Punto a del D.P.C.M.);
- l'intervento proposto è tale da non aggravare la funzionalità idraulica dell'area;
- gli interventi non aumentano il livello di rischio idraulico non comportando significativo ostacolo al deflusso o riduzione della capacità di invaso delle aree interessate (rif. Punto a del D.P.C.M.).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	23 di 87

La normativa di piano del Piano di bacino stralcio sul rischio idrogeologico riporta all'art. 15 bis quanto segue:

In deroga alla disciplina relativa alle fasce A e B, ivi inclusi gli eventuali ambiti normativi, di cui ai commi 2, 3 e 3bis dell'art.15, possono essere assentite opere pubbliche strategiche indifferibili ed urgenti, riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili, previa acquisizione di parere obbligatorio e vincolante della Provincia, a condizione che:

- a) non pregiudichino la possibilità di sistemazione idraulica definitiva;*
- b) non si producano effetti negativi nei sistemi geologico ed idrogeologico;*
- c) non costituiscano significativo ostacolo al deflusso, non riducano in modo significativo la capacità di invaso, e non concorrano ad incrementare le condizioni di rischio, né in loco né in aree limitrofe;*
- d) siano realizzate con tipologie progettuali e costruttive compatibili con la loro collocazione, prevedendo in particolare accorgimenti tecnico-costruttivi o altre misure, anche con riferimento all'allegato 5 al presente piano, che consentano l'adeguata protezione dell'opera dagli allagamenti rispetto alla portata duecentennale senza aggravio di condizioni di pericolosità e rischio in altre aree. In particolare:*
 - la quota del piano di calpestio e tutte le aperture, soglie di accesso e prese d'aria delle edificazioni devono essere poste ad un livello adeguatamente superiore a quello del tirante idrico associato alla portata duecentennale;*
 - non sono ammesse in ogni caso strutture interrato, a meno di locali tecnici di servizio adeguatamente protetti;*
- e) sia garantito il mantenimento della funzionalità ed operatività proprie della struttura in casi di evento alluvionale;*
- f) sia prevista nel progetto la messa in opera di tutte le adeguate misure ed azioni di protezione civile, comprese quelle di autoprotezione locale.*

le opere di progetto non precludono la possibilità di eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio. La linea, nelle condizioni esistenti, si trova a quota maggiore rispetto al piano campagna. *Per quanto sopradetto e per quanto riportato nei paragrafi precedenti è possibile affermare che le opere in progetto risultano compatibili con le norme che disciplinano gli interventi ricadenti in aree interessate da inondazioni secondo i piani attualmente vigenti, essendo oltretutto opere a carattere pubblico.*

7.3 Drenaggio acque di piattaforma ferroviaria

Il sistema di drenaggio è costituito dall'insieme di opere volte alla raccolta e allo smaltimento dell'acqua. È importante individuare, una volta definito il sistema di raccolta, i recapiti in cui scaricare le acque precedentemente convogliate.

La scelta dei tempi di ritorno degli eventi meteorici per il calcolo delle portate necessarie al dimensionamento del drenaggio è stata effettuata in conformità a quanto previsto dal Manuale di Progettazione RFI e dalle Norme

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	24 di 87

tecniche delle Costruzioni NTC 2018. Il valore del tempo di ritorno utilizzato per le verifiche è stato preso pari a 100 anni.

Invarianza idraulica

Il concetto d'invarianza idraulica prevede la restituzione nel recettore finale di una portata proveniente da una superficie di nuovo insediamento pari a quella che arriverebbe al corpo idrico in condizioni indisturbate del territorio, onde perseguire la cosiddetta invarianza idraulica del territorio.

Il comune di Vado Ligure non ha un regolamento relativo all'invarianza idraulica, ma per non influire nella rete di scarico, che in questo caso è una linea di fognatura mista, si è progettato un sistema di laminazione per il contenimento dei volumi in eccesso che porterebbero in crisi la linea fognaria.

Idraulica di piattaforma ferroviaria

Il progetto prevede, relativamente alle acque meteoriche, la realizzazione di una rete di raccolta delle acque esclusivamente a servizio del binario merci pericolose (binario I) che infatti viene realizzato con sub-ballast impermeabile, proprio per preservare la falda da un possibile inquinamento. Gli altri binari, per la parte di nuova costruzione drenano sia tramite una condotta drenante sia tramite embrici e fossi disperdenti al piede del rilevato.

Le acque meteoriche che ricadono nel bacino di captazione del binario I in oggetto vengono intercettate da una canalina in cls che scorre longitudinalmente al tracciato della sede ferroviaria.

Le acque così raccolte vengono inviate al recapito finale, rappresentato nel caso di acque pericolose dalla vasca acque pericolose mentre nel caso di acque meteoriche non pericolose da vasca di laminazione. A monte dello scarico è presente una sonda di controllo della qualità in un pozzetto partitore, se infatti vengono rilevate sostanze pericolose l'acqua viene deviata e invasata in una vasca di cattura. I liquidi accumulati verranno smaltiti come rifiuti liquidi pericolosi tramite autospurgo.

Nella zona a nord dell'area di progetto verrà eseguito un ampliamento del rilevato ferroviario in modo da ospitare dei nuovi binari. L'aumento della superficie ferroviaria porta a determinare un nuovo sistema di scarico delle acque meteoriche. Tra i binari III e IV verrà posata una tubazione microfessurata DN600 in PE la quale scaricherà le acque in due diversi punti. Gli elementi di scarico saranno dei fossi in terra drenanti. Oltre alla tubazione drenante saranno posizionati a bordo rilevato degli embrici, i quali recapiteranno l'acqua di scarico nei fossi disperdenti posti al piede del rilevato. Per aumentare la superficie drenante, in modo da far scaricare la nuova parte di rilevato saranno realizzate aree di espansione con superficie drenante.

7.4 Drenaggio acque di piattaforma stradale

Viabilità – NV04

Il progetto prevede, relativamente alle acque meteoriche, la realizzazione di una rete di raccolta delle acque esclusivamente a servizio della strada di accesso per i mezzi di pronto intervento in affiancamento al binario I merci pericolose (NV04).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE</p> <p>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Relazione tecnica generale delle opere civili</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV0H</p>	<p>LOTTO</p> <p>02</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>OC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>25 di 87</p>

Le acque meteoriche che ricadono nel bacino di captazione della strada di accesso in oggetto vengono intercettate da una linea di pozzetti caditoia che scorrono longitudinalmente al tracciato della strada.

Le acque così raccolte vengono inviate al recapito finale, rappresentato nel caso dalla vasca di laminazione.

Sottopasso Via Leopardi – SL02

È stato ipotizzato un miglioramento degli attuali sottopassi carrabili di Via Leopardi e di via Leopardi/Trexenda.

Nel caso del sottovia di Via Leopardi (SL02) l'intervento prevede l'abbassamento del piano viabile in corrispondenza dell'opera di attraversamento al fine di incrementare l'altezza libera tra piano carrabile e intradosso dagli attuali 1,70 m a 2,50 m: per fare ciò si rende necessario modificare l'altimetria attuale per realizzare le due rampe di accesso.

Per garantire lo smaltimento delle acque sarà necessario installare un impianto di sollevamento visto l'abbassamento del sottovia.

Sottopasso Via Trexenda - NV03

Per quanto riguarda il sottovia di via Leopardi lato torrente Trexenda (NV03), in collaborazione con il comune di Vado Ligure, essendo impossibile un adeguamento del sottovia all'altezza minima prevista da normativa e pari a 3,20 m dagli attuali 2,50 m, si è optato, fermo restando l'attuale sottopasso, di istituire, in luogo dell'attuale deflusso libero, un senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Dal punto di vista del drenaggio acque meteoriche non sussistono modifiche alla viabilità e per tale motivo verrà ripristinato il drenaggio attuale e i punti di scarico attuali, come la canaletta al centro e le cunette ai lati della strada.

7.5 Allaccio fognatura acque nere

Nell'ambito degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell'impianto in zona industriale di Vado Ligure è prevista la realizzazione di due unità abitative monoblocco: una ad uso locali ufficio, l'altra ad uso spogliatoio. Inoltre è prevista la realizzazione di fabbricato ACC. Per entrambi è richiesto un allaccio alla rete pubblica di fognatura nera/mista.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	26 di 87

8 CORPO STRADALE FERROVIARIO

Nell'ambito del progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure zona industriale una buona parte degli interventi lato Porto non prevede spostamenti significativi al fascio binari rispetto alla configurazione attuale, non richiedendo quindi interventi di rifacimento della sede ferroviaria.

Il tratto in direzione Savona invece, che si estende da nord del Rio Lusso fino a via Leopardi, richiede la realizzazione di un nuovo fascio binari che prevede l'ampliamento della sede ferroviaria esistente, passando da una configurazione attuale a un binario a quella di progetto, che prevede anche 5 binari in affiancamento.

8.1 RI01 – da pk 44+358.689 a pk 44+600

Il nuovo rilevato, denominato RI01, si estende per circa 300 m in affiancamento al binario esistente lato zona industriale e intercetta due opere d'arte esistenti, che richiederanno un adeguamento rispetto alla configurazione attuale.

Per la realizzazione del nuovo rilevato è prevista l'esecuzione di uno scotico di 50 cm e di una gradonatura di ammorsamento all'esistente. Non essendo prevista in rifacimento la sede esistente, si prevede di non realizzare lo strato di subballast, per garantire continuità tra gli strati esistenti e nuovi che caratterizzano la sede. La piattaforma ferroviaria ha come piano di scivolamento delle acque lo strato di supercompattato dello spessore di 30 cm, mentre le scarpate sono inerbite mediante uno strato di terreno vegetale dello spessore non inferiore a 30 cm. La pendenza trasversale delle falde del supercompattato è pari al 3%, permettendo così il deflusso delle acque. A bordo della piattaforma è presente un cordolo in risalto che guida l'acqua verso gli embrici posti sulle scarpate del rilevato ferroviario.

Dal lato dell'ampliamento, al piede della scarpata, si prevede la realizzazione di un dispositivo di raccolta delle acque di piattaforma (fosso di guardia e/o canaletta in cls), lo stradello di servizio in terra battuta (ove possibile) di larghezza pari a 1,5 metri e la recinzione.

Lungo il primo tratto lato Savona sono previste barriere antirumore H3V lato mare (B_P_01) per mitigare l'impatto acustico dell'intervento su alcuni ricettori più significativi.

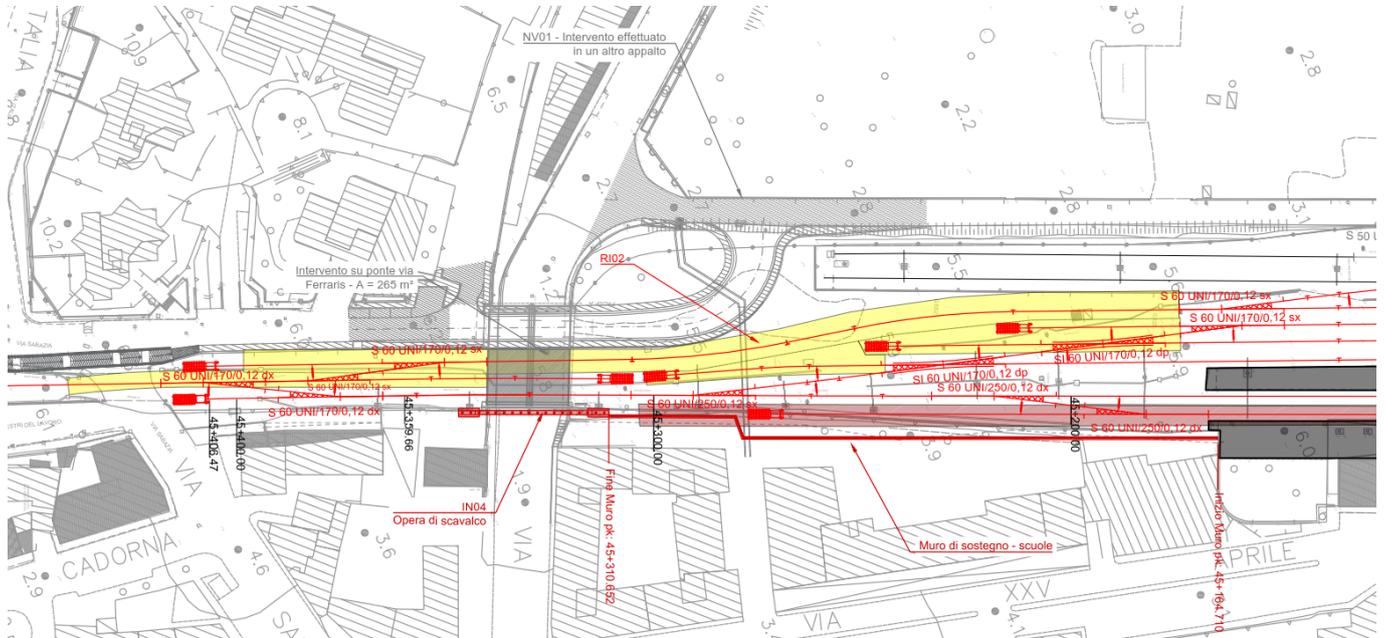


Figura 8.3 - RI02 – Planimetria tratto lato porto

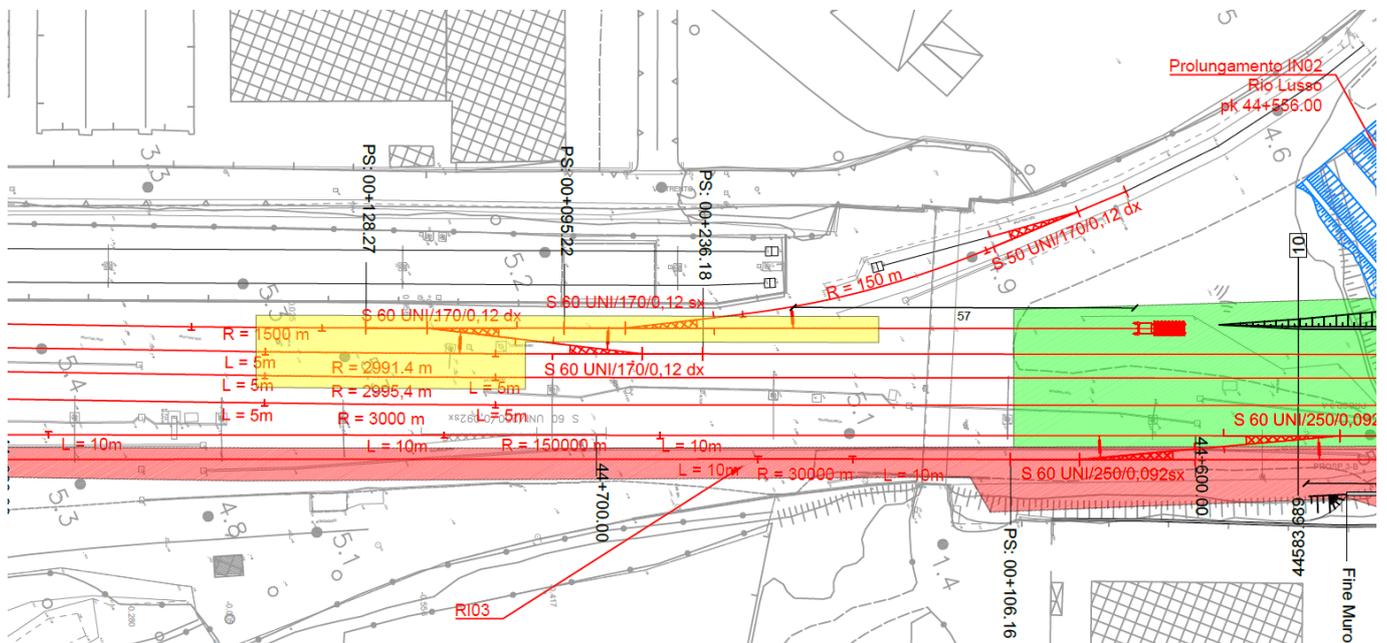


Figura 8.4 – RI02 – Planimetria tratto lato Savona

L'intervento prevede dunque la realizzazione di scavi localizzati con esecuzione di uno scavo di scotico di spessore minimo 50 cm e di larghezza pari all'ingombro del rilevato, per l'asportazione del primo strato di terreno vegetale, e

l'esecuzione di uno strato di bonifica ipotizzato pari a 30 cm, da valutarsi in funzione delle reali caratteristiche geotecniche del terreno riscontrate in sito.

Successivamente si realizza la nuova piattaforma ferroviaria. Lo spazio compreso tra lo scavo effettuato per la rimozione dello strato di terreno vegetale e l'intradosso dello strato di supercompattato è riempito con materiale da rinterro, al di sopra del quale è posto uno strato di supercompattato di spessore pari a 30 cm e pendenza trasversale delle falde del 3%, che costituisce il piano di appoggio della nuova massicciata.

8.3 RI03 – Binario Merci Pericolose

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di un nuovo binario merci pericolose, identificato nel binaio I, che si estende per circa 750 m. In corrispondenza di tale binario, si prevede il rifacimento della sede ferroviaria (RI03), realizzando una piattaforma impermeabile con uno strato di subballast di 12 cm, posto sopra uno strato di supercompattato di 30 cm di spessore. La piattaforma è caratterizzata da una pendenza trasversale monofalda del 3% verso l'esterno, ed è attrezzata con un sistema di raccolta delle acque dedicato, che convoglia le stesse in un pozzetto deviatore dotato di sonda multi-parametrica che analizza i parametri di qualità del liquido e, attraverso un PLC, comanda le valvole motorizzate che indirizzano il refluo a recapito o alla vasca di cattura.

Lungo l'intero sviluppo della canaletta di raccolta delle acque di piattaforma posizionata in adiacenza al binario destinato alla sosta dei treni trasportanti merci pericolose, è opportuno prevedere pozzetti tagliafiamma con passo 50 m, con lo scopo di impedire che un eventuale incendio di liquido infiammabile sversato possa raggiungere la vasca di raccolta dei liquidi pericolosi.

Nel tratto verso Savona il nuovo binario merci pericolose si sviluppa in affiancamento lato mare rispetto al binario esistente. Subito a nord del Rio Lusso, la presenza di un edificio civile in stretta vicinanza alla nuova piattaforma ferroviaria richiede l'inserimento di un muro di sostegno a limitare l'ingombro del nuovo rilevato.

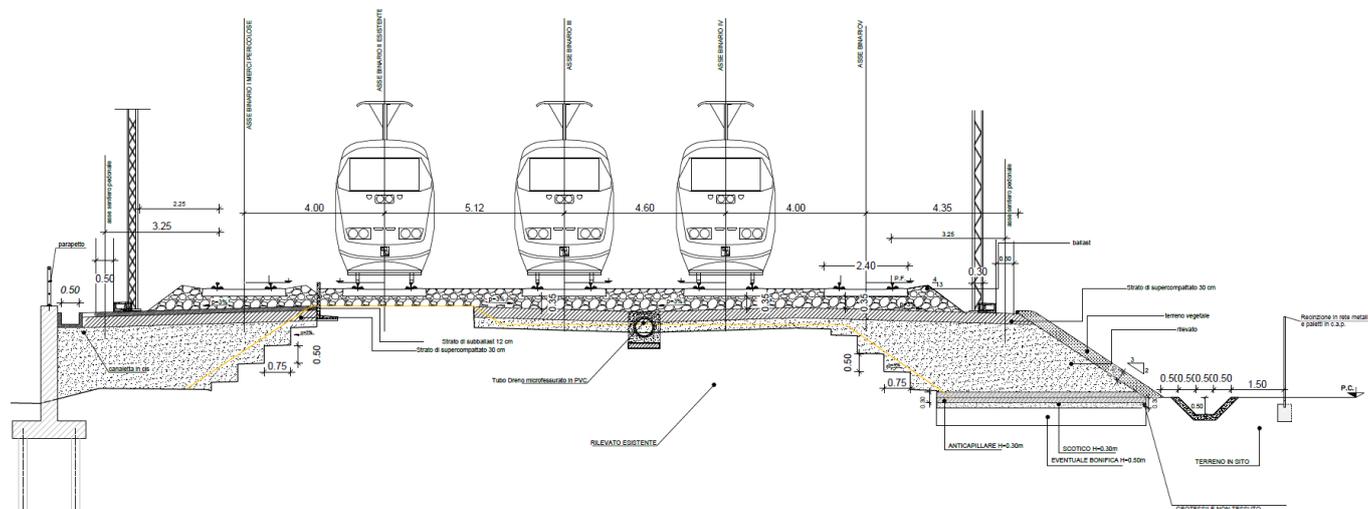


Figura 8.5 – RI03 – Sezione caratteristica lato Savona

Nel tratto a sud del Rio Lusso, il nuovo binario merci pericolose è affiancato da una viabilità dedicata al transito dei mezzi di soccorso (NV04). La sezione caratteristica di questo tratto è riportata nella figura seguente.

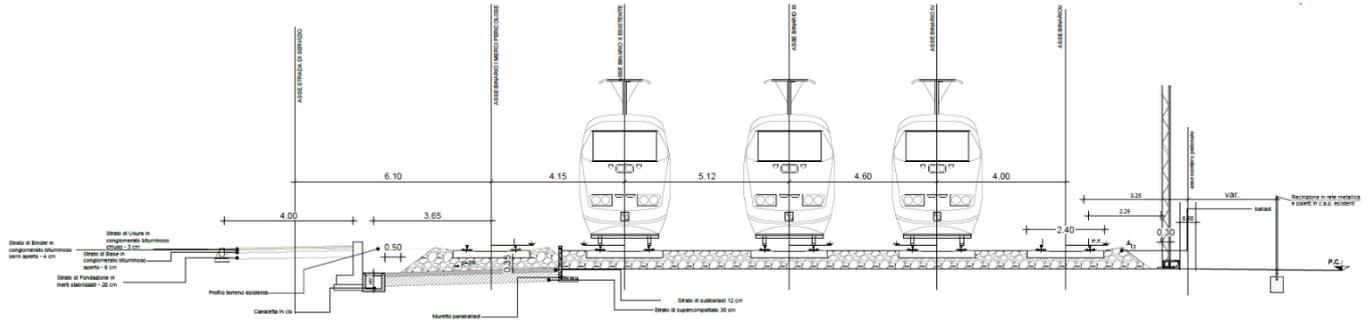


Figura 8.6 – RI03 – Sezione caratteristica in affiancamento alla NV04

Proseguendo verso il porto, si rende necessaria la realizzazione di un nuovo muro di sostegno a presidio del rilevato. Su di esso è previsto l’inserimento di barriere antirumore tipo H10V per limitare l’impatto acusto sull’edificio scolastico presente nelle immediate vicinanze dell’ex Fabbricato Viaggiatori.

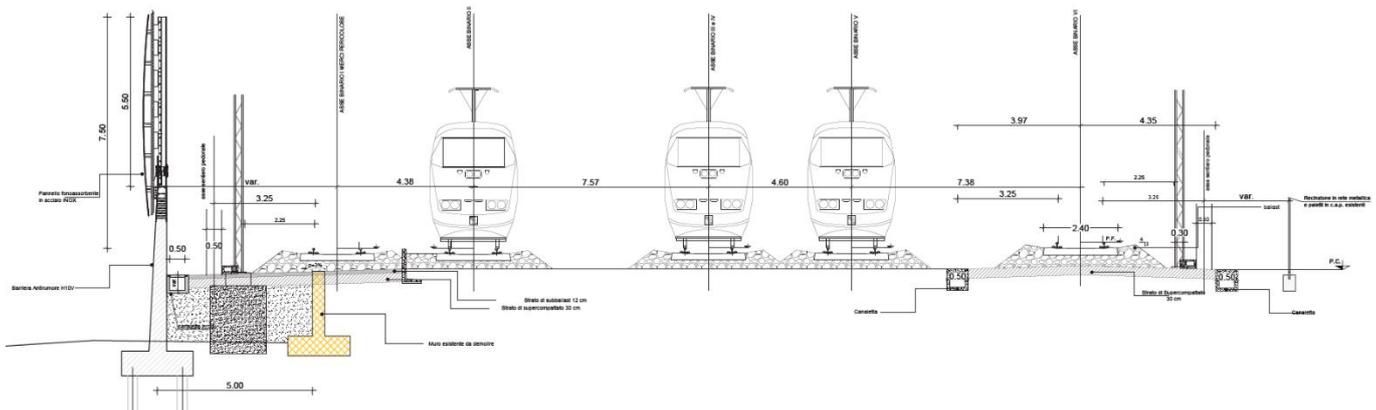


Figura 8.7 – RI03 – Sezione caratteristica in affiancamento alla BA_P_03 H10V, davanti alle scuole

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 87

9 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO

9.1 IN02 - Rio Lusso

Come già detto, nell'ambito degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell'impianto di Vado Ligure zona industriale è richiesta la realizzazione di un nuovo fascio binari che prevede l'ampliamento della sede ferroviaria esistente nel tratto che si estende da nord del Rio Lusso fino a via Leopardi.

Vista la configurazione di progetto, si rende necessario intervenire sulle opere esistenti interferenti con il nuovo layout dei binari, fra le quali l'opera di attraversamento ferroviario sul Rio Lusso.

L'opera in esame, come si riporta di seguito, è attualmente costituita da un ponticello in muratura sottobinario.



Figura 9.1 – Ponte esistente sul Rio Lusso – Ponte ad arco in muratura

L'analisi della geometria del manufatto esistente e della sua posizione in relazione ai nuovi binari in progetto ha evidenziato la presenza di interferenze che non hanno consentito di mantenere l'opera in essere. Pertanto, è stato deciso di prevederne la demolizione e la sostituzione con un manufatto scatolare di nuova realizzazione, in grado di sottoattraversare la sede ferroviaria esistente e i nuovi binari previsti in progetto.

Per la demolizione dell'opera esistente, si prevede la realizzazione di paratie provvisorie di micropali e l'impiego di sistemi di sostegno provvisorio del binario esistente, che consentano l'esecuzione delle lavorazioni senza interrompere la circolazione ferroviaria.

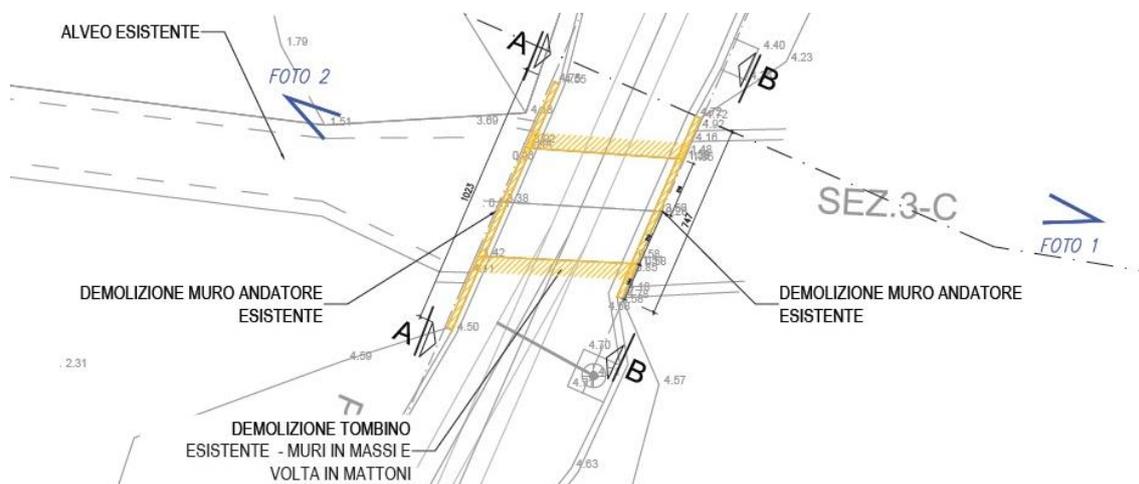


Figura 9.2 – Rio Lusso - Demolizioni opera esistente

9.1.1 Descrizione dell'opera

La nuova opera si sviluppa in leggera deviazione rispetto al tracciato esistente, ed è costituita da conci scatolari prefabbricati in parte spinti a vuoto sottobinario in parte posti in opera nell'area interessata dall'ampliamento della sede ferroviaria. La ricongiunzione del nuovo manufatto con il tracciato esistente è garantita dalla presenza di muri a U in cls gettati in opera.

I conci prefabbricati che compongono l'opera hanno sezione trasversale scatolare con una luce interna di 4,00 m e un'altezza netta di 3,00 m; lo spessore della platea di fondazione è di 0,35 m, come lo spessore della soletta di copertura e dei piedritti.

Il tratto iniziale del corso d'acqua è rivestito in sezione con massi non gelivi e si collega al tratto tombinato con una sezione scatolare ad U in calcestruzzo armato. A valle del tratto tombinato si prevede un rivestimento di fondo sempre con massi non gelivi di adeguato spessore. A valle del tombino esistente la sezione del Rio Lusso viene ripulita al fondo e in alcuni tratti risezionata.

Di seguito si riportano pianta, sezione longitudinale e trasversale dell'opera.

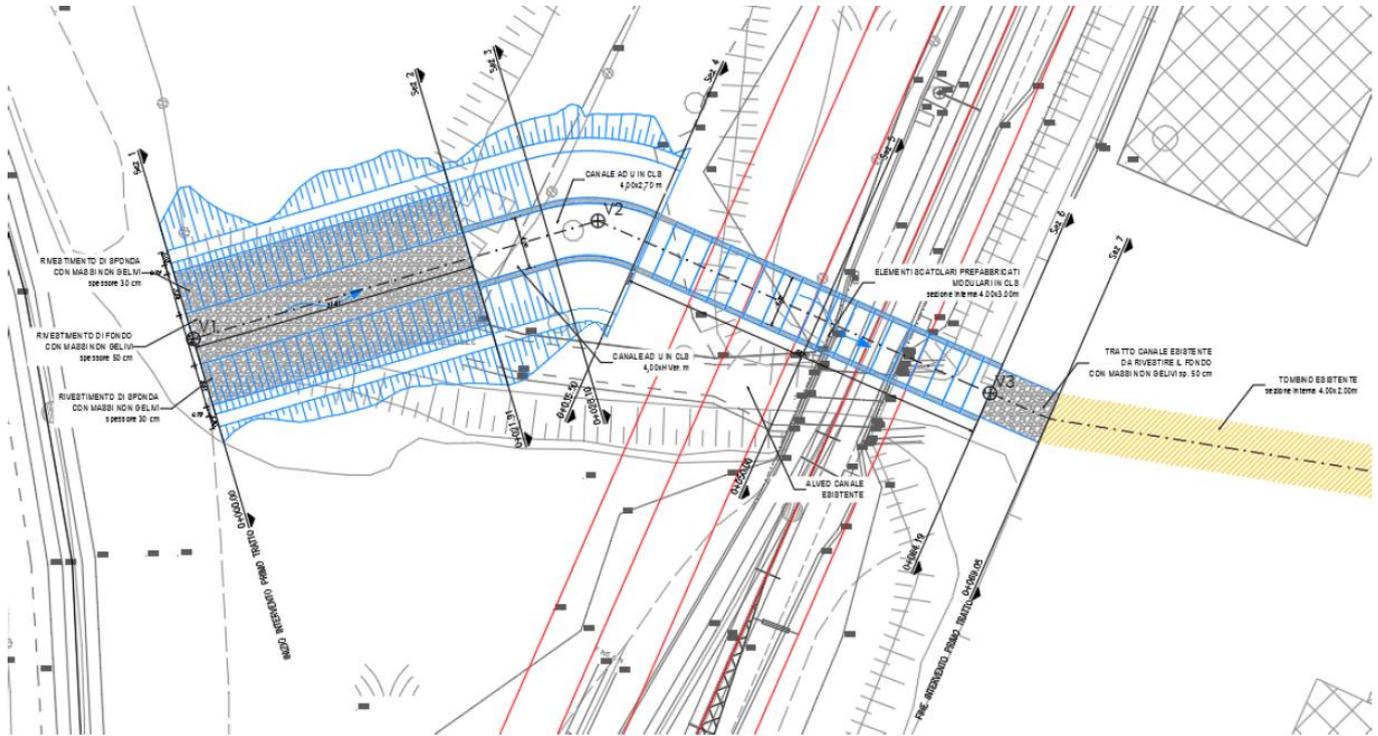


Figura 9.3 - IN02 Pianta dell'opera

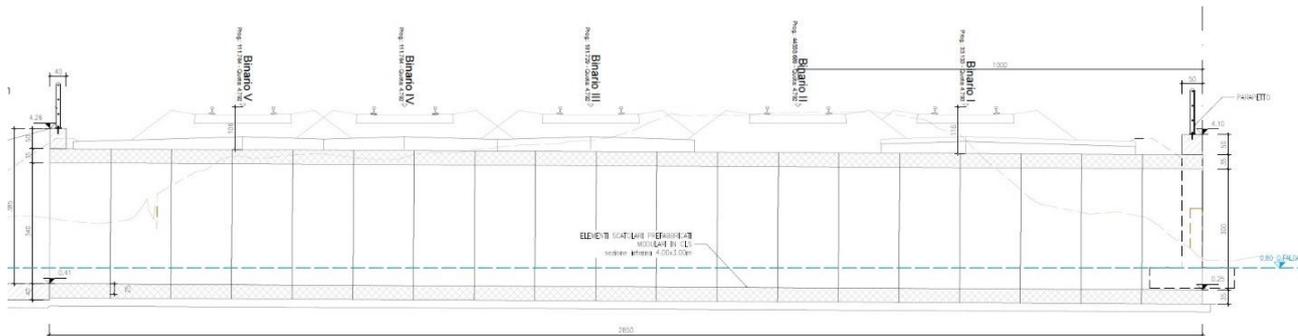


Figura 9.4 - IN02 Profilo longitudinale scatolare

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	34 di 87

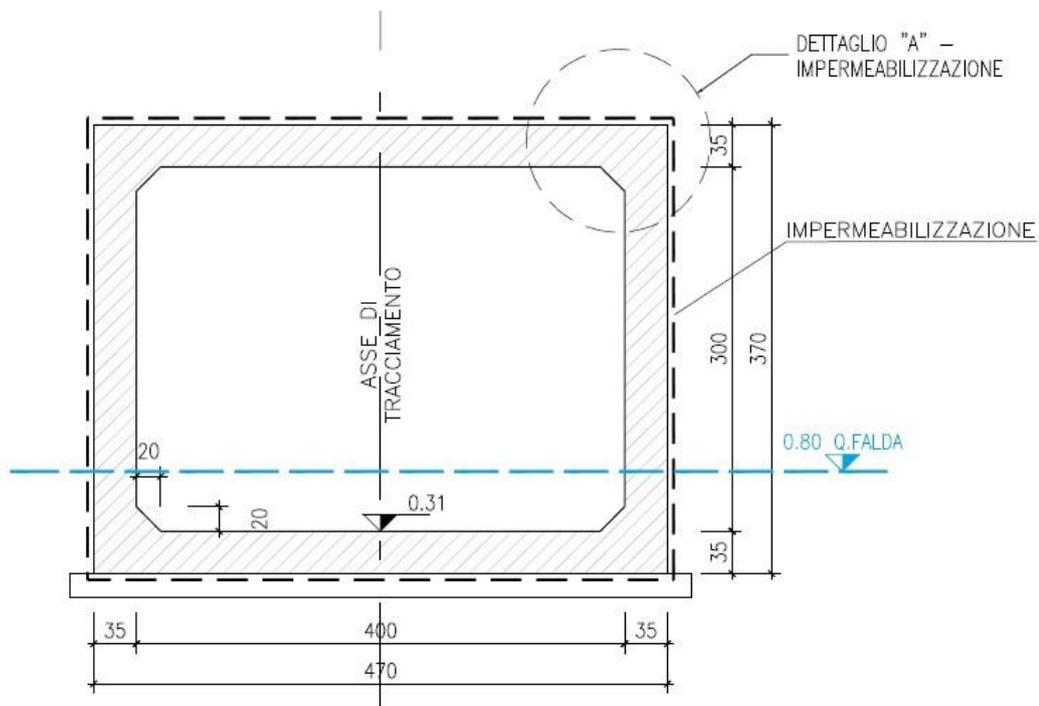


Figura 9.5 – IN02 Sezione trasversale scatolare

9.1.2 Opere provvisionali

Per sostenere lo scavo necessario per demolire il manufatto esistente e realizzare la nuova opera IN02, si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno provvisoria costituita da micropali $\Phi 300$ di lunghezza pari a 12 m posti ad interasse di 0,35 m, sostenuti da micropali in calcestruzzo $\Phi 300$ di 12m a interasse 1 m, inclinati a 55° rispetto al piano campagna. I micropali inclinati, connessi alla testa della paratia, sostengono la paratia di micropali verticali. All'interno dei micropali sarà inserita un'armatura tubolare del diametro di 219.1 mm con spessore di 10 mm.

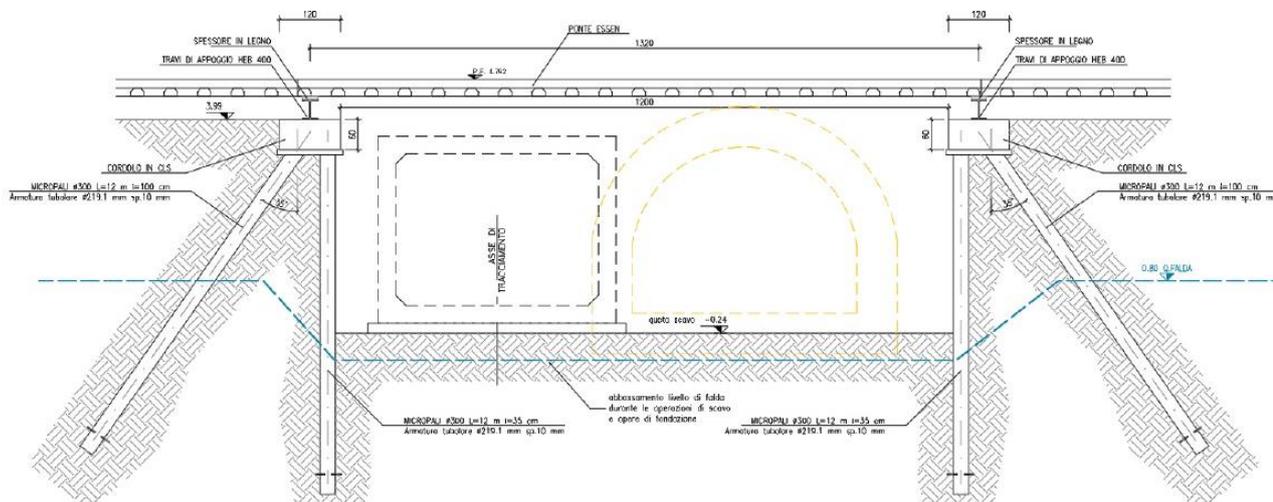


Figura 9.6 - IN02 Sezione trasversale con opere provvisionali

9.1.3 Caratteristiche dei materiali

Per la realizzazione degli elementi prefabbricati scatolari si prevede l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza C40/50. Si assume una classe di esposizione XA1 (condizione ambientali aggressive), adottando per gli elementi strutturali un copriferro di 40 mm (valutato al netto della staffa).

I muri a U gettati in opera sono invece realizzati con calcestruzzo C32/40. Anche in questo caso si assume una classe di esposizione XA1 (condizione ambientali aggressive), adottando per gli elementi strutturali di fondazione un copriferro di 50 mm e per le strutture in eleveazione un copriferro di 40 mm, entrambi valutati al netto della staffa.

Le barre di armatura sono realizzate in acciaio B450C.

Per la realizzazione delle opere provvisionali, si prevede invece l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza C25/30. Si assume una classe di esposizione XC2 (condizioni ambientali ordinarie), adottando per gli elementi strutturali un copriferro di 30 mm (valutato al netto della staffa).

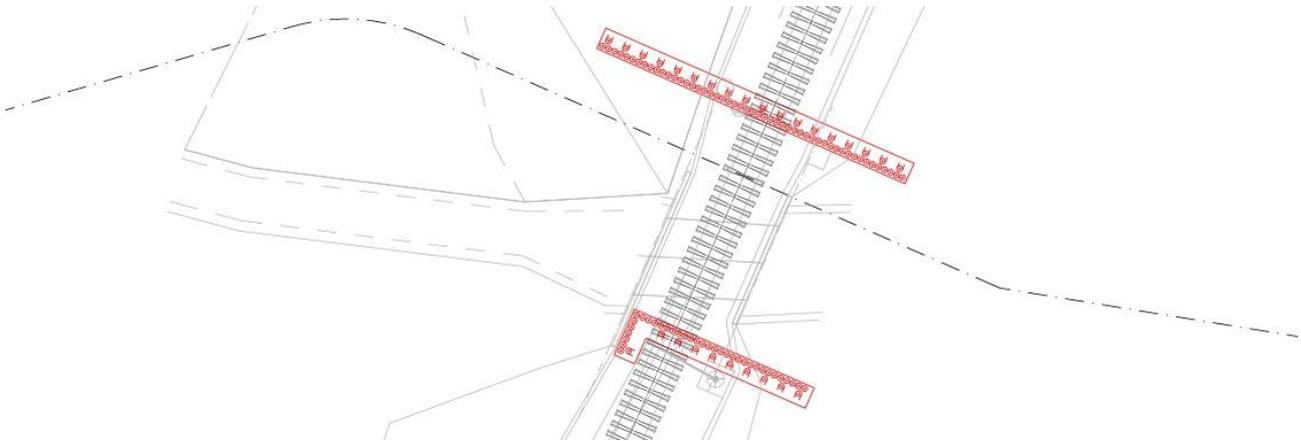
Per l'armatura dei micropali si assume l'uso di acciaio S275.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	36 di 87

9.1.4 Descrizione delle Fasi

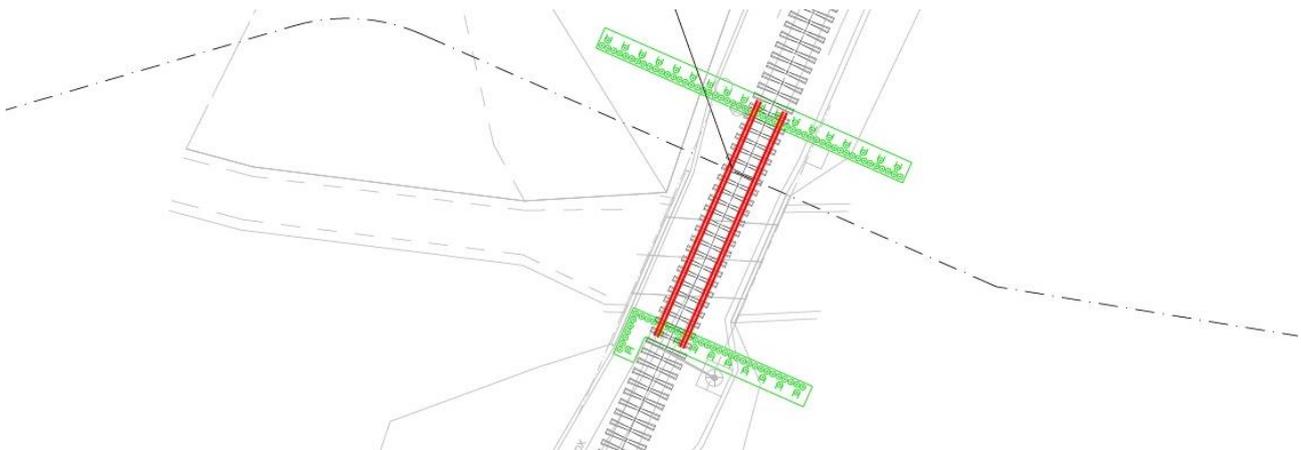
Per la realizzazione dell'intervento in oggetto sono previste sei fasi lavorative, di seguito esemplificate.

Fase 1



Per procedere alla demolizione del manufatto esistente è necessario in primo luogo mettere in sicurezza il terreno adiacente all'opera stessa. Si prevede dunque la realizzazione di paratie provvisorie di micropali con schema a cavalletto poste ai lati dell'opera.

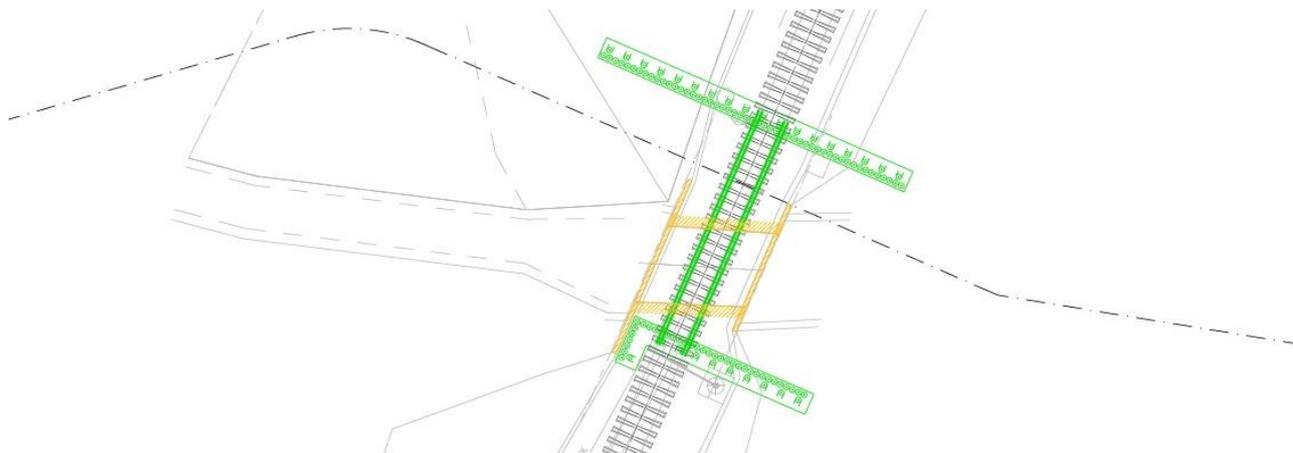
Fase 2



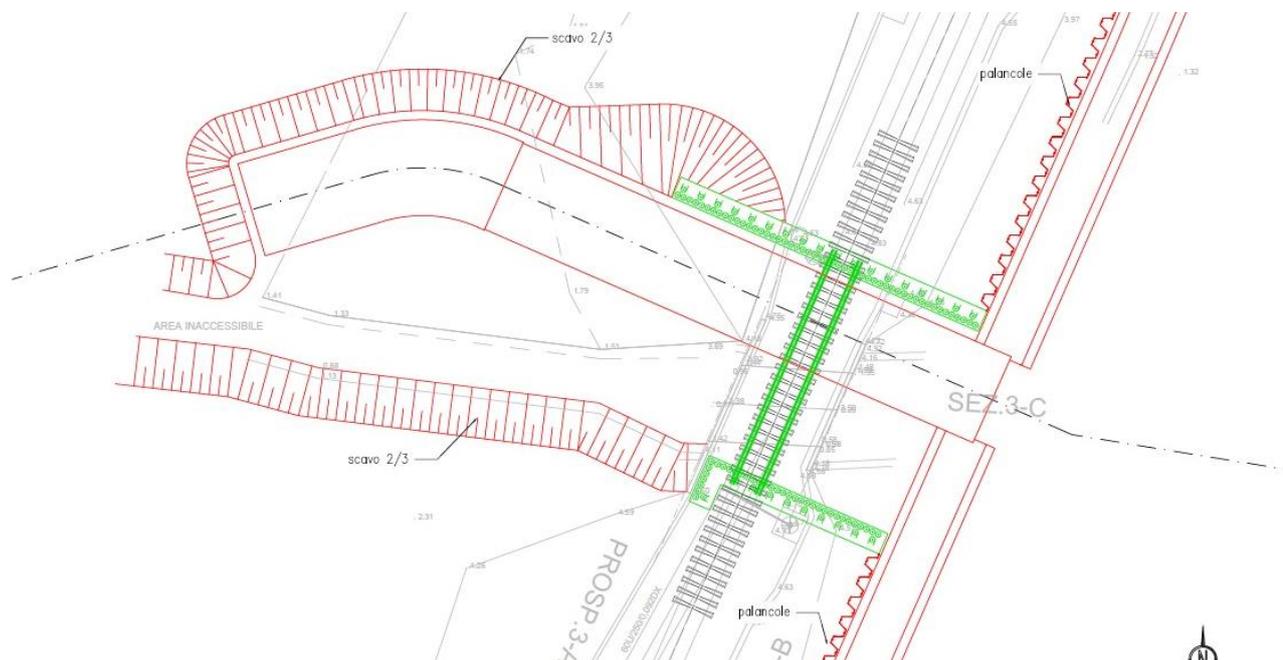
Una volta realizzate le opere provvisorie, si procede alla messa in opera di un sistema di sostegno provvisorio del binario (es. Ponte Essen), che ha lo scopo di consentire lo svolgimento delle lavorazioni sottobinario mantenendo in essere l'esercizio ferroviario o comunque riducendo al minimo le soggezioni all'esercizio stesso.

Fase 3

La terza fase prevede la demolizione dell'opera esistente e dei muri andatori a monte e valle dello stesso. In giallo le opere in demolizione.



Fase 4



Completata la demolizione, si procede con la preparazione del sito per la realizzazione della nuova opera sottobinario, che si sviluppa in leggera deviazione rispetto al tracciato esistente, con andamento perpendicolare alla linea ferroviaria. La deviazione dell'alveo esistente viene realizzata mediante uno scavo con scarpate a 2/3. Lato est si prevede in sequenza l'infissione di palancole, lo scavo e la realizzazione dei nuovi muri di sostegno che ricollegano l'opera alla sede esistente.

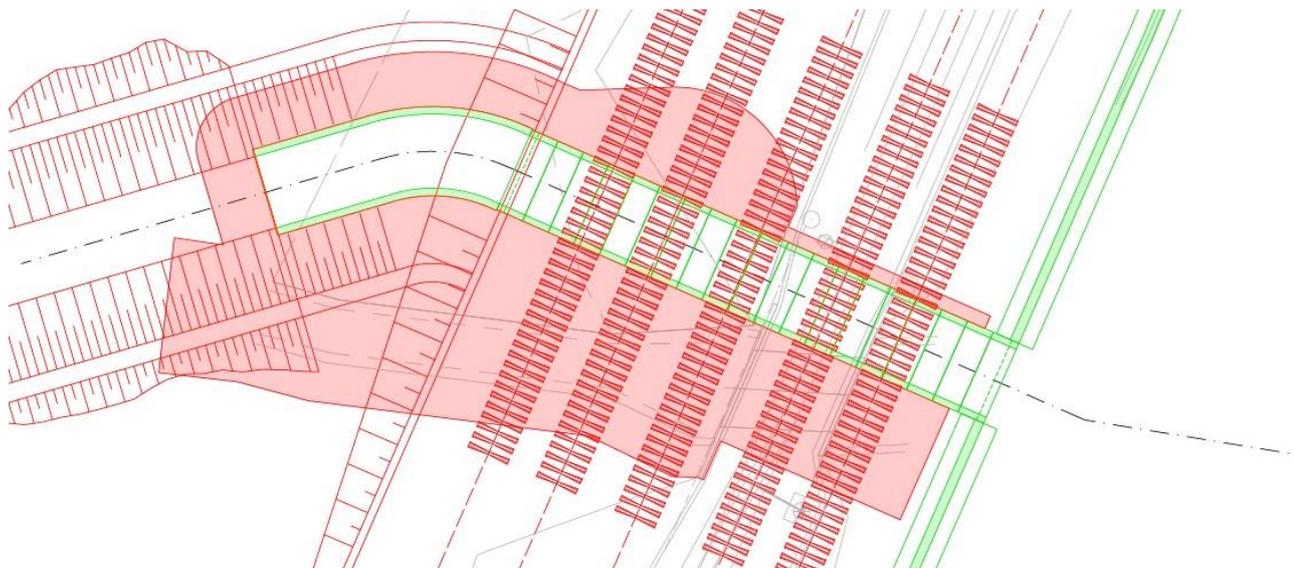
In rosso le lavorazioni afferenti alla fase in esame.

Fase 5



La quinta fase prevede la realizzazione della nuova opera mediante la posa degli elementi scatolari prefabbricati che caratterizzano il manufatto nel tratto sotto binario e la realizzazione dei muri ad U in cls gettato in opera, che raccordano il nuovo tratto con l'esistente.

Fase 6



La sesta ed ultima fase prevede la realizzazione della nuova sede ferroviaria in ampliamento rispetto all'esistente. In questa fase si prevedono le attività di rinterro e riprofilatura dell'alveo lato ovest, la realizzazione del nuovo rilevato ferroviario e dei nuovi binari.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	39 di 87

10 SOTTOVIA

10.1 SL02 - Via Leopardi ramo ponente

Nell'ambito degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell'impianto in zona industriale di Vado Ligure è richiesta la realizzazione di un nuovo fascio binari che prevede l'ampliamento della sede ferroviaria esistente nel tratto che si estende da nord del Rio Lusso fino a via Leopardi.

In corrispondenza di questo tratto, fra le opere interferite è presente il sottopasso carrabile del ramo di ponente di via Leopardi. L'opera è attualmente interessata dal passaggio di un unico binario ed è costituita da un ponte ad arco in muratura che presenta un franco altimetrico di 1,70 m e una larghezza netta interna in retto di circa 3,30 m e pertanto non rispetta né il franco minimo di 5 m richiesto dalla normativa vigente né possiede i requisiti geometrici previsti per una sede stradale di categoria F urbana. Per questa ragione, e vista l'impossibilità di adeguamento ai requisiti normativi attuali, si prevede di trasformare il sottopasso carrabile esistente in ciclopedonale.



Figura 10.1 – Sottopasso carrabile del ramo di ponente di via Leopardi

L'intervento in oggetto prevede in primo luogo la demolizione dell'opera esistente, sostituendola con un manufatto scatolare di nuova realizzazione, in grado di sottoattraversare la sede ferroviaria esistente e i nuovi binari previsti in progetto.

Per la demolizione dell'opera esistente, si prevede la realizzazione di paratie provvisorie di micropali puntonate e l'impiego di sistemi di sostegno provvisorio del binario esistente, che consentano l'esecuzione delle lavorazioni senza interrompere la circolazione ferroviaria.

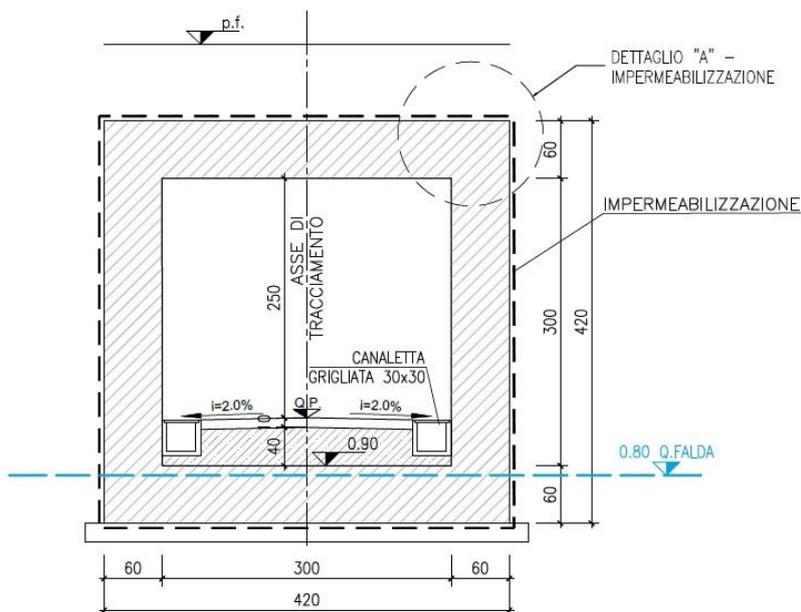


Figura 10.5 – SL02 - Sezione trasversale sottopasso ciclopedonale

A monte e a valle dell'opera, come raffigurato nella pianta del sottopasso stesso, vengono realizzati dei muri ad U di altezza variabile da un minimo di 1,00 m ad un massimo di 2,84 m dal P.C.

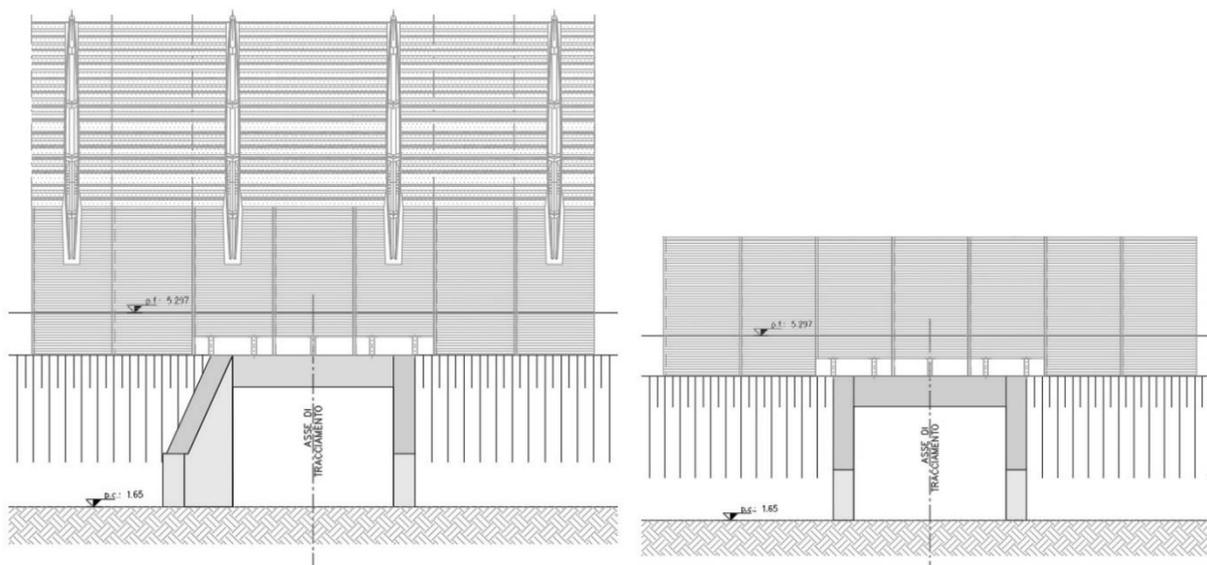


Figura 10.6 – Prospetti Est e Ovest

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	43 di 87

10.1.2 Impianto di sollevamento

A servizio del sottopasso è prevista l'installazione di un impianto di sollevamento, che verrà posizionato in un locale appositamente realizzato, al di sotto del percorso ciclopedonale. L'ambiente dedicato al gruppo di sollevamento sarà interrato, avrà altezza netta pari a 1,20 m e sarà accessibile direttamente dallo stesso tramite una botola di ispezione. La vasca di raccolta acque avrà dimensioni in pianta circa 3 x 3 m.

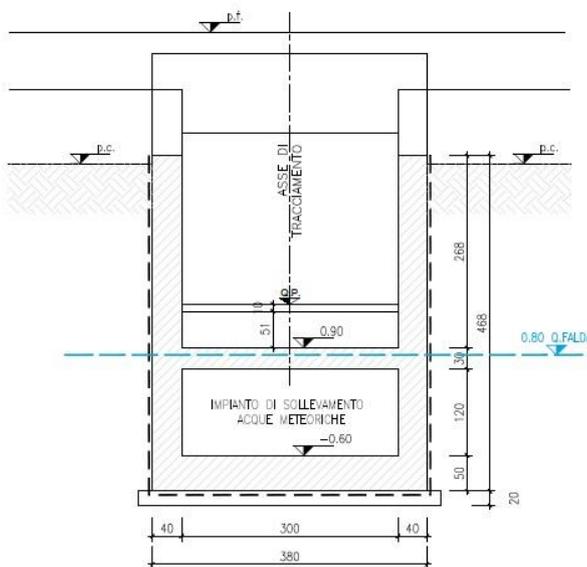


Figura 10.7 – Sezione trasversale muro a U lato SS.1

10.1.3 Opere di smaltimento idraulico

Per garantire lo smaltimento delle acque è necessario installare un impianto di sollevamento, visto l'abbassamento del sottovia rispetto al piano di calpestio esistente.

L'impianto di sollevamento prevede un volume di 5 m³ con una pompa di sollevamento di 5 l/s e una pompa simile di riserva. Le tubazioni di scarico sono in PEAD De60 PN10 con uno sviluppo totale di 8 m e una altezza geodetica 1,8 m.

A ovest del sottovia è ripristinata una canalina in calcestruzzo 50x50 cm grigliata D400 da collegare allo scarico esistente, mentre a Est del sottovia viene prevista la realizzazione di una nuova caditoia, che raccoglie le acque di deflusso della viabilità, alleggerendo l'impianto di sollevamento.

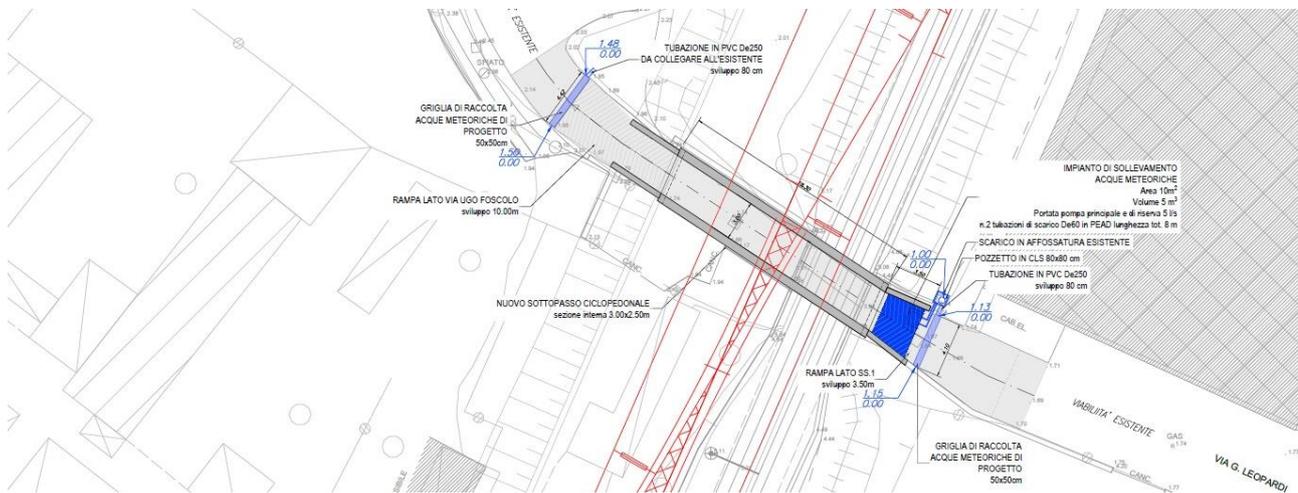


Figura 10.8 – SL02 - Pianta smaltimento idraulico della piattaforma stradale

10.1.4 Ripristino viabilità

Il nuovo percorso ciclopedonale è stato progettato in accordo con il Decreto Ministeriale N. 557 del 30/11/1999.

Al termine dell'intervento è prevista l'installazione di apposita segnaletica verticale e orizzontale e di paletti pedonali dissuasori che hanno la funzione di inibire il transito di mezzi veicolari. Si riporta di seguito la planimetria della segnaletica prevista.

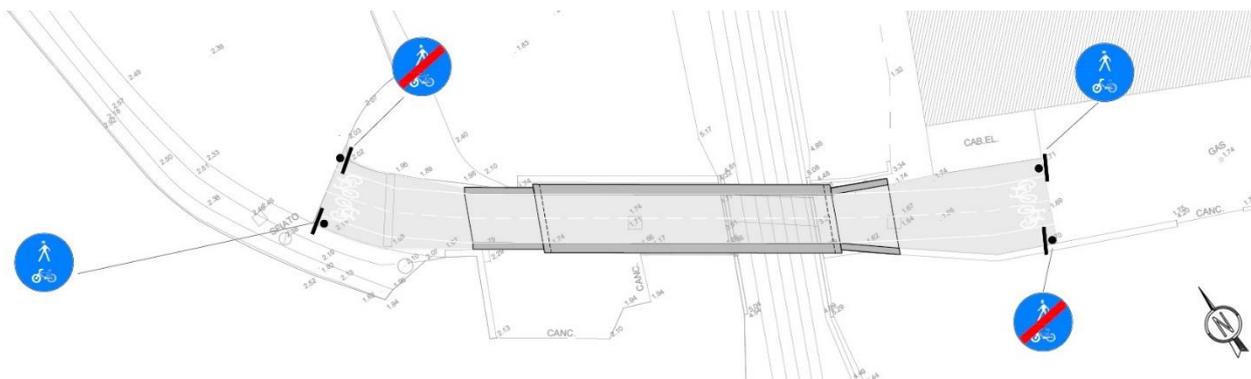


Figura 10.9 – SL02 - Planimetria segnaletica

10.1.5 Opere provvisorie

Per sostenere lo scavo necessario alla realizzazione del nuovo sottopasso ciclopedonale SL02 si prevede la realizzazione di un'opera di sostegno provvisoria costituita da micropali $\Phi 300$ di lunghezza pari a 12 m posti ad

interasse di 0.35m; all'interno sdei micropali è prevista un'armatura tubolare del diametro di 219,1 mm con spessore di 10 mm.

Durante le fasi di scavo, l'opera viene sostenuta da puntoni provvisori $\Phi 139,7$ con spessore di 10 mm ed interasse di 1 m.

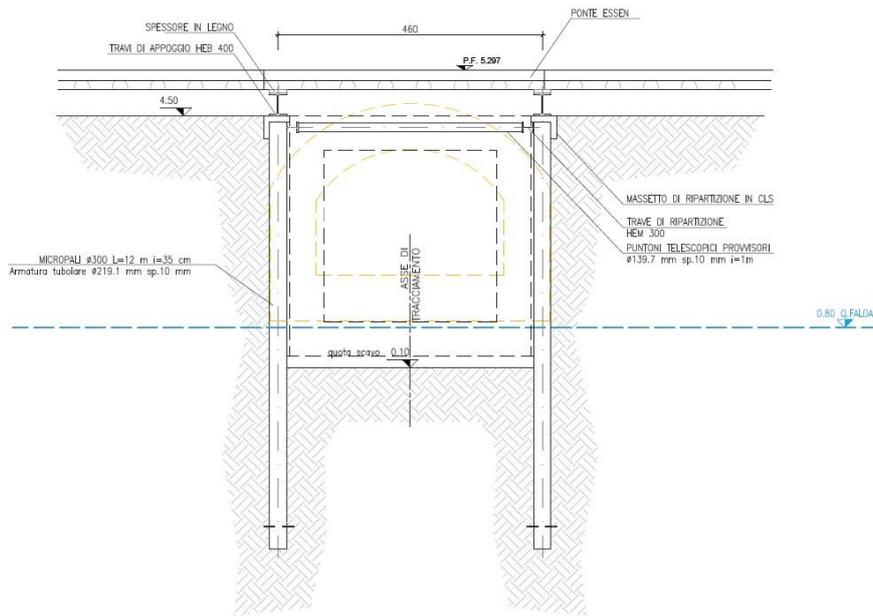


Figura 10.10 - Sezione trasversale opere provvisorie e sottopassi

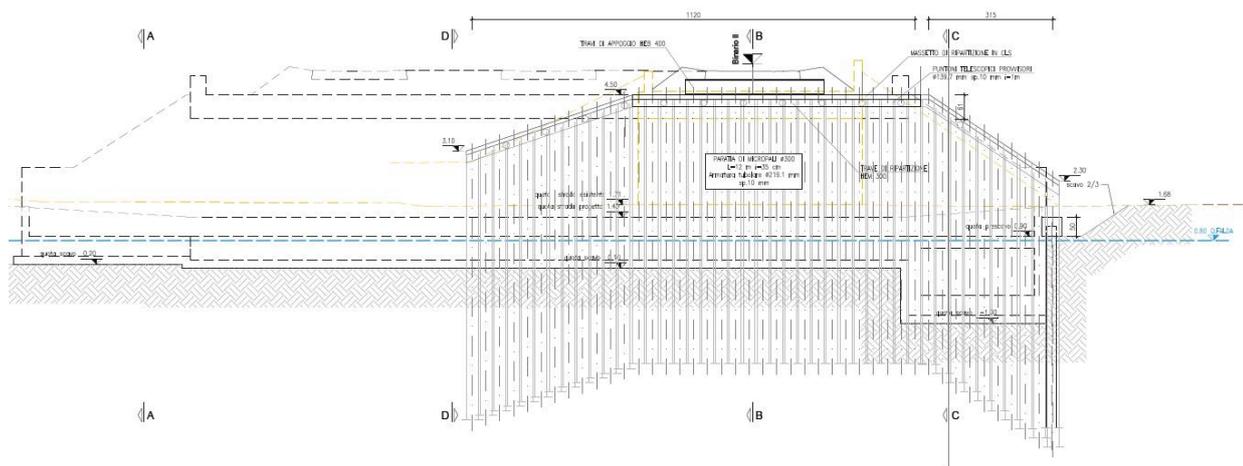


Figura 10.11 - Sezione longitudinale paratia

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 46 di 87

10.1.6 Caratteristiche dei materiali

Per la realizzazione dello scatolare si prevede l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza C32/40. Si assume una classe di esposizione XS1 (condizione ambientali aggressive), adottando per gli elementi strutturali un copriferro di 40 mm valutato al netto della staffa.

I muri a U gettati in opera sono invece realizzati con calcestruzzo C32/40. Anche in questo caso si assume una classe di esposizione XA1 (condizione ambientali aggressive), adottando per gli elementi strutturali un copriferro di 40 mm, valutato al netto della staffa.

Le barre di armatura sono realizzate in acciaio B450C.

Per la realizzazione delle opere provvisionali, si prevede invece l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza C25/30. Si assume una classe di esposizione XC2 (condizioni ambientali ordinarie), adottando per gli elementi strutturali un copriferro di 30 mm (valutato al netto della staffa).

Per l'armatura dei micropali si assume l'uso di acciaio S275.

10.1.7 Descrizione delle Fasi

Per la realizzazione dell'intervento in oggetto sono previste sei fasi lavorative, di seguito esemplificate.

Fase 1

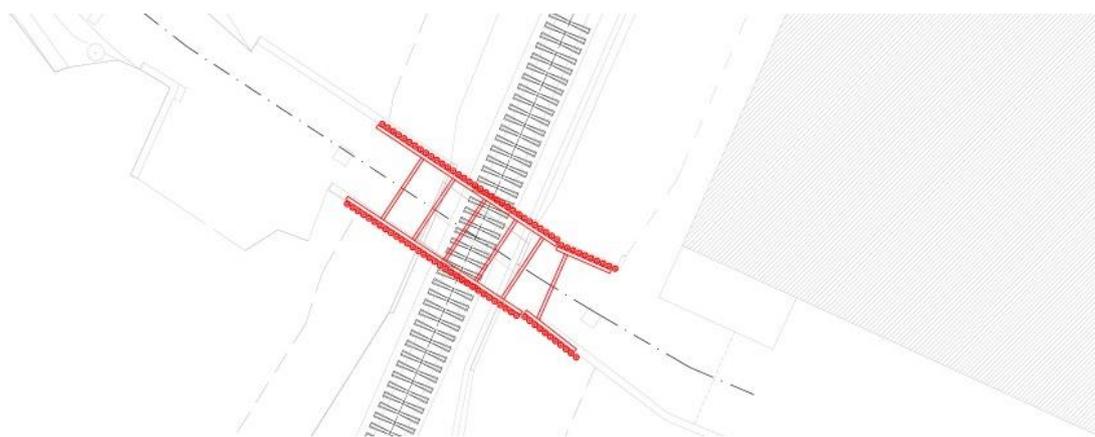


Figura 10.12 – SL02 - Fase 1

Per procedere alla demolizione del manufatto esistente è necessario in primo luogo mettere in sicurezza il terreno adiacente all'opera stessa. Si prevede dunque la realizzazione di paratie provvisionali di micropali puntonate poste ai lati dell'opera.

Fase 2

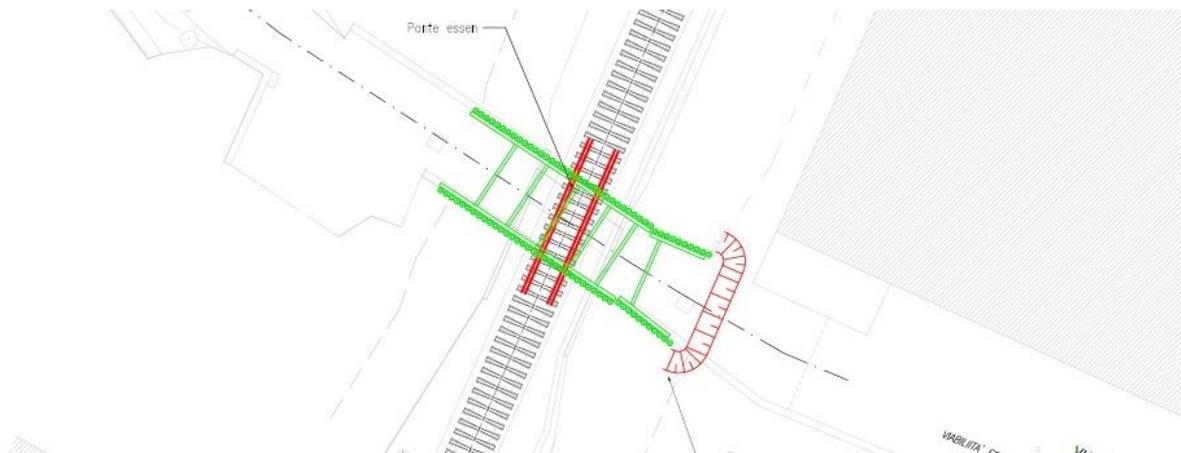


Figura 10.13 – SL02 - Fase 2

Una volta realizzate le opere provvisorie, si procede alla messa in opera di un sistema di sostegno provvisorio del binario (es. Ponte Essen), che ha lo scopo di consentire lo svolgimento delle lavorazioni sottobinario mantenendo in essere l'esercizio ferroviario o comunque riducendo al minimo le soggezioni all'esercizio stesso.

Inoltre tale fase prevede la realizzazione di un prescavo lato est.

Fase 3

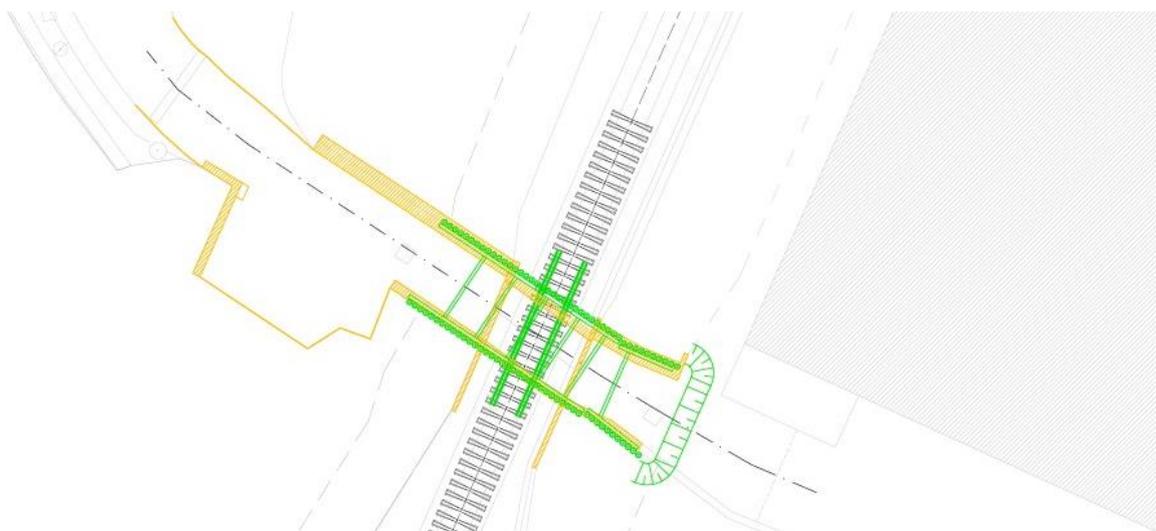


Figura 10.14 – SL02 - Fase 3

La terza fase prevede la demolizione dell'opera esistente e dei muri interferenti con la nuova opera sottobinario da realizzare. In giallo le opere in demolizione.

Fase 4

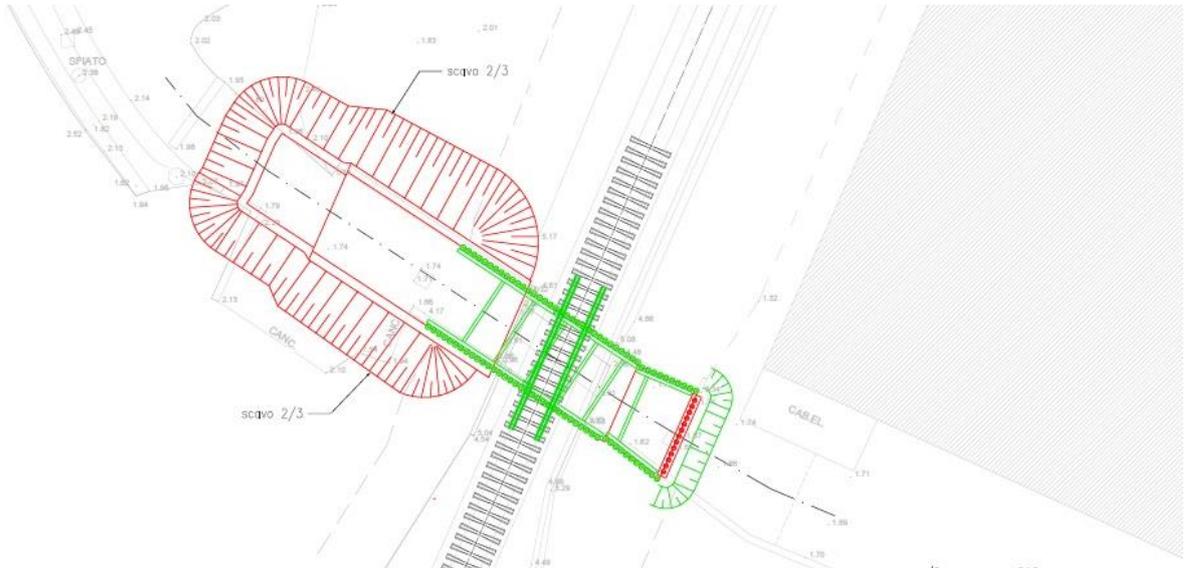


Figura 10.15 – SL02 - Fase 4

Completata la demolizione, si procede con la preparazione del sito per la realizzazione della nuova opera sottobinario. Si prevede dunque lato ovest uno scavo con scarpate di pendenza 2/3, mentre lato est si eseguono micropali a sostegno dell'approfondimento di scavo richiesto per la realizzazione della vasca di sollevamento del sottopasso. In rosso le lavorazioni afferenti alla fase in esame.

Fase 5

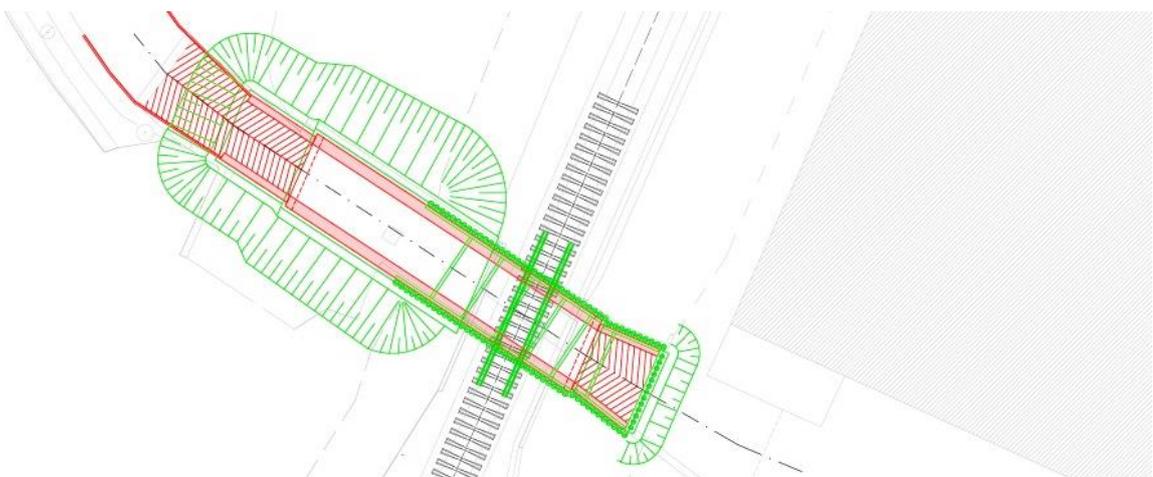


Figura 10.16 – SL02 -Fase 5

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	49 di 87

La quinta fase prevede la realizzazione del nuovo scatolare.

La porzione che ricade sotto binario viene realizzata in opera: si prevede in primo luogo la realizzazione della soletta di fondazione e dei piedritti del nuovo manufatto, il puntonamento di questi ultimi e la maturazione del getto. Successivamente, si provvede alla rimozione dei puntoni in testa ai micropali e al completamento del nuovo manufatto con realizzazione della soletta superiore. Al termine della maturazione del getto verranno rimossi i puntoni dei piedritti del nuovo manufatto. Infine, vengono realizzati la porzione di opera scatolare che ricade in corrispondenza dell'ampliamento della sede e i muri ad U di imbocco.

Fase 6

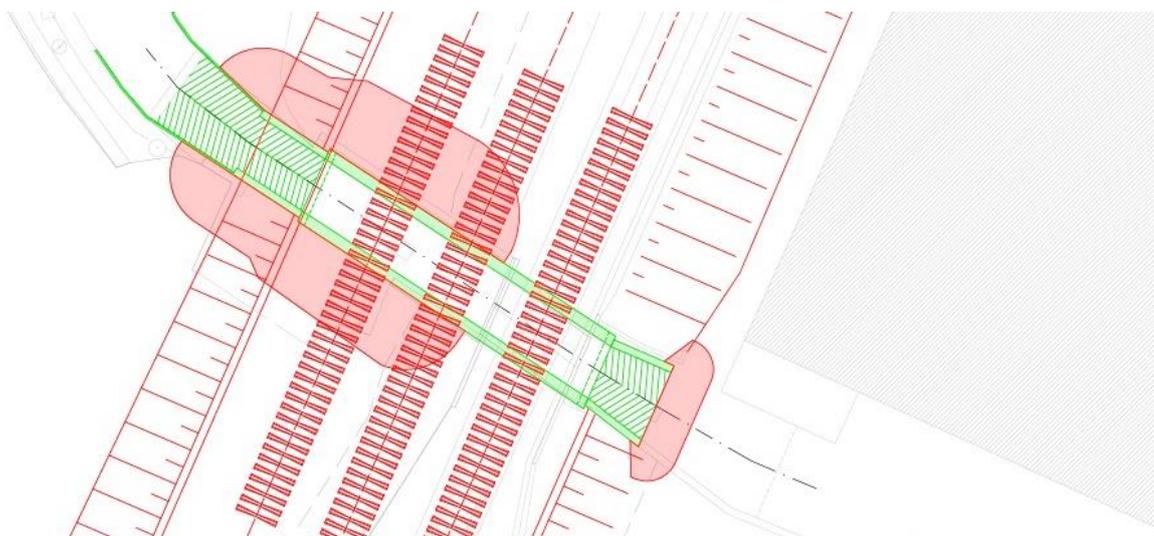


Figura 10.17 – SL02 - Fase 6

La sesta ed ultima fase prevede la realizzazione della nuova sede ferroviaria in ampliamento rispetto all'esistente. In questa fase si prevedono le attività di rinterro, la realizzazione nuovo rilevato ferroviario e dei nuovi binari, nonché delle opere di finitura del nuovo sottopasso.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	50 di 87

11 NUOVE VIABILITÀ

11.1 NV03 - Via Leopardi ramo levante

Via Leopardi è attualmente caratterizzata da due rami a singola corsia e senso unico che sottopassano con due differenti opere la linea ferroviaria esistente.

Il sottopasso che caratterizza il ramo di levante attualmente è interessato dal transito di un unico binario, presenta un franco altimetrico di 2,50 m e una larghezza netta interna in retto di circa 3,55 m e pertanto non rispetta né il franco minimo di 5 m richiesto né possiede i requisiti geometrici previsti per una sede stradale di categoria F urbana.

Nella configurazione di progetto non è prevista una variazione della sede ferroviaria che richieda di porre in essere interventi sull'opera esistente. A tale proposito, si segnala come l'intervento di adeguamento dell'opera risulterebbe particolarmente critico sia da un punto di vista altimetrico che planimetrico, perché gli spazi non sono sufficienti a ospitare un nuovo sottopasso con le relative rampe d'accesso, dal momento che il manufatto esistente è intercluso fra il Rio Villeggia e alcuni capannoni posti immediatamente a sud dello stesso.

Alla luce di tutto quanto esposto, in questa sede si prevede di istituire, in luogo dell'attuale deflusso libero, un senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il progetto prevede dunque la realizzazione di una seconda corsia per i primi 60 m circa del ramo a levante di via Leopardi, attualmente a senso unico. La corsia si interrompe prima del sottopasso esistente, che viene mantenuto e nel quale la circolazione stradale avverrà a senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Il progetto è completato da un intervento di manutenzione straordinaria del tratto di strada successivo, con rifacimento dello strato di usura della pavimentazione e della segnaletica orizzontale e verticale.

Il tratto di viabilità in progetto è classificato come adeguamento di una strada esistente in accordo con il DM 22/04/2004.

Nel primo tratto di intervento la sezione scelta è quella di una strada di categoria F in ambito urbano in accordo con il DM 05/11/2001 e presenta una carreggiata di larghezza pari a 6,50 m, con corsie da 2,75 m e 0,50 m di banchina per ambo i sensi di marcia. All'estremo destro della carreggiata è previsto un marciapiede di larghezza 1,50 m mentre all'estremo sinistro viene mantenuto il marciapiede esistente di larghezza variabile.

Nel secondo tratto viene mantenuta la sezione stradale esistente.

STRADA CATEGORIA "F-URBANA" (NV03)
SEZIONE TIPO IN RILEVATO
SCALA 1:50

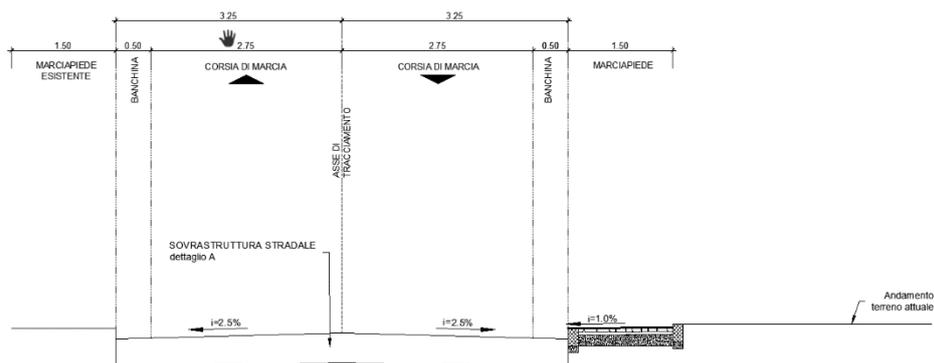


Figura 11.1 – NV03 - Sezione Tipo

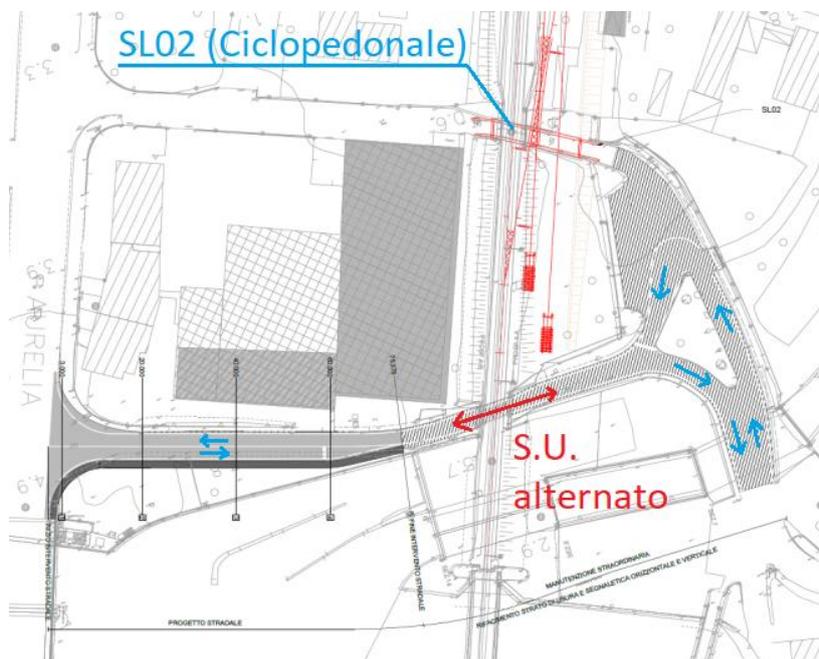


Figura 11.2 – NV03 - Planimetria con indicazione della viabilità

11.1.1 Segnaletica

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada (D.L. n° 285 del 30/04/1992 e s.m.i.).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE</p> <p>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Relazione tecnica generale delle opere civili</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV0H</p>	<p>LOTTO</p> <p>02</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>OC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>52 di 87</p>

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione, ovvero il D.P.R. n° 495 del 16/12/1992, modificato ed integrato dal D.P.R. n° 610 del 16/09/1996, dall'articolo 77 all'83 contiene le prescrizioni generali e più in dettaglio indicazioni sui colori, sulla visibilità dei segnali, sulla dimensione e i formati, sull'installazione, sui sostegni e supporti e infine in merito ai pannelli integrativi.

Il Disciplinare Tecnico (D.M. ex LL. PP. del 31/03/1995) definisce i requisiti tecnici qualitativi e quantitativi che obbligatoriamente le pellicole retroriflettenti sono chiamate a rispettare.

La Circolare dell'ex Ministero dei Lavori Pubblici (n° 3652/1344) ha definito obbligatoria la conformità dei prodotti finiti utilizzati per la realizzazione della segnaletica verticale stradale (in particolare le pellicole).

In campo europeo, la normativa si è sviluppata a partire dalla Direttiva CEE 89/106 del 21 dicembre 1988 sui prodotti da costruzione, recepita in Italia con il D.P.R. n° 246 del 21 aprile 1993.

Per quanto riguarda le modalità di realizzazione e posa della segnaletica orizzontale il riferimento è il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione, ovvero il D.P.R. n° 495 del 16/12/1992, modificato ed integrato dal D.P.R. n° 610 del 16/09/1996. All'art. 137 del D.P.R. n° 495 del 1992 è riportato in particolare che tutti i segnali devono essere realizzati con materiali che permettano la loro visibilità sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato e che garantiscano adeguate condizioni di antiscivolosità.

Per quanto concerne le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata, nonché i metodi di misura si rimanda alla norma tecnica europea EN 1436 contenente i requisiti tecnici qualitativi e quantitativi richiesti ai materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale.

La segnaletica riportata negli elaborati grafici "Planimetria segnaletica e barriere di sicurezza" da IV0H02D26P9NV0300001A è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 53 di 87

11.1.2 Sovrastruttura stradale

Per il primo tratto della viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati.

NV03 Pavimentazione stradale primo tratto		
Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso Hard	4
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso Hard	5
Base	conglomerato bituminoso Hard	8
Fondazione	misto granulare stabilizzato	35

Per la determinazione del pacchetto si è fatto riferimento al Catalogo delle pavimentazioni stradali (CNR – Bollettino Ufficiale – Norme Tecniche – A. XXIX –N. 178), scheda 7F “Strade urbane di quartiere e locali”, nella quale cautelativamente è stato ipotizzato un modulo resiliente del sottofondo pari a 30N/mm² e un numero di passaggio di veicoli commerciali fino a 1,5 mln.

N. 7F Modulo resiliente del sottofondo	STRADE URBANE DI QUARTIERE E LOCALI					
	Numero di passaggi di veicoli commerciali					
	400.000	1.500.000	4.000.000	10.000.000	25.000.000	45.000.000
150 N/mm ²						
90 N/mm ²						
30 N/mm ²						

	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI USURA		MISTO GRANULARE NON LEGATO
	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI COLLEGAMENTO		
	CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE		

NB. Gli spessori sono indicati in cm.

TRAFFICO NON PREVISTO PER IL TIPO DI STRADA

Nel secondo tratto, nel quale è previsto il solo rifacimento dello strato di usura, la pavimentazione sarà così composta.

Pavimentazione stradale secondo tratto (manutenzione straordinaria)

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso Hard	4

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	55 di 87

11.2 NV04 – Viabilità di accesso mezzi di soccorso

Nell’ambito degli interventi in progetto è necessario prevedere una viabilità di accesso per i mezzi di soccorso, a servizio del nuovo binario merci pericolose.

La nuova viabilità collega Piazza Clelia Corradini (Piazzale fronte FV) con il fascio di binari e si sviluppa prevalentemente in parallelo al Binario I destinato alle merci pericolose, per circa 210 m.



Figura 11.3 – NV04 - Ortofoto dell’area di intervento

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	56 di 87

Da Piazza Corradini la nuova viabilità entra in area ad uso esclusivo RFI e, con una doppia curva, prima sinistrorsa e poi destrorsa, di raggio 11 m evita il parcheggio esistente e si dispone parallela al fascio di binari.

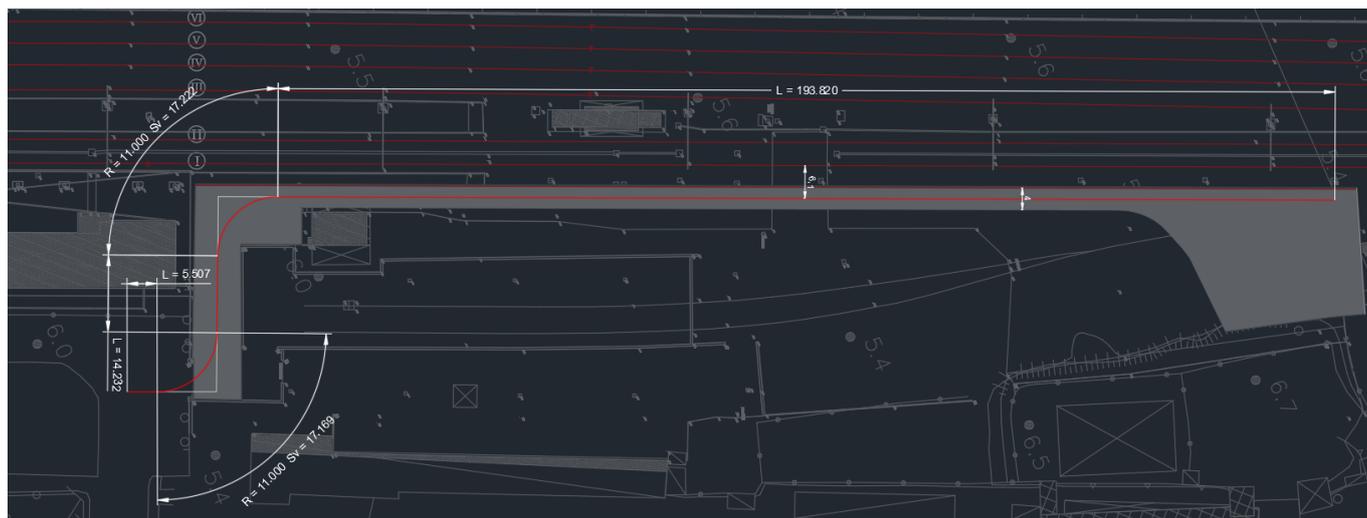


Figura 11.4 – NV04 – Planimetria di progetto

Come si può vedere dallo stralcio planimetrico riportato sopra, subito dopo le curve iniziali e per un breve tratto, la strada occupa l'intera area antistante il binario, ad oggi interessata da un ex piano caricatore del quale si prevede la demolizione, per portare la nuova viabilità alla stessa quota del cancello di ingresso. Successivamente, la nuova viabilità si sviluppa ad una distanza di 6,1 metri dal Binario I e con una larghezza della sezione stradale pari a 4 m.

La strada termina con un piazzale progettato per permettere ai mezzi di soccorso di tornare indietro senza fare manovra.

La sezione trasversale presenta una larghezza di piattaforma di dimensioni variabili fra un massimo di circa 8,5 m e un minimo di 4 m, con banchine da 0,25 m e un'unica corsia di marcia di larghezza variabile fra 3,5 e 8,0 m. L'intervento ha una lunghezza complessiva di 247,95 m.

L'infrastruttura stradale è inquadrata come strada a destinazione particolare, redatta secondo le classificazioni del D.M. 05/11/2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e del D.M. 19/04/2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". Le sezioni tipo seguono le indicazioni presenti nel manuale RFI.

La maggior parte dello sviluppo dell'asse presenta una sezione tipo a raso sul piazzale ferroviario esistente con una soluzione base a singola carreggiata di larghezza pari 4,00 m. Differisce invece, la parte iniziale, dove la larghezza della carreggiata è delimitata da due muri esistenti, e la parte finale dove verrà realizzato un piazzale per permettere ai mezzi di soccorso di rigirarsi. Le immagini seguenti mostrano la sezione tipo dell'intervento:

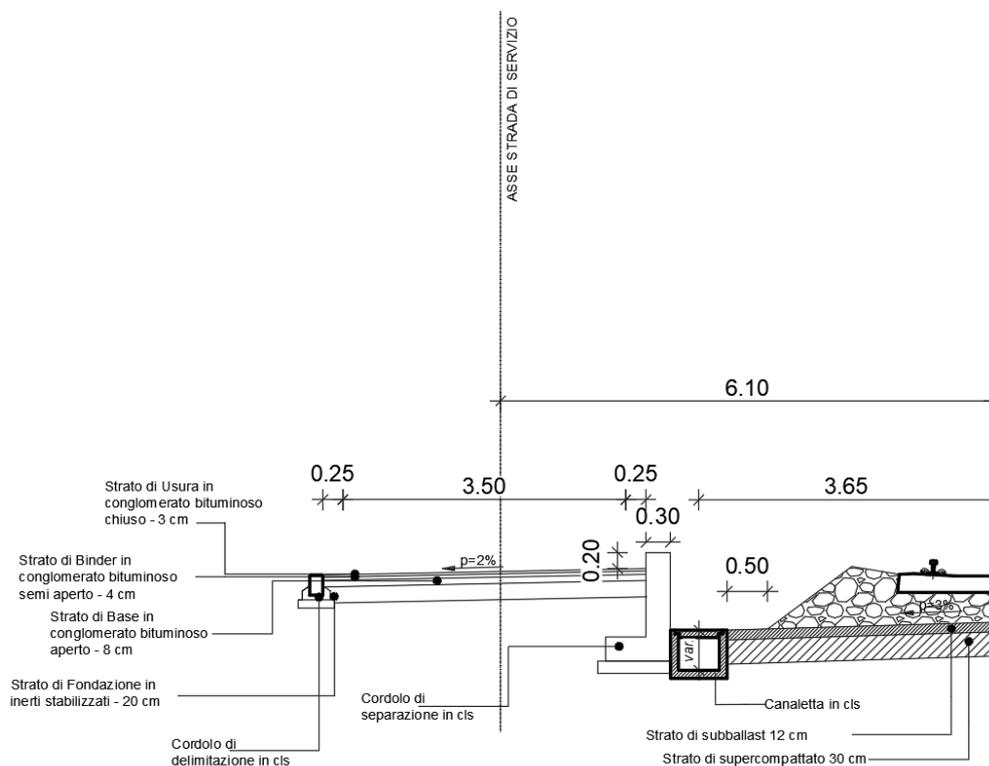


Figura 11.5 – NV04 - Sezione tipo

Per le viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale di spessore pari a 35 cm costituita dai seguenti strati (Come definito dal manuale RFI):

- Strato di usura in conglomerato bituminoso: 3 cm;
- Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso: 8 cm;
- Strato di fondazione in misto stabilizzato: 20 cm.

All'inizio dell'intervento è prevista la sostituzione del cancello esistente di ingresso all'area ferroviaria con uno nuovo, di larghezza pari a 6,5 m, che consenta le manovre dei mezzi di soccorso con maggiore agio.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	58 di 87

12 FA02 – FABBRICATO TECNOLOGICO ACC

Nell’ambito degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell’impianto in zona industriale di Vado Ligure è prevista la realizzazione di un fabbricato ACC.

12.1 Descrizione delle preesistenze

L’area interessata dall’intervento si trova all’interno del parco ferroviario di Vado Ligure, nelle immediate vicinanze dell’ex Fabbricato Viaggiatori. L’area è sub-pianeggiante ed è posta a quota topografica +5 m slm.

Sul lato ovest l’area è delimitata direttamente dal fascio binari dell’impianto, mentre a est, oltre la recinzione esistente che circonda l’area ferroviaria, sono presenti alcune proprietà private. Sul fronte sud il piazzale si affaccia su un’area di proprietà RFI attualmente in concessione al Comune e adibita a parcheggio.

L’accesso all’area avviene direttamente da Piazzale Corradini, attraverso un cancello carrabile che delimita l’area ferroviaria.



Figura 12.1 – FA02 – Area di intervento, stato attuale

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	59 di 87

A valle dell'attivazione del nuovo ACC è prevista la dismissione dello shelter temporaneo e del relativo GE presenti nell'area di intervento, che avverrà a cura della DTP di RFI.

12.2 Descrizione del Fabbricato

Per la realizzazione del nuovo Fabbricato ACC previsto nell'ambito dell'Appalto in oggetto, si è fatto riferimento a una soluzione progettuale standardizzata. In particolare, il FA02 corrisponde a un edificio tipologico denominato T2_A, caratterizzato da due piani fuori terra e dotato di Cabina MT/BT con annessi Locali Trasformatori, di Ufficio Movimento e di locale adibito ai Servizi Igienici.

12.2.1 Aspetti formali e distributivi

Il Fabbricato Tecnologico FA02 si sviluppa su due piani fuori terra, con pianta rettangolare di dimensioni circa pari a 18,70x10,00 m.

L'edificio è caratterizzato da una copertura a padiglione la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 9,70 m (altezza sotto gronda pari a circa 8,30 m); esso è inoltre caratterizzato da porte di accesso ai vari locali dotate tutte di sopraluce, poste su tre lati del fabbricato, e da finestre a nastro di altezza pari a 0,80 m.

Al piano terra del fabbricato sono presenti due Locali Trasformatori con adiacente Locale Cabina MT/BT e Locale BT2, Sala Centralina IS e il Locale Batterie con adiacente un Locale TLC e il vano scala, direttamente accessibile dall'esterno. È inoltre previsto un servizio igienico, anch'esso direttamente accessibile dall'esterno.

Il piano primo è destinato alla Sala ACC e all'Ufficio Movimento.

Di seguito si riportano le caratteristiche dimensionali dei locali suddetti:

Numero	Nome Locale	Livello	Perimetro [m]	Altezza [m]	Area [m ²]
1	Locale Trasformatori	0,00 – ARC – Piano Terra	9,36	3,35	5,45
2	Locale Trasformatori	0,00 – ARC – Piano Terra	9,22	3,35	5,28
3	Cabina MT/BT	0,00 – ARC – Piano Terra	19,98	3,35	24,49
4	Locale Batterie	0,00 – ARC – Piano Terra	16,74	3,35	15,31
5	Centralina IS	0,00 – ARC – Piano Terra	28,84	3,35	46,98
6	Locale WC	0,00 – ARC – Piano Terra	8,46	3,35	4,28
7	Locale TLC	0,00 – ARC – Piano Terra	17,28	3,35	16,31
8	Locale BT2	0,00 – ARC – Piano Terra	18,12	3,35	18,86
9	Sala ACC	4,10 – ARC – Piano Primo	53,11	3,40	142,53

Come si evince dalla pianta di seguito riportata, tutti i locali del piano terra saranno dotati di accessi indipendenti dall'esterno al fine di consentire un più agevole svolgimento degli interventi manutentivi, limitando l'accessibilità al solo personale addetto all'attività specifica.

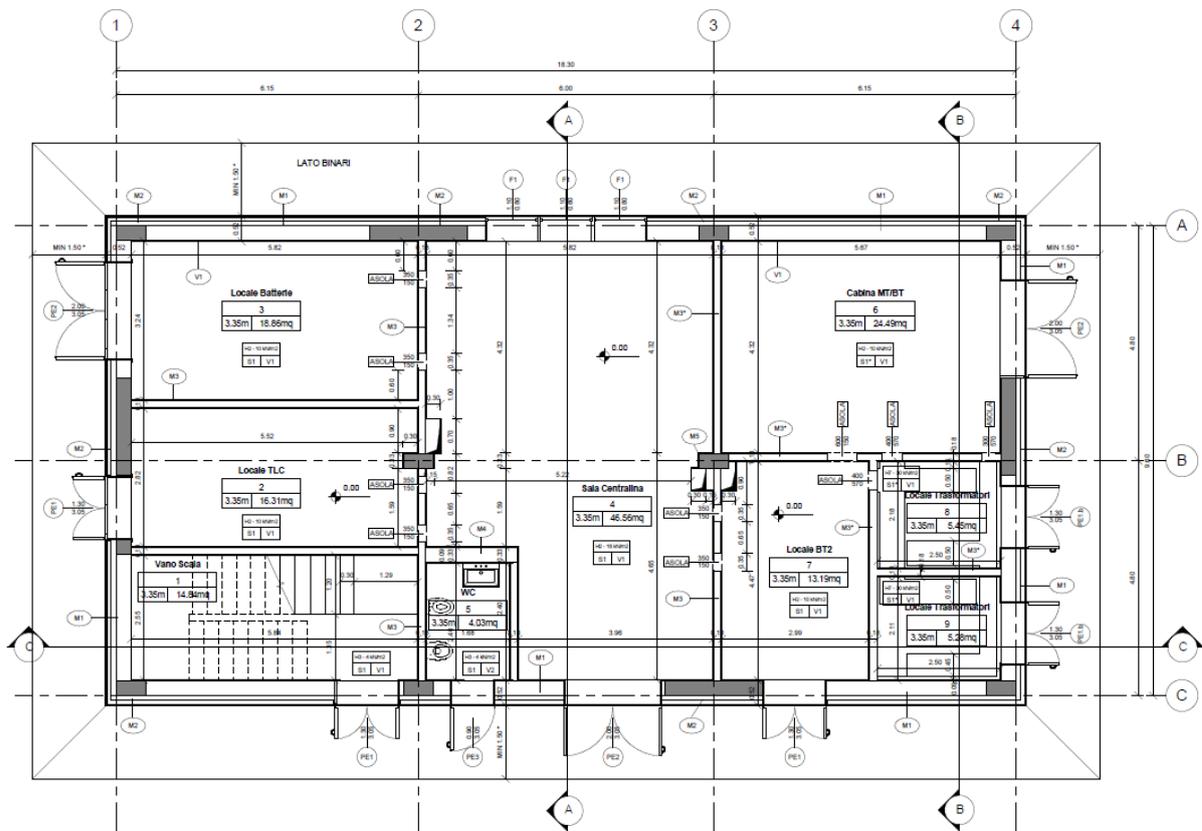


Figura 12.2 – FA02 - Pianta piano terra

di 20 mm rispetto all'estradosso della soletta inferiore, caratterizzata essa stessa da uno spessore di 40 mm, le condizioni suddette sono entrambe soddisfatte e si può dunque assumere garantito il requisito di resistenza al fuoco R120.

Infine, per garantire l'isolamento e la tenuta del solaio interpiano che separa questi locali dagli ambienti soprastanti, si prevede l'applicazione, in corrispondenza dell'intradosso del solaio strutturale, di uno spessore di 15 mm di intonaco premiscelato, ignifugo, per uso in interni, a base di gesso emidrato, vermiculite e perlite espansa e additivi specifici, con classe di reazione al fuoco A1.

12.2.2 Struttura del Fabbricato

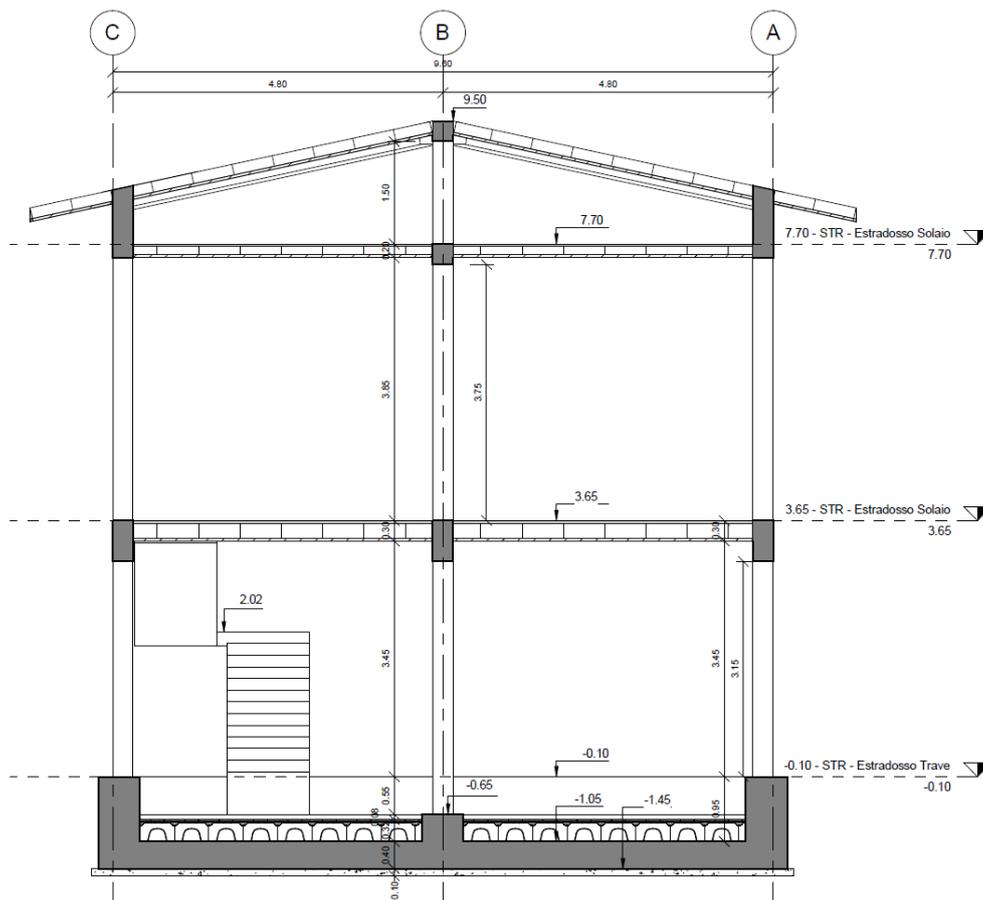


Figura 12.4 – FA02 – Sezione strutturale

Per il nuovo Fabbricato Tecnologico FA02 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 18,30x10,00 m ed è caratterizzato da una copertura a padiglione la cui altezza massima in corrispondenza del colmo è circa pari a 9,70 m.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	63 di 87

Gli elementi strutturali verticali sono costituiti da otto pilastri di sezione 30x60 cm e da quattro pareti di sezione 30x200 cm, delle quali due si sviluppano parallelamente al lato lungo dell'edificio e due parallelamente al lato corto.

Le travi di piano hanno sezione di 30x60 cm e 45x30 cm, mentre quelle di copertura hanno sezione di 30x30 cm e 45x20 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 (4+12+4) 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 alte 95 cm rispetto all'estradosso della fondazione, impostata a circa -1,35 m dal piano di campagna esistente.

12.3 Soluzioni Tecniche

Il progetto architettonico del fabbricato è redatto in modo da garantire la funzionalità distributiva interna necessaria agli apparati tecnologici in esso contenuti.

Gli spazi e le finiture sono pertanto progettati congruentemente sia con la destinazione d'uso prettamente "tecnologica" sia in funzione dell'ambientazione del manufatto nel contesto di insediamento.

Le caratteristiche architettoniche, strutturali e funzionali dell'edificio sono, inoltre, coerenti con gli altri interventi eseguiti lungo la stessa linea ferroviaria in altre località.

Vengono di seguito individuate e descritte le principali peculiarità costruttive del fabbricato.

12.3.1 Solai Controterra

All'interno del locale Centralina IS, del Locale Batterie, del Locale TLC, della Cabina MT/BT e del Locale BT2, il solaio controterra è costituito dal pacchetto denominato H2, caratterizzato dalla seguente successione stratigrafica:

- Vespaio aerato realizzato con elementi a igloo in plastica riciclata con superiore soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø8/20x20 cm (sp. 5 cm) per uno spessore complessivo di 32 cm (portata amm. 1.800 daN/m²);
- Pannello isolante in XPS ad alta resistenza a compressione e conducibilità termica pari a 0,036 W/mK di sp. 8 cm;
- Foglio separatore in polietilene (sp. 4 mm);
- Soletta in c.a. di spessore pari a 5 cm armata con rete elettrosaldata Ø8mm/20x20 cm e trattamento superficiale antipolvere;
- Pavimento sopraelevato, costituito da pannelli in solfato di calcio monostrato dim. 60x60 cm su sostegno in acciaio stampato zincato, regolabile in altezza; finitura superficiale in lastre di gres porcellanato; altezza complessiva del pavimento pari a 60 cm, così da garantire un'altezza utile pari ad almeno 55 cm; portata del pavimento pari a 1.800 daN/m².

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	64 di 87

Per il vano scala e il locale WC il solaio controterra è costituito dal pacchetto denominato H3, caratterizzato da un doppio vespaio aerato realizzato da elementi del tipo ad igloo, secondo la seguente successione stratigrafica:

- Vespaio aerato realizzato con elementi a igloo in plastica riciclata con superiore soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø8/20x20 cm (sp. 5 cm) per uno spessore complessivo di 32 cm (portata amm. 1.800 daN/m²);
- Pannello isolante in XPS ad alta resistenza a compressione e conducibilità termica pari a 0,036 W/mK di sp. 8 cm;
- Foglio separatore in polietilene (sp. 4 mm);
- Soletta in c.a. di spessore pari a 5 cm armata con rete elettrosaldata Ø8mm/20x20 cm;
- Vespaio aerato superiore realizzato con elementi a igloo in plastica riciclata con superiore soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø8/20x20 cm (sp. 5 cm) per uno spessore complessivo di 45 cm (portata amm. 1.800 daN/m²);
- Massetto alleggerito in argilla espansa o perlite (sp. 8 cm);
- Massetto cementizio di posa (sp. 4 cm);
- Pavimentazione in piastrelle di Gres ceramico porcellanato in formato 30x60 cm posate a colla (sp. 3 cm).

Infine, per i due Locali Trasformatori il solaio controterra è costituito dal pacchetto denominato H7, caratterizzato sempre da un doppio vespaio aerato realizzato da elementi del tipo ad igloo, secondo la seguente successione stratigrafica:

- Vespaio aerato realizzato con elementi a igloo in plastica riciclata con superiore soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø8/20x20 cm (sp. 5 cm) per uno spessore complessivo di 40 cm (portata amm. 3.000 daN/m²)
- Soletta in c.a. di spessore pari a 5 cm armata con rete elettrosaldata Ø8mm/20x20 cm
- Vespaio aerato superiore realizzato con elementi a igloo in plastica riciclata con superiore soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø8/20x20 cm (sp. 7 cm) per uno spessore complessivo di 57 cm (portata amm. 3.000 daN/m²)

All'interno dei Locali Trasformatori sono ricavati cunicoli impiantistici per il passaggio cavi di larghezza netta pari a 40 cm, coperti superiormente da una lamiera bugnata di sp. 5 mm fissata lateralmente con profili metallici a L. I cunicoli suddetti sono delimitati lateralmente da muretti realizzati in calcestruzzo / forati in laterizio di spessore circa pari a 5 cm, che consentono anche il fissaggio dei profili a L di ancoraggio della lamiera bugnata.

12.3.2 Solaio Piano Primo

Il solaio di piano è costituito dal pacchetto denominato H4. Si prevede la realizzazione di un pavimento del tipo galleggiante che poggia sull'estradosso del solaio predalles, opportunamente livellato e trattato con trattamento antipolvere del fondo e delle superficie.

Il pavimento sopraelevato è anche in questo caso costituito da pannelli in solfato di calcio monostrato dim. 60x60 cm su sostegno in acciaio stampato zincato, regolabile in altezza, con finitura superficiale in lastre di gres porcellanato; l'altezza complessiva del pavimento è pari a 45 cm, così da garantire un'altezza utile pari ad almeno 40 cm per il passaggio dei cavi.

Il pavimento sopraelevato garantisce in questo caso una resistenza ai carichi accidentali non inferiore a 1.000 daN/m².

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE 2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 65 di 87

12.3.3 Solaio Copertura

Il solaio di copertura corrisponde al pacchetto denominato H6 ed è costituito dalla seguente stratigrafia:

- Strato di finitura in tegole marsigliesi in laterizio;
- Manto impermeabile con doppia guaina e finitura superficiale con scaglie di ardesia;
- Massetto in calcestruzzo alleggerito sp. 4 cm;
- Strato coibente in pannelli di EPS (conducibilità termica $\lambda = 0,030 \text{ W/mK}$) sp. 12 cm;

Di seguito si riporta una sezione tipo con i dettagli costruttivi del fabbricato.

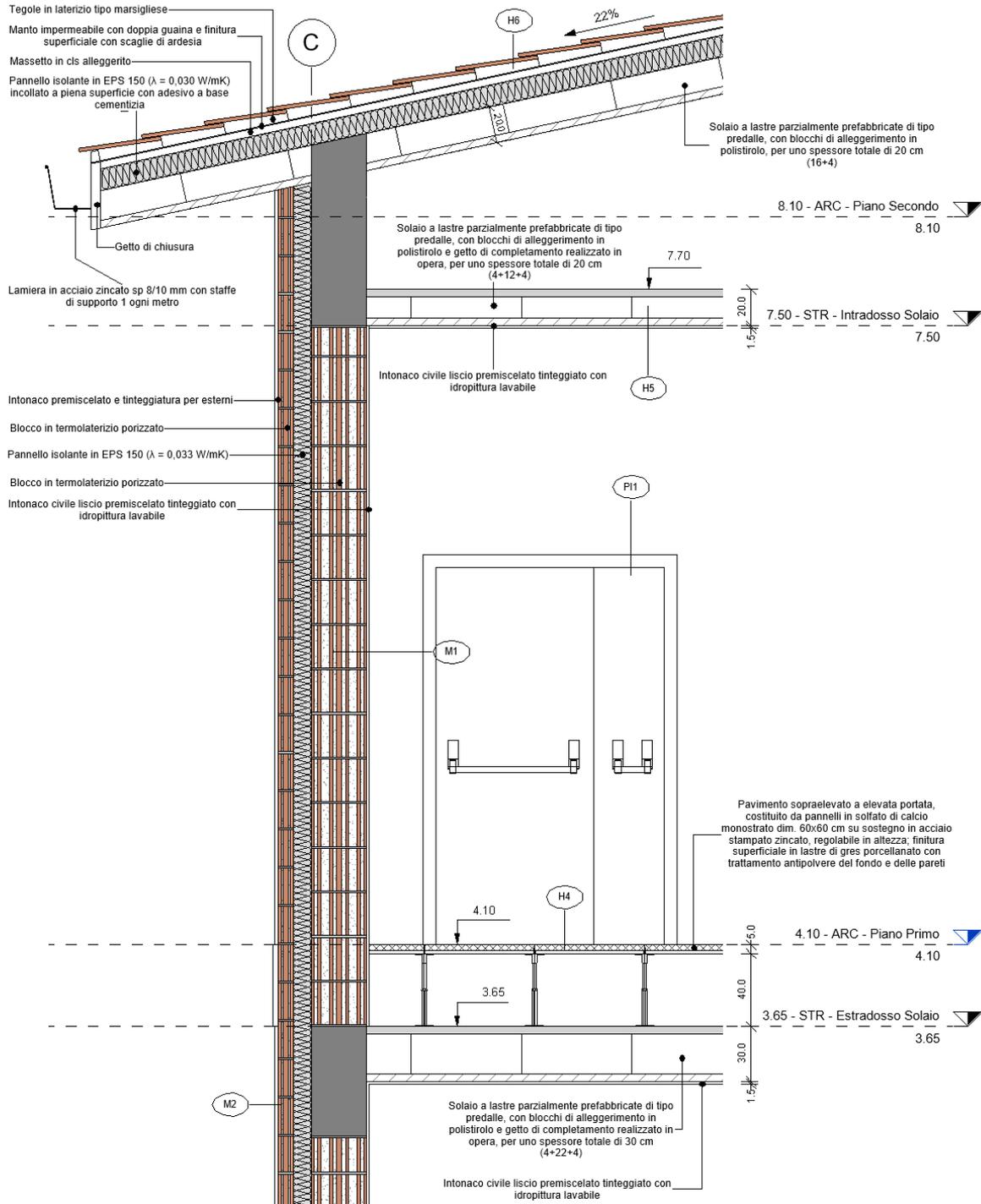


Figura 12.5 – FA02 - Dettagli Costruttivi – Nodo di copertura e di piano

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 67 di 87

12.3.4 Tamponature Esterne e Interne

I tamponamenti perimetrali esterni sono costituiti da murature in termolaterizio, caratterizzati dalla seguente stratigrafia:

- Intonaco civile liscio premiscelato tinteggiato con idropittura lavabile (sp. 1,5 cm) sul lato interno;
- Blocco in termolaterizio porizzato tipo poroton di spessore pari a 30 cm;
- Coibentazione in pannelli di EPS 150 conducibilità termica $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$, sp.10 cm;
- Blocco in termolaterizio porizzato tipo poroton di spessore pari a 8 cm;
- Intonaco premiscelato e tinteggiatura per esterni (sp. 2 cm).

La parete perimetrale, sulla fascia inferiore esterna per un'altezza pari a 0,45 m, è rivestita da lastre in pietra locale di dimensioni indicative pari a 30x45 cm.

Per garantire la resistenza dell'intero tamponamento alle azioni orizzontali, si prevede di inserire all'interno della muratura, ogni due corsi di forati, dei tralicci in acciaio inglobati nei letti di malta (per le caratteristiche tecniche dei tralicci si rimanda alla Relazione di Calcolo delle Strutture). Per solidarizzare la muratura esterna di spessore pari a 8 cm allo strato portante interno della parete, si prevede la disposizione di collegamenti puntuali diffusi.

Le pareti divisorie interne hanno uno spessore complessivo di 18 cm e sono anch'esse realizzate con blocchi forati di sp. 15 cm, con finitura intonacata e tinteggiata di 1,5 cm per lato.

12.3.5 Infissi Esterni

Le **finestre** sono realizzate mediante profili estrusi in lega di alluminio a taglio termico. I profili sono preverniciati mediante polveri termoindurenti.

Le specchiature vetrate sono costituite da una vetrata isolante termico-acustica di sicurezza, composta da: due lastre di cristallo Float dello spessore complessivo di 7 mm poste all'esterno, unite mediante interposizione di foglio di polivinilbutirale, e lastra lucida di mezzo cristallo dello spessore di 5 mm posta all'interno, opportunamente accoppiate e sigillate, aventi fra loro un'intercapedine dello spessore di 12 mm a vuoto o costituita da aria disidratata al cento per cento o con adeguato gas.

Le prestazioni garantite dal punto di vista energetico sono le seguenti:

$$U_g = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$g = 50\%$$

In corrispondenza di tutte le specchiature vetrate sono installate apposite grate in acciaio antieffrazione RC 4 ai sensi delle norme UNI ENV 1627-1628-1629-1630, costituite da barre in tondini di acciaio zincato verniciato di diametro pari ad 8 mm, fissate ad un telaio perimetrale costituito da un piatto in acciaio zincato alla muratura.

I davanzali di tutte le finestre sono costituiti da lastre in pietra locale di spessore pari a 3 cm.

Le **porte esterne** sono realizzate anch'esse mediante telai in profilati estrusi in lega di alluminio di spessore pari a 65 mm preverniciati mediante polveri termoindurenti.

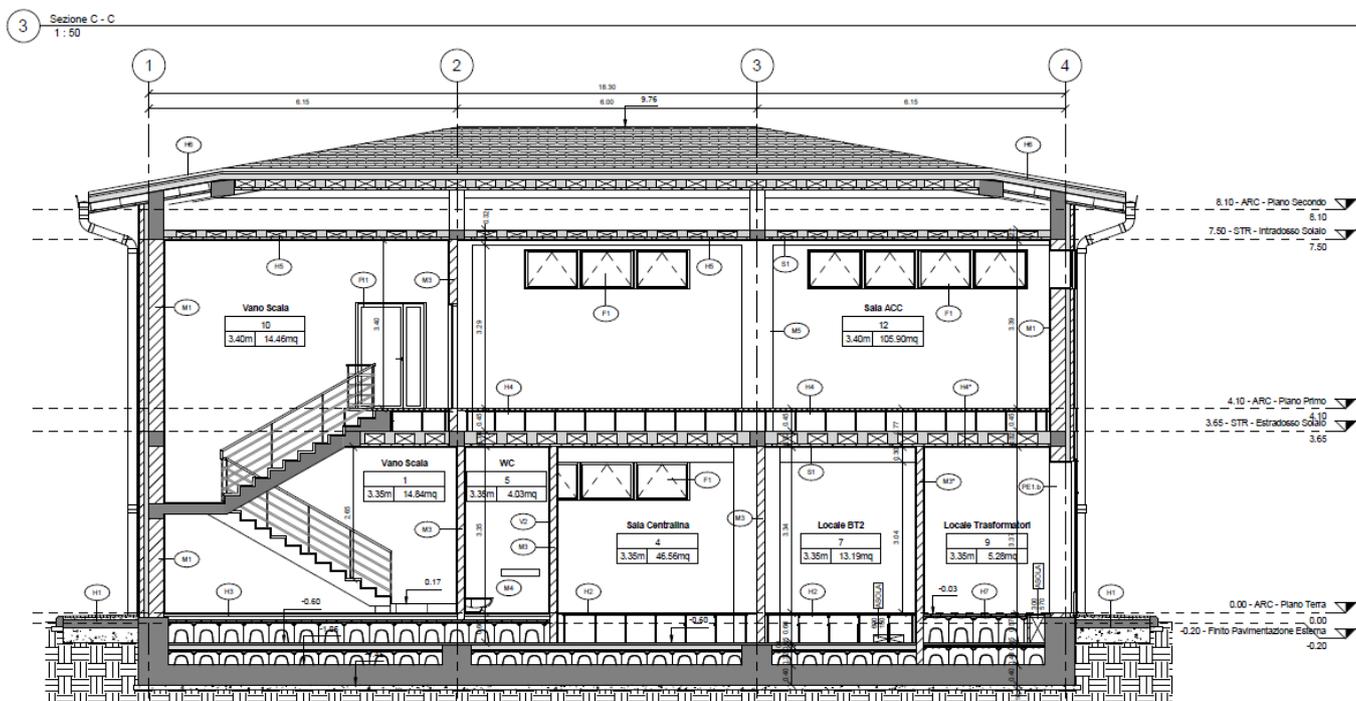


Figura 12.7 – FA02 – Sezione Longitudinale

12.3.6 Infissi Interni

Gli infissi interni, caratterizzati da anta doppia e presenti solo al piano primo, sono caratterizzati da intelaiatura in profili estrusi di alluminio anodizzato (sp. 10/10 mm, preverniciati nel colore a scelta della D.LL.) con ante cieche in pannelli sandwich in lamiera e materiale coibentante; essi sono completi di maniglia in acciaio, maniglione antipanico, serratura e chiavi.

12.3.7 Opere da lattoniere

Le opere di lattoneria sono costituite da n. 4 pluviali in lamierino di acciaio sp. 12 mm, protette nella parte terminale da tubi di ghisa ancorati alle pareti di altezza pari a 1,5 m. Anche la gronda perimetrale è realizzata in lamierino di acciaio sp. 8/10 mm con staffe di supporto una ogni metro.

12.4 Sistemazioni esterne

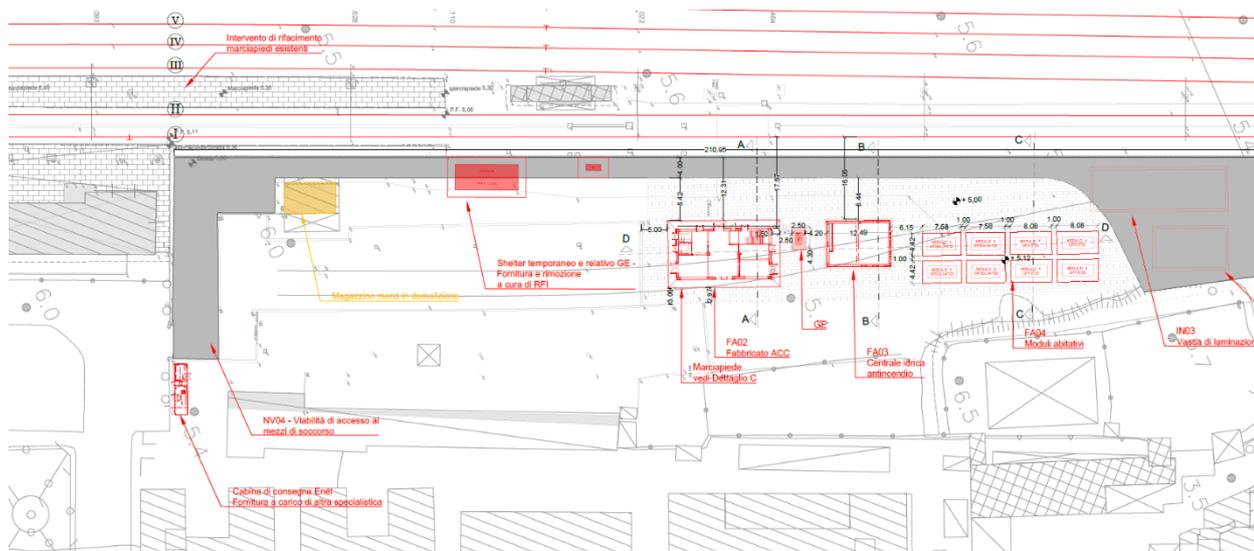


Figura 12.8 – Planimetria di progetto piazzale

Il progetto prevede la realizzazione di un piazzale recintato, dotato di cancello, avente funzione di servizio e protezione del fabbricato e dei suoi attrezzaggi accessori quali il generatore elettrico. Nel caso in esame, l'intero lotto di intervento è attualmente circondato da una recinzione esistente e da un cancello di ingresso metallico, che vengono mantenuti in fase di progetto.

Nell'area in esame, oltre al fabbricato in oggetto e al relativo Gruppo Elettrogeno, verranno realizzati una Centrale Idrica Anticendio (FA03), e dei basamenti atti ad ospitare dei Locali Ufficio o Spogliatoio che verranno allestiti all'interno di box prefabbricati (FA04). L'accesso carrabile all'area è garantito dalla realizzazione della nuova viabilità di accesso mezzi di soccorso, prevista in affiancamento al binario merci pericolose (NV04).

Il piazzale in esame si estende complessivamente per circa 3500 mq; l'area è allo stato attuale in parte asfaltata e in parte caratterizzata da ghiaia e residui di ballast. Le nuove opere vengono posizionate quasi interamente in corrispondenza delle aree attualmente non asfaltate, andando a impattare sulle porzioni permeabili della pavimentazione esistente.

Per la realizzazione del nuovo fabbricato FA02 e del relativo Gruppo Elettrogeno, nonché della Centrale Idrica Anticendio e dei basamenti per moduli abitativi, si prevede dunque l'allestimento di una nuova area pavimentata in affiancamento alla viabilità, realizzata in masselli autobloccanti.

Inoltre, è prevista la realizzazione di una cabina di consegna ENEL, posta in prossimità del confine sud del lotto, direttamente accessibile dall'esterno.

12.4.1 Scavi

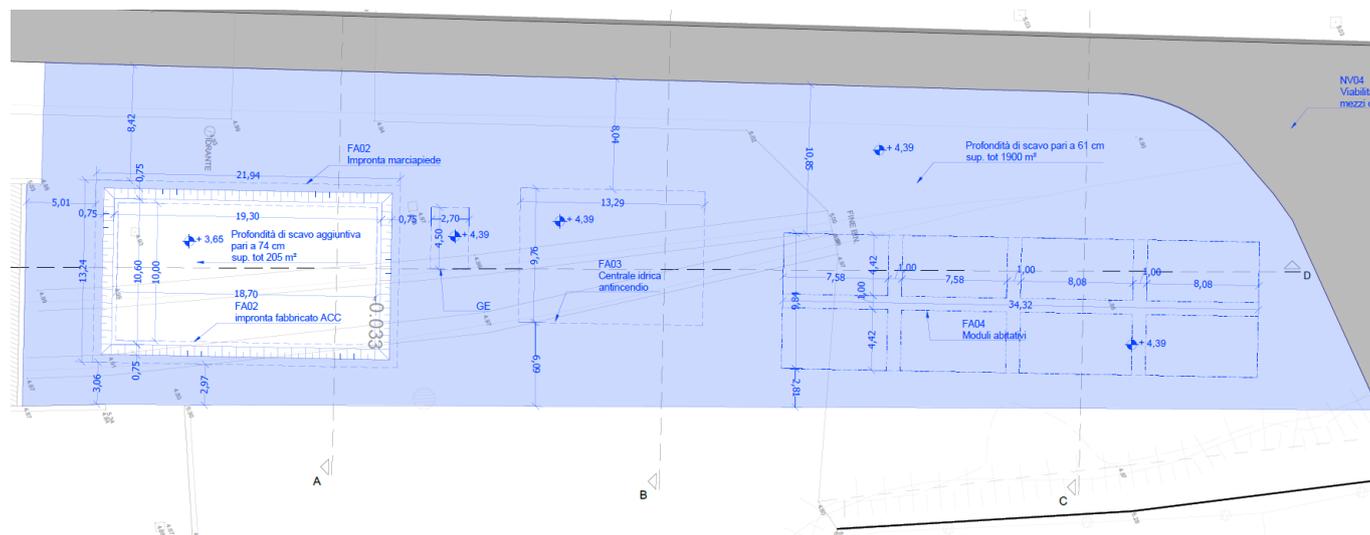


Figura 12.9 – FA02 e relativo piazzale esterno – Pianta Scavi

La profondità dello scavo previsto per la realizzazione del piazzale è di circa 60 cm. Il volume di scavo previsto per la sola realizzazione del piazzale è pari a circa 1140 mc.

Per la realizzazione della platea di fondazione del fabbricato, inclusi 10 cm di magrone di pulizia, si richiede la realizzazione di uno scavo di profondità pari a 1,35 m dal piano di campagna attuale, caratterizzato da fronti di sbancamento con pendenza 1/1.

La realizzazione della Centrale Idrica Antincendio (FA03) e dei basamenti per moduli abitativi (FA04) non richiede un approfondimento ulteriore dello scavo, rispetto a quanto già previsto per la realizzazione del piazzale esterno.

Complessivamente l'intervento prevede un volume di materiali scavati pari a circa 1300 mc.

12.4.2 Pavimentazioni

Il nuovo Fabbricato FA02 è circondato su quattro lati da un marciapiede esterno la cui finitura è realizzata in piastrelle di cemento pressato; il marciapiede, sopraelevato rispetto alla pavimentazione esterna di circa 15 cm, favorisce l'allontanamento delle acque meteoriche dal fabbricato e ospita i pozzetti che consentono lo smistamento e l'ingresso delle canalizzazioni tecnologiche all'interno del fabbricato.

In corrispondenza dell'area adiacente al FA02 e al relativo GE, si prevede una pavimentazione realizzata in masselli autobloccanti in calcestruzzo, posta su di un sottofondo dimensionato per garantire, oltre alla permeabilità, anche un ottimo grado di portanza, adeguato alla movimentazione di mezzi e/o carichi importanti (ad esempio i trasformatori MT/BT) garantendone la stabilità e la forma.

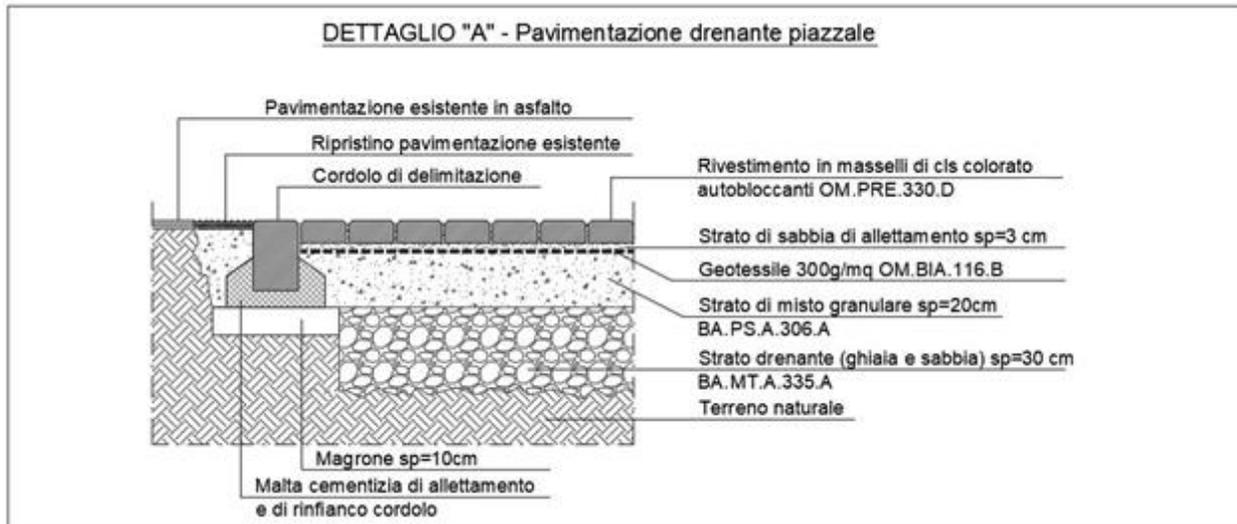


Figura 12.10 – FA02 - Pavimentazione drenante del piazzale

Nelle aree asfaltate interessate dagli scavi si prevede il ripristino della pavimentazione esistente, secondo la successione stratigrafica riportata nell'immagine seguente.

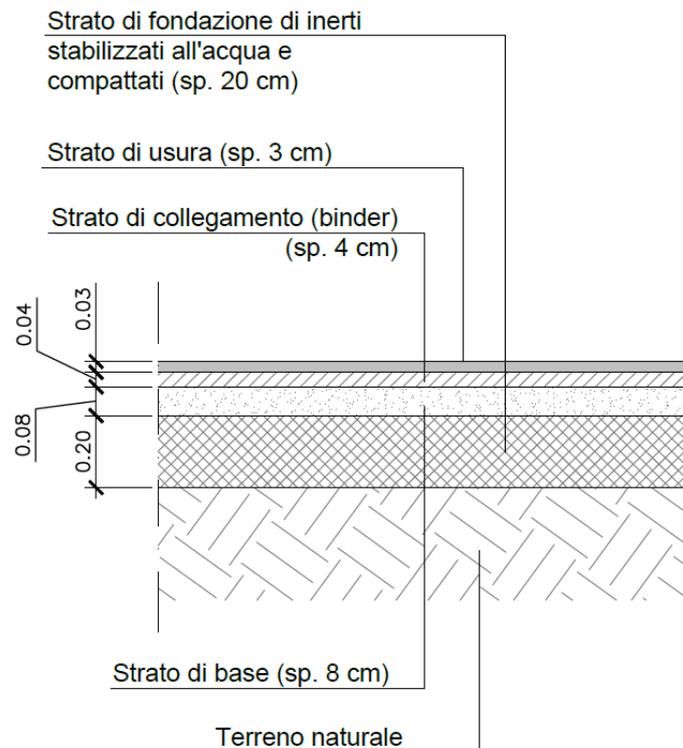


Figura 12.11 – FA02 – Ripristino pavimentazione asfaltata esistente

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE</p> <p>2^ FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Relazione tecnica generale delle opere civili</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IV0H</p>	<p>LOTTO</p> <p>02</p>	<p>CODIFICA</p> <p>D 26 RG</p>	<p>DOCUMENTO</p> <p>OC0000 001</p>	<p>REV.</p> <p>B</p>	<p>FOGLIO</p> <p>73 di 87</p>

12.4.3 Recinzioni

Come già detto, il piazzale di pertinenza del nuovo fabbricato FA02 è interamente delimitato da una recinzione esistente, che racchiude il lotto di intervento per l'intero perimetro. Pertanto non è prevista in questa sede la realizzazione di nuove porzioni di recinzione.

12.4.4 Gruppo Elettrogeno

Rientrano nelle opere riconducibili alle sistemazioni esterne di piazzale le opere civili necessarie alla predisposizione dell'alloggiamento per il GE, che è alloggiato in un chassis coibentato acusticamente e protetto dalle intemperie e viene fornito, a cura di altra specialistica, completo di un serbatoio per il carburante, integrato nel basamento stesso.

Per garantire un corretto appoggio e quindi un'installazione a regola d'arte delle apparecchiature descritte sopra, si prevede la realizzazione di un basamento in c.a. di dimensioni pari a 4,30x2,50x0,30 m sul quale ancorare il box.

Tutta l'apparecchiatura è dotata anche di una vasca metallica anti sversamento del carburante liquido, che deve garantire la tenuta in caso di perdite.

Tutte le apparecchiature sono ulteriormente protette da una tettoia realizzata in elementi di acciaio zincato e verniciato. Le parti portanti sono costituite da profili NP120 dotate di piastre di ancoraggio alla soletta in c.a. tramite tirafondi inghisati e fazzoletti di irrigidimento nei nodi montante-pilastro, mentre la copertura è costituita da lastre di acciaio zincato autoportante di spessore 8/10 mm.

Completano la tettoia il sistema di raccolta delle acque piovane formata da gronde e pluviali in acciaio zincato da 6/10 mm.

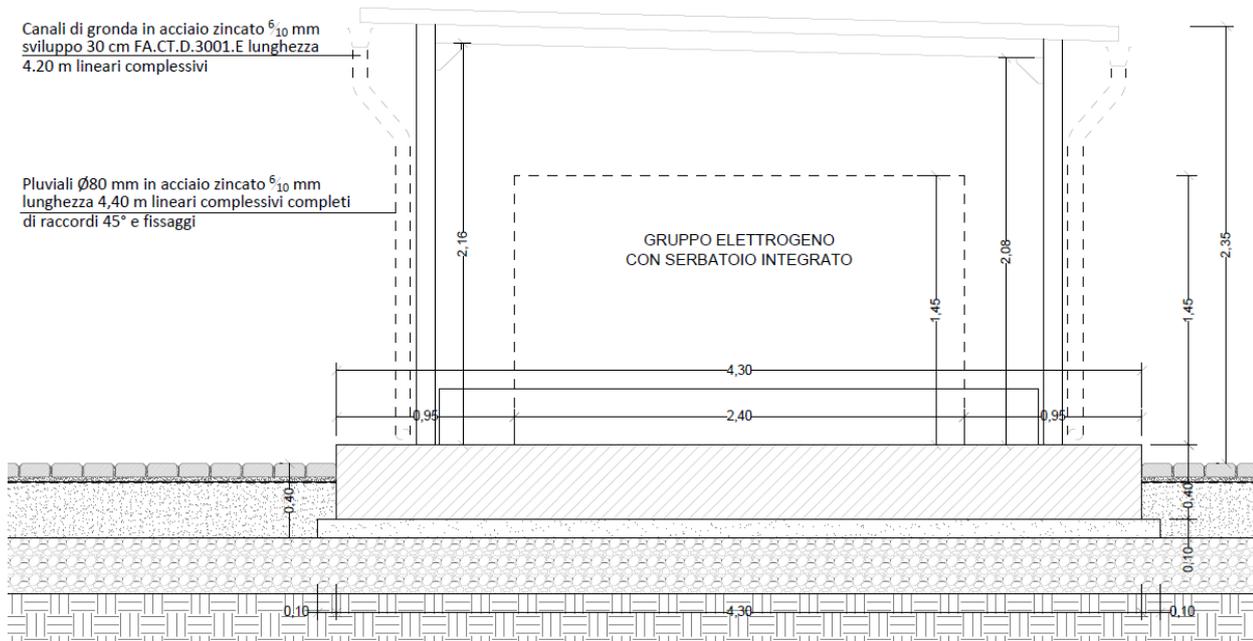


Figura 12.12 – FA02 - Sezione basamento GE con tettoia metallica

12.4.5 Cabina di Consegna Enel

Per garantire l'alimentazione degli apparati presenti nel fabbricato e quelli del piazzale ferroviario, si rende necessaria una nuova fornitura in media tensione (MT) da parte dell'Ente gestore.

La cabina di fornitura, tipicamente un manufatto prefabbricato in cemento di circa 10x2,50 m in pianta, secondo gli standard in uso al momento, verrà posizionata in area ferroviaria, con accesso diretto dalla strada pubblica, nelle vicinanze del cancello di accesso di servizio all'impianto ferroviario, sul confine della proprietà, come visibile nella precedente Figura 12.8.

La realizzazione della nuova cabina è da intendersi interamente a cura di altra specialistica (LFM), incluse le opere civili necessarie quali scavi, basamento di fondazione, cavidotti etc.

13 FA03 – FABBRICATO CENTRALE IDRICA ANTINCENDIO

Nell'ambito del PD in oggetto, è prevista la realizzazione di una Centrale Idrica a supporto dell'impianto antincendio a servizio del binario merci pericolose previsto all'interno dell'impianto. L'opera in esame, ubicata all'interno dell'area ferroviaria, in prossimità del fabbricato ACC, è costituita da una struttura in c.a. su fondazione diretta costituita da una platea di 40 cm di spessore. La struttura ha pianta rettangolare di dimensioni L x B = 12,49 x 8,96 m e altezza in copertura uguale a circa 5,45 m.

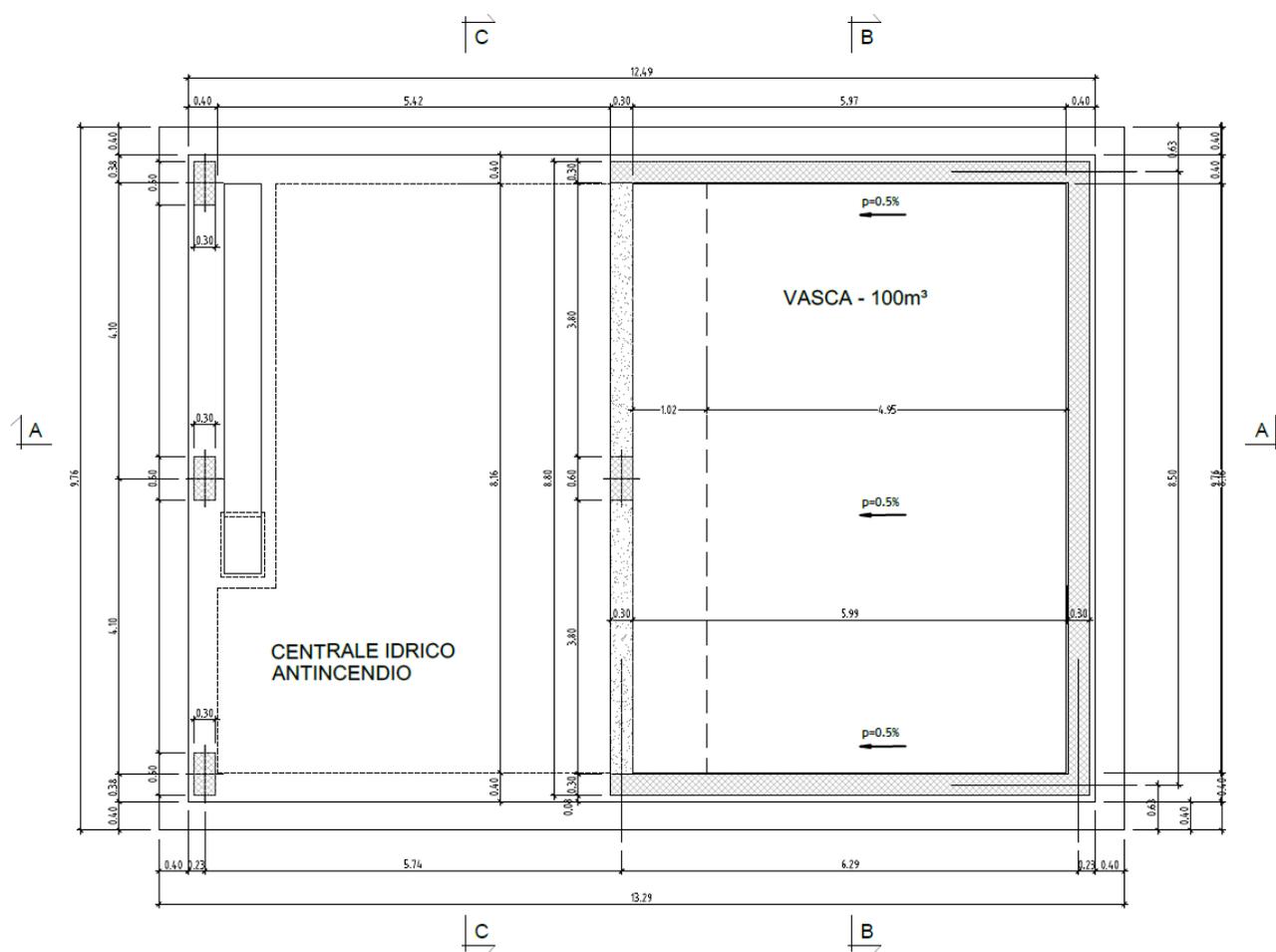


Figura 13.1 – FA03 - Pianta piano terra

La parte in elevazione è costituita da una vasca per la raccolta di acqua del volume di 100 m³ delimitata da setti in c.a. dello spessore di 30 cm, contrapposta a un telaio di 3 pilastri in c.a. che delimitano il locale destinato alle apparecchiature tecnologiche. I pilastri hanno dimensioni in pianta 60 x 30 cm.

Il solaio di copertura, ordito lungo la direzione longitudinale del fabbricato, è del tipo semiprefabbricato a prèdalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore. Lo spessore totale del solaio di copertura è di 35 cm e comprende 5 cm di prèdalles, 25 cm di nervature e 5 cm di caldana superiore. Le lastre tipo prèdalles sono

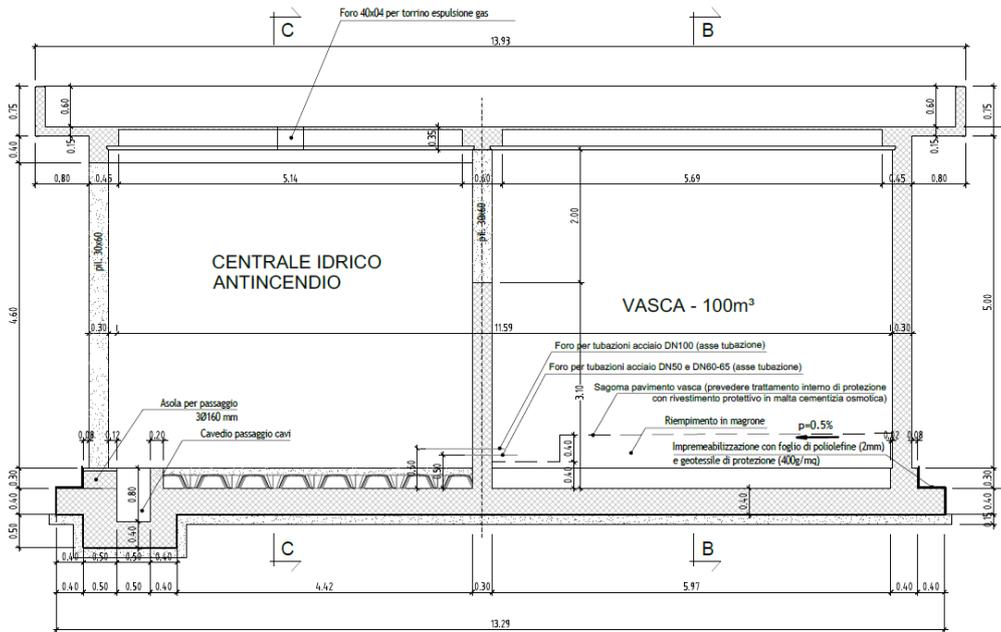


Figura 13.4 – FA03 - Sezione longitudinale A - A

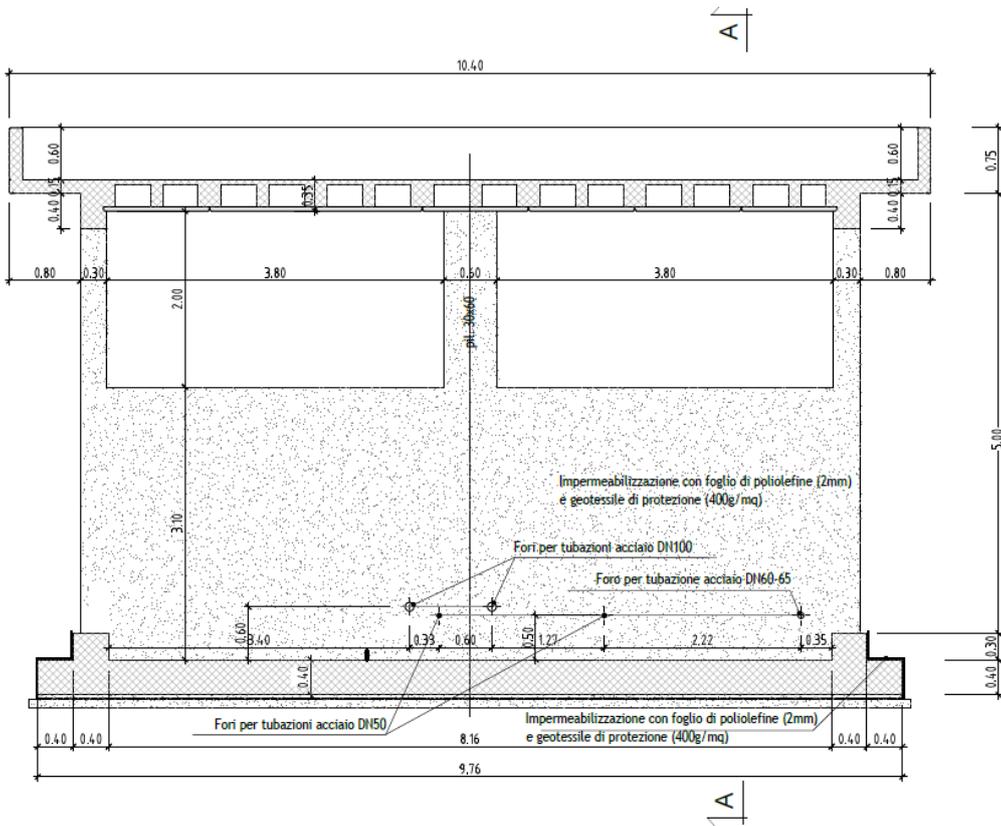


Figura 13.5 - FA03 - Sezione trasversale C - C

14 FA04 – ALLACCI MODULI ABITATIVI

Nell'ambito degli interventi di adeguamento e di potenziamento dell'impianto in zona industriale di Vado Ligure è prevista la realizzazione di unità abitative monoblocco ad uso locali ufficio ed ad uso spogliatoio.

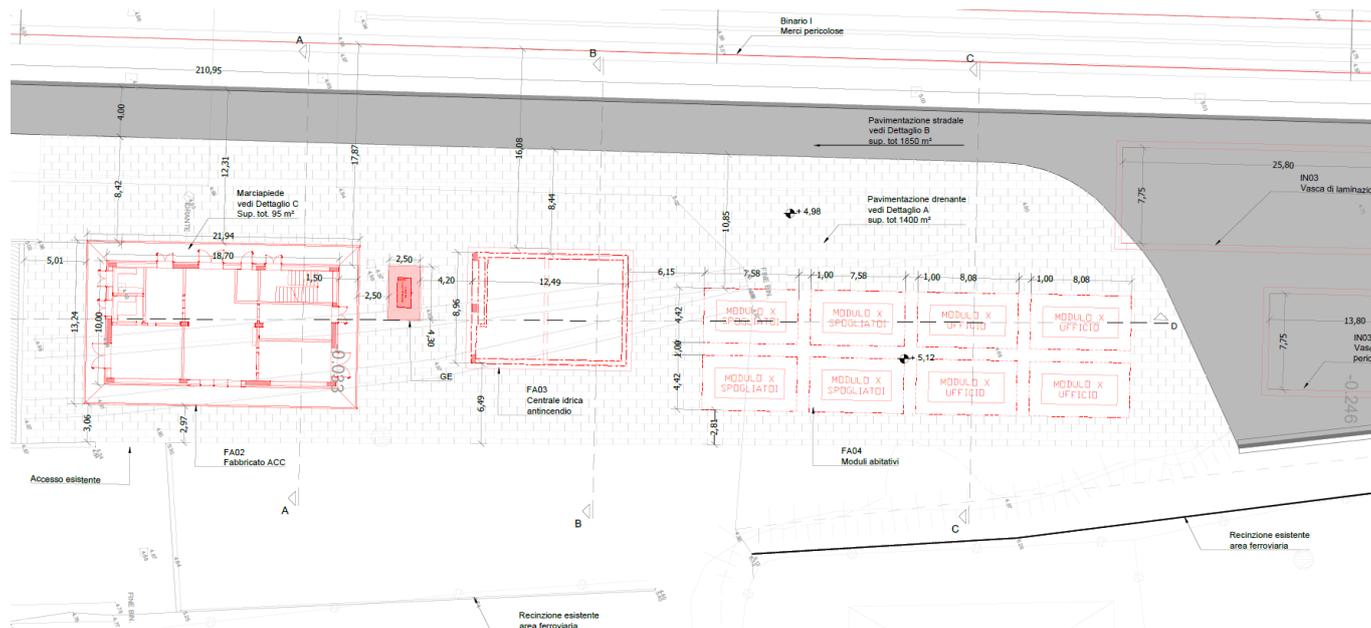


Figura 14.1 – Planimetria piazzale esterno con FA02, FA03, FA04 e viabilità mezzi pericolosi

Il monoblocco ad uso locali ufficio è caratterizzato da un box prefabbricato che presenta dimensioni in pianta di 6,08 m x 2,42 m e ha un'altezza pari a 2,58 m rispetto alla quota di estradosso di fondazione. Il monoblocco ad uso spogliatoio con wc e doccia presenta dimensioni in pianta di 5,58 m x 2,42 m ed è caratterizzato da un'altezza pari a 2,88 m rispetto alla quota di estradosso di fondazione.

Entrambe le tipologie di box sono caratterizzate da pannelli sandwich di spessore variabile da 0,03 a 0,04 m, costituenti le pareti del monoblocco stesso e la copertura piana; inoltre sono presenti profili in acciaio perimetrali e trasversali in omega zincati componenti la base della struttura prefabbricata. Il box adibito a Locale Spogliatoio, inoltre, presenta un impianto idrosanitario, necessario per il locale wc.

La fornitura di tali box non rientra nel presente incarico di progettazione, mentre sono ricomprese tutte le opere necessarie alla realizzazione delle strutture di fondazione e alla predisposizione degli allacci impiantistici.

Entrambe le tipologie di box poggiano su fondazioni di tipo diretto, caratterizzate da una platea di spessore di 0,3 m di dimensioni rispettivamente 8 x 4,40 m e 7,60 x 4,40 m,

Di seguito si riportano delle immagini di piante e sezioni dei monoblocchi con relativi basamenti.



Figura 14.2 – FA04 - Prospetto monoblocco ad uso locali ufficio

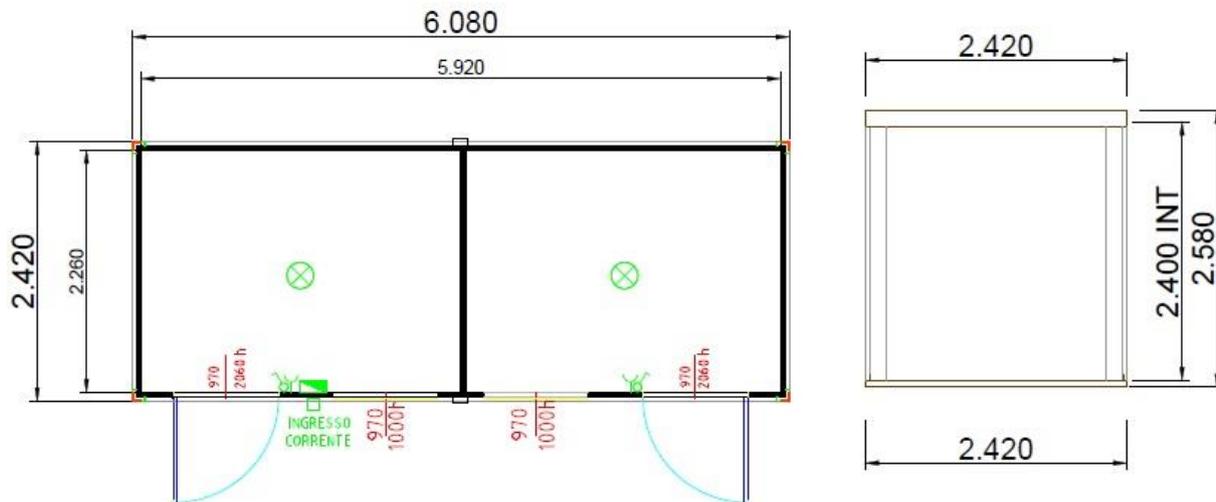


Figura 14.3 – FA04 - Pianta e sezione monoblocco ad uso locali ufficio

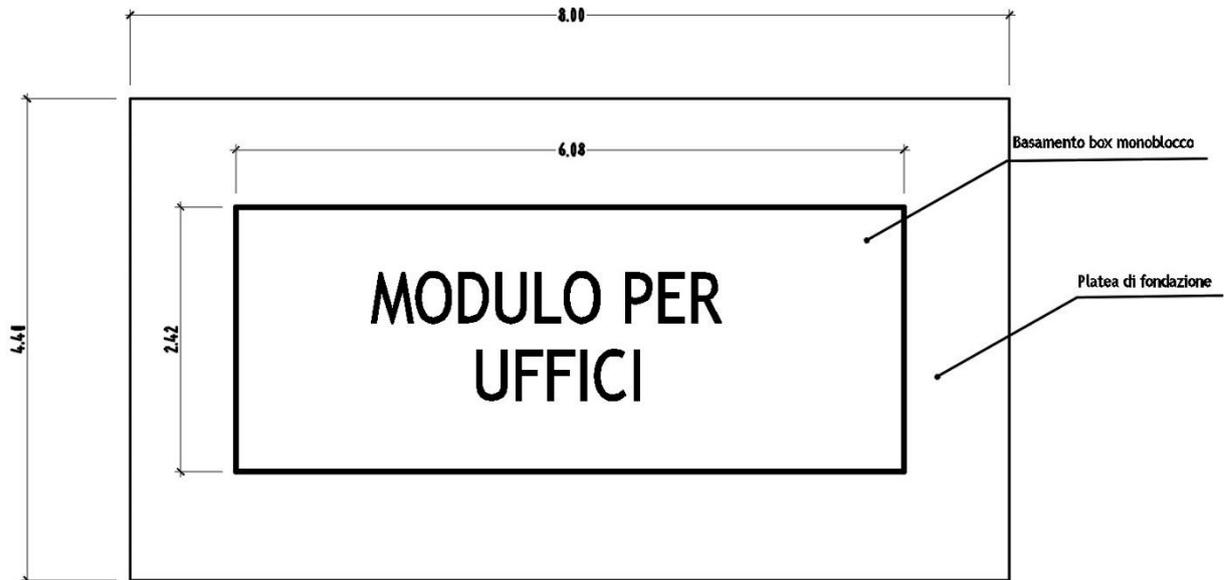


Figura 14.4 – FA04 - Basamento monoblocco ad uso locali ufficio



Figura 14.5 – FA04 - Prospetto monoblocco ad uso spogliatoio + wc

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica generale delle opere civili	COMMESSA IV0H	LOTTO 02	CODIFICA D 26 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV. B	FOGLIO 82 di 87



Figura 14.6 – FA04 - Pianta e sezione monoblocco ad uso spogliatoio + wc

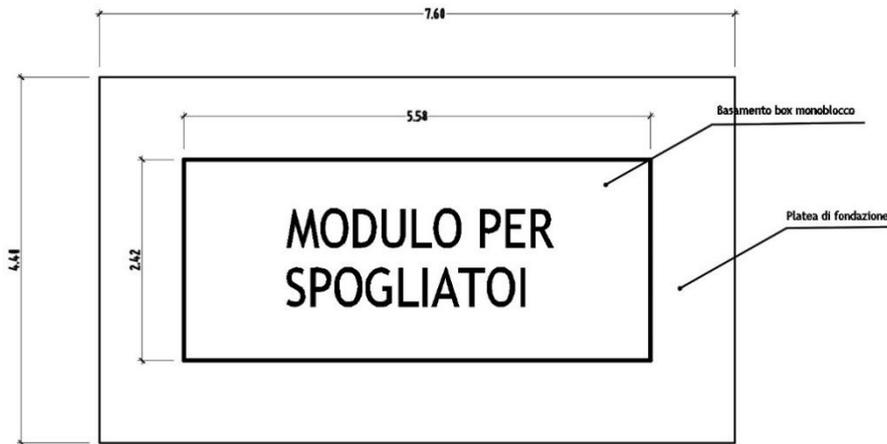


Figura 14.7 – FA04 - Pianta basamento monoblocco ad uso spogliatoio + wc

15 INTERVENTO DI RIFACIMENTO MARCIAPIEDI

Allo stato attuale sia il marciapiede a isola fra i binari II e III sia il marciapiede a servizio del primo binario presentano una superficie malmessa e in alcuni punti sconnessa. Inoltre, non sempre il piano di calpestio del marciapiede si trova a +0,25 m dal piano del ferro.

Per tale ragione, nell'ambito del presente progetto si prevede un intervento di rifacimento dei marciapiedi esistenti volto a garantire ovunque il dislivello di 25 cm rispetto al piano del ferro.

Tale intervento si articola secondo le lavorazioni seguenti:

- Demolizione andante della pavimentazione esistente per uno spessore di circa 30 cm;
- Realizzazione di sottofondo stabilizzato sp. var. in funzione della quota esistente e di quella di progetto;
- Realizzazione di soletta in c.a. armata con rete elettrosaldata Ø 6/20 sp. 15 cm;
- Realizzazione di massetto di allettamento per formazione pendenze sp. min. 4 cm;
- Realizzazione di pavimentazione in masselli autobloccanti in cls sp. 8 cm.

Le superfici complessive oggetto di rifacimento della pavimentazione sono individuate nell'immagine seguente. Si segnala che nell'ambito dell'intervento sul marciapiede del binario I le lavorazioni devono preservare gli accessi esistenti.

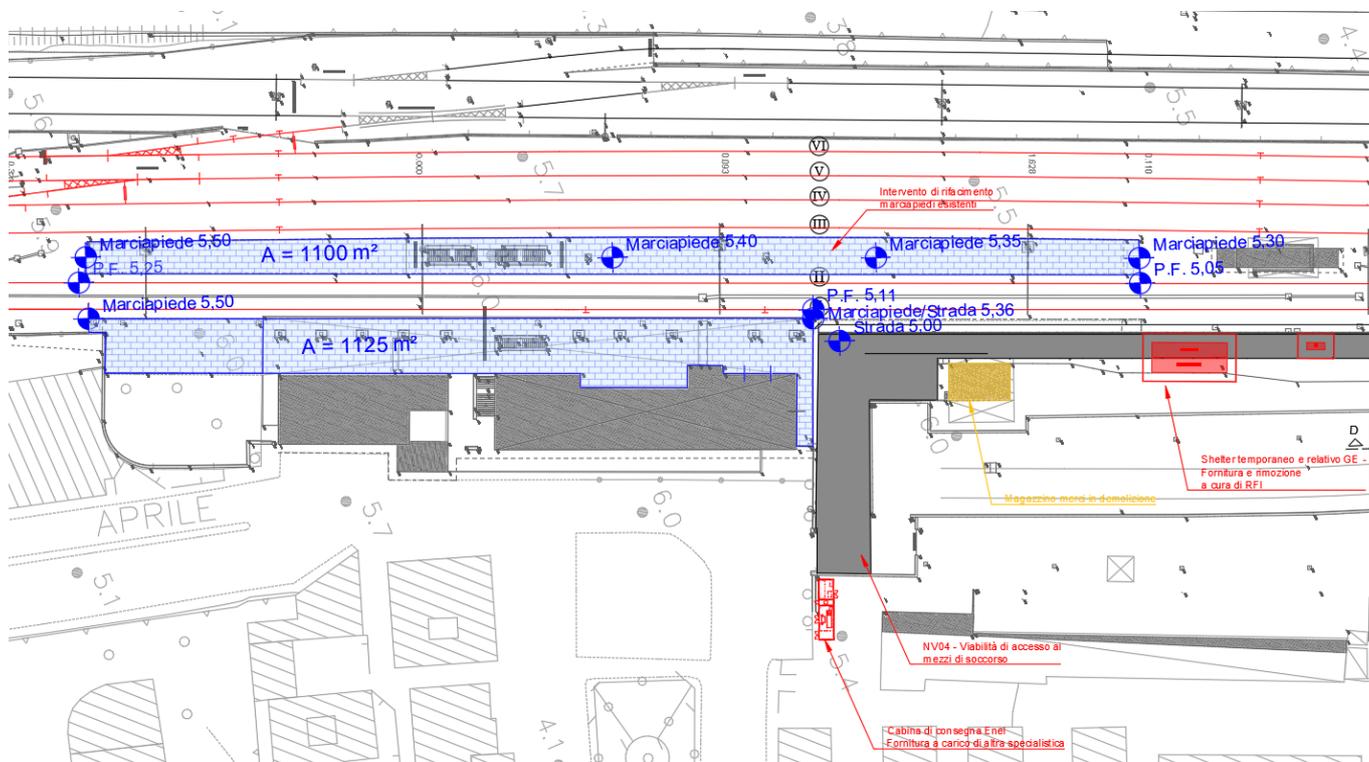


Figura 15.1 – Individuazione delle aree oggetto di intervento di rifacimento del marciapiede

16 INTERVENTI SU IMPALCATO PONTE VIA FERRARIS

Il ponte di Via Ferraris è un ponte ferroviario caratterizzato da due campate di luce rispettivamente pari a 10,37 m e 11,37 m; le spalle e la pila centrale hanno altezza libera circa pari a 4,30 m e sono realizzate in c.a. mentre l'impalcato, di larghezza complessiva pari a 24,80 m è a travi metalliche incorporate nel calcestruzzo.

L'impalcato presenta due giunti strutturali in direzione longitudinale, rispettivamente posti a circa 4,50 m e 8,50 m dal profilo di intradosso lato mare. Le travi metalliche hanno sezione a doppio T con base pari a 300 mm e altezza pari a 400 mm e sono inglobate in un getto di calcestruzzo che presenta uno spessore di ricoprimento di circa 19 cm rispetto alla piattabanda superiore delle stesse. Le travi metalliche non sono equidistanziate, ma presentano una distribuzione diversificata in direzione trasversale all'impalcato; in particolare, si riscontra una spaziatura maggiore in corrispondenza degli assi delle rotaie, che sono ancorate sulla soletta di ripartizione in calcestruzzo mediante attacco diretto.

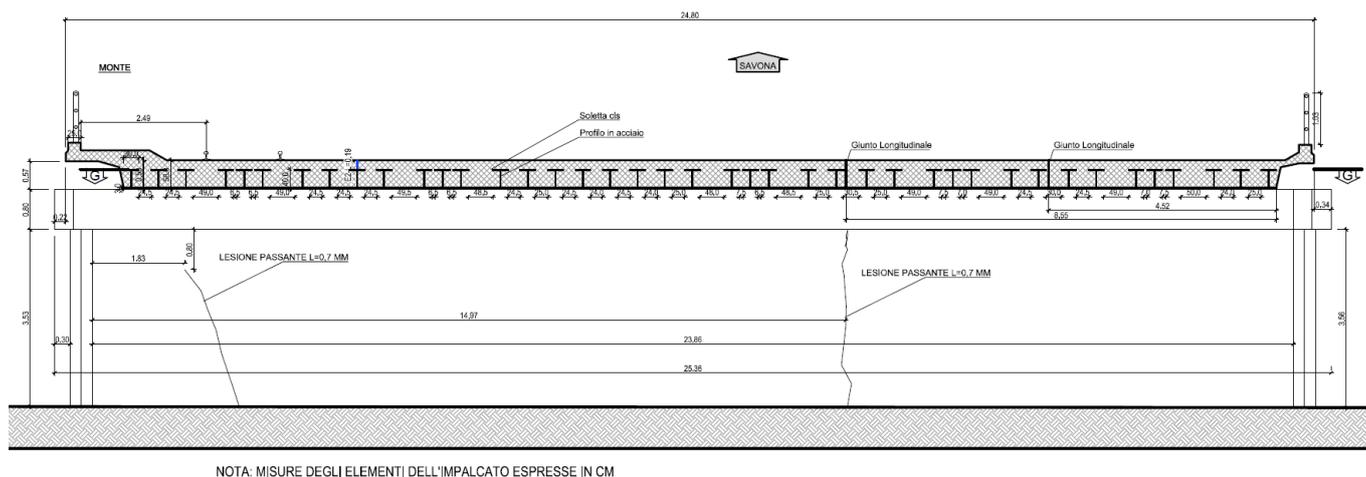


Figura 16.1 – Sezione trasversale del ponte di via Ferraris

Il ponte era originariamente interessato dal passaggio di 5 binari, dei quali soltanto 3 sono ad oggi pienamente riconoscibili. In particolare, due dei binari esistenti si collocano sulla porzione di impalcato lato ponente, che è stata oggetto di intervento nell'ambito del progetto di adeguamento e potenziamento dell'impianto di Vado Ligure zona industriale Fase I. In tale ambito è stata infatti prevista l'occupazione di una porzione di impalcato per la collocazione della nuova rampa stradale di riconnessione fra via Sabazia e via Tecnomasio, resasi necessaria a valle della soppressione del PL di via Sabazia, per la ricucitura delle aree site a ovest ed est rispetto alla linea ferroviaria.

In occasione del PD di Fase I, il ponte è stato oggetto di una campagna di indagini strutturali volte a definirne compiutamente la geometria e le caratteristiche meccaniche dei materiali, informazioni necessarie ad effettuare le verifiche statiche e di vulnerabilità sismica richieste dal parziale cambio di destinazione d'uso.

	ADEGUAMENTO E POTENZIAMENTO IMPIANTO DI VADO LIGURE ZONA INDUSTRIALE					
	2^A FASE - PRG CON MODULO 750 m DI UN BINARIO; ACC CON IMPLEMENTAZIONE IN APPARATO DI SEGNALAMENTO ALTO DA TRENO					
PROGETTO DEFINITIVO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione tecnica generale delle opere civili	IV0H	02	D 26 RG	OC0000 001	B	85 di 87



Figura 16.2 – Ponte via Ferraris - Immagine dei binari esistenti

Nell'ambito del presente progetto si prevede un intervento sul fascio binari che interessa la porzione di impalcato non occupata dalla nuova viabilità prevista nel PD di Fase I, con rinnovo dell'armamento e sostituzione di rotaie e traverse esistenti. In particolare, in questa sede si prevede il rinnovo dei due binari posti lato mare, che nella configurazione di progetto mantengono la loro posizione rispetto allo stato attuale, e la realizzazione di un nuovo binario posto a ovest dei primi due.

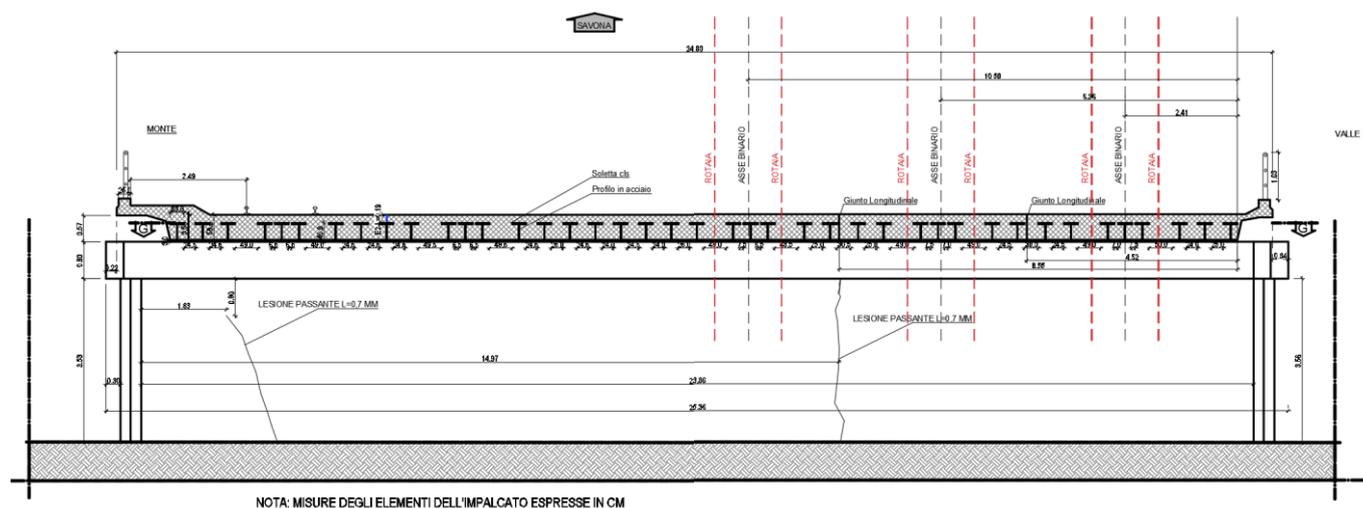


Figura 16.3 – Ponte via Ferraris – individuazione posizione binari nuovi PRG

Vista la configurazione di attacco diretto dei binari sull'impalcato, si prevedono i seguenti interventi per consentire il rinnovo dell'armamento richiesto dalla nuova configurazione dei binari.

1. Intervento sulla soletta dell'impalcato per rendere il piano di posa idoneo all'installazione dei nuovi binari:
 - a. Idrodemolizione corticale della cappa protettiva di estradosso per uno sp. di 2,0 cm circa (la superficie dovrà presentare una scabrezza di almeno 5 mm);
 - b. Posa di cappa collaborante in basso spessore (min 2 cm/ max 5 cm/med 2,5 cm, da valutare in base a messa in bolla degli organi d'attacco), realizzata con microcalcestruzzo fibrorinforzato FRC a elevate prestazioni HPC (classe resistenza min. C55/67, modulo elastico 35 GPa);
 - c. finitura superficiale con lisciatura e spolvero al quarzo.

2. Posa del sistema di attacco Vossloh:
 - Esecuzione dei fori di 40 mm di diametro e 200 mm di profondità;
 - Posa dei dispositivi di attacco Vossloh;
 - Riempimento dei fori con la malta e inserimento verticale del sistema caviglia-tassello assemblato.

La superficie interessata dall'intervento è pari a 265 m².

Nella successiva fase progettuale dovranno essere fatti ulteriori accertamenti per andare a dettagliare maggiormente l'intervento confermando lo spessore della soletta e il suo livello di degrado.

17 BARRIERE ANTIRUMORE

Gli studi di impatto acustico hanno richiesto l'introduzione di barriere antirumore variamente discolcate lungo il tracciato, con altezze variabili fra 2 m e 7,5 m sul piano del ferro.

Di seguito gli stralci di planimetria che identificano i tratti in cui sono previste le diverse tipologie di barriere antirumore. Per ulteriori dettagli, si rimanda agli elaborati grafici.

