



Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



CODICE
COMMESSA

Q 0 3

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

e

PROGRESSIVO
ELABORATO

5 3 0

CATEGORIA
OPERA

I A

NUMERO
OPERA

0 0

REVISIONE

R 0

SCALA

-

AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DEL
NODO DI BOVISA - COMUNE DI MILANO
Progetto definitivo

STUDIO DI IMPATTO/FATTIBILITA' AMBIENTALE OVE PREVISTO DALLE VIGENTI NORMATIVE
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Luglio 2020	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING S.r.l.
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Antonella Volta

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE
Ing. Marco Mariani

Progettista



Collaborazione

RTP:

Mandataria



Ing. Attilio Marra
Ord. Ing. Torino Matr. 5826/J

Mandante



E&G Engineering & Graphics S.r.l.
Ing. Giampaolo Martino
Ord. Ing. Roma Matr. A23691

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

DATA

CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE

AGG.

FILE:

mod. 7.5 03 rev.01

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GENERALE.....	4
2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.2. QUADRO DELLE ESIGENZE DELL'INTERVENTO.....	6
2.3. OBIETTIVI.....	9
3. QUADRO PROGRAMMATICO	12
3.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR).....	12
3.1.1. P.T.R.A. – Piani Territoriali Regionali d'Area.....	14
3.1.2. Regime vincolistico - Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici (S.I.B.A.).....	15
3.2. PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR).....	16
3.3. PROGRAMMA REGIONALE DELLA MOBILITÀ E DEI TRASPORTI (PRMT)	18
3.4. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTCP) DI MILANO	25
3.5. P.G.T. PREVIGENTE DEL COMUNE DI MILANO (PGT 2012)	29
3.5.1. Documento di piano (previgente)	30
3.5.2. Piano delle regole (previgente)	31
3.5.3. Piano dei servizi (previgente)	33
3.6. P.G.T. VIGENTE DEL COMUNE DI MILANO (MILANO 2030)	35
3.6.1. Documento di piano (vigente).....	38
3.6.2. Piano delle regole (vigente)	41
3.6.3. Piano dei servizi (vigente)	49
3.6.4. Vincoli.....	52
3.7. VALUTAZIONE COMPLESSIVA SULLA COERENZA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE	53
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	54
4.1. SCHEMATICO DI LINEA DI PROGETTO.....	55
4.2. OPERE CIVILI	56
4.2.1. Opere di demolizione	59
4.2.2. Opere di sostegno degli scavi.....	61
4.2.3. Opere di sostegno dei rilevati ferroviari.....	65
4.2.4. Nuovo manufatto scatolare	67
4.2.5. Manufatto di scavalco sulla Linea RFI.....	69
4.2.6. Nuovo manufatto a spinta per attraversamento cavalcavia ferrovia linea RFI.....	71

4.2.7.	<i>Nuova passerella ciclopedonale di scavalco su linea FNM.....</i>	72
4.2.8.	<i>Adeguamento della viabilità locale.....</i>	73
4.2.9.	<i>Nuova sottostazione elettrica (S.S.E.)</i>	76
4.2.10.	<i>Ampliamento fabbricato di Stazione e riqualificazione piazzali.....</i>	78
4.3.	RACCOLTA E TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.....	84
4.3.1.	<i>Rete di smaltimento acque meteoriche</i>	84
4.4.	CANTIERIZZAZIONE	87
4.4.1.	<i>Ponte su linea RFI – Fabbricato di Stazione</i>	87
4.4.2.	<i>WBS Fabbricato di Stazione – Via Siccoli</i>	90
4.4.3.	<i>Cavalcaferrovia linea RFI – Passerella via Lopez.....</i>	92
4.5.	IMPIANTI FERROVIARI	94
4.6.	REDISTRIBUZIONE DEI MOVIMENTI NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO	94
4.7.	GESTIONE DELLE MATERIE	97
4.7.1.	<i>GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA</i>	97
5.	EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	100
5.1.	ARIA.....	100
5.2.	ACQUE	104
5.2.1.	<i>Acque superficiali</i>	104
5.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	105
5.4.	NATURA E BIODIVERSITÀ.....	118
5.5.	RUMORE.....	119
5.6.	VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEI POSSIBILI EFFETTI DELL'INTERVENTO IN PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	124
6.	MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO	126
7.	CONCLUSIONI	128

1. PREMESSA

Scopo del presente studio è quello di individuare gli effetti prevedibili connessi all'intervento di realizzazione degli interventi di ammodernamento e potenziamento del **"NODO DI BOVISA"** e all'esercizio dell'opera sulle componenti ambientali, sulla base dell'assunto progettuale in esame, indicare gli approfondimenti progettuali necessari per l'individuazione delle eventuali misure di mitigazione e inserimento ambientale e paesaggistico dell'intervento e verificare la conformità con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica sia a livello generale che di settore.

Preme specificare che tali interventi sono finalizzati al superamento delle criticità manifestate dall'impianto nell'attuale configurazione, in accordo con le attività definite nell'ambito dell'*"Aggiornamento della Programmazione degli interventi per gli investimenti sulla rete in concessione a FERROVIENORD S.p.A. di cui al Contratto di Programma sottoscritto il 28 luglio 2016 (L.R. N. 11/2009)"* approvato con Deliberazione Giunta Regionale del 31 luglio 2019 – n. XI/2054.

In particolare l'intervento rientra nelle previsioni di cui alla Parte 2 - Tabella B, Interventi prioritari e urgenti – Ammodernamento e potenziamento infrastrutturale, priorità 1: *"Nodo di Bovisa: Potenziamento infrastrutturale e tecnologico del nodo"*.

In particolare l'Allegato 2.1_Parte 2 - *"Relazione programma investimenti"* prevede *"l'ammodernamento e il potenziamento infrastrutturale del nodo di Bovisa con l'ampliamento del fabbricato viaggiatori e la completa ristrutturazione della struttura esistente, la realizzazione di quattro nuovi binari (lato attuale binario 1), la realizzazione del nuovo ACCM (Apparato Centrale Computerizzato Multistazione), la realizzazione di una coppia di binari di attestamento per le future linee S8 ed S18 e la disposizione di una nuova configurazione degli accessi alla stazione"*. Il Nodo di Bovisa, *"cardine del sistema gravitante sul Ramo Milano (800 treni/giorno transitanti per il nodo) e punto cruciale di interscambio tra la rete Ferrovienord e il Passante ferroviario"*, rappresenta la seconda voce di maggiore rilevanza all'interno della programmazione del CdP.

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Sviluppata come zona industriale periferica di Milano, con lo stabilimento Candiani, realizzato nel 1882 per la produzione di acido solforico, divenuto poi parte del gruppo chimico Montecatini, alla fine del XX secolo il quartiere subisce un declino dovuto allo smantellamento delle molte industrie che risiedevano nella zona.



Figura 1 – Vista aerea dell'area di stazione.

Il conseguente degrado del quartiere è stato recentemente parzialmente arginato dall'insediamento del polo universitario del Politecnico di Milano che rappresenta oggi una delle attività più importanti di questa ex zona industriale.

Il polo universitario è diviso in due campus, quello est per la Facoltà del Design (ricavato nelle strutture della ex Ceretti e Tanfani) e quello ovest per Ingegneria. Attualmente nel Campus Bovisa di Ingegneria sono presenti alcuni corsi della grande scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione.

Un carattere distintivo del quartiere e simbolo del passato industriale dell'area è la presenza delle strutture dei gasometri, ormai dismessi, quale esempio di archeologia industriale.

In tale contesto si colloca la stazione FERROVIENORD di Milano Bovisa, realizzata, nella sua configurazione attuale, nel corso degli anni '90 nell'ambito dei lavori di quadruplicamento della tratta ferroviaria Bovisa-Saronno.

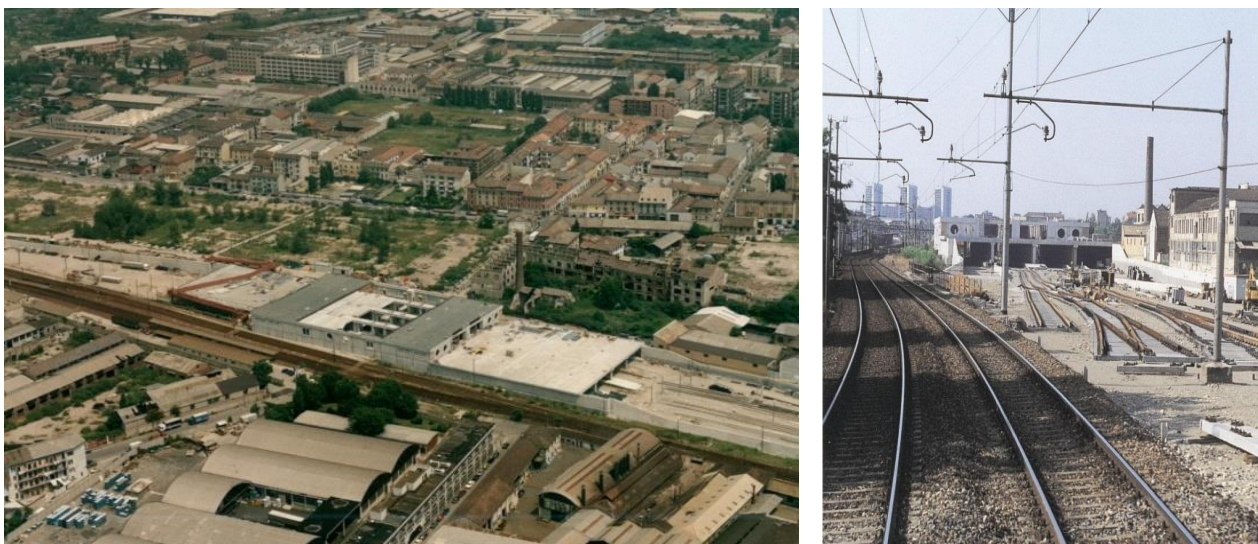


Figura 2 – Foto dell'impianto di Bovisa durante i lavori di realizzazione del quadruplicamento ferroviario Bovisa-Saronno.

Le immagini sopra riportate evidenziano la situazione della linea ferroviaria durante i lavori del quadruplicamento in cui sono chiaramente riconoscibili i binari di linea che correvano ad ovest del fabbricato in costruzione. Posizione individuata in progetto per l'inserimento dei nuovi binari necessari per il potenziamento del Nodo di Bovisa.

2.2. QUADRO DELLE ESIGENZE DELL'INTERVENTO

La stazione di Bovisa gestisce attualmente l'intero traffico ferroviario del ramo Milano della rete FN ad esclusione della linea Seregno - Saronno.

Attualmente il traffico ferroviario conta circa 800 corse nei giorni feriali, oltre agli invii a vuoto, principalmente da/per il capolinea di Cadorna, su un arco di servizio di 21 ore giornaliere (dalle 4.30 alla 1.30 circa).

A Bovisa convergono infatti sia i numerosi servizi provenienti da Milano Cadorna, sia quelli provenienti dal Passante.

Tali flussi subiscono nella stazione di Bovisa un primo "smistamento" tra la linea per "Seveso e la Brianza" e la linea per "Saronno". Sono inoltre attualmente presenti presso l'impianto anche servizi attestati relativi alle linee suburbane S12 e S13.

La stazione di Bovisa riveste pertanto un ruolo strategico sia dal punto di vista della regolazione della circolazione ferroviaria, sia dal punto di vista del servizio, svolgendo il ruolo di "Stazione Porta" all'area milanese. A Bovisa infatti i passeggeri possono interscambiare, ad esempio, tra i servizi provenienti dalle linee di Saronno e quelli per Seveso-Asso e tra servizi "diretti" e linee S per la penetrazione capillare nel capoluogo.

Malgrado sia un impianto di realizzazione relativamente recente (inizio anni '90) e di concezione "moderna", Bovisa mostra già da tempo numerosi limiti, in parte strutturali, in parte dovuti al fatto che è stata utilizzata con modelli di esercizio differenti da quelli per i quali era stata concepita¹.

I limiti dell'impianto di Bovisa si sono accentuati nel tempo, dapprima con l'attivazione dell'orario del dicembre 2004, che ha segnato un vero e proprio salto qualitativo/quantitativo soprattutto nei servizi da/per il Passante, e successivamente con l'attivazione dei quattro binari sulla tratta per Cadorna, che annullando le penalizzazioni a valle di Bovisa, ha manifestato con maggiore evidenza i limiti propri dell'impianto.

La stazione di Milano Bovisa è attualmente interessata dal servizio delle linee suburbane S1, S2, S3, S4, S12, S13, regionali R17, R22, R27, R16, R28, XP1, XP2, RE_1 e RE_7.

¹ Si citi, a titolo di esempio, la presenza di servizi attestati, non previsti nella concezione dell'impianto, o viceversa, la scelta di non inviare servizi R nel Passante, previsti invece da chi ha pianificato la disposizione dei binari e degli scambi.

Con una simile concentrazione di servizi ferroviari passanti per l'impianto di Bovisa si riscontra che, prendendo a riferimento le due ore di punta del mattino (7:30-9:30) dell'orario di servizio, si hanno ben 191 movimenti, per un totale di 100 treni (distribuiti tra arrivi e partenze). Tutti i treni transitano dall'impianto di Milano Bovisa, eccetto il servizio S13 e le due coppie del servizio S12 attualmente attive che originano e terminano ai binari VII e VIII.

I binari di stazione sono utilizzati come di seguito rappresentato:

- I e II: relazione Malpensa – Milano Centrale e linea S1 (una coppia su due);
- III e IV: servizi Reg, RegioExp e Mxp da/verso Milano Cadorna;
- V e VI: linee S1 (una coppia su due), S3, S4 e regionali Asso;
- VII: attestazione linea S13 e S12;
- VIII: linea S2.

Nella successiva immagine è rappresentato graficamente quanto appena esposto. Il numero indicato tra parentesi indica il numero di treni nell'arco temporale preso a riferimento.

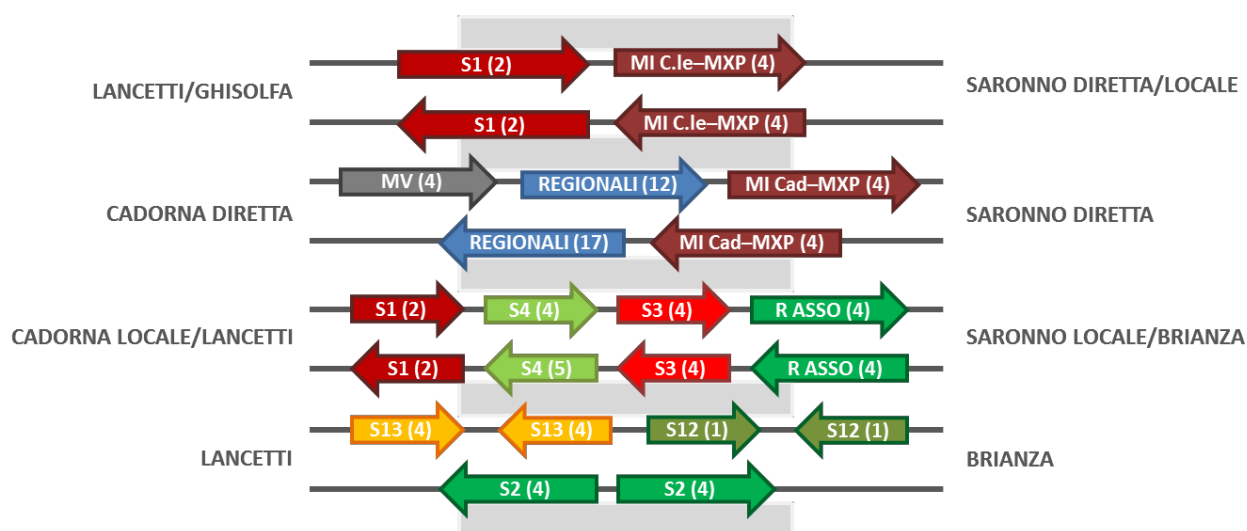


Figura 3 - Piazzamenti e movimenti nell'attuale configurazione – Modello di esercizio attuale.

Come evidenzia l'immagine, sebbene l'impianto di Bovisa sia dotato di 8 binari passanti, sono i quattro binari centrali a sopportare la maggior parte del traffico.

Infatti, a fronte dei 100 treni previsti nelle due ore di punta, la distribuzione dei transiti sui binari di stazione è così ripartita:

- I e II: 12 treni (S1+MXP/Centrale);

- III e IV: 41 treni (Reg. Saronno+MXP/Cadorna+MV);
- V e VI: 29 treni (S1+S3+S4+Reg. Asso);
- VII: 10 treni (S12+S13 attestazione);
- VIII: 8 treni (S2).

Risulta pertanto evidente come la metà dei binari dell'impianto (binari III, IV, V e VI) assorba il 70% del totale del traffico ferroviario, lasciando il restante 30% alle coppie di binari più esterni.

Tale situazione è dovuta essenzialmente a vincoli di impianto che impediscono di ripartire in modo più uniforme il traffico tra i binari disponibili.

Detti vincoli discendono in parte da modelli di esercizio studiati durante la realizzazione dell'impianto, ma poi radicalmente rivisti. In particolare i binari I e II, che si diramano dalla Linea Diretta per Saronno, rappresentano un "retaggio" dei modelli di esercizio iniziali del Passante, in cui si prevedeva l'invio nel collegamento sotterraneo anche di treni Regionali. Così come i binari I, II, VII e VIII che permettono di ricevere solo treni da/per il Passante.

Oltre a quanto sopra esposto, e brevemente accennato all'inizio del presente paragrafo, appare opportuno evidenziare come attualmente l'impianto sia utilizzato anche come stazione di attestamento di servizi provenienti dal Passante (Linee S12 ed S13), pur non essendo dotato di binari dedicati a tali servizi. Allo scopo viene oggi utilizzato il binario VII di stazione che, come riportato anche nel successivo paragrafo, presenta un tempo di occupazione di ben 40' su 60'. Questo comporta lo spostamento del transito della Linea S2 dispari sul binario V (con ulteriore aggravio del carico di tale binario) o il ricevimento sul binario VIII, con un significativo impegno della radice scambi lato Seveso a causa della lunghezza dell'itinerario.

Lo sviluppo del Servizio Ferroviario Regionale prevede il prolungamento delle linee S12 fino a Cormano e S13 fino a Garbagnate, grazie al concretizzarsi degli interventi sulla Tratta Bovisa-Cormano, con la realizzazione del terzo binario di linea e, presso l'impianto di Garbagnate M.se, con la realizzazione di un nuovo binario di attestamento in corrispondenza del parco sud di stazione.

È evidente tuttavia che con l'introduzione delle relazioni S12 e S13 e l'attivazione della relazione Milano Centrale – Malpensa, né i binari I e II né i binari VII e VIII potranno più essere utilizzati per servizi attestati.

A tal fine, in previsione di un futuro potenziamento del servizio regionale che preveda la possibilità di continuare ad attestare delle linee suburbane in uscita/ingresso dal “passantino” presso l’impianto di Bovisa (Linee S8 e S18), richiede la realizzazione di nuovi ulteriori binari, anche tronchi, collegati ai binari I e II, ove effettuare le manovre/ricovero delle composizioni, senza impegnare i binari di stazione.

2.3. OBIETTIVI

Obiettivi di gestione

Nr.	Pr.	Categoria	Descrizione	Obiettivo	A	P
1	OB	Stabilità del sistema.	Aumento della flessibilità di gestione della circolazione, migliore ripartizione del traffico sui binari di stazione.	Diminuzione dell'indice di saturazione del nodo [indice di Potthoff].	1,04	≤ 0,86
2	OB	Stabilità del sistema – eliminazione interferenze	Risoluzione delle interferenze tra i differenti sistemi provenienti da rete RFI.	Eliminazione totale interferenze in radice sud tra linea Passante e linea Passantino.	-	✓
3	OB	Stabilità del sistema – nuovo attestamento	Gestione dell'attestamento delle nuove linee provenienti da Garibaldi.	Realizzazione di una sede di attestamento correttamente dimensionata per la ribattuta indipendente di 2 nuove linee suburbane.	-	✓
<p><i>Legenda:</i></p> <p>Pr.= priorità: OB=obbligatorio, 1=alta, 2=media, 3=bassa A = attuale, P=progetto</p>						

Obiettivi di sviluppo

Nr.	Pr.	Categoria	Descrizione	Obiettivo	A	P
4	OB	Sviluppo del sistema - quantità.	Aumento della capacità di gestione del nodo.	Gestione nuovi volumi linee SB e S18 provenienti da Garibaldi [tracce/giorno]	0	150
5	OB	Sviluppo del sistema - quantità.	Aumento della capacità di gestione del nodo.	Completamento dei volumi delle linee S12 e S13 e loro prolungamento a nord come da PRMT [tracce/giorno prolungate a nord]	0	120
6	1	Sviluppo del sistema - struttura.	Differente instradamento della relazione Milano Centrale - Ma/pensa via Rho e ridefinizione del perimetro di delle relazioni regionali su rete FN.	Diversione di una relazione regionale da Cadorna a Centrale o inserimento di nuova relazione regionale.	-	✓
7	1	Fabbricato di stazione - qualità e funzionalità	Miglioramento della qualità degli spazi pubblici del fabbricato viaggiatori e armonizzazione con l'estensione dello stesso	Ristrutturazione complessiva interna piano mezzanino e piano binari, redistribuzione degli spazi funzionali in relazione anche ai nuovi volumi che verranno realizzati. Ristrutturazione complessiva dell'involucro esterno del fabbricato viaggiatori	-	✓
8	1	Fabbricato di stazione- informazione	Miglioramento dell'informazione secondo gli standard condivisi con Regione.	Rifacimento completo del sistema informativo al pubblico secondo il manuale condiviso con Regione.	-	✓
9	1	Fabbricato di stazione- qualità e sicurezza	Miglioramento della sicurezza per i viaggiatori nella fruizione degli spazi di stazione.	Rifacimento e potenziamento dell'impianto di illuminazione interno su tutti gli ambiti di stazione, con particolare incisività al piano binari.	-	✓
Legenda: Pr.= priorità: OB=obbligatorio, 1=alta, 2=media, 3=bassa A = attuale, P=progetto						

Obiettivi territoriali

Nr.	Pr.	Categoria	Descrizione	Obiettivo	A	P
10	OB	Realizzazione del nodo trasportistico - permeabilità a nord	Aumento della permeabilità della stazione attraverso nuovi accessi.	Realizzazione nuova accessibilità sul fronte nord del fabbricato viaggiatori.	-	✓
11	OB	Realizzazione del nodo trasportistico - integrazione tramviaria	Predisposizione dell'impianto per la realizzazione di un interscambio diretto ed ortogonale con la rete delle linee T di Milano	Progettazione della parte nord dell'edificio di stazione e dell'impalcato atta ad accogliere la tramvia e a gestire i flussi di viaggiatori in modo lineare, minimizzando i tempi di interscambio ferro/tram. In collaborazione con MM e Comune di Milano.	-	✓
12	1	Realizzazione del nodo trasportistico - ciclopeditività	Miglioramento dell'accessibilità ciclopeditiva sull'accesso nord di stazione.	Progettazione rampe di accesso ciclopeditivo all'impalcato nord, complanari con il tracciato tramviario e non interferenti con esso, in coordinamento con il Comune di Milano.	-	✓
13	1	Realizzazione del nodo trasportistico - integrazione autofiloviaria	Miglioramento interscambio filovia e autobus.	Attestazione filovia e autobus in Piazza Alfieri in fregio al fabbricato di stazione in coordinamento con Comune di Milano.	-	✓
<p>Legenda:</p> <p>Pr.= priorità: OB=obbligatorio, 1=alta, 2=media, 3=bassa A = attuale, P=progetto</p>						

3. QUADRO PROGRAMMATICO

3.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

A livello regionale il principale riferimento è costituito dal Piano Territoriale Regionale (PTR) lombardo, approvato dal Consiglio Regionale con DCR n. 951 del 19 gennaio 2010 e il cui ultimo aggiornamento è stato approvato con d.c.r. n. 766 del 26 novembre 2019 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 50 del 14 dicembre 2019), in allegato al Documento di Economia e Finanza regionale 2019.

Come definito dall'art.19 della LR 12/2005, il PTR "costituisce atto fondamentale di indirizzo, agli effetti ambientali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province". Il PTR "indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce altresì i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale di province e comuni".

Ai sensi del D.Lgs. 42/04 e della vigente legislazione, il PTR possiede valenza di piano paesaggistico, confermando, in tal senso, la profonda interazione tra i temi della pianificazione territoriale e la tutela ambientale.

Il Documento di Piano è la componente del PTR che contiene gli obiettivi e le strategie, articolate per temi e sistemi territoriali, per lo sviluppo della Lombardia. In particolare il Documento di Piano:

- indica i principali obiettivi di sviluppo socio-economico del territorio regionale;
- individua gli elementi essenziali e le linee orientative dell'assetto territoriale;
- definisce gli indirizzi per il riassetto del territorio;
- indica puntuali rimandi agli indirizzi e alla disciplina in materia di paesaggio, cui è dedicata la sezione Piano Paesaggistico;
- costituisce elemento fondamentale quale quadro di riferimento per la valutazione di compatibilità degli atti di governo del territorio di comuni, province, comunità montane, enti gestori di parchi, nonché di ogni altro ente dotato di competenze in materia;
- identifica i principali effetti del PTR in termini di obiettivi prioritari di interesse regionale e di individuazione dei Piani Territoriali d'Area Regionali.

Il PTR definisce tre macro - obiettivi quali basi delle politiche territoriali lombarde per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, che concorrono al miglioramento della vita dei cittadini:

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- proteggere e valorizzare le risorse della regione.

Essi discendono dagli obiettivi di sostenibilità della Comunità Europea: coesione sociale ed economica, conservazione delle risorse naturali e del patrimonio culturale, competitività equilibrata dei territori.

I tre macro-obiettivi vengono concretizzati attraverso l'articolazione in 24 obiettivi generali, ulteriormente declinati secondo due punti di vista: tematico (ambiente, assetto territoriale, assetto economico-produttivo, paesaggio e patrimonio culturale, assetto sociale) e territoriale (metropolitano, montagna, pedemontano, laghi, pianura irrigua, fiume Po e grandi fiumi di pianura).

Sulla base delle strategie per il rafforzamento della struttura policentrica regionale e di pianificazione per il sistema rurale – paesistico - ambientale nel suo insieme, il PTR identifica, su scala regionale:

- i principali poli di sviluppo regionale;
- le zone di preservazione e salvaguardia ambientale;
- le infrastrutture prioritarie.

Il rafforzamento del sistema territoriale policentrico consente potenzialmente a tutto il territorio lombardo di accedere alle funzioni urbane proprie delle città polo e, di conseguenza, di garantire ai cittadini e alle imprese lombarde le stesse condizioni di accesso ai servizi e le medesime opportunità di sviluppo. Il sistema policentrico assume differenti finalità in funzione del contesto di riferimento. Prendendo in considerazione i sistemi territoriali, in cui il PTR ha suddiviso il territorio regionale e che ne rappresentano le priorità specifiche, il territorio in esame è interessato dal **Sistema territoriale Metropolitano**, e in particolare dal sub sistema ad ovest dell'Adda convergente sul capoluogo regionale, caratterizzata da elevatissime densità insediative, contenitore di importanti risorse propulsive per lo sviluppo, ma anche generatore di effetti negativi sul territorio circostante

(congestione, inquinamento, concentrazione delle attività, dismissione di impianti), per il quale il PTR individua i seguenti obiettivi:

- Tutelare la salute e la sicurezza dei cittadini riducendo le diverse forme di inquinamento ambientale;
- Riequilibrare il territorio attraverso forme di sviluppo sostenibili dal punto di vista ambientale;
- Tutelare i corsi d'acqua come risorsa scarsa migliorando la loro qualità;
- Favorire uno sviluppo e il riassetto territoriale di tipo policentrico mantenendo il ruolo di Milano come principale centro del nord Italia;
- Favorire l'integrazione con le reti infrastrutturali europee;
- Ridurre la congestione da traffico privato potenziando il trasporto pubblico e favorendo modalità sostenibili;
- Applicare modalità di progettazione integrata tra paesaggio urbano, periurbano, infrastrutture e grandi insediamenti a tutela delle caratteristiche del territorio;
- Riorganizzare il sistema del trasporto merci;
- Sviluppare il sistema delle imprese lombarde attraverso la cooperazione verso un sistema produttivo di eccellenza;
- Valorizzare il patrimonio culturale e paesistico del territorio;
- POST EXPO – Creare le condizioni per la realizzazione ottimale del progetto di riqualificazione delle aree dell'ex sito espositivo e derivare benefici di lungo periodo per un contesto ampio.

3.1.1. P.T.R.A. – Piani Territoriali Regionali d'Area

I Piani Territoriali Regionali d'Area (PTRA) sono strumenti di pianificazione territoriale strategica individuati dal Piano Territoriale Regionale (PTR) per lo sviluppo di aree interessate da opere, interventi o destinazioni funzionali di livello regionale o sovraregionale, come stabilito dalla legge regionale n. 12 del 2005 di governo del territorio.

Sono strumenti innovativi, costruiti secondo una logica di "governance multilivello" e con un approccio di tipo "multisetoriale". I PTRA infatti prevedono la partecipazione attiva e continuativa di tutti i soggetti presenti sul territorio durante tutte le fasi di elaborazione del piano, per la condivisione di strategie, obiettivi e azioni. La condivisione con il mondo sociale, economico, istituzionale e culturale permette di creare piattaforme unitarie efficaci per il raggiungimento di

obiettivi comuni, integrando le politiche settoriali regionali per convogliare tutte le energie e le risorse possibili nell'attuazione del piano.

Sono strumenti di valenza strategica di medio-lungo termine, finalizzati a migliorare la competitività del territorio, la qualità del vivere, del produrre e del lavorare.

Le disposizioni e i contenuti del PTRA hanno efficacia diretta e cogente nei confronti dei Comuni e delle Province o della Città metropolitana di Milano compresi nel relativo ambito, qualora previsto nello stesso Piano Territoriale Regionale d'Area.

- Si rileva che l'area di intervento non ricade all'interno di nessun PTRA (Piano Territoriale Regionale d'Area) della Regione Lombardia.

3.1.2. Regime vincolistico - Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici (S.I.B.A.)

Il Sistema Informativo Beni e Ambiti paesaggistici (S.I.B.A.) rappresenta la ricognizione di aree ed immobili tutelati ai sensi di legge, i cosiddetti "vincoli ex L. 1497/39 e L. 431/85", vale a dire i beni paesaggistici tutelati ai sensi della legislazione nazionale (D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i.), che rappresentano quelle parti del territorio, aree o complessi di cose immobili di singolare bellezza o valore estetico, bellezze panoramiche, ecc., nonché elementi specifici del paesaggio quali fiumi, laghi, territori alpini, ghiacciai, parchi, ecc., che sono oggetto di particolare attenzione ai sensi di legge, e come tali sono soggetti per ogni trasformazione alle procedure di preliminare autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D. Lgs. 42/2004 e della disciplina che ne governa la tutela.

Il Sistema Informativo riporta anche le informazioni relative agli ambiti e agli elementi di prioritaria attenzione che il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sezione specifica del Piano Territoriale Regionale approvato dal Consiglio regionale il 19 gennaio 2010, individua e disciplina, ad integrazione del sistema dei beni paesaggistici tutelati per legge o riconosciuti con specifico atto amministrativo (dichiarazioni di notevole interesse pubblico).



Figura 4 – Estratto cartografico S.I.B.A.

- Si rileva che l'area di intervento non interessa alcun elemento ricadente all'interno del S.I.B.A.

Coerenza del progetto allo studio

In generale le opere in oggetto risultano compatibili con gli obiettivi perseguiti dal PTR e con i relativi strumenti di attuazione.

3.2. PIANO PAESISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della L.R. 12/2005, ha natura ed effetti anche di piano territoriale paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (D.Lgs. n.42/2004).

Il PTR in tal senso recepisce e consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone l'impianto generale e le finalità di tutela.

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, mantenendo comunque una compiuta unitarietà ed identità.

Le principali modifiche introdotte dal PPR rispetto al previgente PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale) riguardano:

- l'aggiornamento e l'integrazione degli elementi identificativi del quadro paesistico e delle tutele della natura;
- la descrizione dei principali fenomeni regionali di degrado e compromissione del paesaggio e delle situazioni a rischio di degrado, definendo gli indirizzi di tutela per il loro contenimento;
- l'aggiornamento normativo, volto a migliorare l'efficacia della pianificazione paesaggistica e delle azioni locali.

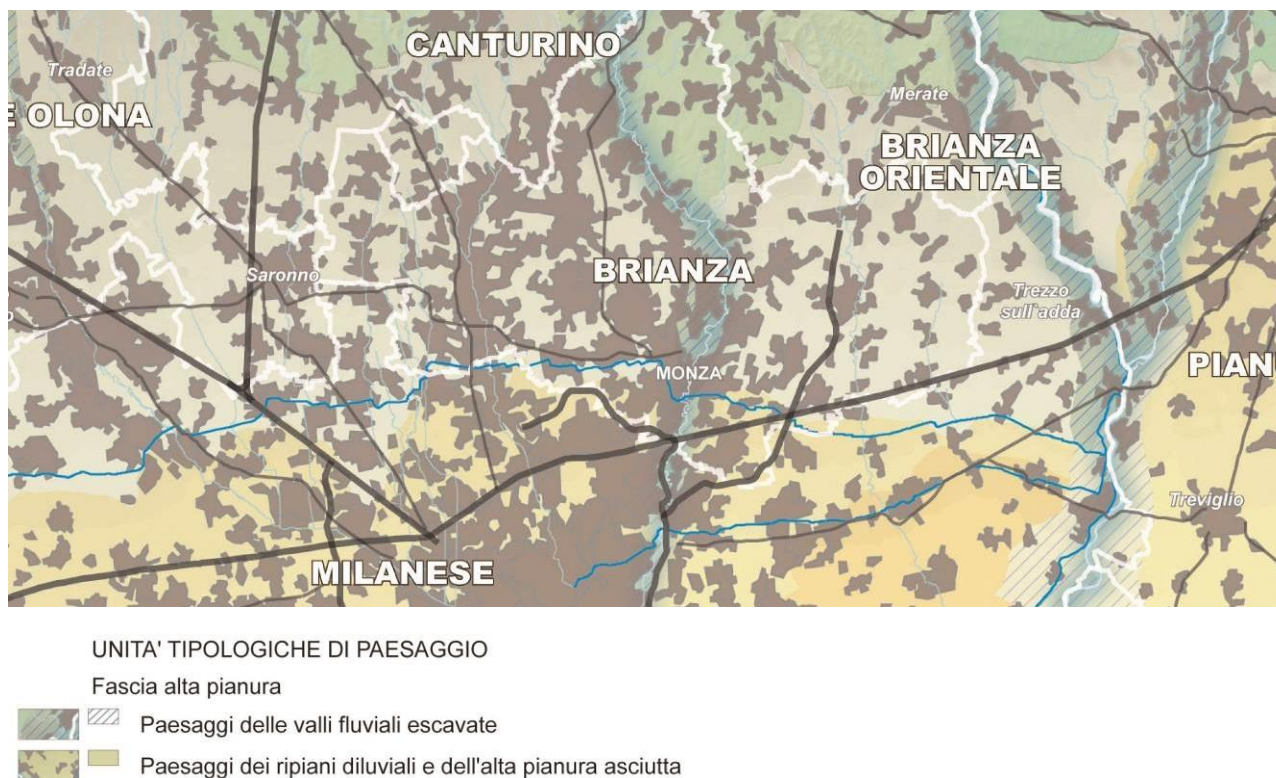


Figura 5 - Piano Paesaggistico Regionale: Estratto tav A – Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio.

Analogamente a quanto avveniva nel precedente PTPR, anche il PPR suddivide la Regione in “ambiti geografici” che rappresentano territori organici, di riconosciuta identità geografica, spazialmente differenziati, dove si riscontrano componenti morfologiche e situazioni paesistiche peculiari.

All'interno degli ambiti geografici, il territorio è ulteriormente modulato in “unità tipologiche di paesaggio”, che corrispondono ad aree caratterizzate da una omogeneità percettiva, fondata sulla ripetitività dei motivi, sull'organicità e unità dei contenuti e delle situazioni naturali e antropiche.

Il territorio in esame appartiene alla Fascia della Brianza, caratterizzata da un elevato grado di urbanizzazione che va attenuandosi procedendo verso nord e che lascia ben poco spazio alle aree agricole e naturali che meritano, pertanto, attenzione e salvaguardia.

In merito alle unità tipologiche di paesaggio si rileva la presenza di “Paesaggi dell’alta pianura asciutta”, che si estendono verso sud fino al tracciato del Canale Villoresi, per i quali valgono i seguenti indirizzi generali di tutela:

- va soprattutto protetta la fascia più meridionale dell’alta pianura, corrispondente peraltro alla fascia più densamente urbanizzata, dove si inizia a riscontrare l’affioramento delle acque di falda. Vanno pure mantenuti i solchi e le piccole depressioni determinate dallo scorrimento dei corsi d’acqua minori che, con la loro vegetazione di ripa sono in grado di variare l’andamento uniforme della pianura terrazzata. Lungo i solchi vallivi dovrebbe essere disincentivata e preclusa la percorrenza veicolare, favorendo invece itinerari pedonali o ciclistici, sempre con l’obiettivo di favorire la conservazione e la miglior fruizione di questi ambienti.

Coerenza del progetto allo studio

Alla luce di queste considerazioni non emergono elementi di rilevante contrasto delle nuove opere con gli indirizzi del PPR. Si rileva che l’area di intervento non ricade in nessun aspetto previsto dal PPR (artt 17-18, art.19, artt. 20-21, artt. 22-23, art.26, art.27)

3.3. PROGRAMMA REGIONALE DELLA MOBILITÀ E DEI TRASPORTI (PRMT)

Il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) è uno strumento che delinea il quadro di riferimento dello sviluppo futuro delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità di persone e merci in Lombardia, approvato da Regione Lombardia con d.c.r. n. 1245 il 20 settembre 2016.

In particolare, il documento orienta le scelte infrastrutturali e rafforza la programmazione integrata di tutti i servizi (trasporto su ferro e su gomma, navigazione, mobilità ciclistica) per migliorare la qualità dell’offerta e l’efficienza della spesa, per una Lombardia “connessa col mondo”, competitiva e accessibile.

Le scelte compiute nel Programma considerano la sua complessità e l’articolato contesto territoriale allargato con cui la Lombardia si confronta.

I benefici stimati e previsti a seguito degli interventi programmati entro il 2020 sono:

- ridurre la congestione stradale, principalmente nelle aree e lungo gli assi più trafficati;

- migliorare i servizi del trasporto collettivo;
- incrementare l'offerta di trasporto intermodale;
- contribuire a ridurre gli impatti sull'ambiente;
- favorire la riduzione dell'incidentalità stradale rispettando gli obiettivi posti dalla UE.

L'approccio integrato che caratterizza il Programma lo rende strumento sensibile alle relazioni esistenti tra mobilità e territorio, ambiente e sistema economico. Tale approccio ha determinato la scelta di due livelli correlati di obiettivi per la cui trattazione si rimanda al paragrafo seguente: obiettivi generali (che contemplano aspetti intersettoriali) e obiettivi specifici (più specificamente legati al settore trasportistico). Dagli obiettivi specifici discendono strategie e azioni.

Pensato come strumento di lavoro dinamico, che vive e si aggiorna nel tempo, il Programma definisce strumenti trasversali e attività di monitoraggio utili al raggiungimento degli obiettivi prefissi: ha come orizzonte temporale di riferimento il breve-medio periodo (indicativamente 5 anni), con un orizzonte di analisi e di prospettiva di medio-lungo termine.

Obiettivi e strategie del PRMT

Gli obiettivi generali del PRMT sono:

- migliorare la connettività della Lombardia per rafforzarne la competitività e lo sviluppo socio-economico;
- assicurare la libertà di movimento a cittadini e merci e garantire l'accessibilità del territorio;
- garantire la qualità e la sicurezza dei trasporti e lo sviluppo di una mobilità integrata;
- promuovere la sostenibilità ambientale del sistema dei trasporti

Sul sistema degli obiettivi generali si innesta il seguente sistema di obiettivi specifici, individuati anche con la finalità di superare una lettura verticale (per modalità) a favore di una lettura trasversale del complesso fenomeno della mobilità:

- migliorare i collegamenti della Lombardia su scala macroregionale, nazionale e internazionale: rete primaria;
- migliorare i collegamenti su scala regionale: rete regionale integrata;
- sviluppare il trasporto collettivo in forma universale e realizzare l'integrazione fra le diverse modalità di trasporto;

- realizzare un sistema logistico e del trasporto merci integrato, competitivo e sostenibile;
- migliorare le connessioni con l'area di Milano e con altre polarità regionali di rilievo;
- sviluppare ulteriori iniziative di promozione della mobilità sostenibile e azioni per il governo della domanda;
- intervenire per migliorare la sicurezza nei trasporti.

Azioni e strumenti del PRMT

A ciascuno dei 7 obiettivi specifici del Programma è associato un set di strategie, sviluppate sempre nell'ottica di trasversalità e integrazione tra le differenti modalità di trasporto. Sono 20 le strategie regionali indicate dal Programma (si veda la tabella seguente) per assicurare un sistema della mobilità e dei trasporti più efficace, efficiente, sicuro e sostenibile. Ogni strategia è presentata considerando lo stato di fatto e gli scenari di sviluppo di riferimento.

Obiettivi Specifici	Strategie
Migliorare i collegamenti della Lombardia su scala nazionale e internazionale: rete primaria	<ul style="list-style-type: none"> A. Accompagnare il percorso di sviluppo dei collegamenti ferroviari di valenza nazionale e internazionale B. Adeguare e completare la rete autostradale C. Supportare il potenziamento del sistema aeroportuale lombardo, favorendo lo sviluppo di Malpensa come aeroporto di riferimento per il nord Italia
Migliorare i collegamenti su scala regionale: rete regionale integrata	<ul style="list-style-type: none"> A. Preservare e incrementare la funzionalità della rete regionale B. Realizzare interventi di adeguamento e completamento della rete regionale e di integrazione con la rete primaria
Sviluppare il trasporto collettivo in forma universale e realizzare l'integrazione fra le diverse modalità di trasporto	<ul style="list-style-type: none"> A. Promuovere dell'evoluzione del modello di governance B. Sviluppare il servizio offerto C. Integrare i modi di trasporto
Realizzare un sistema logistico e dei trasporti integrato e competitivo su scala nazionale e internazionale	<ul style="list-style-type: none"> A. Promuovere il rafforzamento del sistema delle infrastrutture e degli interscambi B. Promuovere migliori gestionali e tecnologiche per incrementare la competitività C. Promuovere iniziative per incrementare l'efficacia e la sostenibilità della City Logistics
Migliorare le connessioni con l'area di Milano e con altre polarità regionali di rilievo	<ul style="list-style-type: none"> A. Sgravare il nodo dagli attraversamenti B. Rafforzare le linee ferroviarie (suburbane) C. Favorire lo sviluppo dei nodi di interscambio tra mobilità pubblica e mobilità privata e le sinergie di rete nella mobilità pubblica
Sviluppare ulteriori iniziative di promozione della mobilità sostenibile e azioni per il governo della domanda	<ul style="list-style-type: none"> A. Dare impulso al mobility management B. Promuovere tecnologie innovative e attivare incentivi e meccanismi premianti C. Sviluppare azioni per la regolamentazione e la tariffazione della circolazione D. Attivare azioni di educazione, sensibilizzazione e ricerca sulla mobilità sostenibile
Intervenire per migliorare la sicurezza nei trasporti	<ul style="list-style-type: none"> A. Migliorare la sicurezza del trasporto pubblico B. Ridurre l'incidentalità stradale in coerenza con gli obiettivi UE

Tabella 1. Programma regionale della mobilità territoriale e dei trasporti – schema di obiettivi e strategie

Partendo dall'architettura degli obiettivi e delle strategie, il Programma definisce 99 azioni (61 delle quali specificatamente orientate alla mobilità sostenibile), raggruppate in paragrafi distinti per modo di trasporto. Le azioni corrispondono non solo a interventi infrastrutturali, ma anche a iniziative inerenti i servizi o di carattere regolamentativo/gestionale. Nella logica dell'integrazione tra infrastrutture e servizi, a tutti gli interventi infrastrutturali sulle ferrovie è correlato il sistema dei servizi che possono essere attivati con la loro realizzazione. Si richiamano di seguito i 20 interventi che sono considerati quali elementi cardine per lo sviluppo delle politiche regionali su mobilità e

trasporti. Si tratta di azioni per il potenziamento del trasporto ferroviario (10), per il rafforzamento dei servizi di trasporto collettivo (4) e per il miglioramento dell'accessibilità stradale (6), che devono essere oggetto di specifica attenzione nell'attuazione e nella fase di monitoraggio. Il valore complessivo degli investimenti previsti da parte di tutti gli attori del sistema (considerando anche l'orizzonte di lungo periodo) è nell'ordine dei 40 mld di euro così suddivisi: per il 38% trasporto ferroviario, per il 16% per il TPL gomma e per il 45% per il trasporto stradale.

Tra le azioni cardine nell'ambito del trasporto ferroviario previste dal PRMT si prevede che, per incrementare il servizio ferroviario regionale, risultino fondamentali gli interventi relativi a:

- realizzazione della Linea AV/AC Treviglio-Brescia-Verona
- adeguamento della Linea Chiasso-Seregno-Monza-Milano
- accessibilità ferroviaria a Malpensa - potenziamento della Rho-Gallarate
- realizzazione della Linea Varese-Mendrisio (con la realizzazione della tratta Arcisate - Stabio e la riapertura della Varese - Porto Ceresio)
- definizione di interventi tecnologici e strutturali sul nodo di Milano e sugli altri principali nodi del sistema ferroviario lombardo e l'acquisto del materiale rotabile ferroviario.

In tale contesto il PRMT nella Parte 2, dedicata alle scelte di programma, contempla fra il sistema delle azioni anche "Interventi tecnologici e infrastrutturali su altri nodi ferroviari del sistema" (punto F19) ed "Interventi tecnologici e infrastrutturali nel Nodo ferroviario di Milano" (punto F18).

In particolare per quanto attiene il punto F18 l'iniziativa riguarda lo sviluppo del servizio ferroviario nel nodo di Milano e degli interventi connessi sulla rete nazionale e sulla rete regionale.

Lo sviluppo dell'iniziativa si basa su due principi fondamentali:

- 1) rendere "passanti" le relazioni oggi invece attestare nell'impianto di superficie di Porta Garibaldi e provenienti dall'asse Milano – Monza;
- 2) creare un sistema ferroviario semicircolare sfruttando l'attuale infrastruttura già presente nel nodo ed attrezzandola sia dal punto di vista impiantistico sia con una maggiore permeabilità e capillarità di accesso verso la città (nuove fermate).

I due interventi, sommati insieme tra loro, permettono di liberare ingenti potenzialità di trasporto che oggi risultano vincolate da itinerari rigidi e imposti dall'infrastruttura o da un'impostazione più tradizionale ereditata dal passato.

Il nodo ferroviario milanese è stato analizzato individuando quattro corridoi: Passante, Monza e Brianza, Cinture, Bovisa-Cadorna. Per ognuno è stato condiviso un modello di servizio obiettivo e sono stati individuati i principali interventi infrastrutturali e tecnologici e gli interventi per l'accessibilità e la capillarità che consentirebbero l'attuazione del modello di servizio obiettivo.

Corridoio Monza e Brianza

- prolungare a Bovisa l'attuale linea S8 e la futura linea S18;

Corridoio Bovisa-Cadorna

- completamento del servizio semiorario della linea suburbana S12 Melegnano-Cormano prolungandola fino a Cormano;

Infine il punto F19 prevede come per il Nodo di Bovisa, si rende necessario il potenziamento e la conseguente riorganizzazione del nodo di Bovisa a seguito delle seguenti previsioni: aumento dei treni diretti nel Passante ferroviario, potenziamento delle connessioni con P.ta Garibaldi RFI, triplicamento della linea Brianza e specializzazione funzionale dei 4 binari delle linee lenta e veloce provenienti da Saronno. A questo proposito è prevista una riprogettazione complessiva dell'impianto ferroviario e degli apparati tecnologici che si attuerà nel lungo periodo attraverso interventi tra loro sequenziali e di seguito elencati in ordine di priorità temporale:

- **radice nord:** si tratta di un intervento di potenziamento tecnologico connesso e preliminare alla realizzazione del terzo binario tra Affori e Cormano-Cusano, che garantirà un aumento della interscambiabilità in ingresso/uscita da Bovisa verso la Brianza. Tale intervento dovrà essere accompagnato dal contestuale prolungamento della linea S13 da Bovisa a Garbagnate, con la realizzazione almeno di un binario di attestamento e relativa banchina;
- **nuovi binari lato ovest:** in ottica di potenziamento delle relazioni tra Bovisa e le stazioni di P.ta Garibaldi, Centrale e Cadorna, si ritiene necessaria la realizzazione di due nuovi binari di stazione lato ovest, portando da 8 a 10 il numero dei binari di transito. I due nuovi binari potranno essere realizzati in affiancamento al binario 1 utilizzando il sedime della vecchia stazione.
- **riattivazione binario Libreria:** consentirà l'attestamento a Bovisa di relazioni provenienti da P.ta Garibaldi RFI e comporterà la realizzazione di un nuovo binario tronco in prosecuzione del binario 8 a nord e l'adeguamento degli apparati di connessione con la rete RFI;

Coerenza del progetto allo studio con il PRMT

Il progetto risulta coerente e compatibile con il PRMT.

3.4. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTCP) DI MILANO

La Provincia di Milano ha approvato il nuovo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) il 17 dicembre 2013 con Delibera di Consiglio n.93. Il nuovo PTCP ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - Serie Avvisi e Concorsi, n.12, secondo quanto prescritto all'art.17, comma 10 della LR 12/2005.

Con Variante n.1 per la correzione di errori materiali, redatta ai sensi dell'articolo 6, comma 4, lettera a) delle Norme di Attuazione del PTCP e approvata con Deliberazione di Giunta Provinciale n.346 del 25 novembre 2014, sono state modificate la Tavola 0 - Strategie di Piano; le sezioni 2,3,4,5 e 6 della Tavola 2 - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica; la Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico e la Tavola 8 - Rete ciclabile provinciale.

Con Variante n.2 per la correzione di errori materiali, redatta ai sensi dell'articolo 6, comma 4, lettera a) delle Norme di Attuazione del PTCP e approvata con Decreto del Sindaco Metropolitano n.218 del 14 luglio 2015, sono state modificate la Tavola 5 - Ricognizione delle aree assoggettate a tutela e la Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico.

Con Variante n.3, redatta ai sensi dell'articolo 6, comma 4, lettera b) delle Norme di Attuazione del PTCP e approvata con Decreto del Sindaco Metropolitano n.232 del 4 ottobre 2018, è stata modificata la Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico in recepimento dei contenuti dell'Intesa tra Parco Lombardo della Valle del Ticino e Città metropolitana di Milano per la definizione e il coordinamento della perimetrazione e della disciplina degli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico del PTCP inclusi nel Parco del Ticino.

Con Variante n.4 per la correzione di errori materiali, redatta ai sensi dell'articolo 6, comma 4, lettera a) delle Norme di Attuazione del PTCP e approvata con Decreto del Sindaco Metropolitano n.105 del 10 luglio 2019, è stata modificata la Tavola 6 - Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico.

I restanti elaborati del PTCP approvato con DCP n.93/2013 rimangono pertanto in vigore.

Dall'esame degli elaborati del PTCP vigente, le aree di intervento sono così identificate:

- Tav.0: "Rete Ferroviaria Suburbana esistente".



- Rete Ferroviaria Suburbana esistente
- Rete Ferroviaria Regionale esistente
- Rete Ferroviaria di progetto

Figura 6 – Estratto tavola 0 Strategie di Piano

- Tav.1: "Stazioni ferroviarie esistenti"; "Linee ferroviarie e stazioni esistenti".



Stazioni e centri di interscambio (art. 65)

	Stazioni ferroviarie esistenti
Interscambi di rilevanza sovralocale	
Interscambi di rilevanza locale	
Interscambi con i sistemi automobilistici	
Altre stazioni ferroviarie	

S : Stazioni del Servizio ferroviario Suburbano

R : Stazioni del Servizio ferroviario Regionale

Informazioni di base

	Linee ferroviarie e stazioni esistenti
	Linee metropolitane e fermate esistenti
	Linee metropolitane e fermate in costruzione
	Metrotramvie esistenti
	Metrotramvie in costruzione

Figura 7 – Estratto tavola 1 Sistema Infrastrutturale

- Tav.8: “Rete ciclabile (art.66) - Rete di supporto in progetto”; “Rete del trasporto pubblico - Linee ferroviarie e stazioni esistenti”.



Rete ciclabile (art. 66)

- Rete portante esistente
- Rete portante in progetto
- Rete di supporto esistente
- Rete di supporto in progetto

Figura 8 – Estratto tavola 8 Mobilità ciclabile

Coerenza del progetto allo studio con il PTCP

L'impostazione di progetto risulta coerente e compatibile con le indicazioni del PTCP.

3.5. P.G.T. PREVIGENTE DEL COMUNE DI MILANO (PGT 2012)

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) Previgente del Comune di Milano, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 16 del 22/05/2012, divenuto efficace con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia - serie Avvisi e Concorsi - n. 47 del 21/11/2012, individua le caratteristiche funzionali e di destinazione delle aree in oggetto, i vincoli e le prescrizioni progettuali ed operative per la realizzazione delle nuove opere.

Dall'esame dei tre principali documenti che compongono il PGT, le aree su cui ricadono gli interventi in progetto sono state così identificate nelle precedenti fasi di progettazione:

Documento di Piano

- integralmente entro la fascia di rispetto Ferrovie Nord Milano ai sensi del DPR 753/80.
- parzialmente in Ambito di Trasformazione Urbana ATU 9 (Bovisa);
- parzialmente in Ambiti di ridefinizione del paesaggio urbano;
- parzialmente in Ambito di Trasformazione - Grandi trasformazioni avviate e in completamento (PR U6.1 – PP163 e PP166);
- interessata dal passaggio della Linea di forza LDF-D in progetto e dalla relativa stazione (in corrispondenza del fabbricato di stazione);
- interessata dal passaggio della Rete ciclabile "Greenway" regionale Adda-Ticino in progetto.

Piano delle Regole

- parzialmente in Ambiti disciplinati dal Piano dei Servizi - Infrastrutture per la mobilità e il trasporto pubblico – Infrastrutture ferroviarie esistenti;
- parzialmente in Ambiti disciplinati dal Piano dei Servizi - Infrastrutture per la mobilità e il trasporto pubblico – Aree per la mobilità stradale di nuova previsione (pertinenze indirette);
- parzialmente in Ambiti disciplinati dal Piano dei Servizi – Verde urbano – Verde urbano esistente e Aree per il verde urbano di nuova previsione;
- parzialmente in Aree soggette a trasformazione urbanistica dal Documento di Piano (Art. 33);
- parzialmente in Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Art. 31);
- parzialmente nel TUC – Tessuto Urbano Consolidato – TRF – Tessuto urbano di Recente Formazione (Art. 2.1.a.ii);
- integralmente all'interno dell'ambito di Fattibilità Geologica F2 – Fattibilità con modeste limitazioni (Art. 20.6.A).

Piano dei Servizi

- parzialmente nell'ambito del Verde urbano - Aree per il verde urbano di nuova previsione;
- parzialmente nell'ambito delle Infrastrutture per la mobilità e il trasporto pubblico - Aree per la mobilità stradale di nuova previsione;
- interessata dal passaggio della Linea di forza LDF-D in progetto e dalla relativa stazione;
- interessata dal passaggio della Rete ciclabile "Greenway" regionale Adda-Ticino in progetto.

3.5.1. Documento di piano (previgente)

L'intervento risulta quasi integralmente ricompreso all'interno dell'Ambito di Trasformazione Urbana ATU 9 Bovisa.



Ambiti di Trasformazione Urbana (ATU)

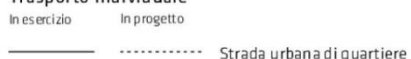


Accessibilità e trasporto pubblico

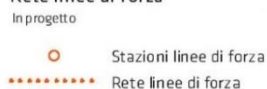
Rete ferroviaria



Trasporto individuale



Rete linee di forza



Rete ciclabile



Figura 9 – Estratto documento D.01 – Ambiti di trasformazione.

3.5.2. Piano delle regole (previgente)

Il Piano delle Regole disciplina all'Art. 33 le aree soggette a trasformazione urbanistica dal Documento di Piano ed al comma 2 i limiti degli interventi realizzabili. In particolare “sono sempre ammessi gli interventi di conservazione degli edifici esistenti sino alla manutenzione straordinaria, come definita dall'art. 27 comma 1 lett. b) della L.R. 12/2005 e s.m.i., senza modifica della destinazione d'uso [...]”.

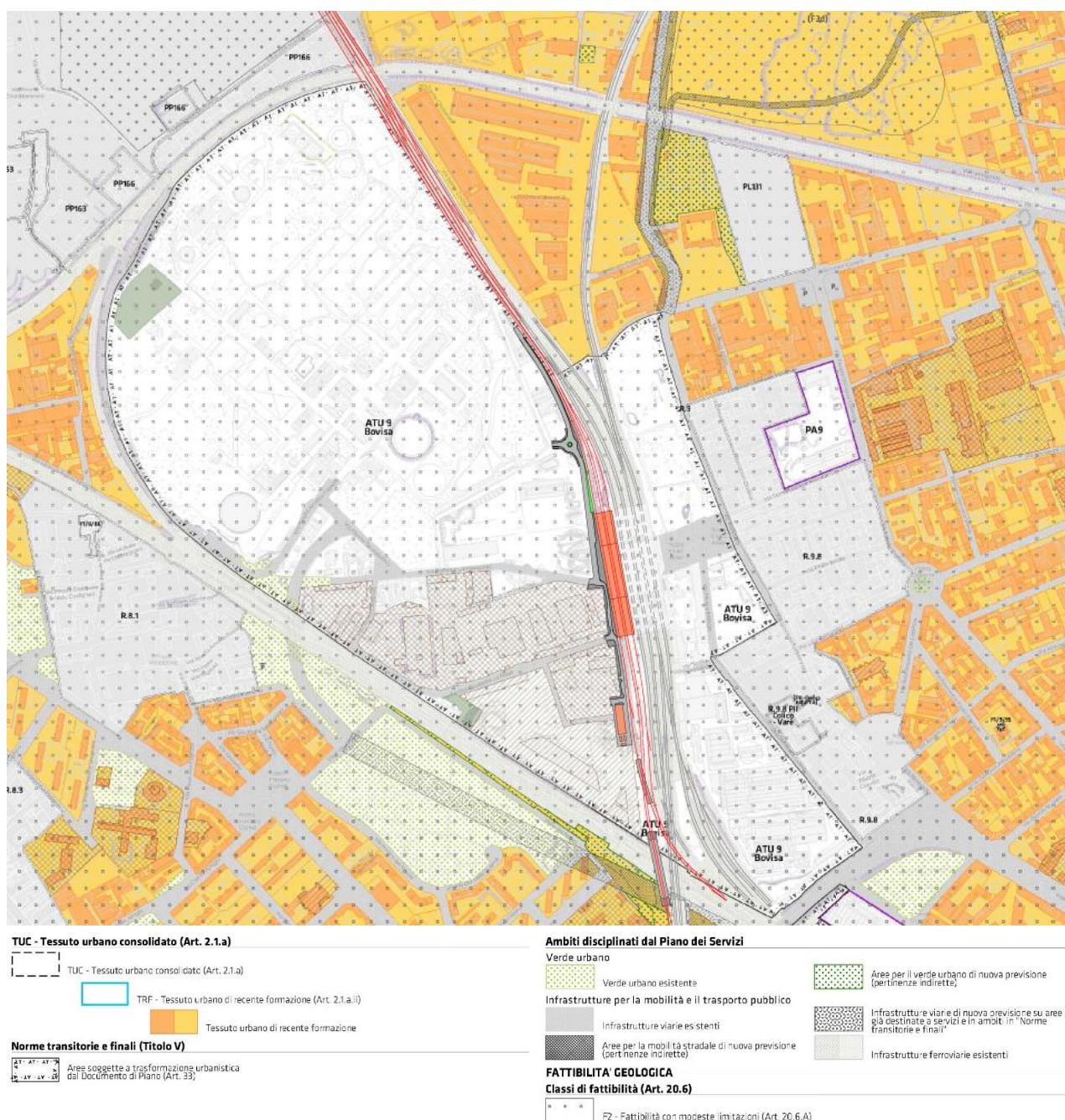


Figura 10 – Estratto documento R.01 – Ambiti territoriali omogenei e fattibilità geologica.

In merito alla possibilità di ampliare/potenziare o modificare l'infrastruttura ferroviaria tuttavia non viene riportata alcuna esplicita indicazione per l'ATU in oggetto. A tal fine, in fase di approvazione dello strumento urbanistico, FNM ha presentato, con nota prot. n. 883056/2010 del 12/11/2010, osservazione al PGT adottato nella quale "Si chiede che [...] per tutte le esigenze legate al servizio, venga estesa la deroga all'art 33, che apparirebbe peraltro coerente con quanto già considerato per altri ATU a norma del comma 5 dell'art. 8 [...]" del Documento di Piano "atteso che dette aree devono essere libere da vincoli per gestione ed adeguamento del servizio stesso e per la gestione complessiva dei servizi all'utenza (es. ampliamento stazioni e loro servizi, modifica ampliamento e spostamento di apparati tecnici ed uffici).

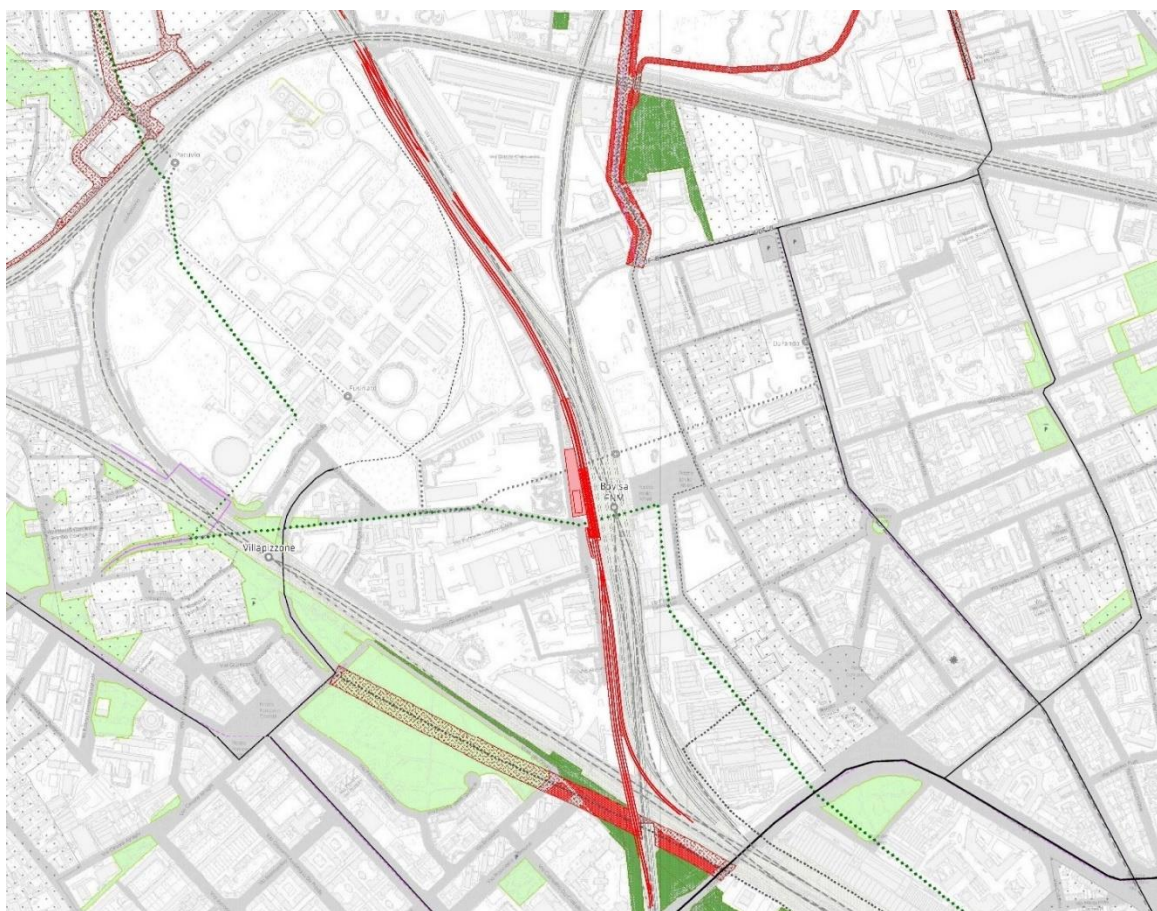
Tutto ciò in applicazione del combinato disposto del RD 1447/1912 e del DPR 753/80, che disciplinano le finalità di uso pubblico ferroviario delle aree in questione."

Infatti "Per sua natura l'ambito di trasformazione Z6 contenuto nell'area perimetrata dall'ATU [...] svolge tutti quei servizi necessari al funzionamento di una importante infrastruttura di trasporto, e sul sedime della stessa insistono immobili ed attività che, dovendo garantire il soddisfacimento dei servizi all'utenza, necessitano periodicamente dei necessari interventi di rifunzionalizzazione operativa, per un adeguamento dello standard prestazionale degli stessi. Questa necessità fisiologica non si concilia con una rigida interpretazione di quanto previsto dall'art. 33 delle NTA del PDR, per le aree oggetto di ATU."

In risposta all'osservazione formulata il Comune di Milano, nell'ambito dell'iter approvativo del PGT, esprimeva la seguente valutazione: "[...] il combinato del Regio Decreto 1447/1912 e del DPR 753/80, che disciplinano le finalità di uso pubblico ferroviario, costituisce norma sovraordinata rispetto a quanto statuito dal Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano. Rimangono pertanto prevalenti, per il caso in questione, le discipline specifiche in ordine agli impianti ed all'esercizio ferroviario".

Per quanto attiene la piccola porzione a sud della stazione che ricade all'interno del TUC, il piano delle regole stabilisce che "le destinazioni funzionali sono liberamente insediabili, senza alcuna esclusione e senza una distinzione e un rapporto percentuale predefinito. Sono fatte salve le limitazioni all'insediamento su siti contaminati come da normativa vigente [...]".

3.5.3. Piano dei servizi (previgente)

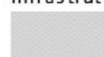



Verde urbano, infrastrutture per la mobilità ed edilizia residenziale sociale


Verde urbano

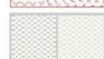
 Aree per il verde urbano di nuova previsione (pertinenze indirette)

Infrastrutture per la mobilità e il trasporto pubblico

 Infrastrutture viarie esistenti

 Aree per la mobilità stradale di nuova previsione (pertinenze indirette)

 Aree per la mobilità stradale di nuova previsione poste all'interno di ambiti disciplinati da provvedimenti in itinere o dal Documento di Piano o ricadenti su infrastrutture viarie esistenti

 Infrastrutture ferroviarie esistenti

Accessibilità e trasporto pubblico

Trasporto pubblico

In esercizio

In programmazione

In progetto



Stazioni ferroviarie

Rete ferroviaria

Stazioni linee di forza

Linee di forza

Rete metro tranvie



Trasporto individuale

In esercizio

In programmazione

In progetto

Rete ciclabile

Strada urbana di quartiere

In progetto

'Greenway' regionale Adda-Ticino



Figura 11 - Estratto documento S.02 – Il sistema del verde urbano, delle infrastrutture per la mobilità e dell'ERS.

In relazione ai servizi del verde urbano, delle infrastrutture per la mobilità, dell'edilizia residenziale sociale e delle infrastrutture tecnologiche il PGT a norma dell'Art. 4 comma 9 stabilisce che "I servizi

pubblici localizzati su aree pubbliche, asservite all'uso pubblico o date in concessione possono includere sia funzioni urbane, di cui all'art. 4 comma 13 delle Norme di attuazione del Piano delle Regole, sia diritti edificatori, purché le funzioni urbane da includere siano direttamente collegate e strettamente funzionali al servizio stesso. La summenzionata facoltà è assunta mediante motivata deliberazione del Consiglio Comunale, le cui determinazioni sono recepite nel presente Piano senza necessità di variante. La medesima deliberazione dovrà indicare anche lo specifico strumento urbanistico/edilizio attuativo da utilizzare”.

In merito ai servizi interni agli Ambiti di Trasformazione Urbana (ATU) questi “sono localizzati e definiti, per entità e natura, nei relativi piani attuativi, redatti con riferimento alle rispettive “Schede di indirizzo per l'assetto del territorio” di cui all'art. 6 delle Norme di attuazione del Documento di Piano”. Nello specifico la scheda di Ambiro individua due corridoi, la linea di forza LDF-D in progetto e la Rete ciclabile “Greenway” regionale Adda-Ticino in progetto.

Lo studio di fattibilità è stato pertanto sviluppato tenendo in considerazione il transito di entrambe le reti, il cui passaggio è salvaguardato, nella posizione individuata dai documenti di piano, dalla realizzazione delle opere in oggetto.

Le opere in progetto non contrastano con gli indirizzi di sviluppo degli ambiti interessati dalla realizzazione dell'intervento di potenziamento infrastrutturale, risultando compatibili con i nuovi servizi di trasporto previsti dal Piano Previgente.

3.6. P.G.T. VIGENTE DEL COMUNE DI MILANO (MILANO 2030)

Il Consiglio comunale, in data 14/10/2019, ha approvato il Piano di Governo del Territorio (PGT) composto dal nuovo Documento di Piano, dalle varianti del Piano dei Servizi, comprensivo del Piano per le Attrezzature Religiose, e del Piano delle Regole e corredato dal nuovo studio geologico.

Il Piano è divenuto efficace dalla pubblicazione dell'avviso di approvazione definitiva sul BURL Serie Avvisi e concorsi n. 6 del 05/02/2020.

Dall'esame dei tre principali documenti che compongono il PGT, le aree su cui ricadono gli interventi in progetto sono così identificate:

Documento di Piano

- Tav. D01 - Progetto di Piano
 - parzialmente in Ferrovie in esercizio;
 - parzialmente in Nodi di Intercambio (Art. 15.5 NA PdR);
 - parzialmente in Verde Urbano Esistente (Art. 8.2.2.a NA PdS);
 - parzialmente in Verde Urbano di nuova previsione (Art. 8.4 NA PdS);
 - parzialmente in Ambiti per grandi funzioni urbane (Art. 16 NA PdR);
 - parzialmente in Spazi a vocazione pedonale (Art. 15.6 NA PdR);
 - parzialmente in Ambiti di Rinnovo Urbano (Art. 22 NA PdR);
- Tav. D02 - Carta del Paesaggio
 - integralmente in Tessuto urbano di recente formazione – Ambiti dei Piani Regolatori recenti;
 - parzialmente in Ambiti ed Elementi identitari – Grandi trasformazioni avviate e in completamento;
 - parzialmente in Ambiti di Ridefinizione del paesaggio urbano;
- Tav. D03 - Schema di rete Ecologica Comunale
 - parzialmente in Verde urbano esistente;
 - parzialmente in Ambiti di rigenerazione ambientale;
 - parzialmente in Verde urbano di nuova previsione (pertinenze indirette);

Piano delle Regole

- Tav. R01 - Fattibilità geologica e idraulica
 - parzialmente in Classe II – Fattibilità con modeste limitazioni (Art. 44);

- parzialmente in Classe III – Fattibilità con consistenti limitazioni (Art. 45);
- Tav. R02 - Indicazioni urbanistiche
 - parzialmente Aree per la mobilità stradale di nuova previsione (Art. 8.4 NA PdS) poste all'interno di ambiti disciplinati da provvedimenti in itinere o del PdS;
 - parzialmente in Infrastrutture viarie (Art. 8.3 NA PdS);
 - parzialmente in Aree ferroviarie (Art. 8.3 NA PdS);
 - parzialmente in Ambiti caratterizzati da elevati livelli di accessibilità alle reti di trasporto pubblico (Art. 17);
 - parzialmente in Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Norme transitorie e finali Artt. 52-53);
 - parzialmente in Verde urbano esistente (Art. 8.2 NA PdS);
 - parzialmente in Verde urbano di nuova previsione – pertinenza indiretta (Art. 8.4 NA PdS);
 - parzialmente in Nodi di interscambio – Art. 15.5;
 - parzialmente in Grandi funzioni urbane (Art. 16);
 - parzialmente in ARU – Ambiti di Rinnovamento Urbano. Art. 15.2;
- Tav. R03 – Indicazioni morfologiche
 - parzialmente in Tessuti di rinnovamento urbano – Art. 23;
- Tav. R05 - Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo
 - parzialmente in Fasce di rispetto di linee ferroviarie e metropolitane;
- Tav. R06 - Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo
 - Le aree di progetto non rientrano in nessun ambito vincolato;
- All. 1 – Carta della sensibilità paesaggistica dei luoghi
 - parzialmente in Sensibilità paesaggistica 3- Media;
 - parzialmente in Sensibilità paesaggistica 2- Bassa;

Piano dei Servizi

- Tav. S01 - Servizi pubblici e di interesse pubblico o generale
 - parzialmente in Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Norme transitorie e finali Artt. 52-53);
- Tav. S02 - Sistema del verde urbano e delle infrastrutture per la mobilità
 - Parzialmente in Stazioni ferroviarie e MM in esercizio

- parzialmente in Infrastrutture viarie in previsione;
- parzialmente in Rete portante degli itinerari ciclabili;
- parzialmente in Rete ciclabile esistente;
- parzialmente in Aree per la mobilità stradale di nuova previsione poste all'interno di ambiti disciplinati da provvedimenti in itinere o dal Piano dei Servizi;
- parzialmente in Infrastrutture viarie esistenti – Art. 8.3.4;
- parzialmente in Infrastrutture ferroviarie esistenti (Art. 8.3.2);
- parzialmente in Verde urbano esistente (Art. 8.2.2.a);
- parzialmente in Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Norme transitorie e finali Artt. 52-53);

3.6.1. Documento di piano (vigente)

- Tav. D01 - Progetto di Piano

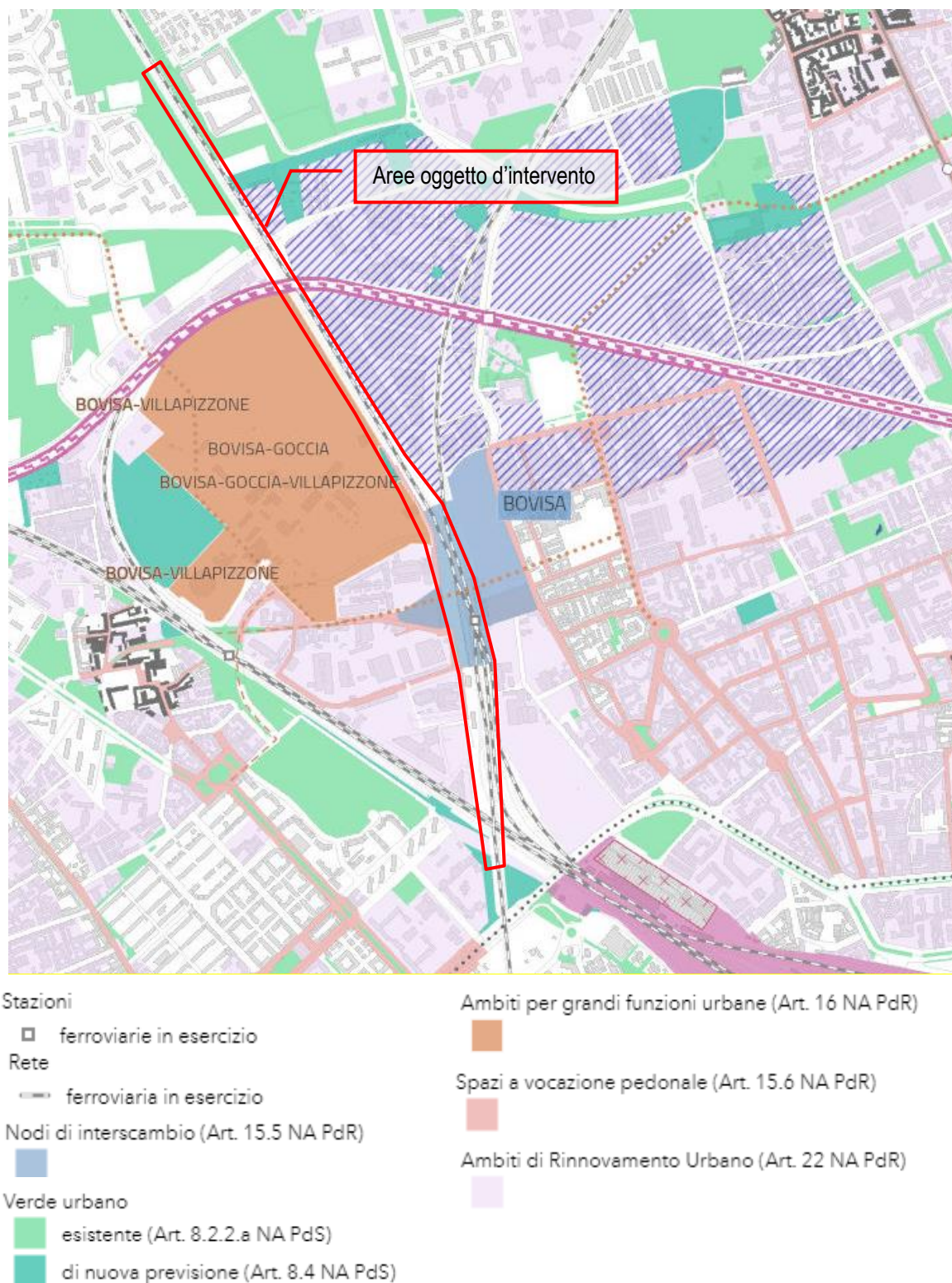
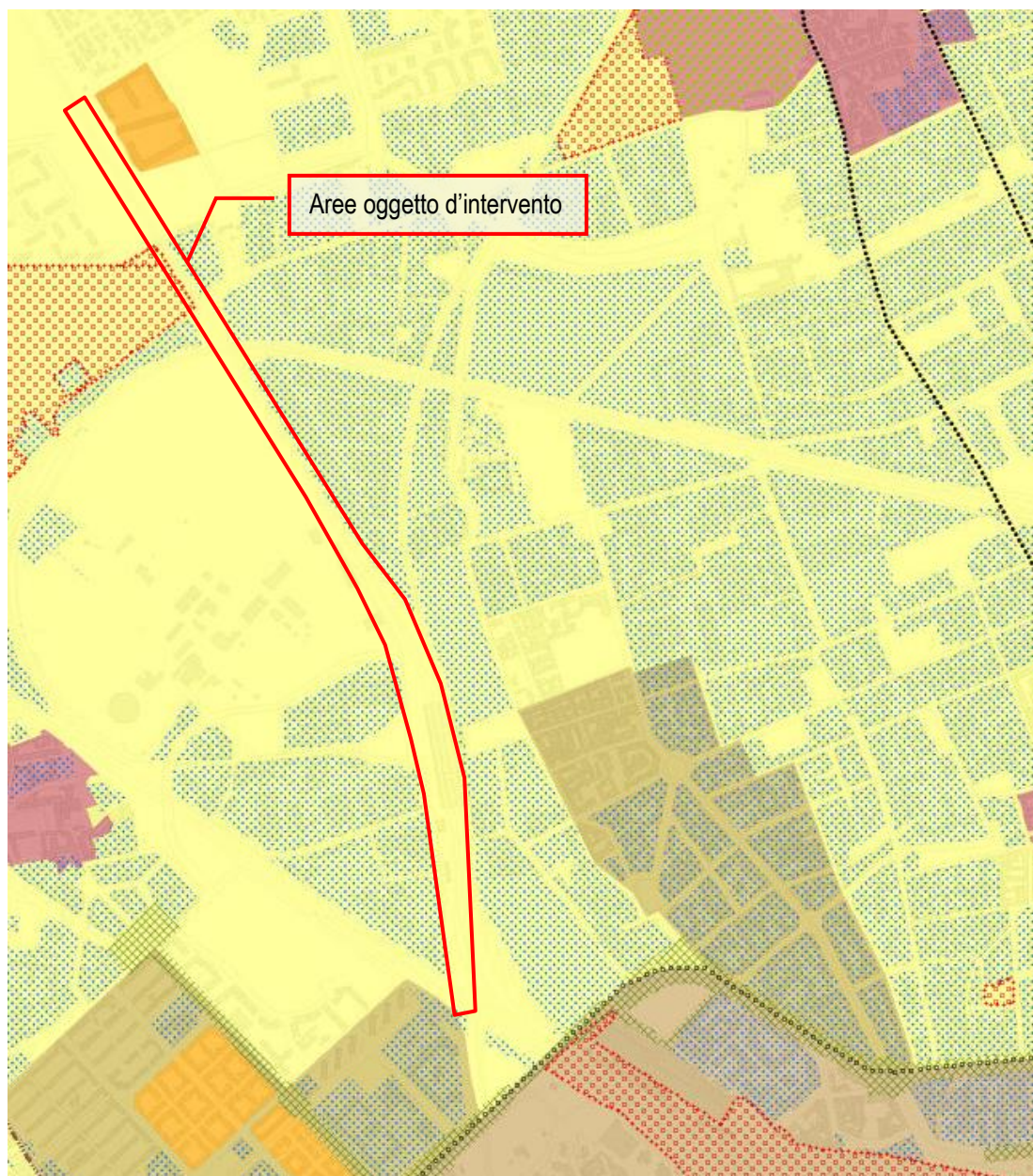


Figura 12 – Estratto tavola D01

- Tav. D02 - Carta del Paesaggio



Tessuto urbano di recente formazione
 Ambiti dei Piani Regolatori recenti

Ambiti ed elementi identitari

Grandi trasformazioni
 avviate e in completamento

Ambiti di ridefinizione del paesaggio urbano

Figura 13 – Estratto tavola D02

- Tav. D03 - Schema di rete Ecologica Comunale



SPAZI DI APOGGIO ED ELEMENTI FUNZIONALI ALLE
INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

Verde urbano esistente

Verde urbano
esistente

INFRASTRUTTURE PER REALIZZARE RETI AMBIENTALI,
RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE E RESILIENZA
AMBITI COSTRUITI

Ambiti di rigenerazione ambientale

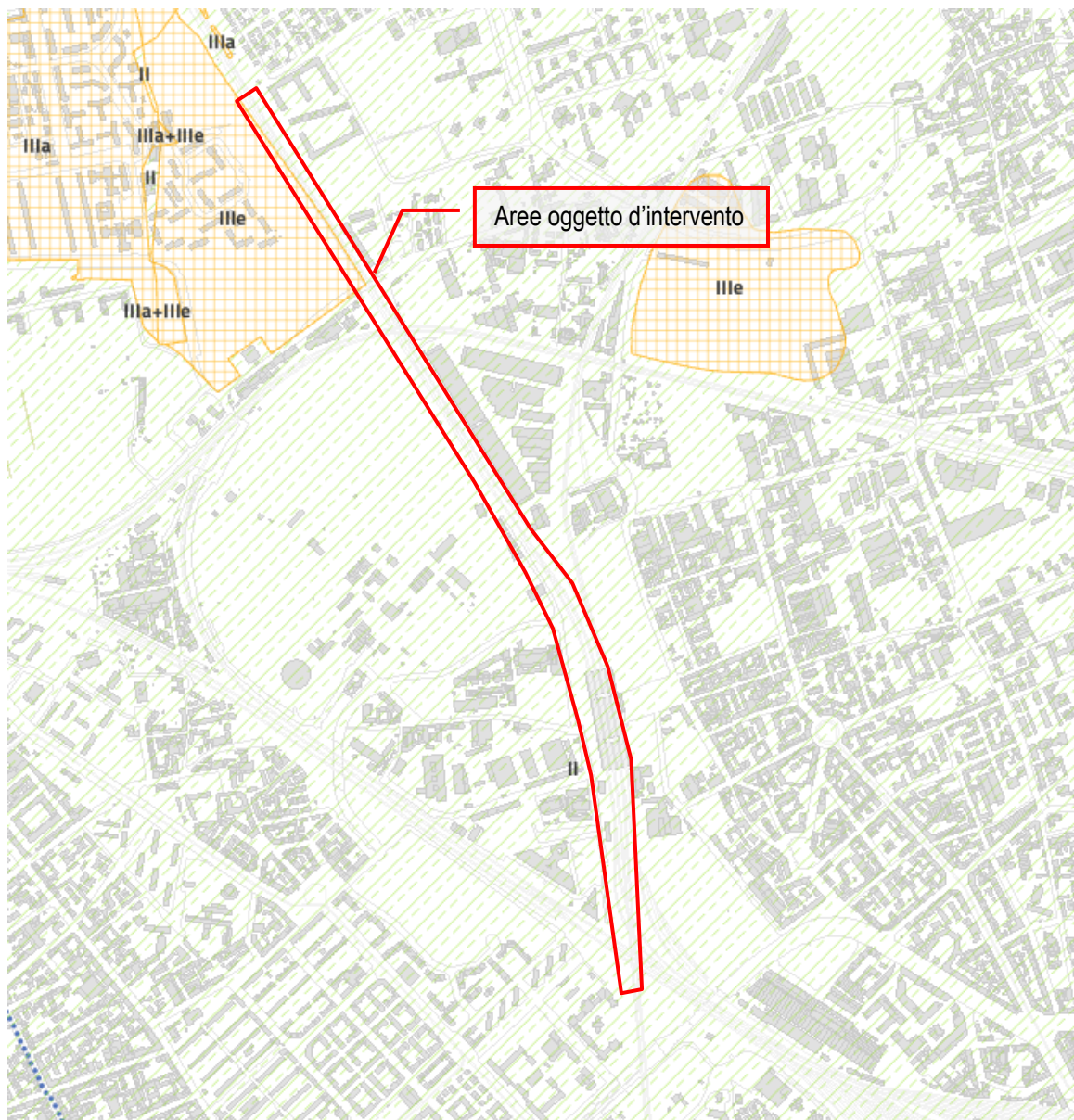
Verde urbano di nuova previsione

Verde urbano
pertinenze indirette

Figura 14 – Estratto tavola D03

3.6.2. Piano delle regole (vigente)

- Tav. R01 – Fattibilità geologica e idraulica



CLASSI DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

Classi



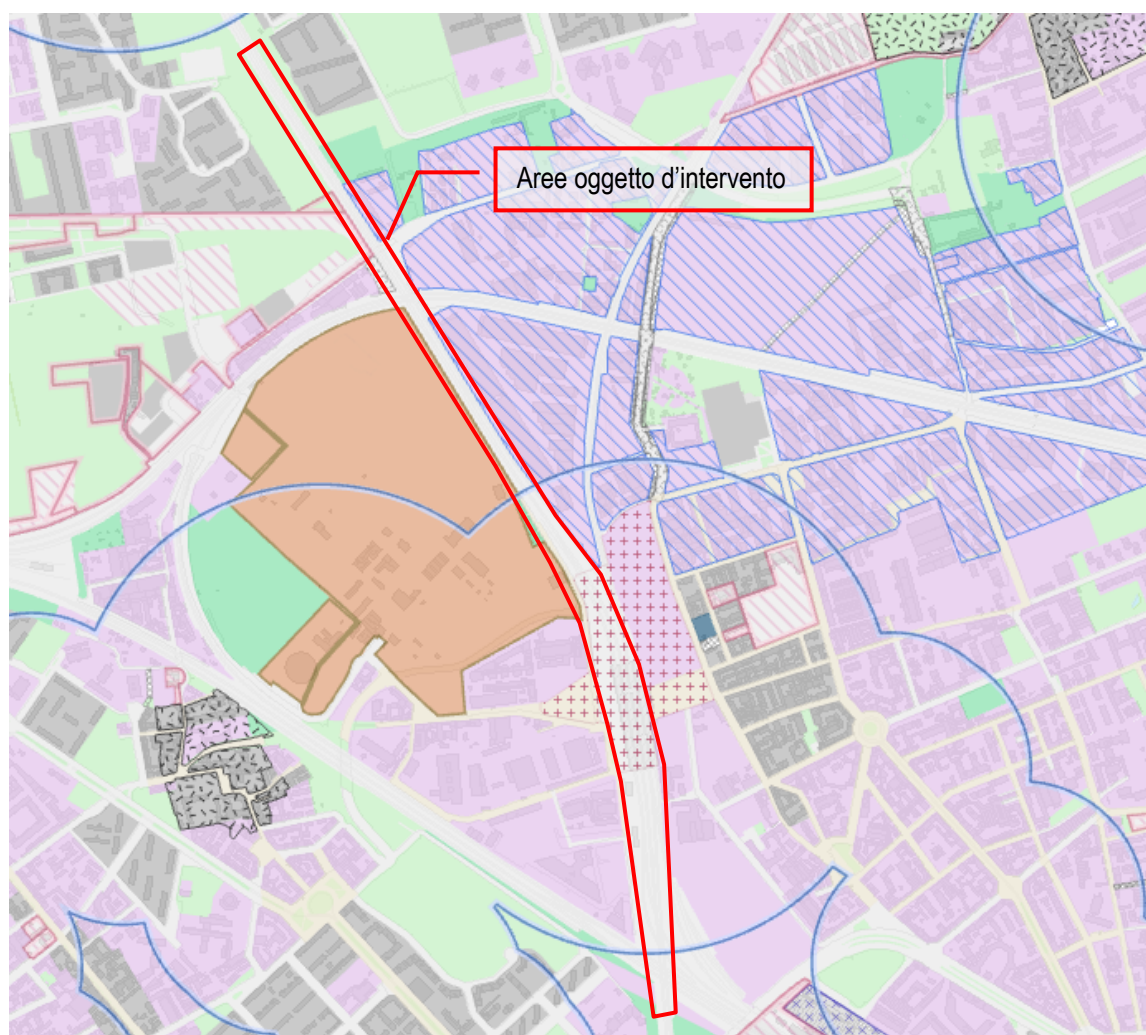
-  II - Fattibilità con modeste limitazioni (Art. 44)
-  III - Fattibilità con consistenti limitazioni (Art. 45)


Figura 15 - Estratto tavola R01

▪ Tav. R02 – Indicazioni urbanistiche



INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA' E IL TRASPORTO PUBBLICO

Aree per la mobilità stradale di nuova previsione (Art. 8.4 NA PdS)


 aree poste all'interno di ambiti disciplinati da provvedimenti in itinere o dal Piano dei Servizi

Infrastrutture viarie, ferroviarie e aeroportuali esistenti (Art. 8.3 NA PdS)

Infrastrutture viarie

Aree ferroviarie

ACCESSIBILITA'

 Ambiti caratterizzati da elevati livelli di accessibilità alle reti di trasporto pubblico (Art. 17)


NORME TRANSITORIE E FINALI (Art. 52-53)

Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati

 Ambito non attuato

VERDE URBANO

 Verde urbano esistente (Art. 8.2 NA PdS)

 Verde urbano di nuova previsione (pertinenza indiretta) (Art. 8.4 NA PdS)

RIGENERAZIONE

Nodi di interscambio

 Art. 15.5

Grandi funzioni urbane (Art. 16)

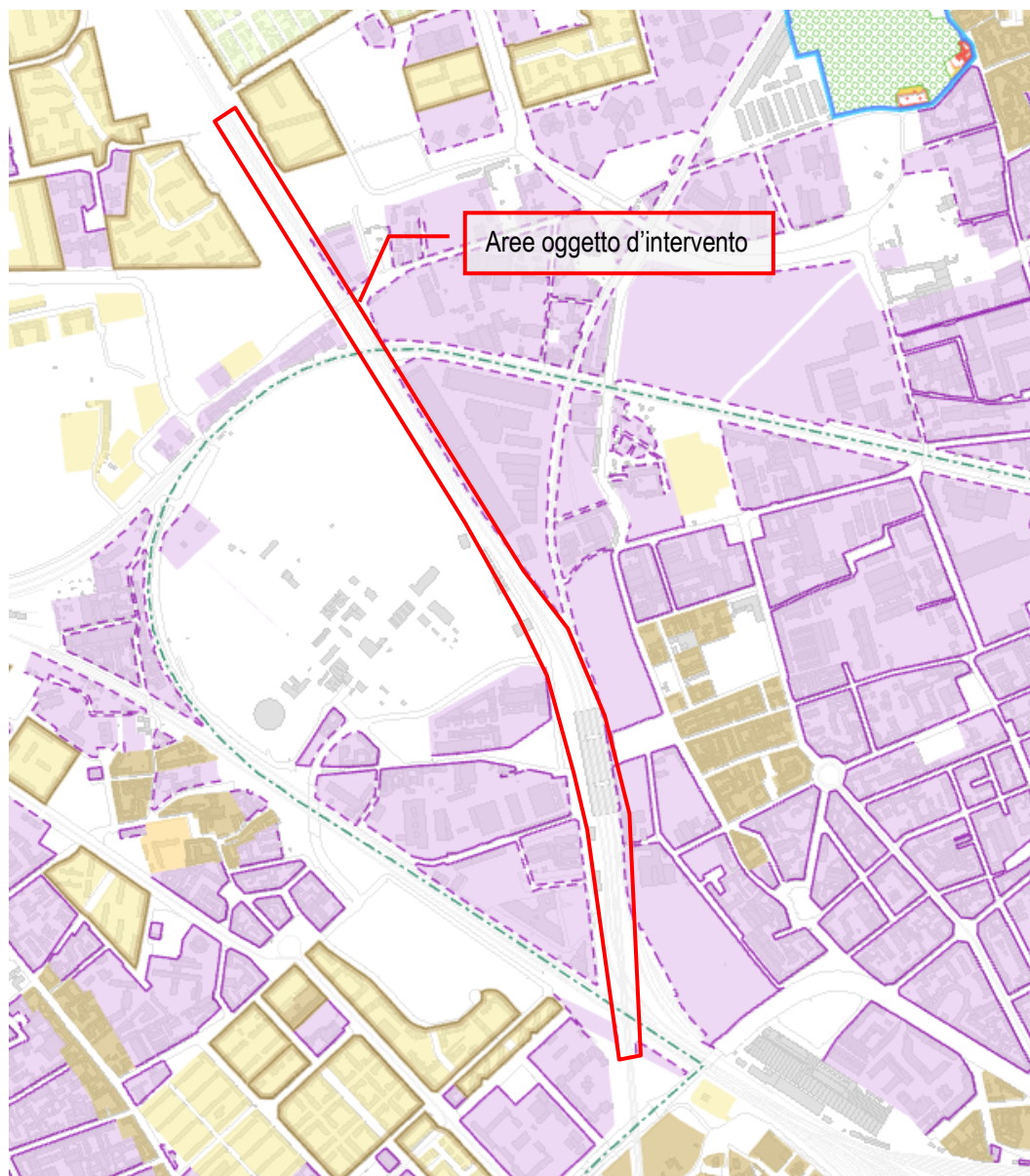
 Ambiti

ARU - Ambiti di Rinnovamento Urbano

 Art. 15.2

Figura 16 - Estratto tavola R02

▪ Tav. R03 – Indicazioni morfologiche



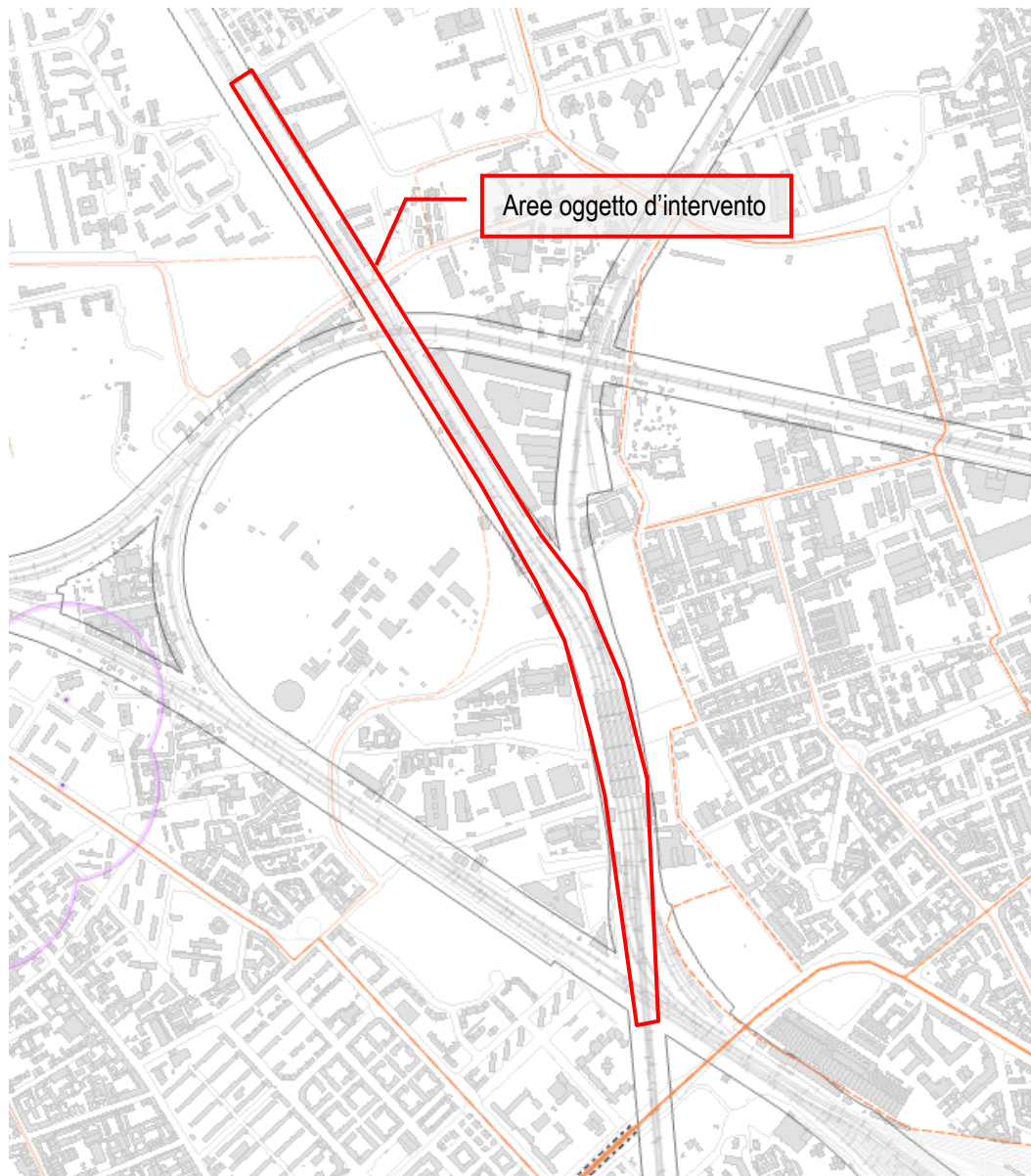
ARU - AMBITI DI RINNOVAMENTO URBANO

Tessuti di rinnovamento urbano

Art. 23

Figura 17 - Estratto tavola R03

- Tav. R05 – Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo



LINEE FERROVIARIE E METROPOLITANE E FASCE DI RISPETTO

Fasce di rispetto



Linee

--- Ferrovie

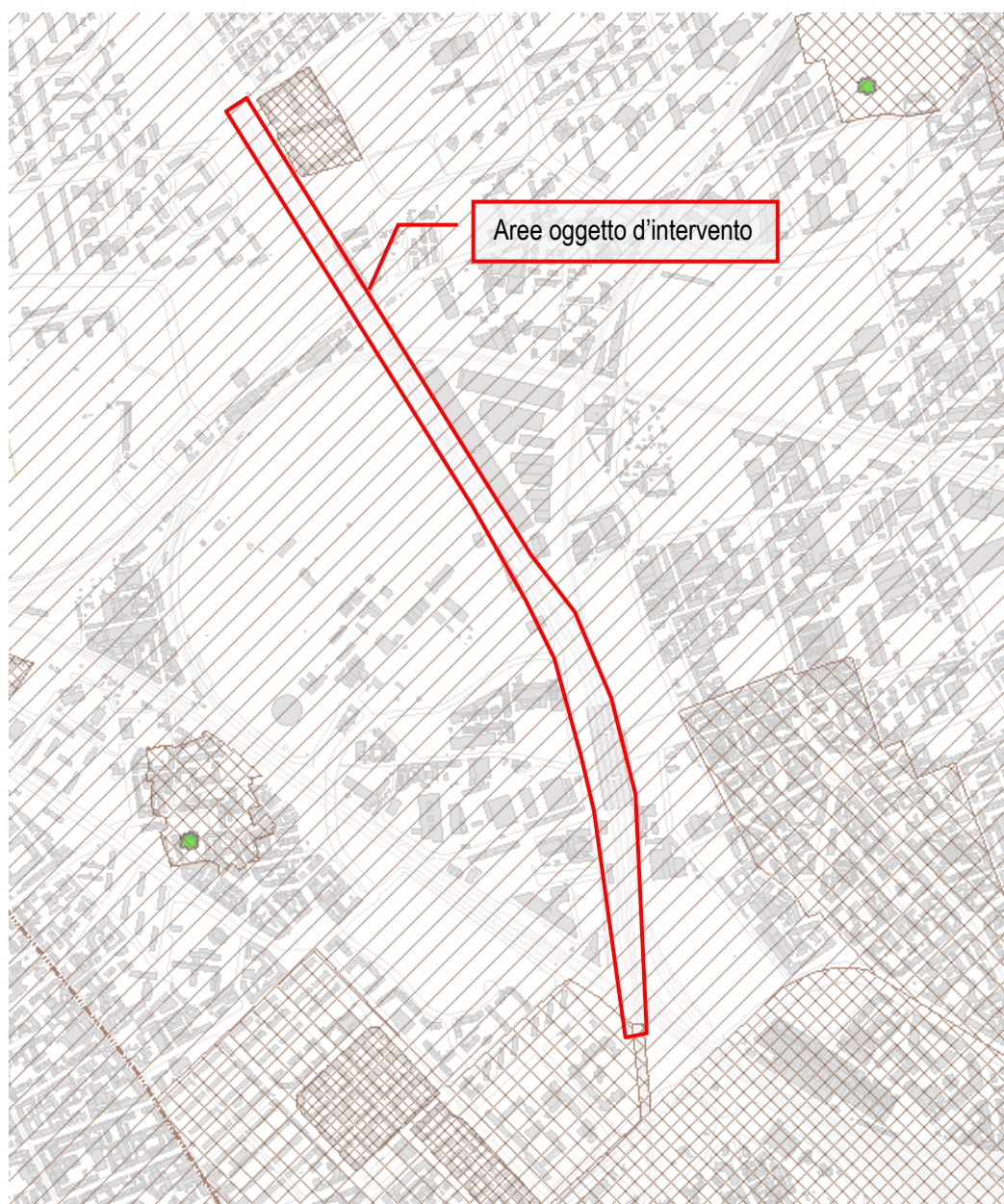
--- Metropolitana

Figura 18 - Estratto tavola R05

- Tav. R06 – Vincoli di tutela e salvaguardia

Le aree di progetto non rientrano in nessu ambito definito come: Beni Culturali (DLGS 42/2004 - Parte II, LEGGE 633/1941), Beni Paesaggistici (DLGS 42/2004 - Parte III), Aree Naturali Protette (Legge 394/1991), Zone di Preservazione e Salvaguardia Ambientale (PTRA - 2017), Elementi Puntuali di Tutela del Parco Agricolo Sud Milano (PTC), Ambiti ed Elementi di Prevalente Valore Storico e Culturale (PTCP - 2014), Aree a Rischio Archeologico soggette a controllo archeologico preventivo (Art. 66 Regolamento Edilizio).

- All. 1 – Carta della sensibilità paesaggistica dei luoghi



GIUDIZIO SINTETICO PREVALENTE (Allegato 1 del DdP)

Sensibilità paesaggistica



-  3 - media
-  2 - bassa

Figura 19 - Estratto tavola All. 1

3.6.2.1. Assetto geologico, idrogeologico e sismico

In relazione ai criteri regionali che forniscono le linee guida per la prevenzione del rischio idrogeologico attraverso una pianificazione territoriale compatibile con l'assetto geologico, geomorfologico e con le condizioni di sismicità del territorio a scala locale, in raccordo con le disposizioni dell'art. 57 della L.R. 12/2005 è stato attribuito al territorio il seguente valore di classe di fattibilità geologica (Tav. R.01 - Ambiti territoriali omogenei e fattibilità geologica - del Piano delle Regole):

Norme Geologiche di Piano per la Classe II - Fattibilità con modeste limitazioni.

Si tratta di aree nelle quali, in generale, sono ammissibili tutte le categorie di opere edificatorie, fatto salvo l'obbligo di verifica della compatibilità geologica e geotecnica ai sensi del DM 17/01/2018, per tutti i livelli di progettazione previsti per legge. Tale classificazione non risulta, quindi, particolarmente restrittiva nei confronti della possibilità di espansione edilizia; non si riscontrano, infatti, generali limitazioni all'edificabilità o alla modifica dell'uso del territorio. In ogni caso occorrerà attenersi a quanto previsto dal DM 17/01/2018 e prevedere, di volta in volta, la realizzazione di idonei approfondimenti di carattere idrogeologico e geologico-tecnico, finalizzati a:

- fornire una puntuale valutazione delle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni di fondazione, con specifico riferimento alle eventuali interferenze della falda superficiale con le porzioni inferiori dei fabbricati e con i terreni stessi di fondazione, soprattutto in considerazione del fatto che la falda nel periodo primavera estate manifesta accentuati innalzamenti.
- svolgere una accurata analisi delle scelte progettuali in merito alla capacità portante dei terreni di fondazione, nonché alla valutazione dei cedimenti.

Lo studio delle componenti consente di definire le aree in classe di fattibilità geologica II come pianeggianti, litologicamente costituite da depositi di natura sabbioso ghiaiosa con percentuali variabili di matrice limosa o limoso sabbiosa. Talvolta sono aree con presenza di terreni granulari/coesivi con mediocri/scadenti caratteristiche geotecniche fino a 5-6 mt circa di profondità. Per le opere esistenti sono ammessi gli interventi di restauro, manutenzione, risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia (così come definiti dall'art. 27 della L.R. 12/2005), nel rispetto delle normative vigenti. Relativamente agli ambiti produttivi la realizzazione dei vani interrati o seminterrati è condizionata dalla bassa soggiacenza dell'acquifero (<5 mt); si vieta pertanto in tali aree la realizzazione di vani interrati adibiti ad uso produttivo o con utilizzo di sostanze

pericolose/insalubri, mentre si sconsiglia la realizzazione di vani adibiti a stoccaggio di sostanze pericolose.

Potranno invece essere realizzati vani interrati compatibilmente con le situazioni idrogeologiche locali, ospitanti magazzini e/o depositi di sostanze non pericolose, parcheggi sotterranei, uffici dotati di collettamento delle acque di scarico con rilancio alla fognatura. Si rende necessaria l'esecuzione di indagini di approfondimento preventive alla progettazione per la verifica idrogeologica e litotecnica dei terreni mediante rilevamento geologico di dettaglio e l'esecuzione di prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva per tutte le opere edificatorie. La verifica idrogeologica deve prevedere una disamina della circolazione idrica superficiale e profonda, verificando eventuali interferenze degli scavi e delle opere in progetto nonché la conseguente compatibilità degli stessi con la suddetta circolazione idrica.

Nel caso di opere che prevedano scavi e sbancamenti, dovrà essere valutata la stabilità dei versanti di scavo. La modifica di destinazione d'uso di aree produttive esistenti necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento Locale d'Igiene Pubblica e/o dei casi contemplati nel D.Lgs. 152/2006.

Qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni mediante un'indagine ambientale preliminare, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/2006 (Piano di Caratterizzazione con analisi di rischio, Progetto Operativo degli interventi di Bonifica).

Le suddette indagini dovranno essere commisurate al tipo di intervento da realizzare e alle problematiche progettuali proprie di ciascuna opera. Gli interventi da prevedere in fase progettuale per ogni tipo di opera saranno rivolti alla regimazione idraulica e alla predisposizione di accorgimenti per lo smaltimento delle acque meteoriche e quelle di primo sottosuolo. Quale norma generale a salvaguardia della falda idrica sotterranea è necessario inoltre che per ogni nuovo intervento edificatorio, già in fase progettuale, sia previsto ed effettivamente realizzabile il collettamento degli scarichi idrici e/o dei reflui in fognatura. Per gli ambiti produttivi soggetti a cambio di destinazione d'uso, dovranno essere previsti interventi di bonifica qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli e delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006.

Le norme sismiche da adottare per la progettazione trattandosi di aree PSL, per gli edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del DM 17/01/2018 definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo

di analisi di approfondimento di 3° livello - metodologie di cui all'allegato 5 della D.G.R. n. 8/7374/08, o in alternativa utilizzando lo spettro previsto dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

Norme Geologiche di Piano per la Classe III - Fattibilità con consistenti limitazioni

In questa Classe III ricadono le aree di cava attiva o cessate.

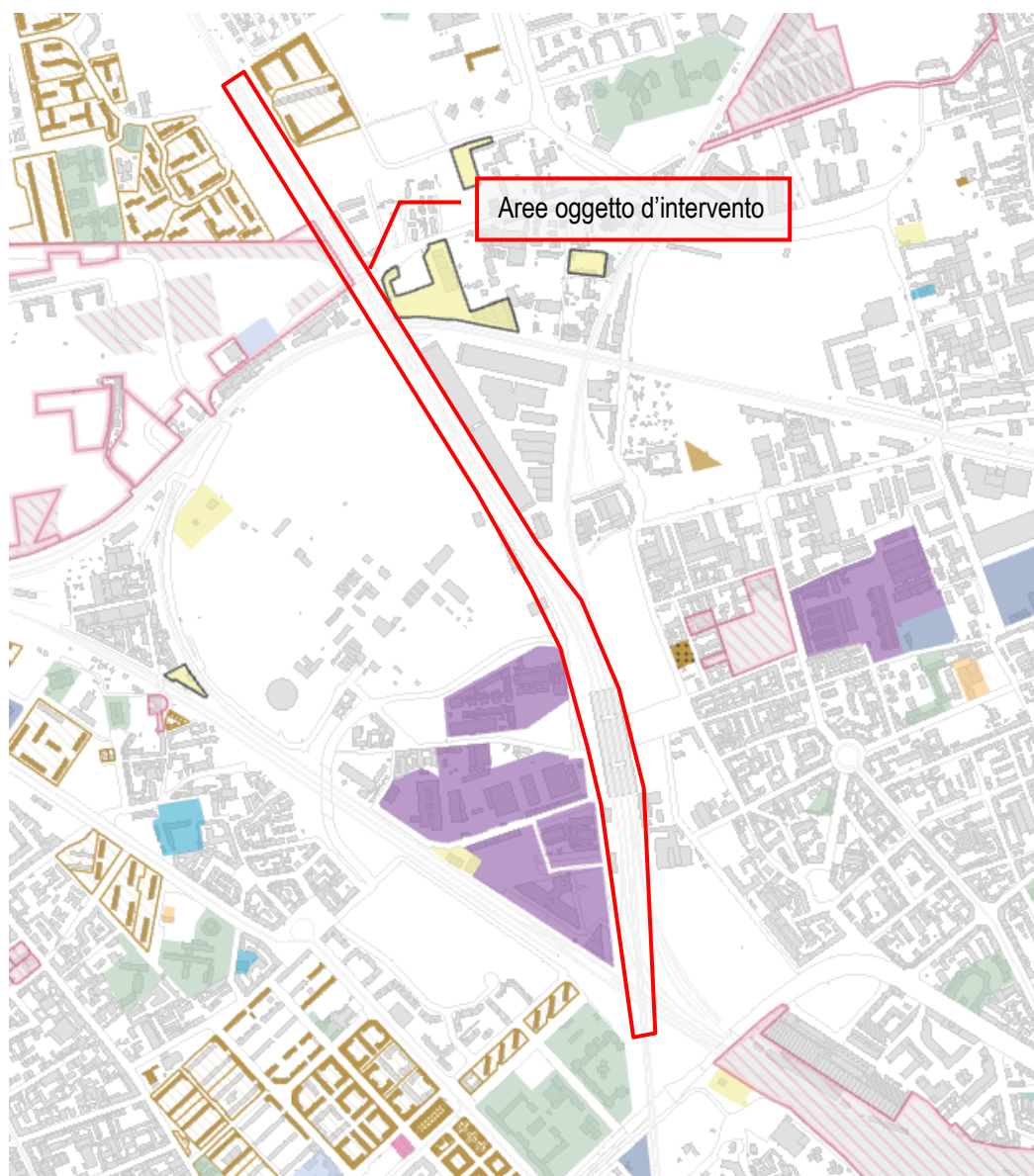
Sono aree caratterizzate dalla presenza di ambiti estrattivi attivi e recuperati o in fase di recupero. Sono aree con possibilità di riempimenti e ripristino morfologico con terreni litologicamente disomogenei e con scadenti caratteristiche geotecniche.

L'edificabilità deve essere verificata puntualmente attraverso la definizione delle caratteristiche litotecniche dei terreni di riempimento. I tipi di intervento ammissibili sono da definirsi mediante specifici Piano di Recupero. Le particolari condizioni di tali aree richiedono necessariamente l'effettuazione di studi per il recupero morfologico e di ripristino ambientale, indagini di stabilità dei fronti di scavo, indagini geognostiche di approfondimento per la verifica litotecnica dei terreni mediante rilievo geologico di dettaglio e prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, da effettuare preventivamente alla progettazione esecutiva di qualunque opera sul territorio. Qualora venga accertato uno stato di contaminazione dei suoli e delle acque ai sensi del D.Lgs 152/06, dovranno essere previsti interventi di bonifica.

Le norme sismiche da adottare per la progettazione di tutte le aree definite in classe di fattibilità geologica Iii, trattandosi di aree PSL, per gli edifici strategici e rilevanti (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03), la progettazione dovrà essere condotta adottando i criteri antisismici del DM 14 gennaio 2008 definendo le azioni sismiche di progetto a mezzo di analisi di approfondimento di 3° livello - metodologie di cui all'allegato 5 della DGR n. 8/7374/08, o in alternativa utilizzando lo spettro previsto dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

3.6.3. Piano dei servizi (vigente)

- Tav. S01 – Servizi pubblici e di interesse pubblico o generale



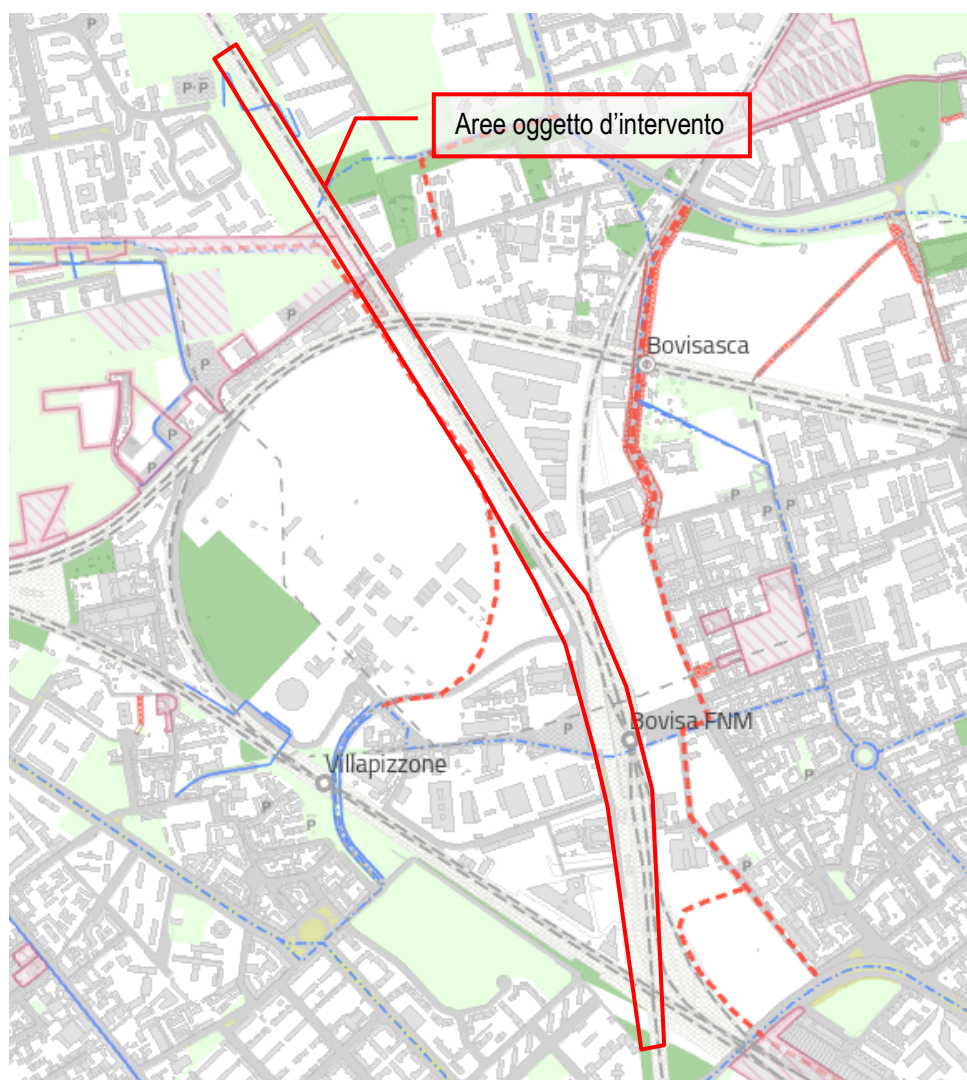
NORME TRANSITORIE E FINALI

Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Art. 52 NA PdR)

- Ambito non attuato
- Ambito attuato o attuato in parte

Figura 20 - Estratto tavola S01

- Tav. S02 – Sistema del verde urbano e delle infrastrutture per la mobilità



ACCESSIBILITA' E TRASPORTO PUBBLICO

Stazioni ferroviarie e MM

- In esercizio

INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA' E IL TRASPORTO PUBBLICO

Infrastrutture viarie in previsione



Rete ciclabile

- Rete portante degli itinerari ciclabili
- Rete esistente

Aree per la mobilità stradale di nuova previsione

- ▨ aree poste all'interno di ambiti disciplinati da provvedimenti in itinere o dal Piano dei Servizi

Infrastrutture viarie esistenti

- Art. 8.3.4
- ▨ Infrastrutture ferroviarie esistenti (Art. 8.3.2)
- ▨ Rilevato ferroviario

- ▨ Infrastrutture ferroviarie esistenti (Art. 8.3.2)
- ▨ Stazioni, scali e depositi

VERDE

- Verde urbano esistente (Art. 8.2.2.a)

NORME TRANSITORIE E FINALI

Ambiti interessati da provvedimenti in itinere approvati e adottati (Art. 52 NA PdR)

- ▨ Ambito non attuato
- ▨ Ambito attuato o attuato in parte

Figura 21 - Estratto tavola S02

- Tav. S03 – Infrastrutture verdi e blu e rete ecologica comunale



Figura 22 - Estratto tavola S03

3.6.4. Vincoli

Dall'esame degli elaborati del Piano delle Regole non si riscontrano vincoli di natura amministrativa o di tutela e salvaguardia tali da limitare o pregiudicare la realizzazione delle opere in progetto.

In particolare si riscontra, nell'elaborato R.05 - Vincoli amministrativi e per la difesa del suolo, la presenza di due viabilità programmate di categoria E (Strade urbane di quartiere) poste in prossimità dell'intervento in oggetto. La prima interna all'Ambito di Bovisa collega le vie Giampietrino con via De Pisis, la seconda, immediatamente a sud della linea RFI con sviluppo parallelo alla linea ferroviaria ed allo scalo Farini.

Non si riscontra alcun vicolo di tutela e salvaguardia (rif. elaborato R.06 – Vincoli di Tutela e Salvaguardia).



L'Ambito ricade poi integralmente all'interno dell'area delimitata dall'elaborato R.08 - Ostacoli e Pericoli per la navigazione aerea, in zone che tuttavia non incidono sulla progettazione delle opere né a livello di quote altimetriche né a livello di limitazione delle attività e/o costruzioni.

3.7. VALUTAZIONE COMPLESSIVA SULLA COERENZA DELL'INTERVENTO IN PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E DI SETTORE

Alla luce delle analisi svolte nel capitolo precedente, della specifica tipologia tecnico-costruttiva dell'opera in progetto e della sua finalità, nel prospetto seguente vengono riepilogate le valutazioni sulla coerenza dell'intervento rispetto alle indicazioni degli strumenti di programmazione/pianificazione territoriale e di settore, con l'indicazione delle eventuali attenzioni o cautele da adottare.

L'esito delle valutazioni viene espresso anche attraverso un giudizio sintetico "qualitativo": verde 😊 = nessun impatto negativo e/o probabile impatto positivo, giallo 😐 = possibile impatto incerto o necessità di particolari cautele, rosso 😡 = probabile impatto negativo, nero ○ = nessuna interazione

STRUMENTO DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE	VALUTAZIONE DI COERENZA	GIUDIZIO SINTETICO
PTR e PPR	L'intervento allo studio, seppure di carattere locale rispetto alla scala di riferimento del PTR rientra tra le tipologie di opere previste nel piano. Non emergono elementi di contrasto con gli indirizzi del PPR.	😊
Parchi ed aree Protette	Non si rilevano interferenze dirette con aree a Parco o protette.	○
Vincoli ambientali	Dall'esame degli strumenti di programmazione Regionale, Provinciale e Comunale, non si riscontra la presenza di vincoli di natura ambientale.	○
PRMT	Vi è coerenza tra l'intervento allo studio e le indicazioni del PRMT, sia di carattere generale, che attinenti all'azione infrastrutturale specifica.	😊

PTCP	L'intervento in oggetto rispetta e persegue gli obiettivi tracciati dal PTCP, sia dal punto di vista dello sviluppo infrastrutturale, sia di integrazione delle reti.	
PGT	Le opere in progetto non contrastano con gli indirizzi di sviluppo degli ambiti interessati dalla realizzazione dell'intervento di potenziamento infrastrutturale, risultando compatibili con i nuovi servizi di trasporto previsti dal Piano (LDF-D, rete ciclabile "Greeway", viabilità di quartiere, ecc.).	

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente paragrafo descrive sinteticamente i diversi interventi previsti sull'impianto di Bovisa, studiati per ridurre le limitazioni dell'impianto e metterlo in condizioni di sopportare gli ulteriori sviluppi del modello di esercizio.

Il progetto complessivo interessa circa 2,5 Km di linea e prevede:

- la realizzazione di quattro nuovi binari che consentano di aumentare la capacità di stazione (portando il coefficiente di occupazione dall'attuale 1,04, calcolato con implementazioni dei servizi S12 ed S13, allo 0,86, valutato considerando anche l'introduzione dell'attestamento delle linee S8 e S18);
- la realizzazione di opere civili di contenimento e sostegno per l'incremento del numero di binari previsti;
- la realizzazione di un nuovo sottopasso che consente il collegamento del nuovo binario "-I" al "passantino" esistente e contemporaneamente lo scavalco dei nuovi binari "-II" e "-III" in direzione Cadorna;
- la realizzazione di un nuovo ponte sulla rete RFI in affiancamento all'esistente;
- la realizzazione di un nuovo sottopasso a spinta in corrispondenza del cavalcaferrovia esistente ad archi della linea RFI;
- la realizzazione della nuova passerella ciclopedonale di via Lopez di scavalco della linea FN;
- l'adeguamento e la riqualifica della viabilità locale (Via Mariani, Via Siccoli e rotatoria) nel tratto adiacente l'area di intervento sia lato Milano che lato Saronno;
- la realizzazione della nuova sottostazione elettrica, conseguente alla demolizione di quella esistente;
- l'ampliamento del fabbricato viaggiatori con riqualifica e razionalizzazione del piazzale a livello mezzanino lato Milano attualmente adibito ad area di parcheggio ed accesso utenti;

- realizzazione impianti di raccolta e trattamento delle acque meteoriche;
- opere per la risoluzione delle interferenze;
- sostituzione dell'attuale ACEI statico (Apparato Centrale Elettrico a Itinerari) con un nuovo ACCM (Apparato Centrale Computerizzato Multistazione);
- modifica delle comunicazioni lato Saronno per la linea diretta locale (consentendone l'indipendenza) e lato Cadorna tra binario pari e binario dispari della linea diretta;
- realizzazione di impianti a servizio dei binari e delle opere previste.

4.1. SCHEMATICO DI LINEA DI PROGETTO

Lo schema di progetto dell'armamento ferroviario prevede la formazione di quattro nuovi binari, denominati -I, -II, -III e -IV, posti ad ovest dell'attuale fascio di binari di stazione, collegati a nord con la linea diretta Milano-Saronno e a sud sia con il "passantino" (in corretto tracciato), sia con la linea diretta Bovisa-Cadorna.

Il collegamento al "passantino" esistente in direzione Milano avviene mediante il binario -I previa soppressione di un tratto dei binari esistenti, mentre il collegamento con il "passantino" direzione Saronno avviene mediante il binario -IV previa realizzazione di un nuovo manufatto scatolare.

Il collegamento con la linea diretta Milano – Cadorna avviene invece mediante i binari -II e -III che, procedendo in direzione Sud, presentano un andamento altimetrico crescente fino a sovrappassare il nuovo manufatto scatolare del binario -IV e successivamente la linea RFI mediante un nuovo ponte fino a raccordarsi con i binari esistenti.

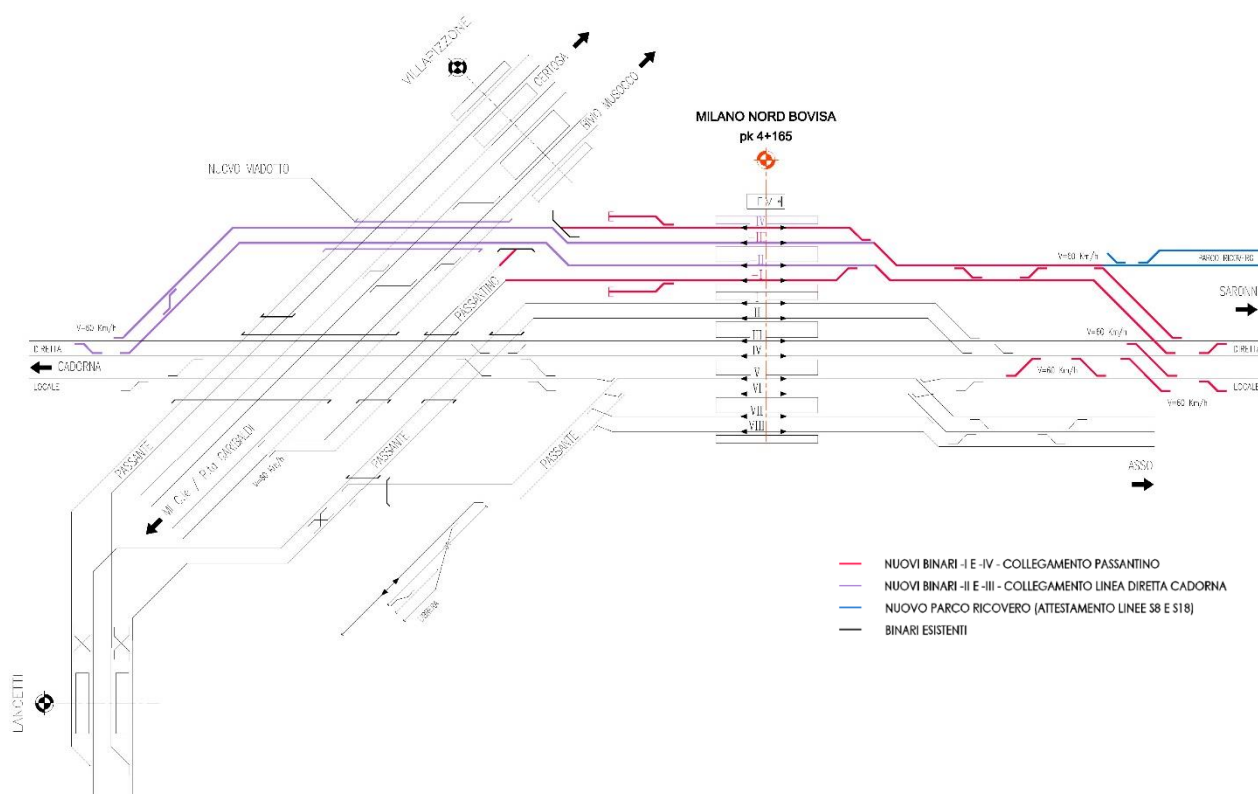


Figura 23 – Schema piano di armamento di progetto - In rosso i binari –I, e –IV di collegamento con il “passantino”; in viola i binari –II e –III di collegamento con la linea diretta lato Cadorna.

4.2. OPERE CIVILI

Con riferimento alla planimetria generale sotto illustrata, il progetto di ampliamento della sede ferroviaria comporta la realizzazione di opere ed interventi che possono essere così classificati:

- Opere di demolizione;
- Opere di contenimento degli scavi;
- Opere di sostegno dei rilevati ferroviari;
- Nuovo manufatto scatolare di collegamento tra il nuovo binario –IV e il “passantino”;
- Nuovo manufatto di scavalco della linea RFI in direzione Milano- Cadorna;
- Nuovo manufatto a spinta per attraversamento cavalcaferrovia RFI su linea FNM;
- Nuova passerella ciclopeditone di scavalco su linea FNM;
- Adeguamento della viabilità locale lungo le vie Siccoli, Mariani, Negri e Lambruschini;
- Nuova sottostazione elettrica (S.S.E);
- Ampliamento del fabbricato di stazione Milano – Bovisa e riqualificazione piazzale lato Milano.

Le opere e gli interventi sopra elencati sono descritti in seguito. Ulteriori dettagli circa le caratteristiche dimensionali delle opere e le soluzioni tecniche adottate sono riportati nelle Relazioni Tecniche nonché negli specifici elaborati di progetto delle opere civili.



Figura 24 – Planimetria generale degli interventi

4.2.1. Opere di demolizione

Preliminarmente alle altre lavorazioni sono previste demolizioni di opere e manufatti lungo l'area di progetto. Con riferimento alla planimetria delle demolizioni sotto illustrata, il progetto di ampliamento della sede ferroviaria comporta la realizzazione dei seguenti interventi di demolizione:

- Demolizione SSE esistente;
- Demolizione sede delle squadre di manutenzione dell'armamento e degli impianti ACS
- Demolizioni n. 6 manufatti e locali tecnici nelle aree a sud ed ovest della Stazione di Bovisa;
- Demolizione muri per una lunghezza complessiva di circa 2.265 metri;
- Demolizione muri con FOA per una lunghezza complessiva di circa 75 metri;
- Demolizione muretti per una lunghezza complessiva di circa 60 metri;
- Demolizione tubazioni e vasche sotterranee nell'area ad ovest della Stazione di Bovisa;
- Demolizione rampa ciclopedonale di Via Lopez.

Nell'ambito delle sistemazioni esterne del fabbricato di Stazione si riportano i principali interventi:

- Demolizione rampa pedonale annessa alla banchina del binario 1 lato sud;
- Demolizione scale e rampa ciclopedonale esistenti ad ovest della Stazione;
- Demolizione rampa carrabile e della scala esistenti ad est della Stazione;
- Demolizione locale tecnico nell'area ad est della Stazione;
- Demolizione cordoli in cls sul Piazzale lato Milano per una lunghezza di circa 70 metri;
- Rimozione parapetti esistenti del Piazzale lato Milano per una lunghezza di circa 215 metri;
- Demolizione n. 9 aiuole sul Piazzale lato Milano (area complessiva di circa 265 mq);
- Demolizione marciapiedi esistenti del Piazzale lato Milano per una superficie complessiva di circa 1720 mq e dei relativi cigli per una lunghezza complessiva di circa 500 metri;
- Rimozione pavimentazione carrabile in betonelle del Piazzale lato Milano per una superficie complessiva di circa 1865 mq;
- Demolizione cordoli in cls sul Piazzale lato Saronno per una lunghezza di circa 62 metri;
- Rimozione parapetti esistenti del Piazzale lato Saronno per una lunghezza di circa 177 metri;
- Demolizione delle pensiline esistenti sui prospetti nord e sud del fabbricato di Stazione (area complessiva in pianta di circa 620 mq)



Figura 25 – Planimetria generale demolizioni

4.2.2. Opere di sostegno degli scavi

Lungo tutta la tratta di intervento, per uno sviluppo pari a circa 2.5km, sono previste opere di contenimento dello scavo necessario per la posa dei nuovi binari che presentano un piano ferro inferiore rispetto al p.c. locale.

Per il contenimento degli scavi vengono utilizzati paratie di pali e muri in c.a. gettati in opera ove consentito dagli spazi disponibili. Localmente, dove l'esecuzione degli scavi necessita del presidio di strutture o infrastrutture esistenti, si prevede l'impiego di paratie di micropali con funzione di sostegno provvisorio

In base alla suddivisione in WBS del progetto si elencano le opere di contenimento degli scavi:

- Tratto Ponte su linea RFI – Fabbricato di Stazione:
 - Paratia di pali “PR01”;
 - Paratia di pali provvisoria “P01”;
 - Paratia di pali “PR02”;
 - Paratia di micropali “PM01”;
- Tratto Fabbricato di Stazione – Via Siccoli:
 - Muro di sostegno “MS07”;
 - Paratia di pali “PR03”;
 - Paratia di pali “PR04”;
- Tratto Via Siccoli – Cavalcaferrovia linea RFI:
 - Muro di sostegno “MS08”;
- Tratto Cavalcaferrovia linea RFI – Passerella ciclopedonale di Via Lopez:
 - Muro di sostegno “MS09”;
 - Muro di sostegno “MS10”;
 - Muro di sostegno “MS10”;
 - Paratia di pali “PR05”;
 - Paratia di micropali “PM02”.

Nelle figure di seguito riportate sono illustrate rispettivamente la sezione tipologiche di progetto lato Milano e lato Saronno).

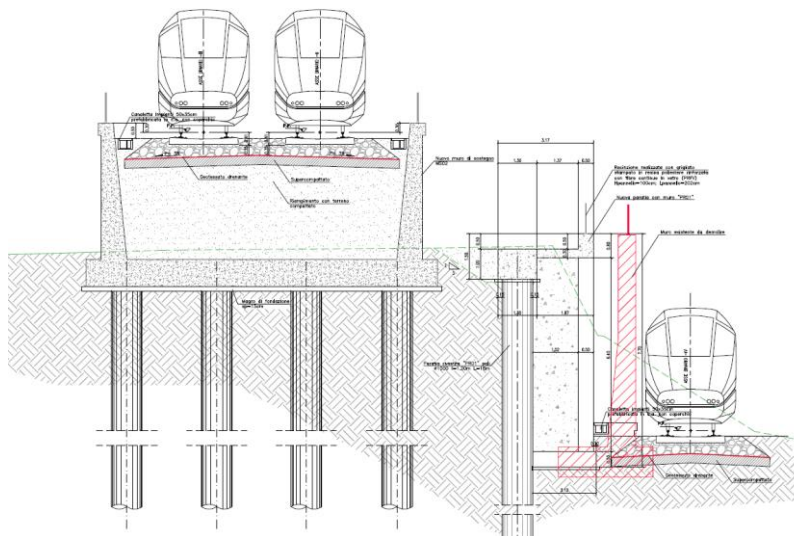


Figura 26 – Sezione in corrispondenza della PR01 – tratto con muro e recinzione

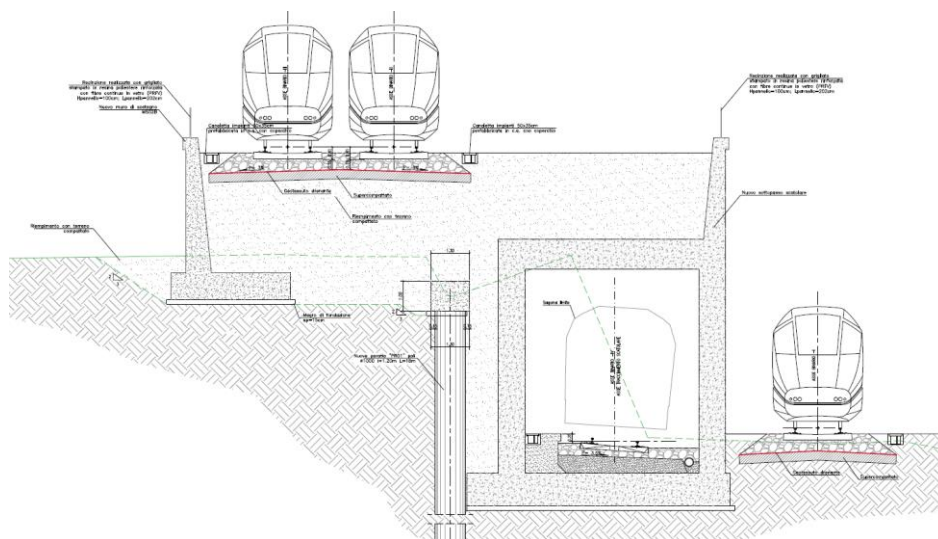


Figura 27 – Sezione in corrispondenza della PR01 – tratto in corrispondenza dello scatolare

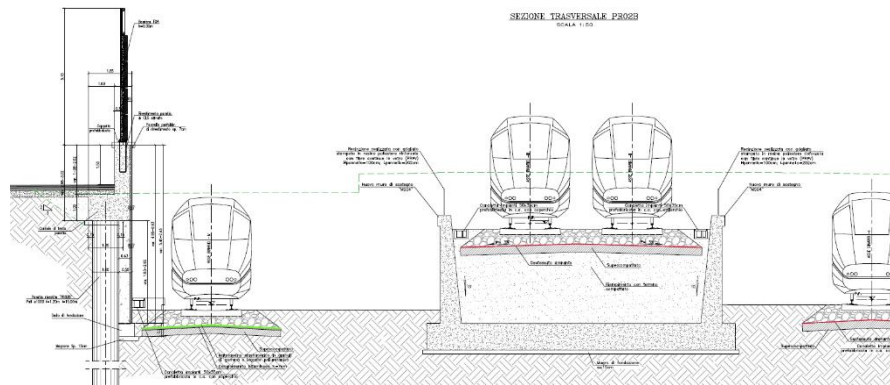


Figura 28 – Sezione PR02B – FOA

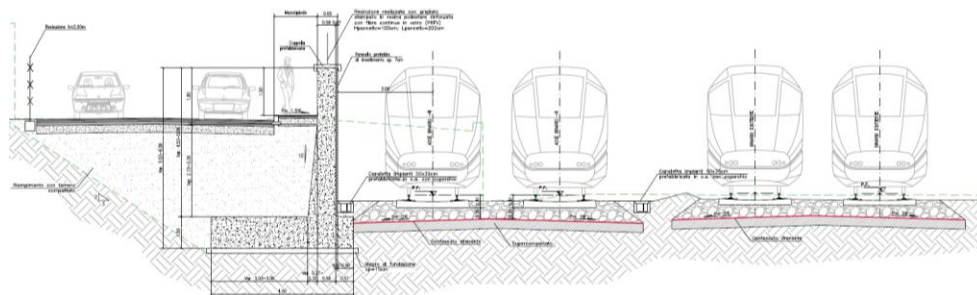


Figura 29 – Sezione MS07

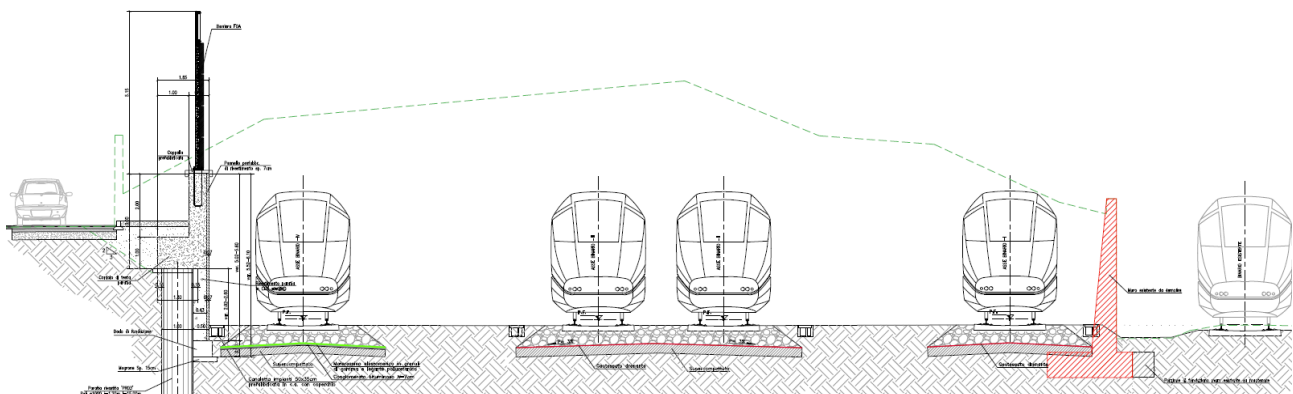


Figura 30 – Sezione PR03

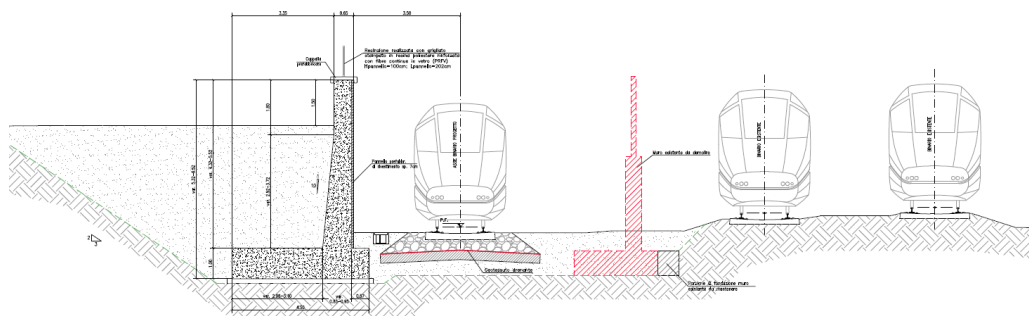


Figura 31 – Sezione MS09

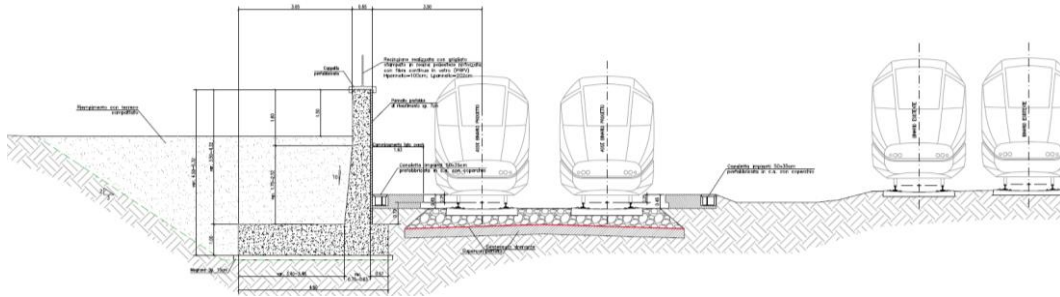


Figura 32 – Sezione MS10

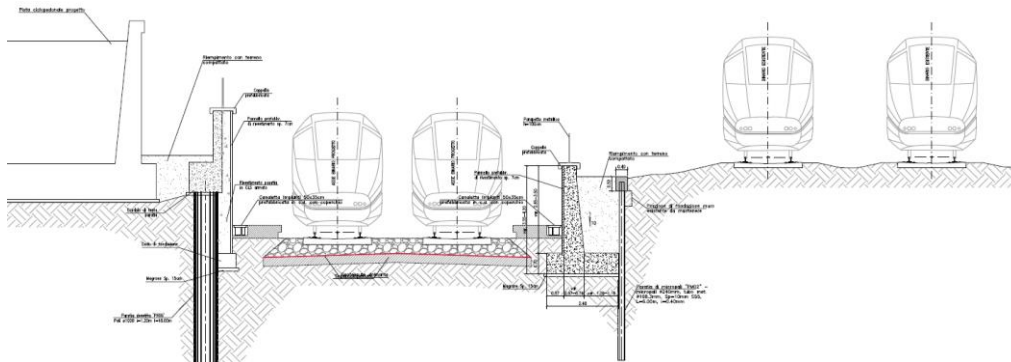


Figura 33 – Sezione MS11

In direzione Milano, a confine con la proprietà dell'Istituto Mario Negri, si prevede la realizzazione di muri di sostegno atti a contenere il rilevato ferroviario dei binari –II e –III, che presenta altezza crescente fino al nuovo manufatto scatolare, in corrispondenza del quale avviene lo scavalco del binario –IV di collegamento con il “passantino” esistente.

In base alla suddivisione in WBS del progetto si elencano le opere di sostenimento dei rilevati ferroviari:

- Tratto Ponte su linea RFI – Fabbricato di Stazione:
 - Muro di sostegno “MS01”;
 - Muro di sostegno “MS02”;
 - Muro di sostegno “MS03”;
 - Muro di sostegno “MS04”;
 - Muro di sostegno “MS05”;
 - Muro di sostegno “MS06”.

I nuovi muri in c.a. di contenimento del rilevato ferroviario presentano un'altezza massima del paramento pari a circa 5,00m; la larghezza in testa è pari a 0,50m.

Per altezze superiori, fino a una massima del paramento dell'ordine di 8.60m, si prevede la realizzazione di un'unica platea di fondazione (muro ad "U").

È previsto, nei tratti individuati dalla relazione acustica, che sopra il muro vengano installate barriere FOA (h=6,00 m).

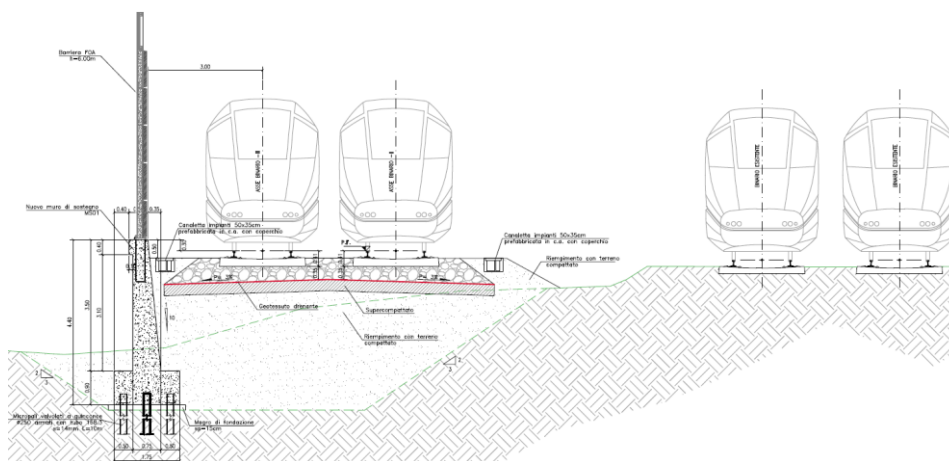


Figura 34 – Sezione tratto a sud del nuovo ponte ferroviario sulla linea RFI con ricollocazione delle barriere fonoassorbenti già presenti (sezione muro MS01)

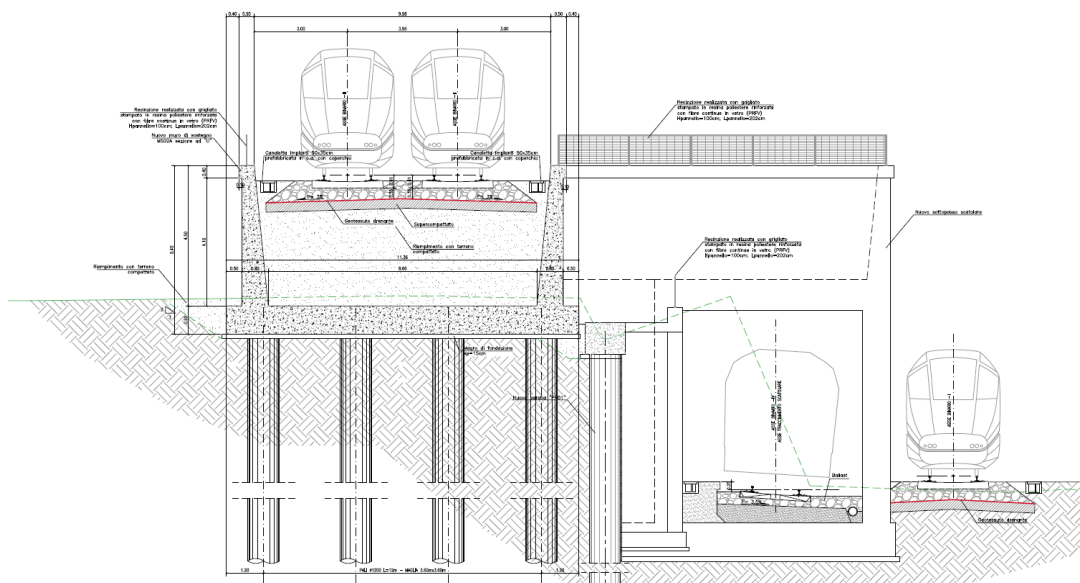


Figura 35 – Sezione tratto a nord del nuovo ponte ferroviario sulla linea RFI in affiancamento al sottopasso del “passantino” in progetto (sezione muro MS02)

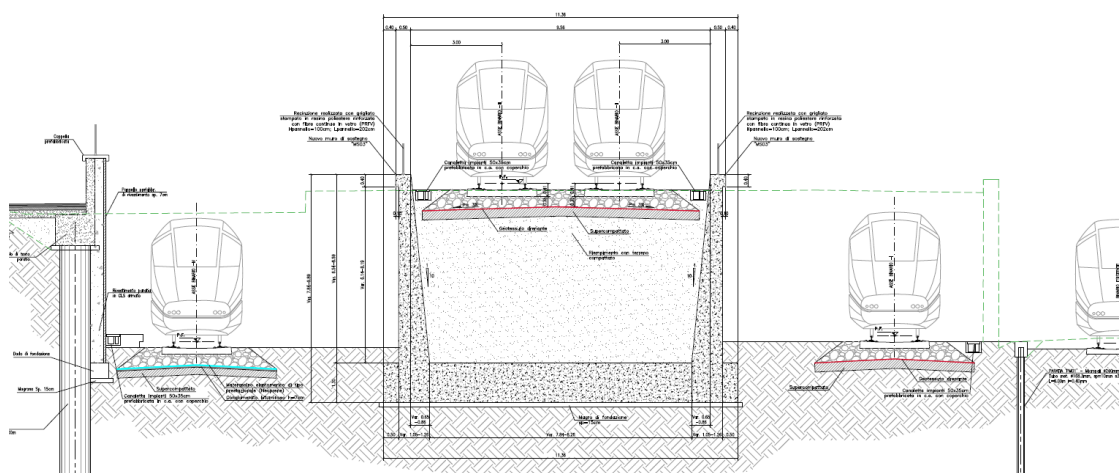


Figura 36 – Sezione a nord del nuovo sottopasso del binario dispari del “passantino” (sezione muro MS03)

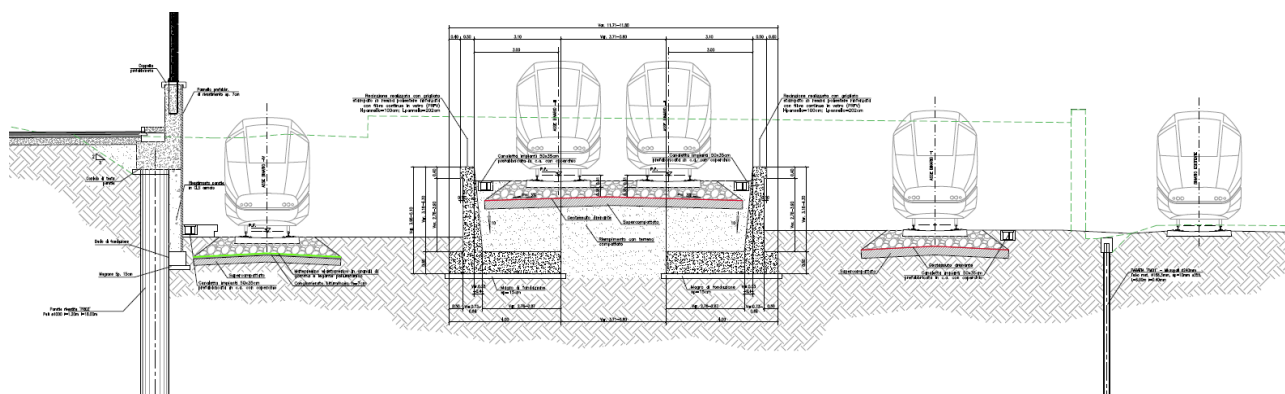


Figura 37 – Sezione MS05

progetto. In questo tratto è previsto l'inserimento di un materassino elastomerico antivibrazione al di sotto dei binari sullo strato di supercompattato.

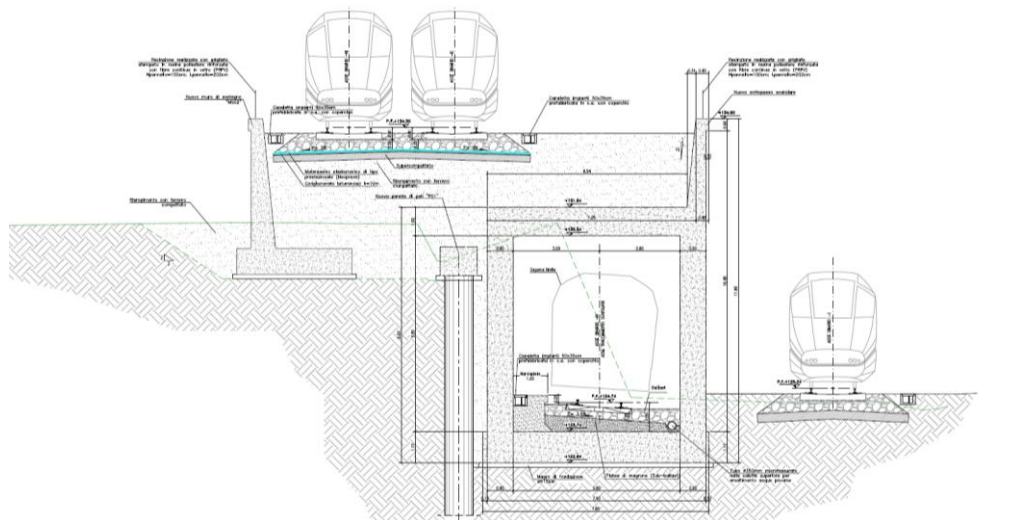


Figura 40 – Sezione trasversale manufatto scatolare in asse al binario –IV.

Procedendo in direzione nord il manufatto scatolare presenta una sezione doppia in asse al binario di progetto -IV e seguendo uno sviluppo in direzione est per permettere lo scavalco dei binari –II e –III di progetto.

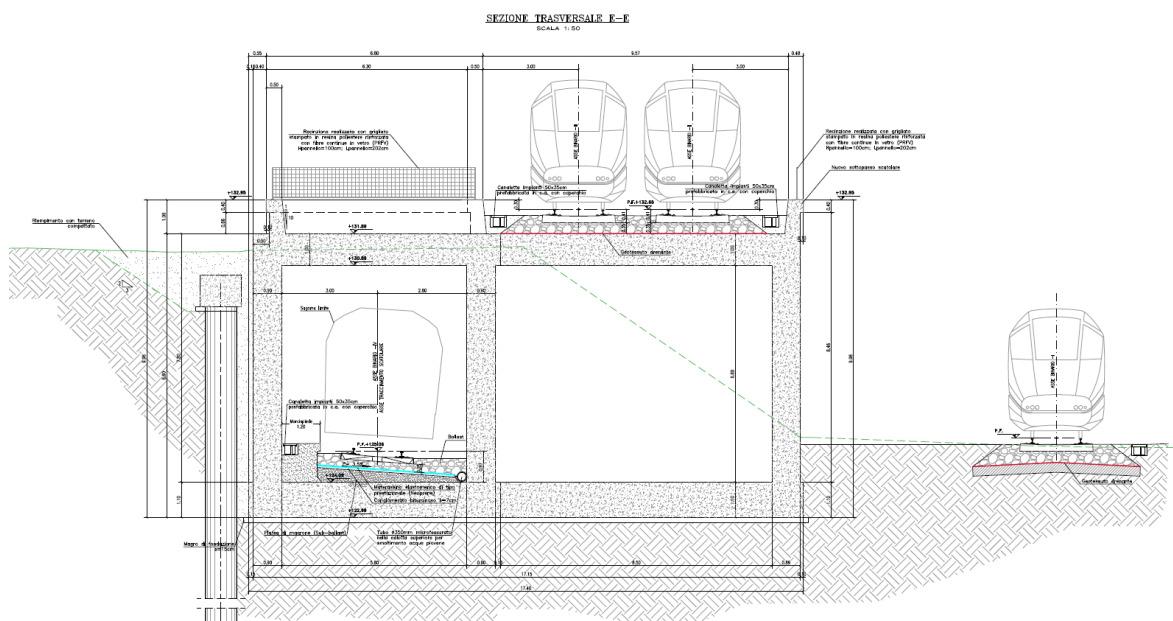


Figura 41 – Sezione trasversale manufatto scatolare in asse al binario –IV e sezione sviluppo est con scavalco binari –II e –III.

4.2.5. Manufatto di scavalco sulla Linea RFI

In direzione Milano il collegamento dei nuovi binari –II e –III alla linea diretta con la stazione di Milano-Cadorna avviene mediante il nuovo ponte ad arco che consente lo scavalco della linea ferroviaria esistente RFI.

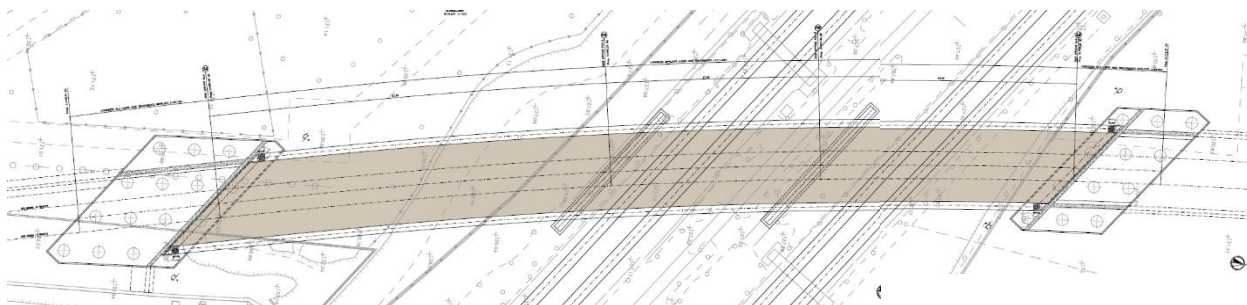


Figura 42 – Pianta manufatto di scavalco su linea RFI.

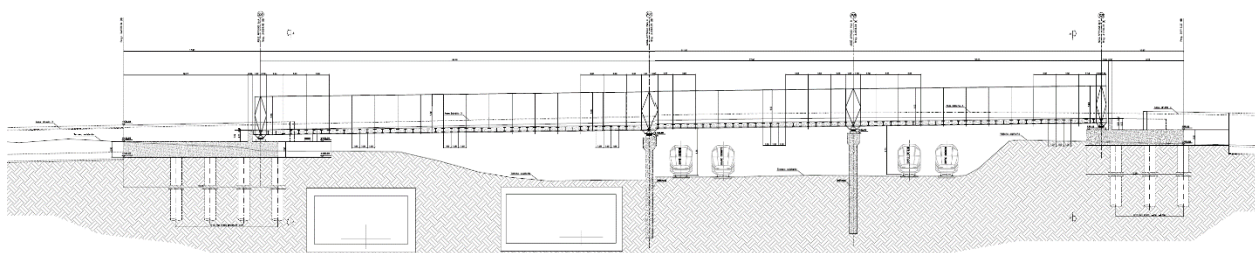
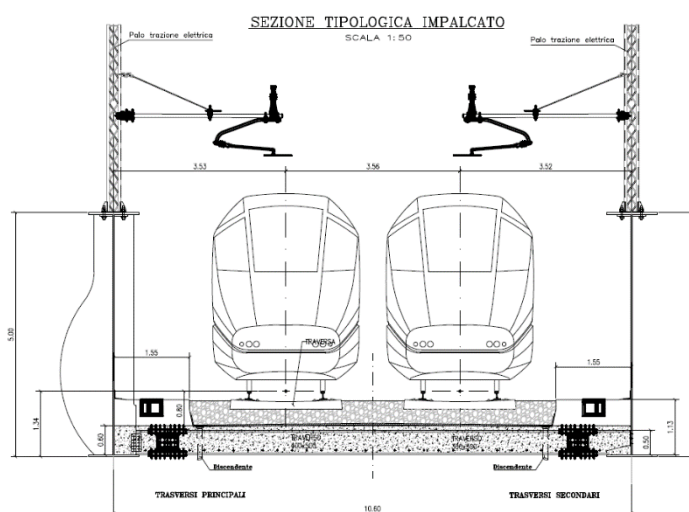


Figura 43 – Sezione in asse manufatto di scavalco su linea RFI.

Il manufatto di scavalco è realizzato con impalcato in carpenteria metallica e poggia su due spalle e due pile in cls armato. L'impalcato è di tipo continuo a travata metallica a parete piena con travi in acciaio incorporate nel calcestruzzo. È costituito da 3 campate di luci rispettivamente 51,00 m (spalla A – pila A), 27,00 m (pila A – pila B) e 33,00 m (pila B – spalla B).



Le travi principali sono realizzate a doppio T di altezza costante pari a 5,00m con traversi, incorporati in un getto di calcestruzzo di spessore costante pari a 60cm.

Le 2 pile, A e B sono realizzate mediante diaframmi infissi nel terreno.

Le due spalle, A e B, sono costituite da elementi monolitici in c.a. con una zattera di fondazione rettangolare poggiata su pali trivellati di grosso diametro collegati alla zattera stessa.

4.2.6. Nuovo manufatto a spinta per attraversamento cavalcaferrovia linea RFI

In direzione Saronno l'intervento di ampliamento della sede ferroviaria prevede la realizzazione di nuovi binari di attestamento ad Ovest del fascio esistente.

Tale ampliamento comporta la realizzazione di un nuovo fornace, eseguito con manufatto a spinta, in corrispondenza del cavalcaferrovia RFI sulla linea FNM.

Il manufatto a spinta è posizionato tra il muro di sostegno "MS10" ed il muro di sostegno "MS11" e si congiunge con essi mediante un tratto di raccordo con viluppo di 15,00 metri.

Nelle figure di seguito riportate sono illustrate rispettivamente la sezione trasversale tipologica e la sezione longitudinale del nuovo manufatto a spinta.

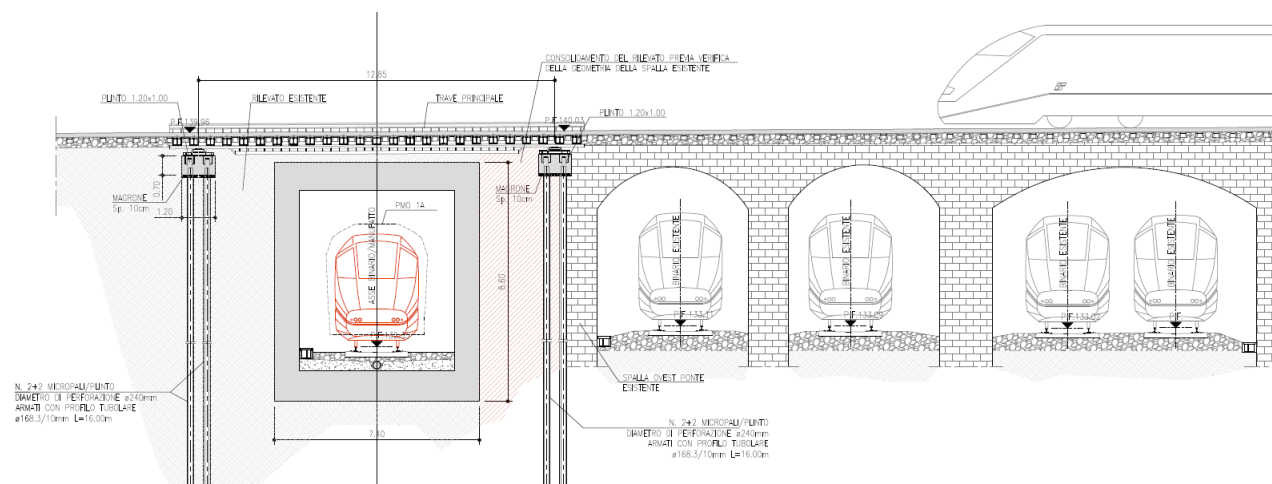


Figura 44 – Sezione trasversale sottopasso a spinta

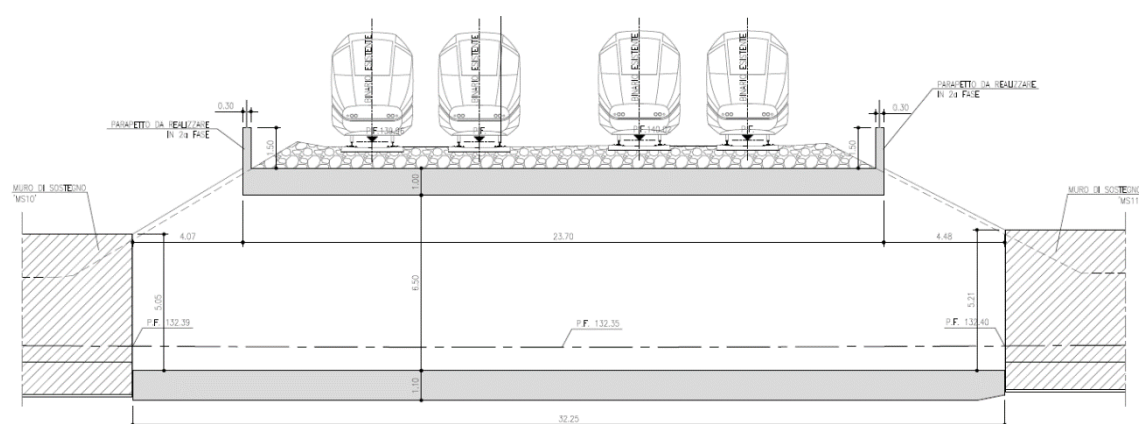


Figura 45 – Sezione longitudinale sottopasso a spinta

Il manufatto di sottopasso del cavalcaferrovia viene posizionato a spinta successivamente alla realizzazione delle seguenti opere propedeutiche:

- realizzazione della paratia di micropali "P04" a sostegno del binario esistente;

- realizzazione dello scavo provvisorio per la platea di varo;
- realizzazione della platea di varo in c.a con muro reggispinga;
- realizzazione di n. 4 ponti provvisori per la linea RFI.

4.2.7. Nuova passerella ciclopedonale di scavalco su linea FNM

In direzione Saronno l'intervento di ampliamento della sede ferroviaria prevede la realizzazione di nuovi binari di attestamento ad Ovest del fascio esistente. Tale ampliamento comporta la demolizione della passerella ciclopedonale esistente in corrispondenza di Via Lopez e la realizzazione di un nuovo manufatto di scavalco e delle rispettive rampe ciclabili e pedonali di accesso.

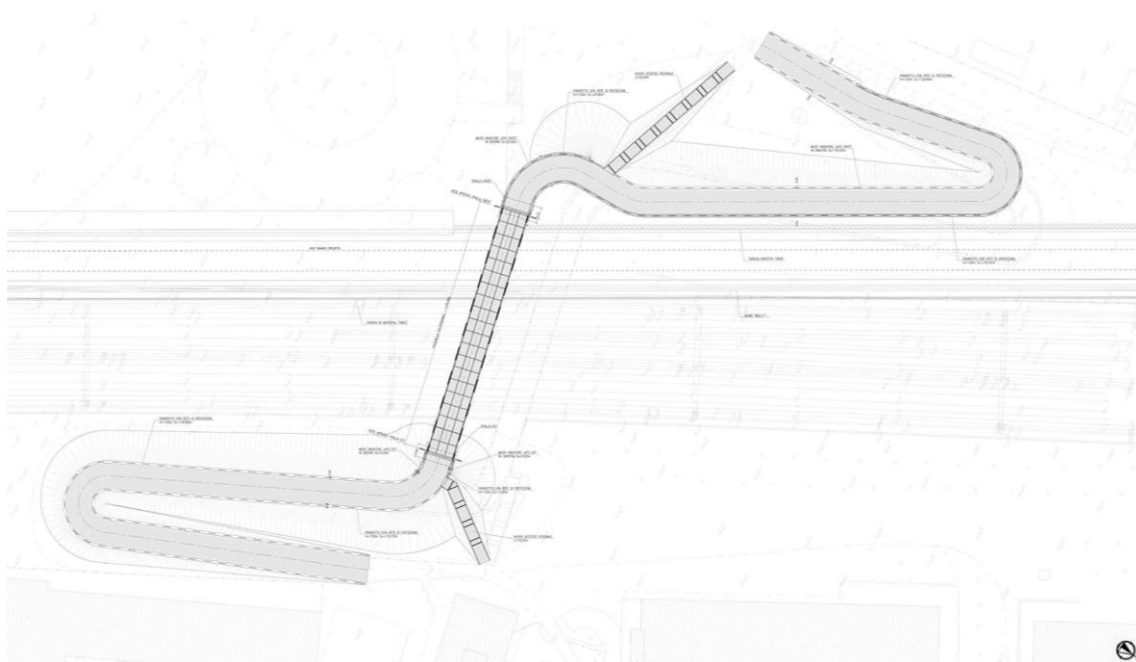


Figura 46 – Planimetria passerella ciclopedonale con rampe di accesso.

La passerella ciclopedonale in carpenteria metallica è posizionata ad un'altezza minima di 6,60 metri dal piano ferro e poggia su spalle in c.a. sui lati est ed ovest.

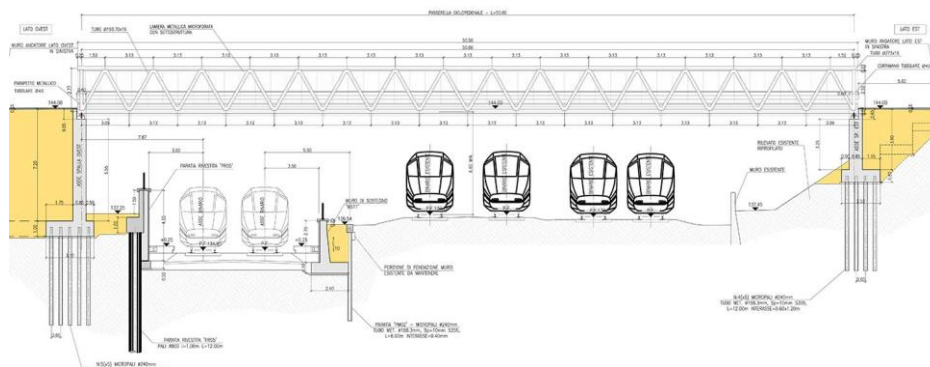


Figura 47 – Sezione longitudinale passerella ciclopedonale via Lopez.

La passerella ciclopedonale presenta una lunghezza di 50,00 metri ed è costituita da una struttura in carpenteria metallica con maglia strutturale costante.

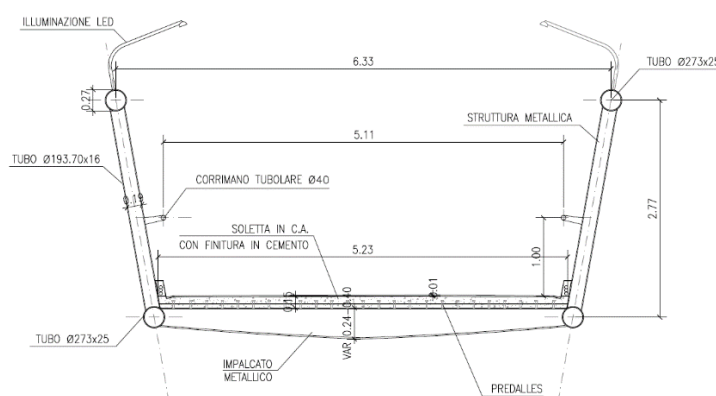


Figura 48 – Sezione trasversale passerella ciclopeditonale

4.2.8. Adeguamento della viabilità locale

L'ampliamento verso Ovest della sede ferroviaria e del fabbricato di stazione comporta l'adeguamento e la riorganizzazione della viabilità locale, con particolare riferimento a via Siccoli, via Mariani, via Negri e via Lambruschini, nei tratti adiacenti ai nuovi binari.

Nello specifico, la tipologia e l'ubicazione delle opere di contenimento degli scavi nonché la fasizzazione degli interventi in corrispondenza del fabbricato di stazione sono stati studiati in modo tale da:

- garantire la continuità della circolazione stradale e gli accessi privati anche in fase di cantiere;
- minimizzare le interferenze con i sottoservizi esistenti;
- riqualificare e razionalizzare l'assetto della viabilità locale nella configurazione di progetto.



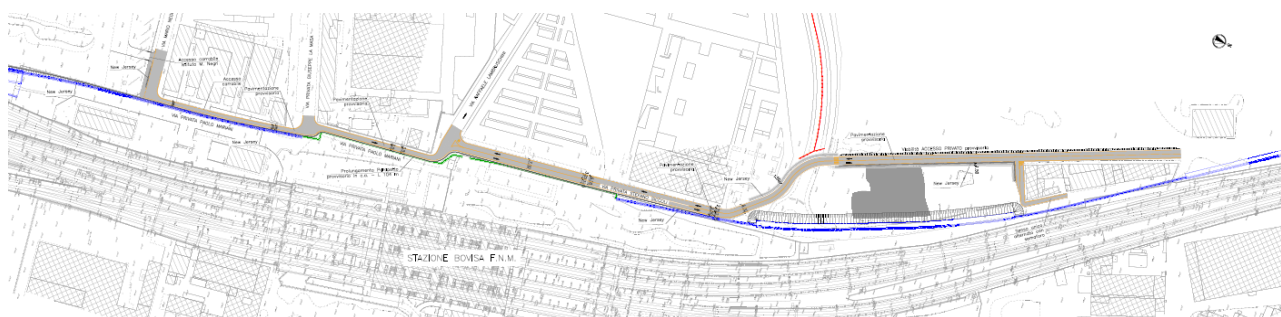
Figura 49 – Planimetria generale viabilità con segnaletica stradale di progetto.

Durante l'esecuzione delle operazioni di scavo e di realizzazione delle opere civili si prevedono deviazioni provvisorie della viabilità locale per assicurare gli obiettivi precedentemente elencati.



Fase 0

Fase 1



Fase 2

- Fase 0 - Lavorazioni per la risoluzione delle interferenze con i sottoservizi: si prevede la chiusura delle viabilità di via Siccoli, dall'incrocio con via Lambruschini alla rotatoria esistente, e di via Mariani, nel tratto di fronte all'attuale accesso ciclo-pedonale alla stazione. Per garantire i flussi di circolazione per gli accessi di via Siccoli è prevista la realizzazione di una viabilità provvisoria e l'istituzione del doppio senso di marcia lungo via Lambruschini, mediante l'eliminazione provvisoria degli stalli di sosta.

In tale fase si prevede di realizzare anche la paratia provvisoria PP01 e il nuovo accesso all'istituto Mario Negri dall'omonima via.

- Fase 1 - Lavorazioni per la realizzazione delle opere dell'ampliamento della stazione: si prevede che via Mariani rimanga chiusa nel tratto di fronte all'accesso ciclo-pedonale alla stazione per la realizzazione delle opere di ampliamento della stazione (piazzale lato Milano). Per garantire i flussi di circolazione viene riportata sulla sede originaria, ma con sezione ridotta, via Siccoli e permane l'istituzione del doppio senso di marcia lungo via Lambruschini. Viceversa, il tratto di viabilità dall'edificio del Politecnico verso nord, viene deviato per permettere la realizzazione delle opere previste nel suddetto tratto.

In questa fase si prevede l'installazione di new jersey lungo via Negri, via Mariani e via Siccoli per una lunghezza complessiva di 925 metri e di una recinzione lungo il lato ovest di via Siccoli per una lunghezza di 145 metri.

- Fase 2 - Lavorazioni per il completamento delle opere in progetto interferenti con la viabilità esistente: completate le lavorazioni di ampliamento del piazzale della stazione viene ripristinata la viabilità a senso unico sul tratto di via Mariani e ripristinato il senso unico su via Lambruschini. È prevista la realizzazione temporanea di una viabilità ad integrazione dell'accesso ai fabbricati industriali in corrispondenza dell'area a nord di via Siccoli. Le

restanti deviazioni provvisorie, previste nelle fasi precedenti, restano tali fino al termine di tutte le lavorazioni interferenti con la viabilità esistente.

Nella configurazione finale di progetto è previsto che:

- Via Siccoli presenti una piattaforma stradale pavimentata di 8,00 m, composta da due corsie per i due sensi di marcia da 3,50 m e banchine esterne con larghezza di 0,50 m, garantendo la presenza di almeno un marciapiede della larghezza minima di 1,50 m.
- Via Mariani presenti una piattaforma stradale pavimentata di 6,00 m, composta da una corsia a senso unico di marcia da 3,50 m e banchine esterne con larghezza di 0,25 m con marciapiedi su ambo i lati della carreggiata, ovvero, nel tratto finale di via Mariani, su un solo lato di larghezza minima pari a 1,50 m.
- Su via Negri è prevista l'apertura di due accessi carrabili, uno a servizio della nuova SSE e l'altro in sostituzione dell'accesso all'Istituto M. Negri demolito per la realizzazione delle opere di ampliamento della sede ferroviaria.

4.2.9. Nuova sottostazione elettrica (S.S.E.)

Per la realizzazione dei nuovi binari di stazione si dovrà procedere alla demolizione della Sottostazione elettrica e della sede delle squadre di manutenzione dell'armamento e degli impianti ACS, attualmente posti immediatamente a sud del fabbricato di stazione.

Le funzioni della sede di squadra di manutenzione ACS unitamente alla nuova sottostazione elettrica sarà ricollocata su un'area limitrofa all'esistente delimitata a Nord da Via Mario Negri ed a tergo della paratia di contenimento dello scavo lato Ovest.

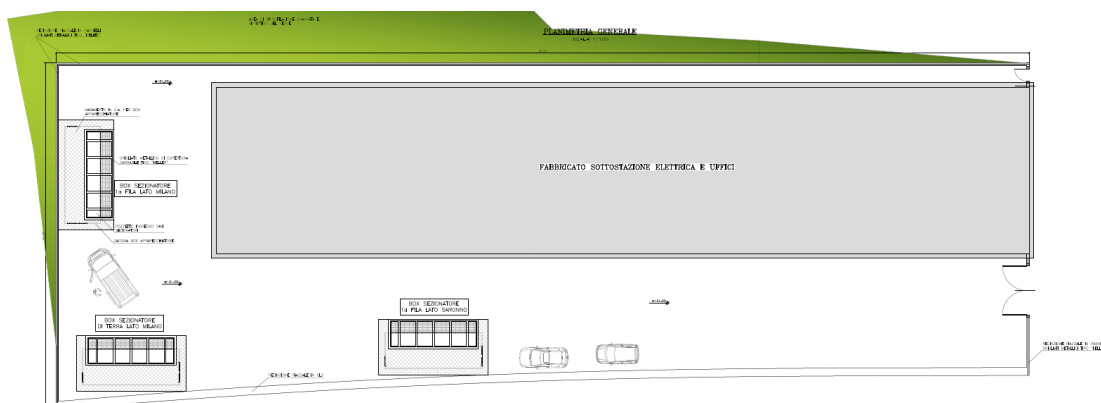


Figura 50 – Planimetria generale nuova sottostazione elettrica e relativo piazzale di pertinenza.

Il nuovo fabbricato sarà posizionato in un'area recintata di circa 2.040 mq.

La nuova sottostazione elettrica è costituita da un fabbricato con un ingombro planimetrico di 67,00x13,80 metri ed un'altezza della copertura piana di 5,20 metri dal piano di campagna.

L'edificio è suddiviso strutturalmente in due corpi: il Corpo 1 ospita le locali tecnici e funzioni per il personale quali uffici, aree ristoro, spogliatoi, servizi igienici, un'officina ed un magazzino, mentre il Corpo 2 è costituito dalle funzioni tecniche della sottostazione elettrica con Locale ITT, Sala Controllo, n.2 TSA e n.3 TR.GR.

Lo smaltimento delle acque meteoriche avviene attraverso un sistema di raccolta e di smaltimento per infiltrazione nel terreno.

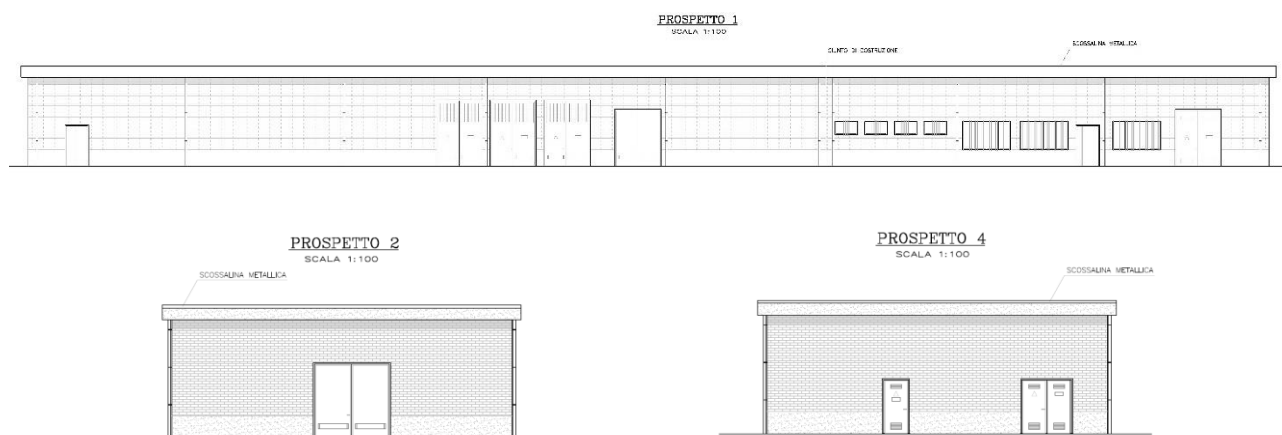


Figura 51 – Prospetti nuova sottostazione elettrica.

4.2.10. Ampliamento fabbricato di Stazione e riqualificazione piazzali

La realizzazione dei nuovi binari -I, -II, -III e -IV comporta l'ampliamento verso Ovest (lato Politecnico) del fabbricato di stazione esistente, per una larghezza pari a circa 39m e per uno sviluppo longitudinale al piano binari pari a circa 218 metri ed al piano ingressi pari a circa 217 m.



Figura 52 – Fotoinserimento stazione di Bovisa.

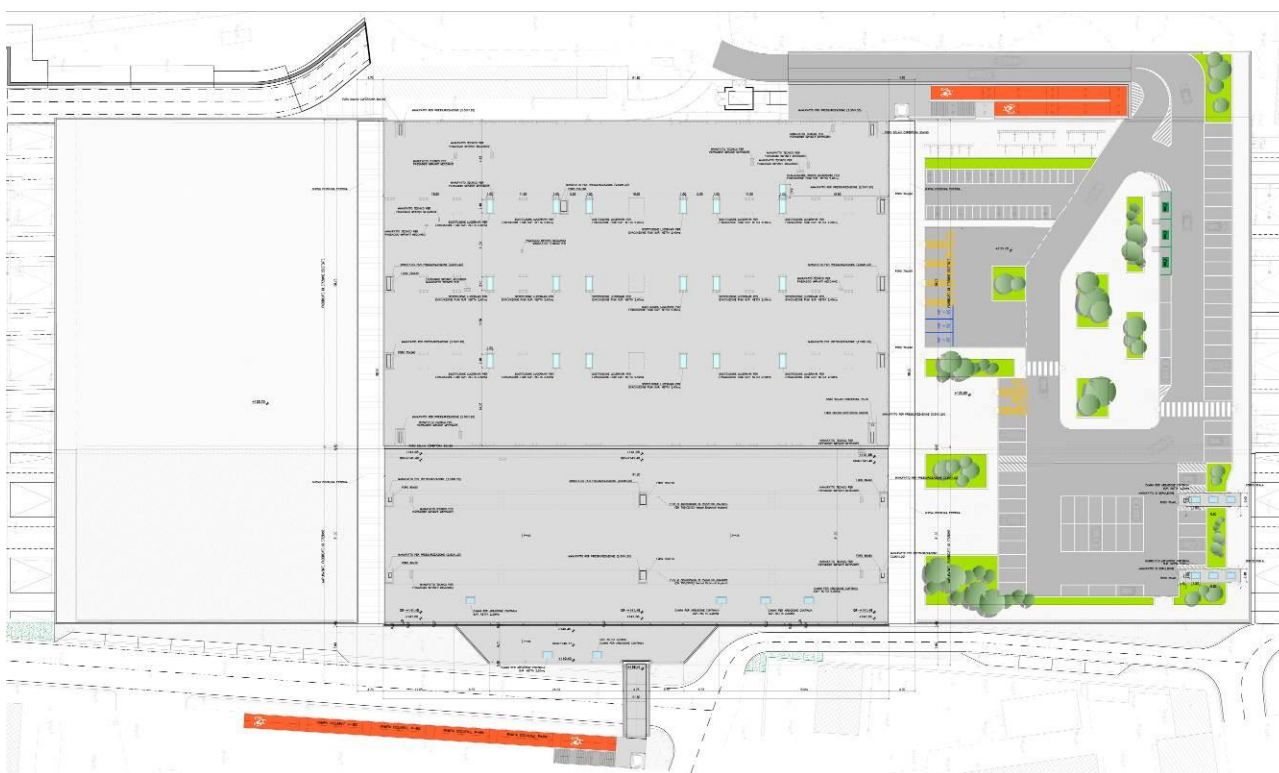


Figura 53 – Planimetria generale stazione di Bovisa.

Al piano binari è prevista la realizzazione di due nuove banchine “ad isola” a servizio rispettivamente dei binari -I/-II e -III/-IV e di due banchine di servizio in corrispondenza dei binari -I e -IV. Su ciascuna delle due banchine “ad isola” è prevista la realizzazione di n.4 corpi scala, n.1 scala mobile e n.1 ascensore.

Ad una quota intermedia tra il piano banchine ed il piano ingressi (quota piano campagna) è prevista la realizzazione di un avancorpo trapezoidale sul lato ovest (lato Politecnico) che ospita la cabina di stazione.

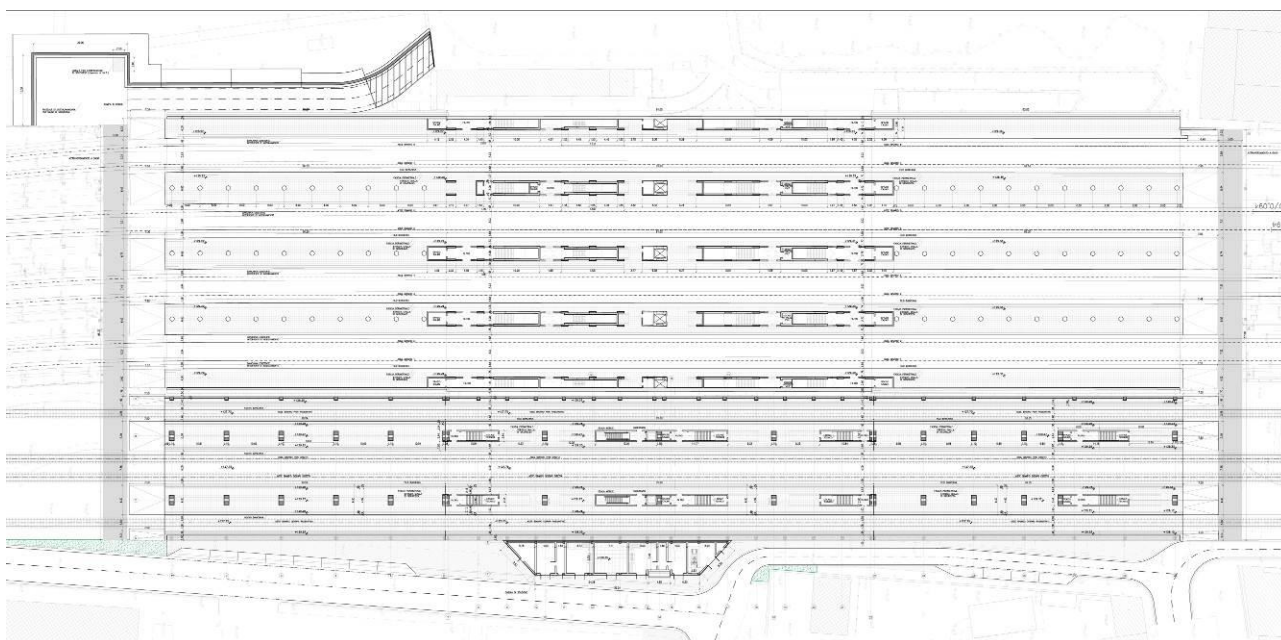


Figura 54 – Pianta piano binari e banchine.

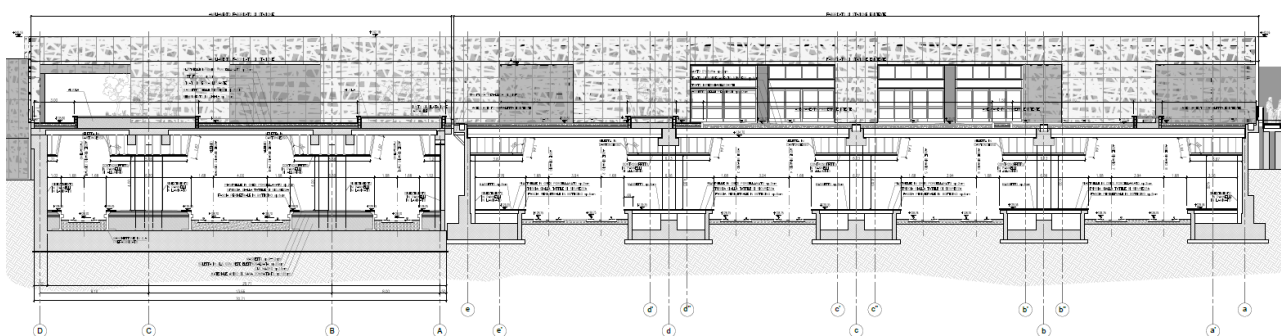


Figura 55 – Sezione trasversale in corrispondenza del piazzale lato Milano – prospetto sud.

Al piano ingressi è prevista una completa ristrutturazione degli spazi del fabbricato esistente, mediante la riconfigurazione degli spazi e delle funzioni attuali e attraverso un rinnovamento architettonico di finiture e materiali. Le funzioni esistenti relative al personale tecnico della stazione vengono riposizionate in area ristrutturate e riconfigurate. Accanto a tali funzioni ed ai servizi per i

viaggiatori, si prevede l'introduzione di esercizi commerciali stabili e di installazioni commerciali temporanee.

La riconfigurazione del piano ingressi prevede che, successivamente al riposizionamento delle funzioni attualmente esistenti nell'area nord-ovest, l'atrio di stazione venga esteso fino alla facciata nord e che su questa vengano aperti due nuovi ingressi con relativi sistemi di controllo degli accessi. Oltre al nuovo ingresso nord si prevede, come già accennato, la realizzazione di un ingresso sul lato ovest costituito da un avancorpo di accesso a quota atrio.



Figura 56 – Planimetria piano ingressi e piazzali Stazione di Bovisa

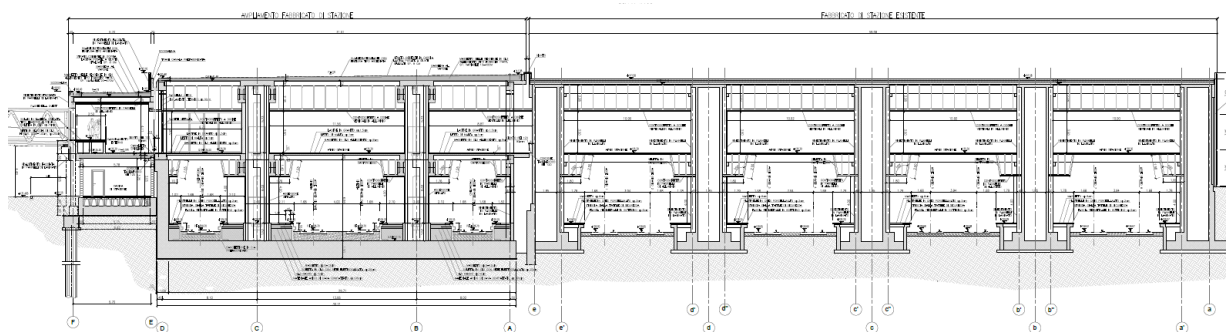


Figura 57 – Sezione trasversale in corrispondenza del fabbricato di stazione.

Nel rispetto dello schema architettonico attuale, il settore centrale del piano ingressi (coperto) viene adibito a fabbricato viaggiatori e predisposto per l'insediamento di varie funzioni, mentre i due settori laterali (aperti) vengono adibiti a piazzali (lato Milano e lato Saronno). All'interno del corpo di stazione è prevista la realizzazione di un camminamento che connette i due piazzali e l'avancorpo di accesso ovest (lato Politecnico). In continuità a tale collegamento si prevede la realizzazione di una pensilina esterna sui piazzali in adiacenza ai prospetti nord e sud del fabbricato.

Particolare attenzione è stata posta al piazzale lato Milano, attualmente adibito a parcheggio ed ingresso utenti e collegato con il piano strada mediante una passerella ciclopeditonale metallica, per cui è prevista una riqualificazione con sistemazione a parcheggio e aree pedonali con aiuole verdi. Tale piazzale sarà raggiungibile mediante la realizzazione di un sistema di scale e rampe ciclopeditonali e carrabili sia sul lato est che sul lato ovest. Nello specifico, infatti, il progetto di riqualificazione e riorganizzazione si propone di rinnovare ed enfatizzare il ruolo che tale piazzale assume quale elemento architettonico di ricucitura del tessuto urbano locale in direzione Est-Ovest nonché di collegamento funzionale tra le due aree universitarie (Facoltà di Ingegneria e Facoltà di Design), rispetto alla discontinuità creata dall'infrastruttura ferroviaria. Le considerazioni sopra esposte trovano peraltro conferma negli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti (cfr. P.G.T. – Documento di Piano) che prevedono, proprio in corrispondenza della stazione Milano – Bovisio, il passaggio della rete ciclabile regionale di collegamento Adda – Ticino denominata "Greenway".

Per concludere, gli interventi di riqualificazione della Stazione prevedono la realizzazione di una nuova facciata di rivestimento che darà un nuovo aspetto architettonico che apporterà un miglioramento in questa area urbana in via di sviluppo.

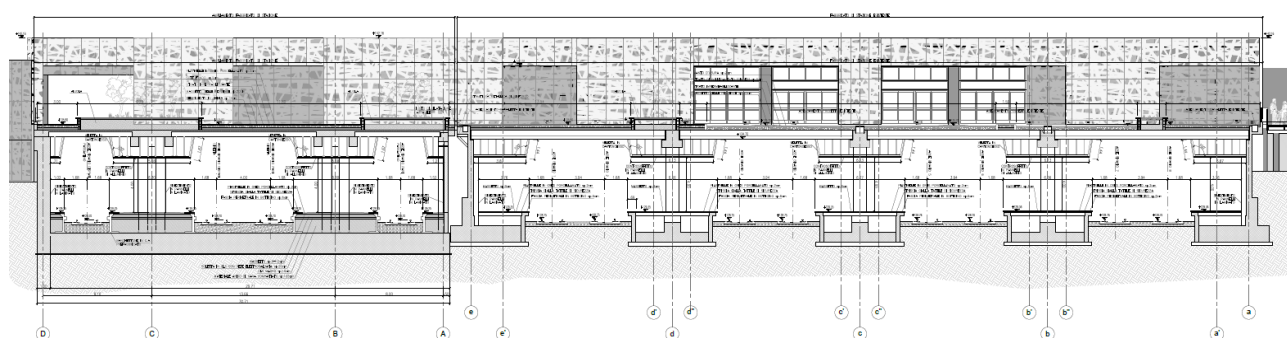


Figura 58 –Prospetto sud.

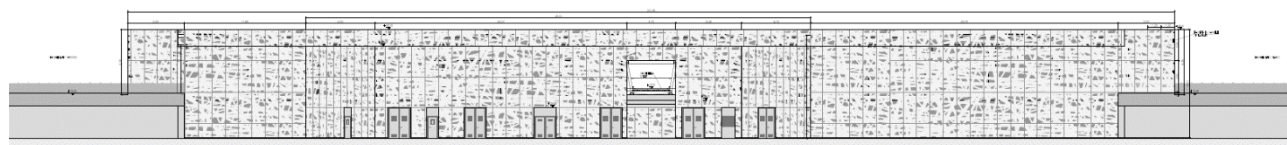


Figura 59 –Prospetto ovest.



Figura 60 –Rendering facciata sud.

4.2.10.2. Fasi realizzative dell'ampliamento di stazione

La fasizzazione degli interventi di realizzazione dell'ampliamento del fabbricato di stazione è stata studiata per minimizzare le interferenze ed ottimizzare i tempi ed i processi di esecuzione.

Le principali fasi realizzative possono essere riassunte come di seguito (per maggiori dettagli si rimanda ai relativi elaborati grafici):

- FASE 1: Istituzione della viabilità provvisoria di cantiere di via Siccoli e chiusura provvisoria di via Mariani.
- FASE 2: Realizzazione della paratia "PP01" a sostegno degli scavi.
- FASE 3: Scavo dell'area per circa 7 m di profondità dal piano campagna, fino alla messa a giorno delle strutture interrate esistenti (sottoservizi).

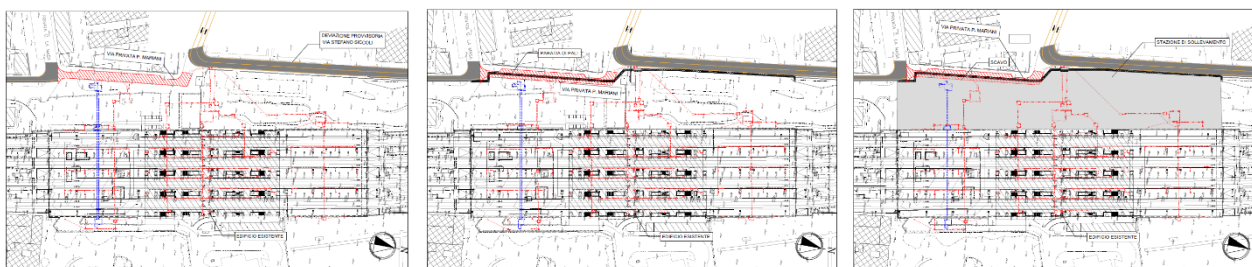


Figura 61 – Fase 1 - Fase 2 – Fase 3

- FASE 4: Demolizione dei manufatti interferenti e spostamento dei sottoservizi. In seguito realizzazione della nuova struttura dell'ampliamento del fabbricato di stazione.
- FASE 5: Adeguamento della rete esistente delle acque bianche, realizzazione di nuove stazioni di sollevamento e nuovi impianti di disoleazione e smaltimento delle acque (previo ritombamento parziale dello scavo).
- FASE 6: Completamento della realizzazione dei binari e del fabbricato di stazione. In seguito sistemazione finale della viabilità locale e delle aree esterne.

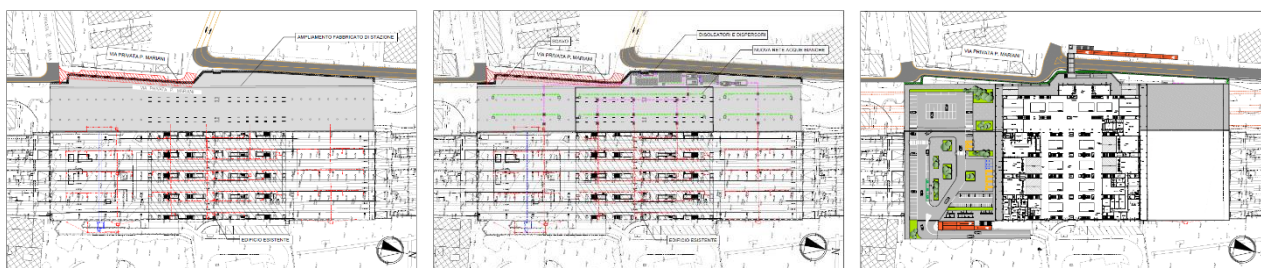


Figura 62 – Fase 4- Fase 5 – Fase 6

4.3. RACCOLTA E TRATTAMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

Nel presente capitolo si presentano le impostazioni progettuali assunte alla base della progettazione definitiva del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

Lo schema progettuale è stato verificato rispetto alle prescrizioni della normativa regionale in materia di invarianza idraulica (RR 7/2019, aggiornato a dic. 2019).

In particolare le volumetrie indicate in PFTE per le vasche di accumulo e dispersione soddisfano i criteri di dimensionamento previsti dal Regolamento.

Le modalità di smaltimento delle acque meteoriche sono illustrate nei seguenti paragrafi.

4.3.1. Rete di smaltimento acque meteoriche

La rete di smaltimento sarà progettata con le seguenti caratteristiche:

4.3.1.1. *Tratte ferroviarie*

Nei tratti in cui la sezione ferroviaria è posata direttamente su terreno si prevede il drenaggio con infiltrazione diretta dal ballast al suolo sottostante. Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque sarà adottata una fondazione in supercompattato drenante.

Per i tratti in rilevato con muri di sostegno si prevede la realizzazione di trincee drenanti per l'allontanamento delle acque di rilevato, esse recapiteranno in sistemi disperdenti posizionali nelle aree adiacenti, costituiti da trincee o pozzi disperdenti. Si osservi la sezione tipologica seguente.

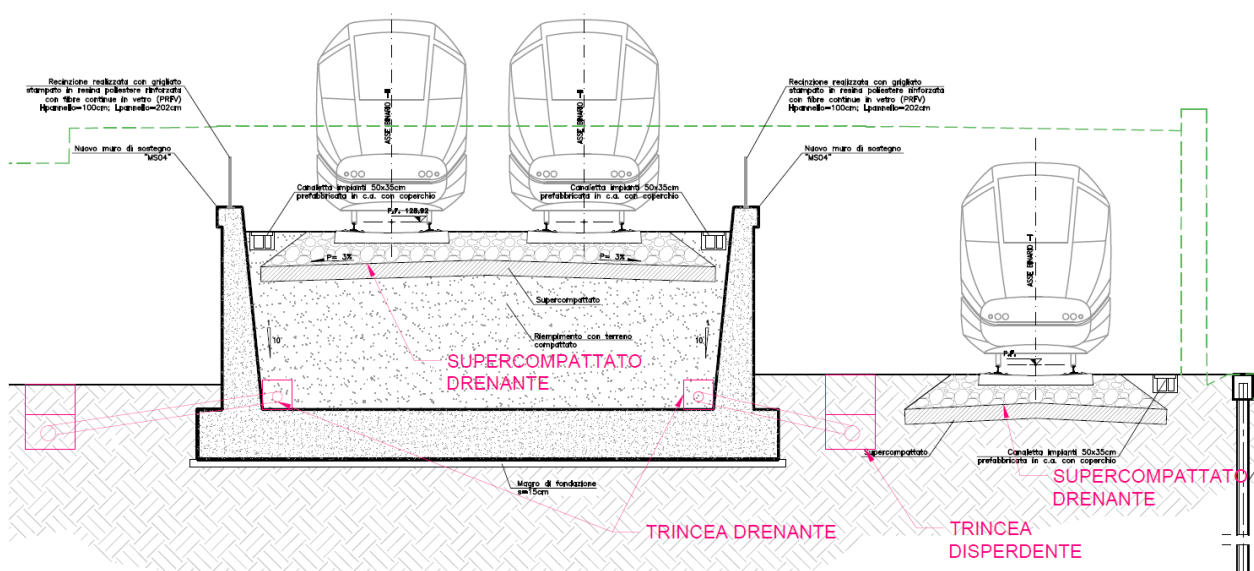


Figura 63 – Drenaggio tratte ferroviarie mediante infiltrazioni nel suolo

Nei tratti in cui è prevista la posa di tappetini antirumore la raccolta dovrà essere effettuata mediante trincee drenanti aderenti allo strato impermeabile. Le trincee scaricheranno in sistemi disperdenti posizionati in adiacenza della linea (pozzi o trincee disperdenti).

Nei tratti prossimi alla stazione di Bovisa è previsto il collegamento delle trincee drenanti al sistema di raccolta e smaltimento della stazione. In particolare verranno recapitate verso la stazione le superfici del binario IV:

4.3.1.2. Stazione di Bovisa

Attualmente la stazione è dotata di un sistema di raccolta delle acque fognarie bianche e nere (con reti separate) che scarica nella fognatura mista esistente sul lato Ovest. La rete è costituita da condotte interrate che attraversano la sede binari e recapitano in pozzi di sollevamento, da cui avviene il rilancio alla fognatura pubblica.

In accordo con la normativa vigente (RR n.7/2017) si intende mantenere il recapito in fogna per le acque relative alle aree non soggette a trasformazione.

Dal momento che il progetto dell'ampliamento prevede la demolizione dei sollevamenti e dei pozzi di raccolta finali esistenti, in quanto interferenti con la nuova stazione, essi dovranno essere ricollocati nell'area di progetto, prevedendo il mantenimento dei collegamenti e delle volumetrie di accumulo esistenti.

La rete di smaltimento delle acque meteoriche relative alla parte di ampliamento sarà organizzata come segue:

- Rete di raccolta costituita da caditoie, pozzetti e collettori;
- Impianto di sedimentazione/disoleazione dotato di by-pass di piena;
- Impianto di sollevamento;
- Pozzi perdenti posti al di sotto della rampa di accesso alla passerella di scavalco di via Siccoli.

4.3.1.3. Sottostazione elettrica

Si prevedono le seguenti modalità di smaltimento, che sostanzialmente confermano lo schema del PFTE:

- Rete di raccolta costituita da caditoie, pozzetti e collettori;

- Impianto di sedimentazione/disoleazione dotato di by-pass di piena;
- Vasca di laminazione disperdente.

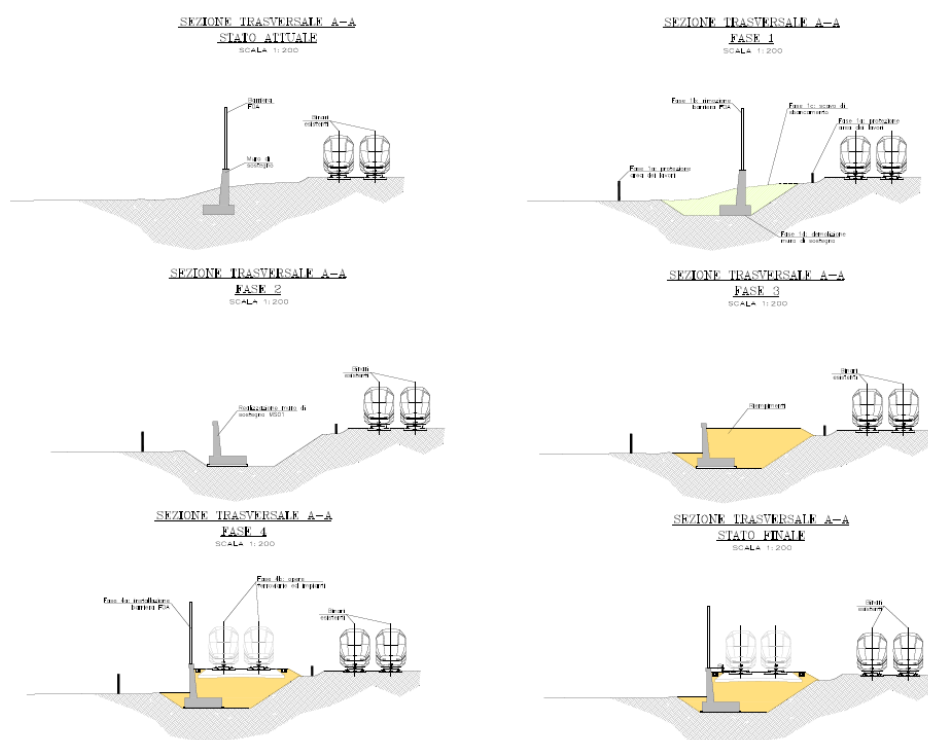
4.4. CANTIERIZZAZIONE

Nel presente capitolo si illustrano sinteticamente le fasi di cantierizzazione/esecuzione delle opere previste dagli interventi di progetto nelle diverse WBS.

4.4.1. Ponte su linea RFI – Fabbricato di Stazione

4.4.1.1. Sezione dei nuovi binari in rilevato

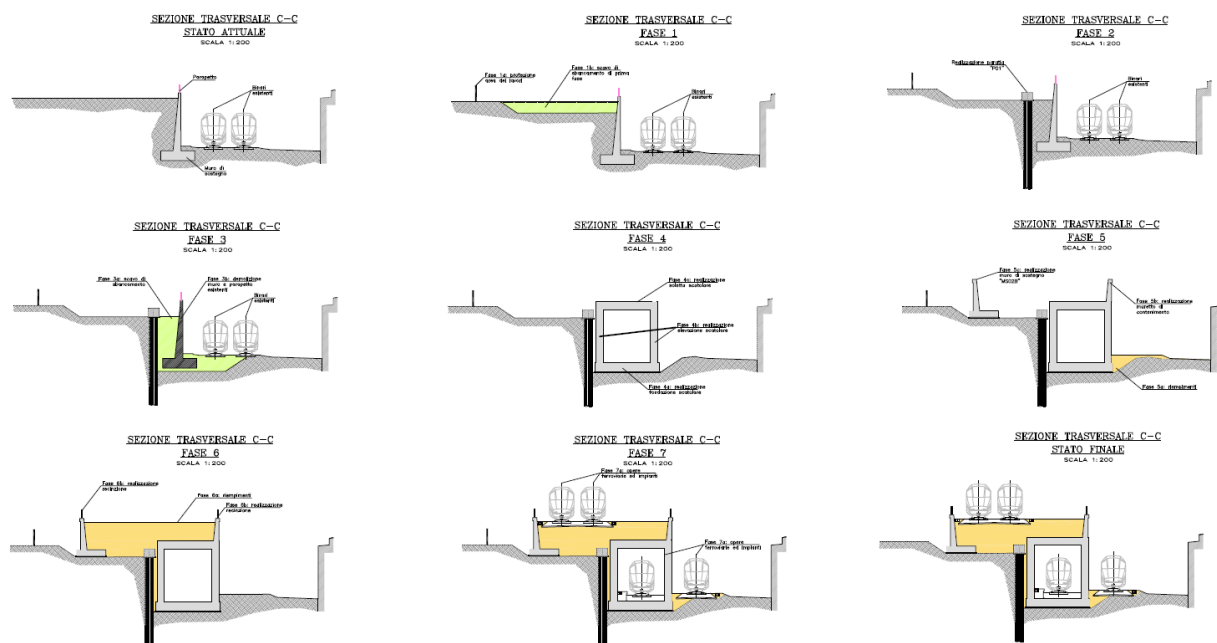
Nell'area di inizio intervento a sud del nuovo Ponte sulla linea RFI attualmente si trovano i binari esistenti e muri di sostegno con barriere FOA.



- Fase 1: Si prevede la protezione e l'istituzione dell'area di cantiere. Successivamente è prevista la rimozione delle barriere FOA, scavo di sbancamento e demolizione del muro di sostegno esistente.
- Fase 2: Realizzazione del muro di sostegno "MS01".
- Fase 3: Riempimenti dell'area di scavo.
- Fase 4: Installazione delle barriere FOA sul nuovo muro di sostegno. Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.1.2. Sezione in corrispondenza del nuovo manufatto di scavalco (passantino)

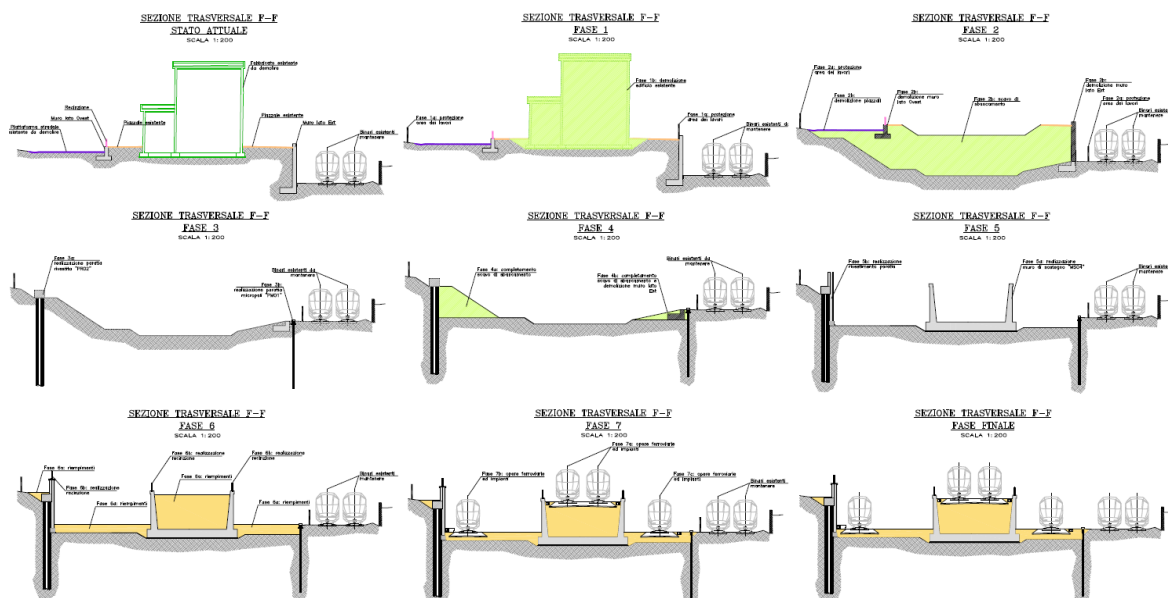
Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta i binari esistenti in trincea protetti lungo il lato ovest da un muro di sostegno in c.a. La realizzazione dello scatolare di scavalco avviene seguendo le seguenti fasi:



- Fase 1: Protezione area lavori e scavo di sbancamento ad ovest del muro esistente.
- Fase 2: Realizzazione paratia "P01" ad ovest del muro esistente.
- Fase 3: Rimozione dei binari esistenti. Realizzazione scavi di sbancamento, demolizione muro di sostegno con parapetto esistente.
- Fase 4: realizzazione elementi dello scatolare in c.a. nell'ordine di fondazione elevazione e soletta.
- Fase 5: Realizzazione di riempimenti di terreno e realizzazione del muretto di contenimento sulla struttura dello scatolare. Successivamente si prevede la realizzazione del muro di sostegno "MS02";
- Fase 6: Realizzazione riempimenti del rilevato ferroviario tra i nuovi muri di sostegno e realizzazione recinzioni sui nuovi muri.
- Fase 7: Realizzazione opere ferroviarie ed impianti per i binari -I ad est dello scatolare, -II e -III su rilevato ferroviario al di sopra dello scatolare, -IV all'interno del manufatto scatolare.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.1.3. Sezione in corrispondenza della SSE

Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta una sezione con binari in trincea con muro di sostegno, fabbricato con piazzale di pertinenza da demolire, muro con recinzione e piattaforma stradale di via Mariani.

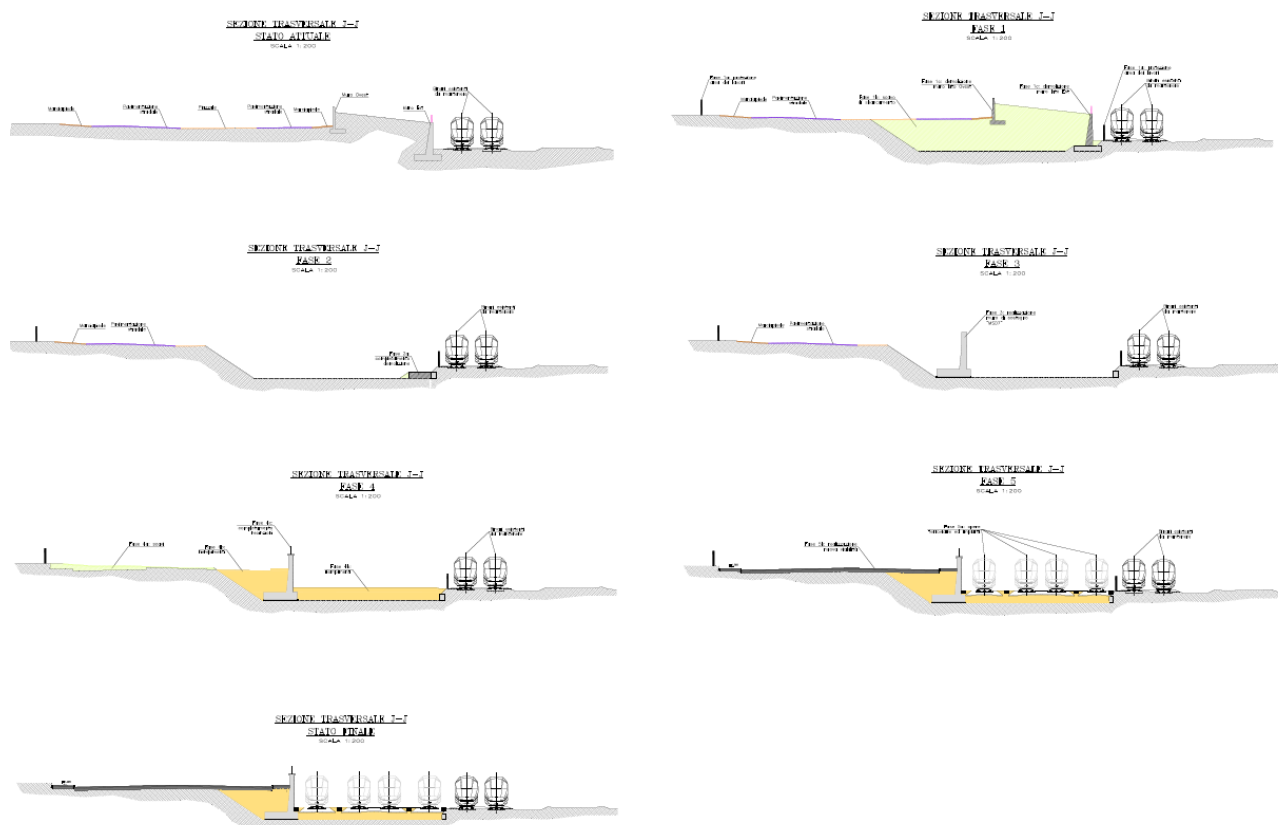


- Fase 1: Protezione area lavori e istituzione del cantiere. Successivamente è previsto l'intervento di demolizione degli edifici esistenti.
- Fase 2: Demolizione piattaforma stradale esistente, demolizione del muro di recinzione lato strada e scavo di sbancamento. Successivamente allo scavo si prevede la demolizione del muro di sostegno lato binari esistenti.
- Fase 3: Realizzazione della paratia "PR02" sul lato ovest e della paratia di micropali "PM01" in corrispondenza dei binari esistenti.
- Fase 4: Completamento dello scavo di sbancamento lungo le paratie realizzate nella Fase 3.
- Fase 5: Realizzazione del muro di sostegno "MS04" e realizzazione del rivestimento della paratia "PR02".
- Fase 6: Realizzazione riempimenti del rilevato ferroviario tra i nuovi muri di sostegno "MS04" e tra questo e le paratie. Realizzazione recinzioni sul "MS04" e sulla "PR02".
- Fase 7: Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti per i nuovi 4 binari (uno ad ovest tra la paratia ed il muro, due sul rilevato del muro, ed uno tra il muro e i binari esistenti).
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.2. WBS Fabbicato di Stazione – Via Siccoli

4.4.2.1. Sezione in uscita dalla stazione in corrispondenza della rotatoria su via Siccoli

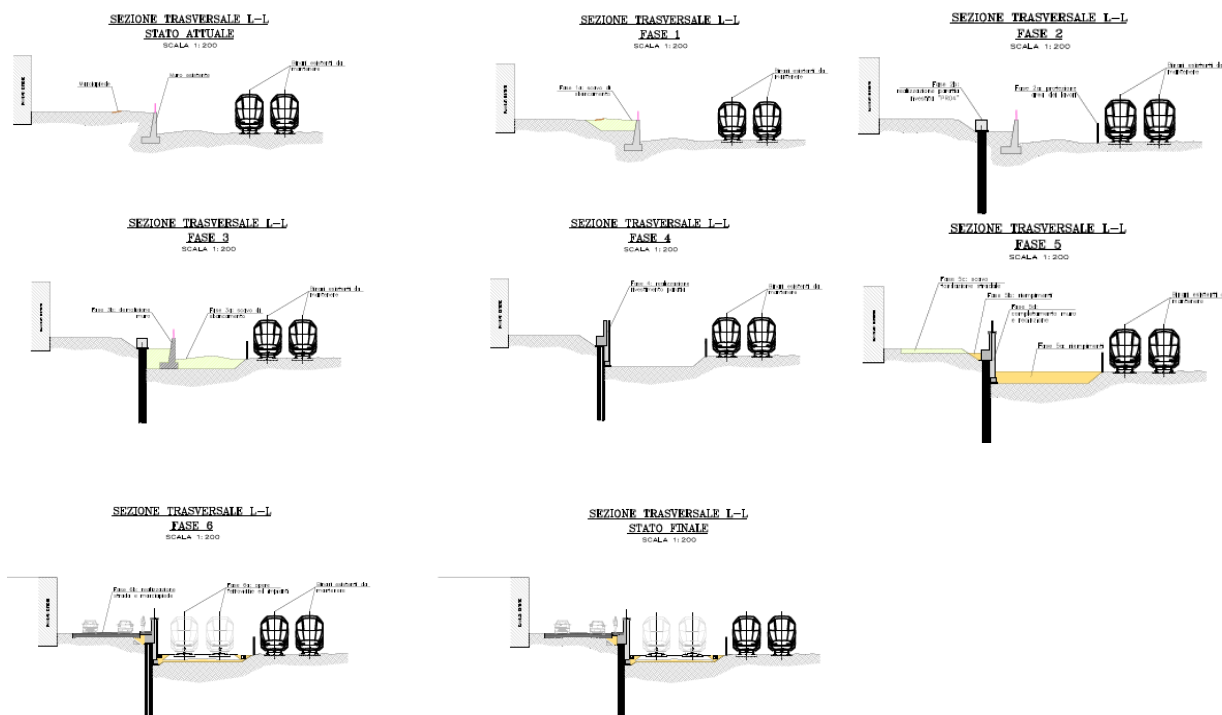
Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta una sezione con binari in trincea da mantenere con muro di sostegno est, rilevato, muro di sostegno ovest lato viabilità, piattaforma stradale di via Siccoli, con marciapiedi e rotatoria.



- Fase 1: Protezione area lavori e istituzione del cantiere. Successivamente è previsto uno scavo di sbancamento con demolizione parziale della piattaforma stradale. Si prevede poi la demolizione del muro lato viabilità e la demolizione parziale del muro lato binari.
- Fase 2: Completamento demolizione del muro lato binari.
- Fase 3: Realizzazione del muro di sostegno “MS07”.
- Fase 4: Completamento dello scavo di sbancamento in corrispondenza della piattaforma stradale. Riempimenti degli scavi e installazione delle recinzioni sul muro “MS07”.
- Fase 5: Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti per i nuovi 4 binari (tra muro e binari esistenti). Realizzazione della nuova viabilità ad ovest del nuovo muro.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.2.2. Sezione in corrispondenza della paratia "PR04"

Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta una sezione con binari in trincea da mantenere con muro di sostegno e piattaforma stradale di via Siccoli.

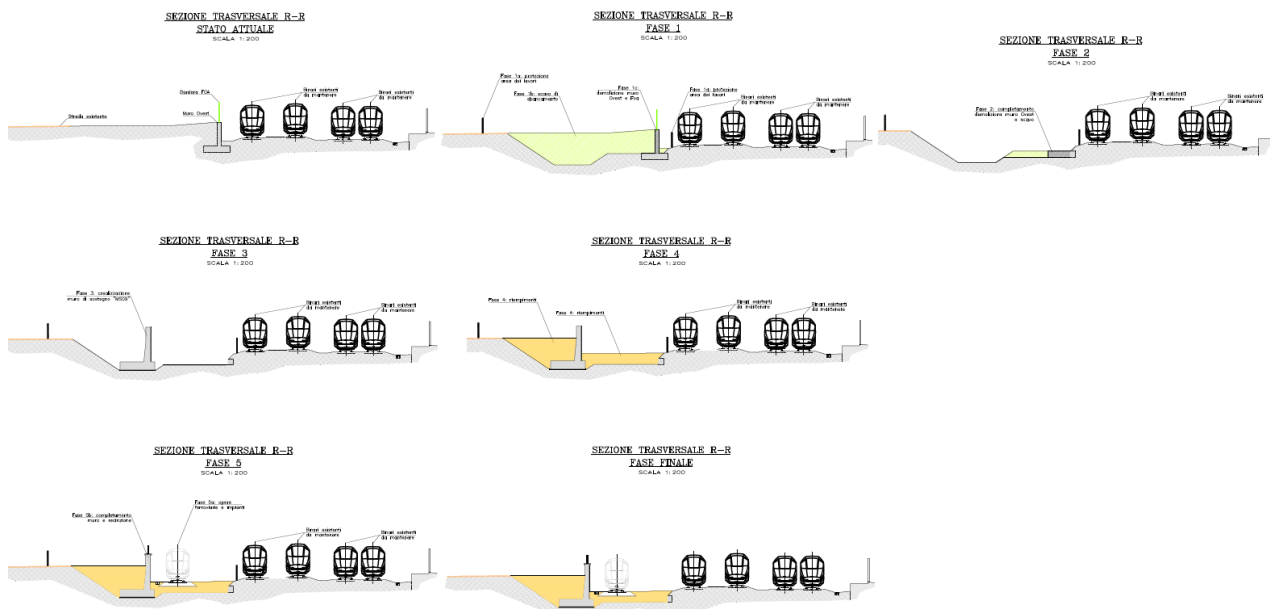


- Fase 1: Protezione area lavori e istituzione del cantiere. Successivamente è prevista la realizzazione di uno scavo di sbancamento con demolizione del marciapiede.
- Fase 2: Realizzazione della paratia "PR04".
- Fase 3: Realizzazione dello scavo di sbancamento dell'area tra la nuova paratia ed i binari esistenti, con demolizione del muro di sostegno esistente.
- Fase 4: Realizzazione del rivestimento della paratia.
- Fase 5: Riempimento degli scavi tra binari e nuova paratia, completamento del muro sulla paratia con installazione delle recinzioni. Completamento dello scavo di sbancamento in corrispondenza della piattaforma stradale.
- Fase 5: Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti per i 2 nuovi binari (tra paratia e binari esistenti). Realizzazione della nuova viabilità ad ovest della paratia.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.3. Cavalcaferrovia linea RFI – Passerella via Lopez

4.4.3.1. Sezione in corrispondenza del muro di sostegno “MS09”

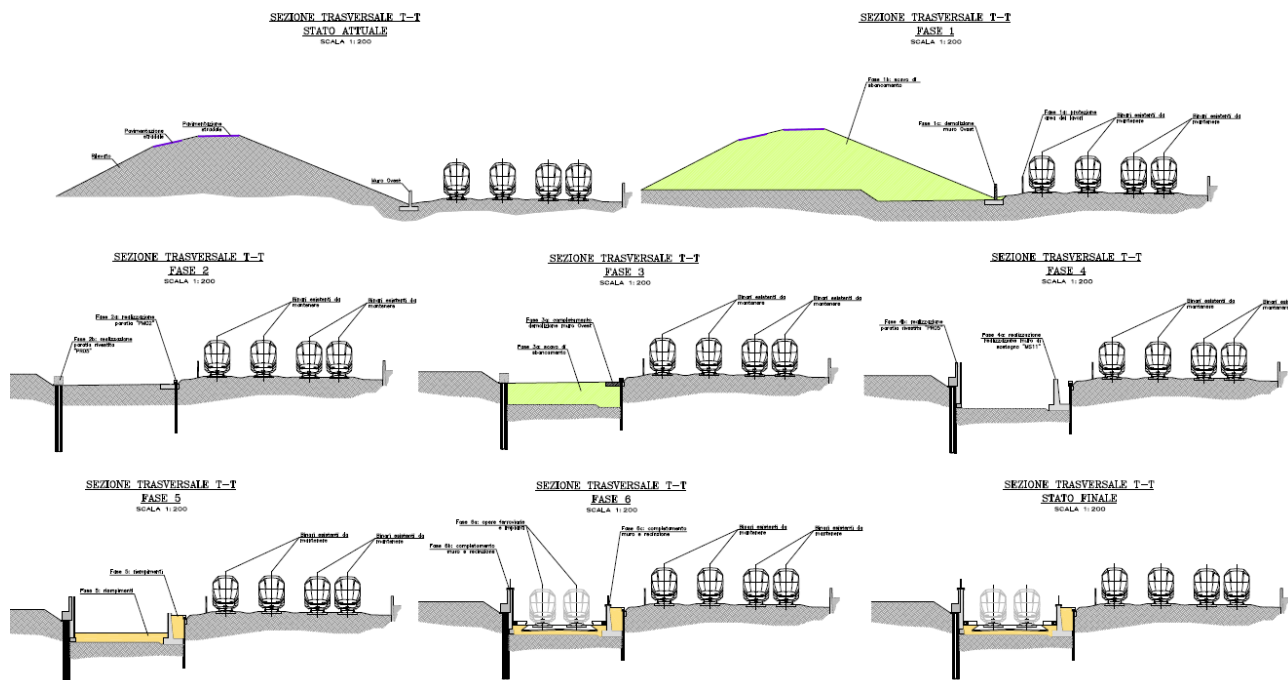
Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta una sezione con binari in trincea da mantenere con muro di sostegno sul lato ovest con barriere FOA.



- Fase 1: Protezione area lavori e istituzione del cantiere. Successivamente è previsto lo scavo di sbancamento ad ovest del muro e la demolizione parziale del muro di sostegno con FOA.
- Fase 2: Completamento demolizione del muro esistente e completamento dello scavo.
- Fase 3: Realizzazione del muro di sostegno “MS09”.
- Fase 4: Riempimenti degli scavi ad est ed ovest del nuovo muro.
- Fase 5: Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti per il nuovo binario (tra muro e binari esistenti). Completamento del muro con rivestimento e installazione della nuova recinzione.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.4.3.2. Sezione in corrispondenza della passerella di via Lopez

Lo stato attuale del tratto in oggetto presenta una sezione con binari in trincea da mantenere con muro di sostegno sul lato ovest e rilevato di sostegno delle rampe della passerella pedonale.



- Fase 1: Protezione area lavori e istituzione del cantiere. Successivamente è previsto lo scavo di sbancamento del rilevato ad ovest del muro con demolizione delle pavimentazioni pedonali. In seguito è prevista la demolizione parziale del muro di sostegno esistente.
- Fase 2: Realizzazione della paratia di micropali "PM02" e della paratia "PR05".
- Fase 3: Realizzazione dello scavo di sbancamento tra le due nuove paratie e completamento della demolizione del muro esistente.
- Fase 4: Realizzazione del muro di sostegno "MS11" tra i binari esistenti e la nuova paratia "PR05". Completamento della paratia con rivestimento e muro in c.a.
- Fase 5: Riempimenti degli scavi tra paratie e muro.
- Fase 6: Realizzazione opere ferroviarie e relativi impianti per i 2 nuovi binari (tra muro e paratia). Completamento del muro con rivestimento e installazione della nuova recinzione. Installazione della nuova recinzione sul muro in testa alla nuova paratia.
- Stato finale: Rimozione delle protezioni del cantiere e messa in esercizio dei nuovi binari.

4.5. IMPIANTI FERROVIARI

Il progetto, oltre all'inserimento dei binari -I, -II, -III e -IV, prevede la completa revisione della radice scambi a nord dell'impianto di Bovisa con la banalizzazione della linea verso Saronno e, come già accennato, la modifica dell'uscita lato sud con l'accesso al passante garantito dagli attuali binari I e II e lo spostamento dell'accesso al "passantino" sui due nuovi binari che saranno connessi anche con la linea verso Cadorna.

L'implementazione e modifica del piano del ferro comporterà necessariamente la revisione degli impianti di trazione elettrica che saranno adeguati al nuovo schema di armamento.

Prima della demolizione dell'attuale SSE, interferente con la realizzazione dei nuovi binari, dovrà essere realizzato e attivato il nuovo impianto di alimentazione della linea.

Oltre agli impianti di trazione elettrica e armamento si opererà sull'impianto ACEI di stazione che sarà sostituito con un nuovo apparato Centrale Computerizzato di tipo statico con implementazione in logica di apparato Multistazione (ACC_M).

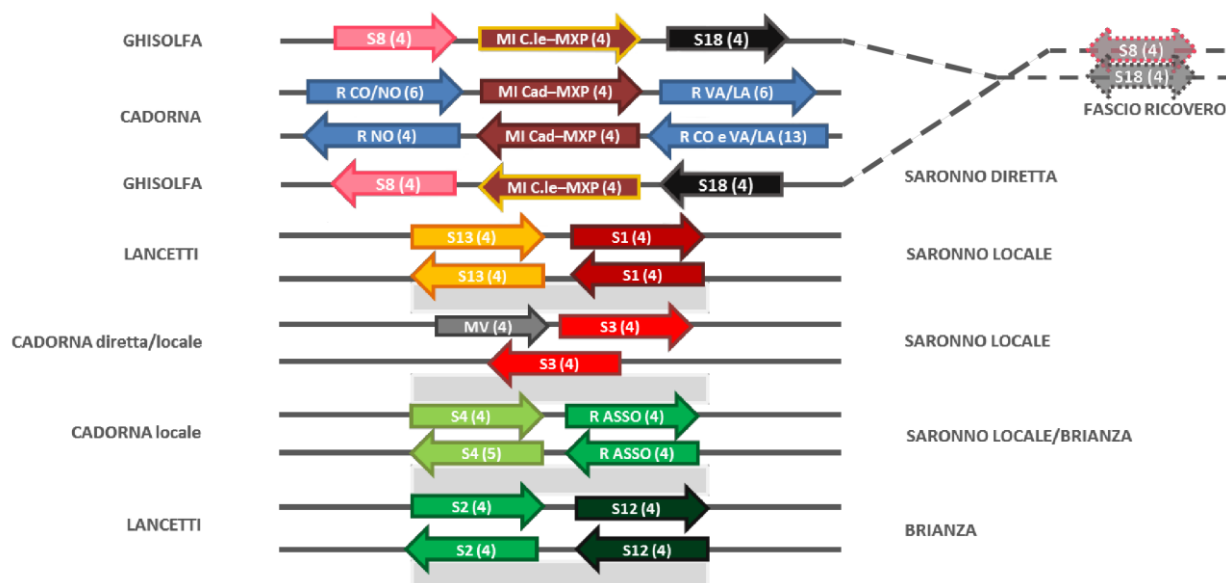
4.6. REDISTRIBUZIONE DEI MOVIMENTI NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO

Il modello di esercizio futuro nella configurazione con i quattro nuovi binari e il fascio di ricovero prevede la specializzazione di tutti i binari.

In questo modello di esercizio, i binari verrebbero impiegati come descritto sotto:

- -II e -III: Mxp – Cadorna, regionali Mi Cadorna – Laveno, Varese, Como e Novara;
- -I e -IV: Mxp – Mi Centrale, S8 e S18;
- I e II: linee S1 e S13;
- III e IV: linea S3 e materiali vuoti per Novate;
- V e VI: linea S4, regionali Mi Cadorna – Asso;
- VII e VIII: linee S2 e S12.

Nella successiva immagine è rappresentato graficamente quanto appena esposto. Il numero indicato tra parentesi indica il numero di treni nell'arco temporale preso a riferimento.



Il modello di esercizio sopra descritto e la sua configurazione raccolgono tutti gli aspetti positivi emersi nelle varie ipotesi progettuali, in particolare:

- si specializzano tutti i binari della stazione di Bovisa per provenienza/direzione;
- tutti i flussi a sud sono liberati da interferenze reciproche, anche in relazione all'orario;
- permane una certa flessibilità di impianto, consentendo itinerari alternativi;
- permane l'uso del Parco Libreria.

A dimostrazione di quanto sopra esposto nella successiva tabella sono rappresentati i risultati del calcolo di utilizzo del nodo di Milano Bovisa tramite il metodo di Potthoff per i seguenti scenari:

- situazione impiantistica attuale, con modello di esercizio in vigore (orario di servizio 12/2017);
- situazione impiantistica attuale, con prolungamento del servizio S13 su Garbagnate;
- situazione impiantistica attuale, con introduzione del servizio S12 su Cormano – Cusano e prolungamento del servizio S13 su Garbagnate;
- situazione impiantistica di progetto (binari -I, -II, -III, -IV), con modello di esercizio comprensivo dei prolungamenti dei servizi S12 ed S13 e dell'attestamento dei servizi S8 ed S 18.

Scenario	Modello di esercizio	B	R	C
	Attuali servizi	97	20	0,98
Scenario 0	Prolungamento S12/S13	103	22	1,04

Prolungamento S8/S18			N.A.	N.A.	N.A.
Scenario 3	3E	Prol. S8/S18 parco "Q. O." + scavalco vers 2	87	16	0,86

Tabella 1 - risultati del calcolo di utilizzo del nodo di Bovisa con il metodo di Potthoff

Per la verifica della bontà della soluzione progettuale prescelta è stata eseguita un'analisi del comportamento del nodo in caso di degrado dei binari più sollecitati dell'impianto (binari della linea diretta da/per Saronno e binari da/per la Brianza), valutando la capacità di contenere il disservizio rispetto alla soluzione "0" con tutti i binari in esercizio. I risultati sono riportati nella seguente Tabella.

Scenario	Modello di esercizio	Caso "0"	Ipotesi di un binario fuori servizio					
			Binario dispari (diretta Saronno)	Binario pari (diretta Saronno)	Binario dispari (Brianza)	Binario pari (Brianza)	Media C in caso di binario fuori servizio	delta medio su caso "0"
3E	Servizi attuali + S12/S13 + S8/S18	0,86	0,97	0,95	0,97	0,96	0,96	8%

Table 2 - comportamento del nodo in caso di disservizio dei binari più sfruttati.

La configurazione impiantistica finale pertanto riduce al minimo le interferenze tra i servizi (limitate ai movimenti di piazzamento e ricovero da/per il fascio "Parco Quarto Oggiaro") sia in fase di esercizio programmato, sia in fase di gestione operativa nella coordinazione di eventuali disservizi. La soluzione 3E elimina un'ulteriore interferenza grazie all'inserimento del salto di montone lato sud e riduce il coefficiente di Potthoff. Tale soluzione, però, non consente di poter attivare la nuova infrastruttura senza limitare temporaneamente, durante la realizzazione dell'intervento, parte degli attuali servizi afferenti al nodo.

4.7. GESTIONE DELLE MATERIE

Nell'ambito degli interventi descritti nella presente relazione, dovranno essere rimossi e smaltiti i materiali derivanti dalle seguenti principali attività/lavorazioni:

- Terre provenienti da scavo: allontanamento del materiale eccedente le operazioni di scavo e rinterro previste in progetto;
- Conglomerato cementizio: demolizione delle opere di contenimento esistenti per consentire l'ampliamento della sede ferroviaria (muri lato ovest);
- Materie provenienti dall'attività di demolizione: demolizione edifici interferenti con le nuove opere (sede di squadra ed edificio SSE), aperture varchi edificio di stazione per ampliamento fabbricato e riorganizzazione spazi interni;
- Conglomerato bituminoso: scarificazione/demolizione dei tratti di viabilità esistente per l'adeguamento delle intersezioni e delle quote della pavimentazione stradale;
- Vegetazione: taglio, rimozione ed allontanamento della vegetazione (alberature) nel tratto interessato dalle attività di cantiere.

I rifiuti saranno separati per tipologia in appositi cassoni, caratterizzati e conferiti in impianti di recupero/smaltimento abilitati a riceverli.

4.7.1. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Lo svolgimento delle attività di cantiere dovrà essere improntato sul principio secondo il quale deve essere favorito il più possibile il recupero/riutilizzo dei materiali di risulta rispetto alla relativa gestione come rifiuti.

A seconda delle modalità realizzative adottate e della natura dei materiali scavati, la gestione dei materiali di risulta potrà essere suddivisa in diverse macro modalità, ossia, in esclusione dal regime dei rifiuti (c.1 art.185 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), come sottoprodotti (artt. 184 bis, 184 ter e 186 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), come rifiuti recuperati (art. 184 ter del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), oppure come rifiuti (parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Per ognuna delle categorie sopra riportate la gestione dei materiali di risulta dovrà necessariamente essere diversa.

4.7.1.1. Terre e rocce da scavo – Sottoprodotti

In fase esecutiva si dovrà favorire la gestione dei materiali di risulta in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi della normativa vigente, individuando le modalità di riutilizzo/riambientalizzazione.

Il Piano di gestione delle terre e dei materiali di risulta dovrà essere dettagliato per i seguenti aspetti:

- definizione di una specifica procedura di campionamento e di analisi per la caratterizzazione dei materiali scavati;
- evidenza del rispetto dei limiti massimi di concentrazione degli inquinanti secondo la normativa vigente;
- in accordo ai disposti normativi, certezza dell'integrale utilizzo delle terre e rocce da scavo quali sottoprodotti e dimostrazione della stessa;
- garanzia della tracciabilità dei materiali eventualmente mediante l'accompagnamento di idoneo documento di trasporto;
- nel caso in cui non sia possibile l'immediato riutilizzo del materiale da scavo dovrà essere indicato quanto segue:
 - il sito di deposito del materiale, realizzato separatamente rispetto ad eventuali analoghi accumuli previsti per altri utilizzi e destinazioni;
 - il quantitativo del materiale;
 - la tipologia del materiale;
 - le modalità con cui il materiale destinato al riutilizzo ai sensi della normativa vigente è individuato, in maniera univoca, durante le operazioni di movimentazione e controllo.

4.7.1.2. Riutilizzo nello stesso sito di produzione

Il suolo scavato allo stato naturale, non contaminato, ai sensi della normativa vigente potrà essere utilizzato allo stato naturale negli stessi siti di produzione.

Il materiale derivante dallo scavo dovrà essere caratterizzato presso aree di deposito attrezzate al fine di valutarne la conformità al riutilizzo nello stesso sito di produzione; le modalità di campionamento ed analisi da adottare per tali materiali sono quelle previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. I campioni dovranno essere sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio volte alla ricerca degli elementi ritenuti maggiormente significativi tra quelli elencati della Tabella 1 dell'Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

I risultati analitici dovranno risultare conformi ai limiti normativi per la specifica destinazione d'uso del sito e pertanto saranno confrontati con i suddetti limiti di cui alla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5, Parte IV dello stesso D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Il materiale dovrà essere stoccato in cumuli con caratteristiche ambientali idonee nelle aree di deposito provvisorio in attesa di utilizzo e i tempi dovranno essere conformi a quelli previsti dalla normativa vigente.

Nel caso in cui si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di norma, la gestione di tali materiali rientrerà nel regime rifiuti descritto nel successivo paragrafo.

4.7.1.3. Rifiuti

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in fase esecutiva dovrà essere promossa in via prioritaria la prevenzione, la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti, garantendo inoltre il massimo riutilizzo/recupero dei materiali.

Il materiale da gestire come rifiuto dovrà essere caratterizzato presso aree di deposito attrezzate al fine di accertarne l'idoneità al suo recupero/smaltimento. Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni da avviare ad analisi, si dovrà fare riferimento alla normativa vigente.

In particolare, dovranno essere effettuate le analisi di caratterizzazione ai fini dell'omologa del rifiuto ed i risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D, H, I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Per tutti i materiali che rientreranno nella gestione dei rifiuti non pericolosi, oltre alle analisi per la corretta classificazione del rifiuto e per l'attribuzione del codice CER, dovranno essere eseguiti, laddove prescritto dalla normativa ed in conformità alla stessa, il test di cessione e l'analisi sull'eluato prediligendo, laddove possibile, il conferimento presso impianti di recupero.

Pertanto, nel caso in cui, all'esito delle analisi e verifiche svolte, si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di cui all'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. e/o fosse dimostrata l'impossibilità del conferimento dei rifiuti presso qualsiasi tipologia di impianto di recupero, dovrà essere definito il diverso sito di destinazione finale (discarica per rifiuti inerti o discarica per rifiuti non pericolosi) sulla base delle analisi e verifiche richieste dalla normativa vigente.

5. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

5.1. ARIA

Il D.lgs.155/2010, che costituisce il più recente testo unico di riferimento, ha rivisto i criteri attraverso i quali realizzare la zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria. La Regione Lombardia, con la DGR n.2605 del 30 novembre 2011, ha recepito quanto previsto e modificato la precedente zonizzazione distinguendo il territorio nelle seguenti zone e agglomerati:

- Agglomerato di Milano, Agglomerato di Brescia e Agglomerato di Bergamo, caratterizzati da:
 - popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure inferiore a 250.000 abitanti e densità di popolazione per km2 superiore a 3.000 abitanti;
 - più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
 - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
 - alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;
- Zona A - pianura ad elevata urbanizzazione, area caratterizzata da:
 - più elevata densità di emissioni di PM10 primario, NOX e COV;
 - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione);
 - alta densità abitativa, di attività industriali e di traffico;
- Zona B – pianura, area caratterizzata da:
 - alta densità di emissioni di PM10 e NOX , sebbene inferiore a quella della Zona A;
 - alta densità di emissioni di NH3 (di origine agricola e da allevamento);
 - situazione meteorologica avversa per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica, caratterizzata da alta pressione);
 - densità abitativa intermedia, con elevata presenza di attività agricole e di allevamento;
- Zona C – montagna, costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da due sottozone C1 e C2.
- Zona D – fondovalle.

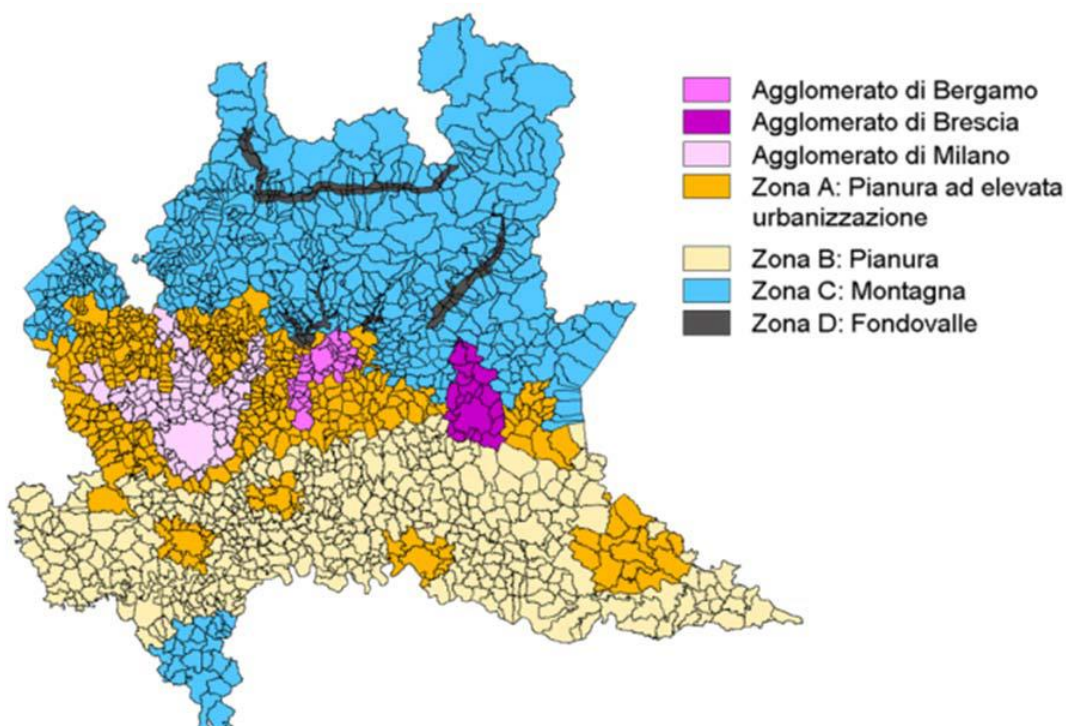


Figura 64 - Zonizzazione del territorio regionale (come da DGR 2605/2011)

Il comune ricade entro i confini dell'agglomerato di Milano per il quale sono previsti piani d'azione predisposti dalla Regione Lombardia per il contenimento e la prevenzione degli episodi acuti di inquinamento atmosferico. Al medesimo scopo sono poi volti gli aggiornamenti al PRIA del 2018 e 2019 con i quali (rispettivamente d.G.R. n. 449/18 e d.G.R. n. 2055 del 31/07/2019) si estendono le limitazioni permanenti e di circolazione per gli autoveicoli Euro 0 benzina e diesel e Euro 1 e 2 diesel e per gli autoveicoli Euro 3 diesel.

Nel territorio in esame, il trasporto su strada costituisce la principale fonte di inquinamento per buona parte degli inquinanti, contribuendo alla maggior parte delle emissioni di NO_x, ammoniaca (NH₃), COV, sostanze acidificanti e precursori dell'ozono, nonché a buona parte delle emissioni di CO, CO₂, e protossido d'azoto (N₂O). Assume un ruolo importante e non trascurabile anche rispetto a PM_{2.5}, PM₁₀ e PTS.

A livello locale gli inquinanti per i quali la situazione è maggiormente critica sono il PM₁₀ e l'NO₂.

Il D.Lgs. 155/10 impone per il PM₁₀ di non superare il valore limite di 50 µg /m³ al giorno più di 35 volte in un anno; i superamenti sono numerosi soprattutto nel periodo invernale, anche a causa delle condizioni climatiche. Nell'analisi dei trend non bisogna, infatti, dimenticare di valutare le

condizioni meteorologiche dell'autunno e dell'inverno, che sono determinanti sull'accumulo e sulla dispersione degli inquinanti.

L' NO_2 presenta, invece, situazioni lievemente critiche in quanto si registrano valori medi annui leggermente superiori al limite fissato per la protezione della salute umana.

L' NO_2 è un inquinante per lo più secondario, che si forma in seguito all'ossidazione in atmosfera dell' NO , relativamente poco tossico; esso svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso.

Gli NO_x , ed in particolare l' NO_2 , sono gas nocivi per la salute umana in quanto possono provocare irritazioni delle mucose, bronchiti e patologie più gravi come edemi polmonari; i soggetti più a rischio sono i bambini e le persone già affette da patologie all'apparato respiratorio.

Il biossido di azoto risulta critico essenzialmente per tutto l'Agglomerato di Milano, non essendoci in questa parte di territorio soluzione di continuità dell'urbanizzato ed essendo il traffico veicolare la sorgente maggiormente responsabile delle concentrazioni di NO_2 al suolo.

L'Ozono è un inquinante secondario, che non ha sorgenti emissive dirette di rilievo. La sua formazione avviene in seguito a reazioni chimiche in atmosfera tra i suoi precursori (soprattutto ossidi di azoto e composti organici volatili), favorite dalle alte temperature e dal forte irraggiamento solare.

Inoltre, dato che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane, le concentrazioni più alte si osservano soprattutto nelle zone extraurbane sottovento rispetto ai centri urbani principali.

Aree/elementi sensibili e impatti potenziali per la componente Aria

In linea generale, le aree/elementi sensibili sotto il profilo della componente aria corrispondono a:

- ricettori maggiormente sensibili, ovvero destinati ad attività con presenza di persone che, per fascia di età, risultano maggiormente esposte ai rischi di inquinamento atmosferico, quali scuole, ospedali, case di cura ed aree destinate al riposo e allo svago;
- aree prevalentemente residenziali;
- aree a particolare tutela naturalistica (Parchi Naturali e SIC).

Alla luce delle caratteristiche del contesto precedentemente descritto, dalla realizzazione delle opere non ci si attende impatti negativi sulla componente aria, che potenzialmente potrebbe trarre benefici dalla realizzazione dell'intervento che, andando a potenziare l'impianto di Bovisa in funzione dell'incremento dei servizi ferroviari previsti nel PRMT, potrebbero costituire una valida alternativa all'utilizzo dell'automobile.

In fase di cantiere sarà invece posta particolare attenzione al contenimento delle polveri generate dalle attività di scavo e di movimentazione dei mezzi di cantiere.

Saranno pertanto adottate tutte le necessarie misure di monitoraggio e le eventuali **misure di mitigazione** atte a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri prodotte durante le operazioni di realizzazione delle nuove opere, tre le quali:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a maniche, e coprire e inscatolare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione, macinazione o agglomerazione del materiale;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

Ai fini del contenimento delle emissioni, i **veicoli a servizio dei cantieri** devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

5.2. ACQUE

5.2.1. Acque superficiali

Il quadro normativo sulla tutela delle acque risulta così articolato:

Livello	Quadro di riferimento
europeo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direttiva 2000/60/CE quadro in materia di acque ▪ Direttiva 91/676/CEE sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati ▪ provenienti da fonti agricole
nazionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" ▪ Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo"
regionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L.R. 12 dicembre 2003, n. 26 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche" ▪ R.R. 24 marzo 2006, n. 2 "Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua" ▪ Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA), approvato con D.G.R. n. 2244 del 29 marzo 2006
Bacino idrografico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piano di Gestione del Distretto Idrografico del Po (PdGPo), adottato con Deliberazione dell'AdBPo n. 1/2010 del 24/02/2010

L'idrografia dell'area milanese è piuttosto complessa anche a causa dei numerosi interventi effettuati nel corso dei secoli: questi interventi idraulici sulle acque traggono origine dalla risoluzione della questione dello scarico dei reflui prima ancora di quello della regolazione dei diversi corsi d'acqua, naturali ed artificiali, che attraversano la città.

Il dato di fatto fondamentale che si può osservare nell'area milanese è l'andamento dei corsi d'acqua, all'incirca paralleli fra di loro, e con direzione di scorrimento da Nord-Ovest verso Sud-Est, corrispondentemente alla direzione di pendenza del piano padano.

Impatti potenziali per la componente Acque superficiali

L'area oggetto di intervento non risulta interessata dal passaggio di corsi d'acqua superficiali ed i lavori in progetto non produce alcun effetto su questi ultimi.

5.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Geologia e geomorfologia

L'area in esame si inquadra nella media pianura alluvionale in cui, dal punto di vista morfologico, sono riconoscibili solo i terrazzi fluviali attuali, anche questi parzialmente obliterati dall'attività antropica di rimodellamento.

In tale contesto dunque l'aspetto più rilevante è legato all'intensa antropizzazione che incide profondamente sui processi morfogenetici naturali, soprattutto con il controllo della circolazione idrica superficiale e l'impermeabilizzazione del suolo ad opera di coperture artificiali.

Il territorio del Comune di Milano si caratterizza per la completa obliterazione delle dinamiche morfologiche naturali: il reticolo idrografico risulta intensamente regimato ed il territorio pianeggiante è interrotto da piccole scarpate ed avvallamenti di esclusiva genesi antropica.

È stata dunque prodotta la carta litologica con elementi geomorfologici nella quale sono state rappresentate le Unità litologiche, scegliendo di uniformare la legenda a quella della Carta della Litologia Superficiale prodotta dall'Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia - Servizio del Suolo, nell'ambito dello studio per la carta Pedologica della Lombardia.

Le aree in oggetto presentano una litologia superficiale (fino a 5 metri di profondità) di tipo G1 – Ghiaia con sabbia, ed in piccola parte, in corrispondenza dell'area occupata dal fabbricato viaggiatori e dalle aree ad est del tracciato ferroviario, di tipo S2 – Sabbia con ghiaia debolmente limosa.

Entrambe le conformazioni risultano ampiamente compatibili con la realizzazione degli interventi e non ne costituiscono un limite od un vincolo.

Idrogeologia

La geologia della pianura è particolarmente complessa; vi si possono, infatti, riconoscere diverse Unità idrogeologiche.

La Suddivisione in Unità idrogeologiche, proposta dallo studio sulle falde profonde della Provincia di Milano, si basa invece sul riconoscimento di associazioni di litotipi che presentano le seguenti caratteristiche:

- analoghe condizioni di circolazione idrica sotterranea;
- rapporti comparabili di alimentazione - deflusso delle falde;
- disposizione geometricamente conforme rispetto agli altri acquiferi.

Questo criterio essenzialmente idrogeologico mette in relazione le caratteristiche litologico - stratigrafiche con le modalità di circolazione idrica e consente una maggiore razionalizzazione del modello stratigrafico del sottosuolo a vantaggio di una maggiore corrispondenza tra i livelli acquiferi e le falde presenti.

I criteri utilizzati da ENI - Divisione Agip e Regione Lombardia (2002) fanno riferimento ai risultati di un'indagine multidisciplinare: tale indagine propone un modello stratigrafico basato sul riconoscimento e la definizione di 4 Unità idrostratigrafiche, definite informalmente Gruppi Acquiferi A, B, C, D.

Il Gruppo Acquifero D, il più profondo, è costituito da una sequenza in facies negativa, o a granulometria inversamente crescente (Coarsening Upward) di età pleistocenica inferiore, caratterizzata da argilla siltosa e silt con intercalazioni di sabbia fine e finissima in strati sottili alla base, sabbia grigia fine e media nella porzione intermedia, e ghiaia poligenica alternata a sabbia nella parte alta.

Il soprastante Gruppo Acquifero C, attribuito al Pleistocene Medio, è ripartito in due distinti cicli regressivi: il ciclo inferiore è costituito, alla base, da sedimenti marini di piattaforma, rappresentati in prevalenza da argilla siltoso - sabbiosa che passano superiormente a depositi prevalentemente sabbiosi di ambiente transizionale, la parte alta del ciclo è invece rappresentata da depositi continentali di piana alluvionale con sabbia grigia da finissima a media, laminata, alternata ad argilla siltosa e argilla palustre scura, ricca in sostanza organica.

Vengono qui di seguito evidenziate le tracce di alcune sezioni idrogeologiche pubblicate dalla Provincia di Milano che interessano il territorio del Comune di Milano e riportata la sezione che interessa le aree in oggetto (tratto NO della sezione).

Il Gruppo Acquifero B è suddivisibile in due distinti cicli positivi (fining upward) di spessore pari a circa 20 m mentre nel ciclo inferiore prevalgono i litotipi sabbiosi, con sabbia grigia da fine a grossolana, raramente ciottolosa, massiva o laminata, in strati gradati da sottili a molto spessi.

Il ciclo superiore è caratterizzato da granulometrie più grossolane, con chiara prevalenza delle ghiaie, nelle aree più prossime alle aree alpine di alimentazione, e delle sabbie in quelle meridionali più distali.

Il Gruppo Acquifero A presenta forti analogie con il sottostante Gruppo B in termini di litofacies, ambienti e sistemi deposizionali.

I depositi sono costituiti da ghiaie e ghiaie ciottolose poligeniche a matrice sabbiosa da media a molto grossolana; l'ambiente deposizionale è continentale e dominano, in particolare, le piane alluvionali con sistemi fluviali di tipo braided.

Al Gruppo Acquifero A (il più superficiale ed interessato dalle opere in progetto) corrisponde l'Unità ghiaioso-sabbiosa (Pleistocene superiore e Olocene, Unità A della classificazione Eni-Regione Lombardia).

La litozona ghiaioso - sabbiosa, identificata per la prima volta da Martinis B. B. & Mazzarella S. S. (1971}, si sviluppa dal piano campagna fino a una profondità di circa 40 m, è costituita da ghiaie e sabbie, talora cementate, con rare intercalazioni argillose, che vanno aumentando come continuità e spessore nella parte meridionale della città.

L'ambiente deposizionale di questi sedimenti è del tutto analogo a quello dell'Unità ghiaioso - sabbiosa anche se cronologicamente correlabili con le ultime fasi dell'espansione glaciale quaternaria e con episodi alluvionali recenti e attuali.

Lo spessore saturo dei depositi dell'Unità ghiaioso - sabbiosa ("primo acquifero") è rilevante nella media e bassa pianura dove è contenuta la falda libera.

L'insieme degli acquiferi contenuti in questa Unità costituisce una successione di livelli permeabili che viene indicata come acquifero tradizionale.

Questa denominazione, rappresenta una semplificazione a volte eccessiva, in quanto a rigore sarebbe più corretto indicare questo sistema come multifalda; tuttavia agli effetti pratici, data la complessità geometrica dei vari livelli acquiferi, risulta conveniente trattare l'insieme come un unico monostrato acquifero.

Nell'area della media pianura i valori di trasmissività sono di circa $2 \times 10^{-2} - 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$; questi si mantengono relativamente elevati anche procedendo verso i settori più meridionali della Provincia di Milano, nonostante una progressiva diminuzione della granulometria.

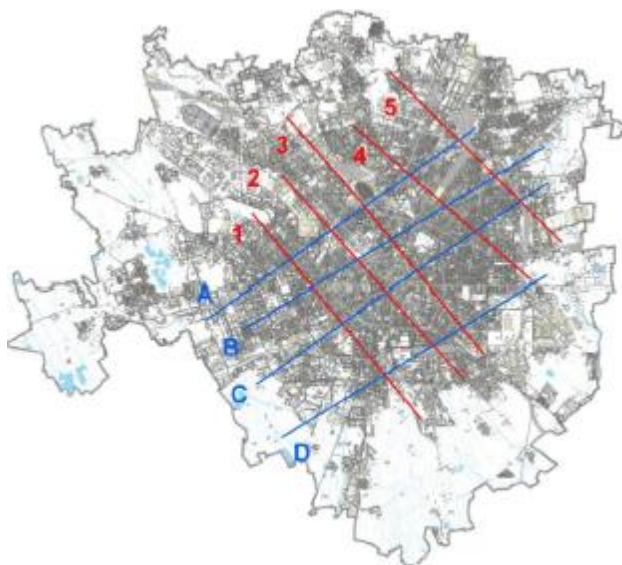


Figura 65 - Ubicazione delle sezioni rappresentative dell'acquifero milanese.

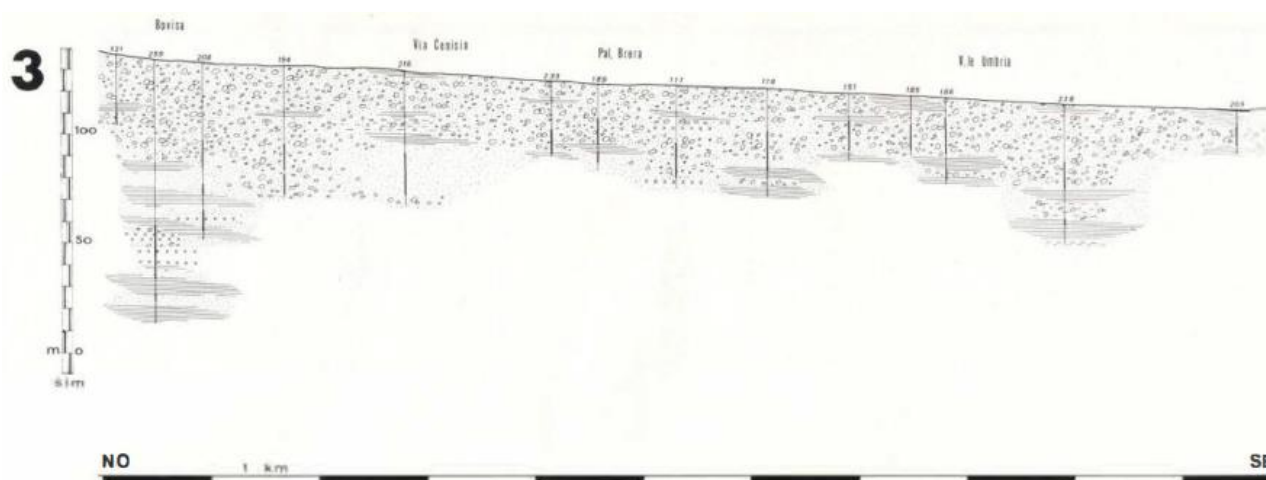


Figura 66 - Sezione rappresentativa dell'acquifero milanese in direzione NO-SE

Per l'ambito in oggetto si rilevano (Carta idrogeologica, elaborato G.02 della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT) valori della soggiacenza della falda variabili fra 118 e 111 m.s.l.m. (procedendo da nord-ovest verso sud-est) a fronte di una profondità degli scavi che si attesta intorno ai 134 m.s.l.m. a nord e 123 m.s.l.m. a sud, ampiamente al di sopra dei livelli sopra evidenziati.

La profondità delle opere di contenimento degli scavi (pali, berlinesi, ecc.) risulta invece molto prossima ai livelli di falda, senza tuttavia interessarlo in modo consistente o tale da compromettere, per caratteristiche idrogeologiche e di profondità, la continuità dell'acquifero.

In ogni caso, particolare attenzione sarà posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che saranno eseguiti a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

Classificazione dei corpi idrici sotterranei

Regione Lombardia, in collaborazione con ARPA Lombardia, ha provveduto all'identificazione dei corpi idrici sotterranei, definiti, ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 3.04.2006 e smi – Norme in materia ambientale, come “volumi distinti di acque sotterranee contenute da una o più falde acquifere”, considerando come falda acquifera “uno o più strati sotterranei di roccia o altri strati geologici di porosità e permeabilità sufficiente da consentire un flusso significativo di acque sotterranee o l'estrazione di quantità significative di acque sotterranee”.

Lo stato di un corpo idrico sotterraneo viene espresso dal valore più basso tra il suo stato quantitativo (espressione del grado in cui esso è modificato da estrazioni dirette e indirette) ed il suo stato chimico.

Quest'ultimo è espresso dall'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee), mediante l'attribuzione di una delle seguenti cinque classi di qualità:

- classe 1 – impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche;
- classe 2 – impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche;
- classe 3 – impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione;
- classe 4 – impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti;
- classe 0 – impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari facies idrochimiche che portano ad un abbassamento della qualità.

I dati per stabilire lo stato chimico e quantitativo delle acque sotterranee sono ricavati dalle misure effettuate annualmente in corrispondenza di punti delle reti di monitoraggio qualitativo e

quantitativo che appartengono ai corpi idrici dell'Acquifero A+B del Sistema acquifero superficiale di pianura ed all'unico corpo idrico costituito dal gruppo acquifero multistrato C del Sistema acquifero profondo di pianura.

Complessivamente si registra un quadro idrochimico delle acque stabile, determinato da condizioni di inquinamento diffuso, generate dall'intensa urbanizzazione dell'area e dalla passata gestione incontrollata di scarichi civili, industriali e agricoli. Tutti i punti monitorati ricadono qualitativamente in classe 4 (impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti), sia quelli dell'acquifero "superficiale" (gruppo acquifero B e Bc), contenente generalmente una falda libera e vulnerabile nella maggior parte del territorio, sia quelli dell'acquifero "profondo" (gruppo acquifero C), normalmente costituito da falde confinate e protette.

Tale situazione è imputabile essenzialmente alla presenza di solventi clorurati, in particolare di tetracloroetilene e, in subordine, di triclorometano e tricloroetilene, la cui presenza, anche in concentrazioni molto basse ma superiori ai rigidi standard di qualità fissati dalle direttive europee, determina l'inserimento in una classe di qualità molto bassa.

È noto in letteratura, e ormai consolidato, che i solventi clorurati, di largo impiego nelle principali lavorazioni industriali, risultano presenti nelle aree della media pianura lombarda in modo diffuso, al punto da costituire una vera e propria concentrazione di fondo, con valori mediamente superiori di un ordine di grandezza, ma comunque molto bassi, ai valori soglia di riferimento molto restrittivi previsti dalla normativa comunitaria.

Pericolosità sismica

La pericolosità sismica è lo strumento di previsione delle azioni sismiche attese in un certo sito su base probabilistica ed è funzione delle caratteristiche di sismicità regionali e del potenziale sismogenetico delle sorgenti sismiche. La sua valutazione deriva, quindi, dai dati sismologici disponibili e porta alla valutazione del rischio sismico di un sito in termini di danni attesi a cose e persone come prodotto degli effetti di un evento sismico. La pericolosità sismica valutata all'interno di un sito deve essere stimata come l'accelerazione orizzontale massima al suolo (scuotimento) in un dato periodo di tempo, definendo i requisiti progettuali antisismici per le nuove costruzioni nel sito stesso.

La normativa di riferimento a livello nazionale è rappresentata da:

- il DPR n. 380 del 6.06.2001 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, che, in particolare al Capo IV della Parte II, concernente “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- l’OPCM n. 3274 del 8.05.2003 – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, con la quale sono stati approvati i criteri per l’individuazione delle zone sismiche e la formazione e aggiornamento degli elenchi delle zone medesime;
- l’OPCM 28.4.2006, n. 3519 – Criteri generali per l’identificazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone, con la quale, tra l’altro, è stata fornita la mappa di pericolosità sismica di riferimento, a scala nazionale e sono state definite indicazioni alle Regioni sulla possibilità di “discretizzazione” della mappa di pericolosità sismica di riferimento, rispetto ai confini comunali;
- il DM 17.01.2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC2018).

La Regione Lombardia ha recepito le indicazioni nazionali con:

- la DGR n. VII/14964 del 7.11.2003 – Disposizioni preliminari per l’attuazione dell’OPCM n. 3274/2003, che ha recepito, in via transitoria e fino a nuova determinazione, l’elenco della totalità dei Comuni di Regione Lombardia, classificati per zona sismica di appartenenza;
- la DGR n. VIII/1566 del 22.12.2005 – Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della LR n. 12/2005;
- la DGR n. IX/2616 del 30.11.2011 – Aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT (in attuazione dell’art. 57, comma 1, della LR n. 12/2005) di cui alla DGR n. VIII/1566/2005 e già modificati con la DGR n. VIII/7374 del 28.05.2008; in base a tali disposizioni, i Comuni sono tenuti a valutare la risposta sismica locale del loro territorio secondo diversi livelli di approfondimento legati al grado di sismicità, al fine di attuare una corretta prevenzione del rischio, tenendo conto delle caratteristiche geologiche e di fattori legati all’evento sismico (magnitudo, accelerazione, durata); in particolare, l’Allegato 5 della DGR prevede le metodologie da seguire per l’analisi della sismicità del territorio dei Comuni in termini di valutazione dell’amplificazione sismica locale,

individuando gli scenari di pericolosità sismica locale (PSL), con i relativi effetti (cfr. Figura 38), e i tre livelli di approfondimento da adottare per una corretta progettazione antisismica (funzione della zona sismica di appartenenza); il 1° livello di approfondimento si basa su un approccio empirico/qualitativo propedeutico, da attuare in fase di pianificazione; il 2° livello di approfondimento si basa su un approccio semi qualitativo da applicare, anch'esso in fase di pianificazione, agli scenari qualitativi suscettibili di amplificazioni sismiche Z3 e Z4; il 3° livello di approfondimento, infine, è da applicare sia in fase di pianificazione, che in fase di progettazione agli scenari qualitativi Z1b, Z1c, Z2, oltre che Z3 e Z4 con valori del Fattore di amplificazione superiori al valore di soglia;

- la DGR n. X/2129 dell'11.07.2014 – Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia, con cui si è provveduto ad aggiornare le zone sismiche del territorio regionale (cfr. Figura 39), rispetto alla precedente classificazione di cui alla DGR n. VII/14964/2003, prescrivendo che i Comuni riclassificati debbano provvedere, in occasione della revisione periodica del Documento di Piano, ad aggiornare la componente sismica degli studi geologici di supporto ai PGT.

Il Comune di Milano ricade in Zona sismica 3, corrispondente a zone con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti livelli, caratterizzata da valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo con probabilità di superamento del 10% in 50 anni di 0,054655 g ed accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ag pari a 0,15 g.

Sulla base del quadro geologico generale dell'area e delle formazioni presenti entro i 30 m da piano campagna, si ritiene il territorio dell'area milanese coerente con il profilo di classe.

In tale Zona la Regione Lombardia impone l'obbligo della progettazione antisismica per gli edifici strategici e rilevanti definiti dal Dduo n. 19904 del 21.11.2003 – Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'OPCM n. 3274/2003, in attuazione della DGR n. VII/14964/2003 (tra i quali vi sono anche punti sensibili di opere infrastrutturali, quali ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari, situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la "grande viabilità", nonché quelle considerate "strategiche" nei Piani di Emergenza provinciali e comunali).

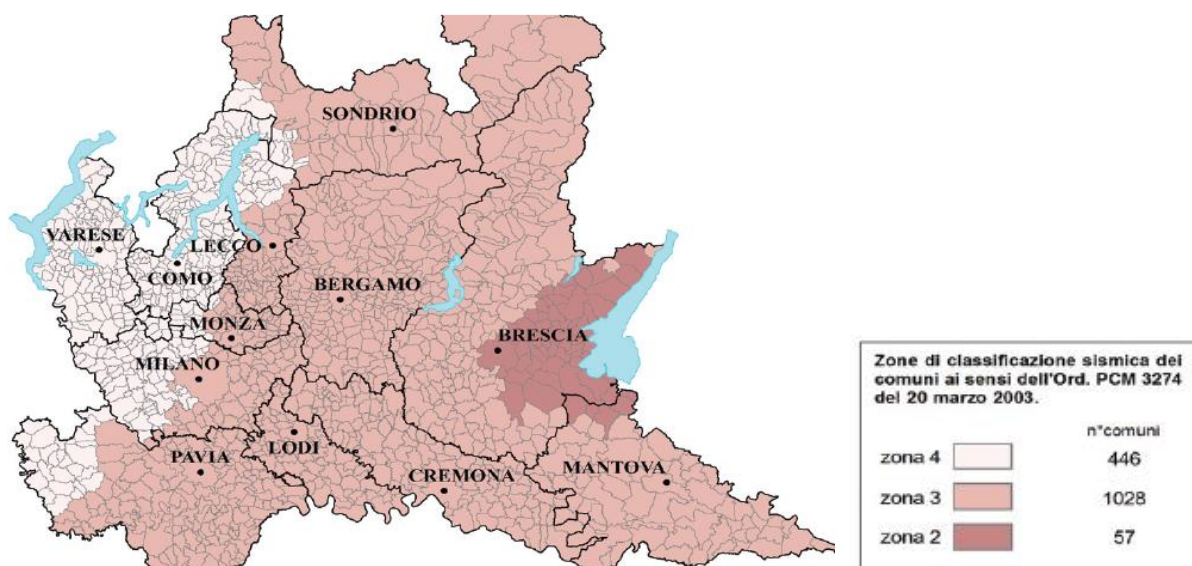


Figura 67 - Classificazione sismica dei Comuni della Lombardia, come da DGR n. X/2129/2014

Come detto, il Comune di Milano ha provveduto, nell'ambito di proprio studio geologico di supporto ai PGT, alla definizione della pericolosità sismica locale (PSL), di cui si dà conto al paragrafo successivo.

Classi di fattibilità geologica

Informazioni sulla caratterizzazione geologica delle aree interessate dall'intervento derivano dal PGT comunale, che, nei relativi studi sulla "componente geologica, idrogeologica e sismica", riporta le Classi di fattibilità geologica, relative alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio (ai sensi, a seconda dei casi, della DGR n. VIII/7374/2008 e della DGR n. IX/2616/2011). Le Classi di fattibilità geologica sono definite tenendo conto della caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni, dagli azzonamenti derivanti dalla vulnerabilità idraulica/idrogeologica e dalla presenza di ambiti pericolosi dal punto di vista dell'instabilità, oltre che dei condizionamenti determinati dalla presenza di aree che hanno subito sostanziali modifiche antropiche (quali aree oggetto di bonifica e/o da sottoporre a verifiche ambientali).

In linea generale si distinguono le seguenti classi:

- Classe 4 – fattibilità geologica con gravi limitazioni, comprendente aree nelle quali l'alta pericolosità/vulnerabilità (dovuta, ad esempio alla presenza di versanti ad elevata acclività) comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, per cui deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non relativa ad opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti; per gli edifici

esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo; eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea; a tal fine dovrà essere predisposta apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità dell'intervento previsto con la situazione di grave rischio idrogeologico e verifichi le condizioni di stabilità di versanti e scavi, oltre che, nel caso di opere che interessino direttamente i corsi d'acqua, uno studio di compatibilità idraulica (ferma restando la necessità di acquisire autorizzazione da parte dell'Autorità idraulica competente);

- Classe 3 – fattibilità geologica con consistenti limitazioni, comprendente zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate (dovute, ad esempio, a condizioni di instabilità o a cattiva regimazione delle acque superficiali), per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa, alla luce di eventuali supplementi di indagine relativi alle problematiche da approfondire (quali, ad esempio, studi di compatibilità idraulica, verifica del rischio di esondazione, valutazione della vulnerabilità dell'acquifero), al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica dell'intervento con le situazioni di dissesto in atto o potenziale;
- Classe 2 – fattibilità geologica con modeste limitazioni, comprendente le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine per la verifica puntuale delle caratteristiche portanti dei terreni e della circolazione idrica superficiale e profonda, attuando accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa (ad esempio per la salvaguardia dell'acquifero libero);
- Classe 1 – fattibilità geologica senza limitazioni, comprendente aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dal DM 14.01.2008, in termini di indagini preliminari necessarie e di interventi utili alla minimizzazione e prevenzione del rischio.

Il progetto allo studio interessa quasi integralmente la classe 2 “Fattibilità con modeste limitazioni” ad eccezione di una piccola porzione, riconducibile alle opere afferenti il Lotto 2 (binari tronchi di attestamento Linee S8 e S18) che ricade in classe 3 “Fattibilità con consistenti limitazioni” ed in particolare nella sottoclasse F3d “Ambiti di cava cessati”.

Le aree afferenti a quest’ultima tipologia sono caratterizzate dalla presenza di ambiti estrattivi attivi e recuperati o in fase di recupero. Sono aree con possibilità di riempimenti e ripristino morfologico con terreni litologicamente disomogenei e con scadenti caratteristiche geotecniche. L’edificabilità sarà verificata puntualmente attraverso la definizione delle caratteristiche litotecniche dei terreni di riempimento. I tipi di intervento ammissibili saranno definiti mediante specifici Piano di Recupero. Le particolari condizioni di tali aree richiedono necessariamente l’effettuazione di studi per il recupero morfologico e di ripristino ambientale, indagini di stabilità dei fronti di scavo, indagini geognostiche di approfondimento per la verifica litotecnica dei terreni mediante rilievo geologico di dettaglio e prove geotecniche per la determinazione della capacità portante, che saranno effettuate preventivamente alla progettazione esecutiva di qualunque opera sul territorio.

Le aree oggetto di intervento sono riconducibili a quelle di una cava ormai cessata per la quale è già stato eseguito un recupero pressoché integrale destinandole a parco.

Per la redazione del progetto definitivo la campagna di indagini geognostiche e geofisiche eseguite nel corso del 2018, e ad oggi concentratesi sull’area di stazione e del futuro ponte sulla linea RFI, sarà pertanto integrata includendo anche le aree a nord del fabbricato viaggiatori dove saranno realizzati i nuovi binari di attestamento delle linee S8 ed S18 e le relative strutture di sede.

Aree/elementi sensibili e impatti potenziali per la componente suolo e sottosuolo

In linea generale, le aree/elementi sensibili sotto il profilo della componente suolo e sottosuolo possono essere identificate in:

- terreni a diversa permeabilità (il grado di sensibilità aumenta all’aumentare della permeabilità);
- falda idrica (il grado di sensibilità aumenta al diminuire della soggiacenza);
- opere di captazione ad uso idropotabile (il grado di sensibilità dipende dalla presenza di aree di salvaguardia delle opere di captazione individuate ai sensi dell’art. 94 del D.Lgs. 152/2006);

- aree in dissesto (il grado di sensibilità aumenta in presenza di settori soggetti in passato ad eventi franosi e/o particolarmente acclivi);
- aree caratterizzate da pericolosità sismica locale (il grado di sensibilità aumenta in funzione della PSL).

Le possibili interferenze/impatti su di esse indotti dalla realizzazione delle opere infrastrutturali sono:

- modifica dell'assetto morfologico, con riferimento alle problematiche di stabilità dei pendii (nello specifico, gallerie parietali, trincee e rilevati);
- consumo di suolo, dovuto alla presenza dell'opera in progetto sul territorio, sia di tipo temporaneo (aree di cantiere), sia di tipo permanente (impronta dell'opera);
- alterazione dell'assetto idrogeologico, inteso come variazione quantitativa delle acque di falda (portata unitaria) e direzione di flusso, indotto dalla realizzazione di opere in sotterraneo;
- alterazione della qualità delle acque sotterranee, a seguito di fenomeni di inquinamento diffusi e/o locali da imputarsi in particolare alle attività di cantiere, in fase di costruzione, ed alla restituzione delle acque di piattaforma e degli sversamenti accidentali, in fase di esercizio.

Considerando più in dettaglio l'intervento in progetto, alla luce delle caratteristiche del contesto geologico, idrogeologico e sismico precedentemente descritto, in relazione alla specifica tipologia tecnico-costruttiva delle opere previste ed all'entità delle aree/elementi sensibili coinvolte, emerge che gli impatti rispetto alla componente suolo e sottosuolo sono poco o per nulla rilevanti.

In particolare la porzione di suolo impegnata dalle nuove opere si limita al solo ampliamento della sede ferroviaria, la cui realizzazione si concretizzerà con l'impiego di sistemi di sostegno provvisori/definitivi degli scavi, quali berlinesi di pali e micropali, riducendo quindi l'occupazione, anche provvisoria, di aree per la realizzazione di scarpate e la movimentazione di materiale di scavo e rinterro nell'ambito del cantiere.

Le caratteristiche geotecniche e geofisiche dei terreni interessati dalle nuove opere consentono poi l'impiego di sistemi costruttivi di limitato impatto con fondazioni di tipo superficiale a trave o a platea.

Dove si rendesse necessario procedere poi con l'impiego di pali di sottofondazione, che potrebbero interessare la falda sotterranea, sarà eseguito il preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

Inoltre, in fase cantierizzazione delle opere, al fine di evitare possibili interferenze con il suolo saranno adottate le seguenti cautele:

- nei tratti di cantiere pavimentati saranno predisposti sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;
- sarà realizzato un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche di dilavamento dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi.

Analogamente per la gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo, saranno adottate le seguenti modalità operative:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate sia nel sito di produzione/cantiere che di utilizzo o altro sito;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinarsi di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- in caso di caratterizzazione di terre e rocce da scavo in corso d'opera, impermeabilizzare le piazzole e dimensionarle adeguatamente rispetto alle tempistiche di campionamento e analisi;
- in caso di rinvenimento di terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti pericolosi, isolare dal suolo il deposito temporaneo delle stesse;
- in generale effettuare l'eventuale deposito di terre e rocce da scavo in modo tale da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle fossette facenti parte del sistema di regimazione delle acque meteoriche;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

5.4. NATURA E BIODIVERSITÀ

In un territorio fortemente antropizzato quale quello allo studio unico elemento di interesse naturalistico è la presenza di relitti di vegetazione arbustiva spontanea residuali o reliquati di contesti antropici impostati su aree ex industriali o derivanti dalla riqualificazione di ambiti di cava dismessi.

Dal punto di vista delle specie presenti e dello stato dei popolamenti la popolazione faunistica risulta essere piuttosto scarsa e di nessun valore naturalistico.

Impatti potenziali per la componente Natura e biodiversità

In un contesto già fortemente antropizzato come quello in esame, la realizzazione delle opere in progetto non incidono sulle componenti ambientali legate a natura e biodiversità. Il consumo di suolo risulta limitato alle sole fasce necessarie per consentire l'ampliamento della sede ferroviaria.

Si tratta peraltro di aree già oggetto di interventi antropici (aree ex industriali, sedime ferroviario abbandonato) di scarsa valenza naturalistica. L'utilizzo di opere di contenimento degli scavi quali paratie di pali, berlinesi, ecc. garantisce inoltre un ulteriore contenimento dell'utilizzo di suolo.

5.5. RUMORE

Riferimenti normativi

Per la valutazione della tollerabilità del rumore in ambiente esterno e negli edifici, sono vigenti le seguenti disposizioni di legge statali e regionali:

- il DPCM 1.03.1991 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno, che fissa i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell’esposizione urbana al rumore, stabilendo che i Comuni suddividano il proprio territorio (sulla base della diversa destinazione d’uso) in zone, a cui sono associati specifici livelli limite di rumore diurno e notturno;
- la L n. 447 del 26.10.1995 – Legge Quadro sull’inquinamento acustico, che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico dovuto alle sorgenti sonore fisse e mobili (che possono provocare fastidio e disturbo al riposo, alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali e dei monumenti), introducendo la preventiva elaborazione della “valutazione o documentazione di impatto acustico” per alcune tipologie di attività e di sorgenti sonore (tra cui le infrastrutture stradali);
- il DPCM 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, che aggiorna/integra le indicazioni del DPCM 1.03.1991 e della L n. 447/1995, introducendo, con riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale:
 - i “valori limite di emissione”, stabiliti per le sorgenti fisse, rimandando ad altre disposizioni per quelli per le sorgenti mobili;
 - i “valori limite assoluti di immissione”, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, non applicati per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, ma solo all'esterno di dette fasce, dove tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione;
 - i “valori limiti differenziali di immissione” in ambiente abitativo, corrispondenti alla differenza tra il rumore ambientale LA con sorgente in funzione ed il rumore residuo LR con sorgente inattiva;

- ↳ i “valori di attenzione”, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL);
- ↳ i “valori di qualità”.
- il DM 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico, che definisce i parametri acustici, le modalità di misura in ambiente esterno ed in ambiente interno e i fattori correttivi da applicare per toni puri e componenti impulsive;
- il DM 29.11.2000 – Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, modificato parzialmente con il successivo DM 23.11.2001 – Modifiche dell’Allegato 2 del DM 29.11.2000; tale decreto obbliga gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto ad individuare le aree in cui, per effetto delle immissioni sonore dovute all’infrastruttura, si abbia il superamento dei limiti previsti, a quantificare il valore delle immissioni e ad adottare le idonee misure di contenimento di tali immissioni sonore; esso consente anche la quantificazione economica delle attività di risanamento acustico, indicando la caratterizzazione ed il costo unitario degli interventi;
- la LR n. 13 del 10.08.2001 – Norme in materia di inquinamento acustico, che stabilisce criteri e termini per le azioni di prevenzione dell'inquinamento acustico (quali la classificazione acustica del territorio comunale, la previsione d'impatto acustico da produrre per l'avvio di nuove attività o per l'inserimento nel territorio di infrastrutture di trasporto) e le azioni di risanamento dell'inquinamento acustico attraverso la predisposizione di piani da parte di soggetti pubblici e privati (quali i Piani di Risanamento delle imprese, delle infrastrutture di trasporto, comunali ed il Piano regionale triennale d'intervento per la bonifica dell'inquinamento acustico);
- la DGR n. VII/8313 dell’8.03.2002 – Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico (in attuazione della L n. 447/1995 e della LR 13/2001), che prevede, tra l’altro, la valutazione comparativa tra gli scenari con e senza le opere ed attività in progetto;
- il DPR n. 142 del 30.03.2004 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, che definisce i valori limite di immissione del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali di nuova realizzazione o esistenti (compresi i loro ampliamenti in sede, le nuove infrastrutture in affiancamento e le loro varianti) nelle rispettive fasce territoriali di pertinenza acustica (come indicato nelle tabelle successive) e stabilisce gli interventi necessari per garantire il rispetto di tali limiti.

Piani di Classificazione Acustica (PCA)

La classificazione acustica del territorio comunale, introdotta dal DPCM 1.03.1991 e ribadita dall'art. 6 della L n. 447/1995, è un atto tecnico-politico di governo del territorio, che ne disciplina l'uso e vincola le modalità di sviluppo delle attività in esso svolte.

L'obiettivo è di prevenire il deterioramento di zone "acusticamente non inquinate" e di fornire un indispensabile strumento di pianificazione, prevenzione e risanamento dello sviluppo urbanistico, rendendo coerenti la destinazione delle attività prevalenti insediate e la qualità acustica dell'ambiente (esistente o prevista) dovuta alla presenza di sorgenti fisse e mobili di rumore.

I limiti delle sorgenti sonore attribuiti ad ogni classe acustica in cui è stato suddiviso il territorio comunale (come da DPCM 14.11.1997) è da assumere come riferimento per la definizione degli obiettivi di risanamento dell'esistente, per le nuove destinazioni d'uso del territorio e per le valutazioni connesse all'attività di controllo da parte degli organi preposti.

Aree/elementi sensibili e impatti potenziali per la componente rumore

In linea generale, le aree/elementi sensibili sotto il profilo della componente rumore corrispondono a:

- i ricettori sensibili propriamente detti, ossia le scuole di tutti i livelli, le attrezzature sanitarie e le aree destinate al riposo e allo svago;
- le aree a particolare tutela naturalistica (Parchi Naturali e SIC);
- le aree prevalentemente residenziali.

La componente rumore costituisce l'elemento di maggior attenzione sia in fase di realizzazione delle opere sia a regime, in fase di esercizio.

I binari aggiuntivi previsti in progetto manterranno la quota altimetrica degli attuali binari di linea, pertanto parte di essi transiterà in trincea ad una quota inferiore all'attuale piano campagna, limitando, in esercizio, il disturbo prodotto dal transito dei convogli.

Il tratto potenzialmente più "esposto" risulta essere pertanto quello a sud della stazione di Bovisa, nel tratto compreso fra i deviatori di innesto con la linea diretta verso Milano (dove sono già presenti barriere antirumore), il ponte di scavalco della linea RFI e il nuovo edificio destinato ad ospitare la SSE. In particolare i nuovi binari –II e –III, su cui transiteranno i treni RE (RegioExpress) sono

posizionati ad ovest dell'attuale linea, in posizione sopraelevata rispetto al piano campagna e prossimi all'edificio occupato dall'Istituto di ricerche farmacologiche Mario Negri.

Valutazione degli impatti potenziali per la componente rumore

Allo scopo di valutare l'impatto ambientale del rumore in prossimità dei binari di FERROVIENORD in particolare relativa alle opere di ammodernamento e potenziamento infrastrutturale del Nodo Bovisa, unitamente alla redazione del progetto definitivo sono state condotte le analisi di valutazione di tipo fonometrico e vibrazionale necessarie per valutare in modo corretto l'impatto delle nuove opere in esercizio rispetto al contesto in cui si andranno ad inserire (si rimanda a tal proposito alla Relazione Tecnica di Misura e Valutazione del Rumore allegata al progetto).

Di seguito si riporta una sintesi delle risultanze della "Relazione di misura e valutazione del rumore". La valutazione previsionale di impatto acustico per il futuro potenziamento del nodo di Bovisa delle FNM nel Comune di Milano è stata eseguita mediante un modello previsionale integrato da una campagna di rilievi acustici – in fase di ante-operam – per la calibrazione dello stesso.

Gli edifici inseriti nel modello sono stati classificati in residenziali, asili, scuole, industriali-commerciali ed edifici senza presenza di persone. L'area di calcolo ha incluso gli edifici posti fino a 250 metri per ogni lato dell'area ferroviaria interessata dalla valutazione, ossia l'area coperta dalle due fasce di pertinenza ferroviaria. La valutazione ha compreso la parte a sud della stazione di Bovisa ed il ramo verso Saronno escludendo il ramo Canzo-Asso che comunque, per vicinanza, è visibile negli elaborati di progetto. Tra gli edifici che ricadono nell'area di calcolo, quelli classificati come "industriali-commerciali" e quelli classificati come "edifici senza presenza di persone", non sono stati sottoposti a valutazione pur essendo presenti nel modello come ostacoli alla propagazione sonora, ad eccezione dell'Istituto Mario Negri che per tipologia di attività, nonostante la sua entità di tipo "industriale-commerciale" è stato integrato nella valutazione. La valutazione Ante-Operam per lo scenario diurno ha evidenziato livelli oltre i limiti (superamenti compresi tra 0,4 dB(A) e 7,8 dB(A) per 19 edifici considerati come universitari e/o scolastici posti di fronte al fascio di binari; la valutazione Ante-Operam per lo scenario notturno non ha evidenziato alcun superamento per alcun edificio. La valutazione relativa all'ambito futuro (post-operam) per lo scenario diurno ha evidenziato livelli oltre i limiti (superamenti compresi tra 0,1 dB(A) e 13,0 dB(A) per 24 edifici; la valutazione relativa all'ambito futuro per lo scenario notturno non ha evidenziato alcun superamento per alcun edificio.

È stato previsto anche uno stato futuro con interventi, prevedendo l'inserimento di due barriere fonoassorbenti a fronte degli edifici esposti. Le barriere si trovano a lato ovest come prosieguo del profilo dell'edificio della stazione, una a lato sud e l'altra a lato nord. Questi interventi non saranno completamente risolutivi ma apporteranno una diminuzione dei livelli ricevuti in facciata dagli edifici più esposti.

La valutazione relativa all'ambito futuro con interventi (post-operam con interventi) per lo scenario diurno ha evidenziato livelli oltre i limiti (superamenti compresi tra 0,1 dB(A) e 12,4 dB(A) per 22 edifici; la valutazione relativa all'ambito futuro per lo scenario notturno non ha evidenziato alcun superamento per alcun edificio.

Il miglioramento sarà più constatabile ai piani bassi dei suddetti edifici. Nelle mappe degli interventi è visibile il loro posizionamento. L'altezza delle barriere è pari a 6 metri.

Le tipologie di barriere previste sono le seguenti già previste ed installate in altri tratti di proprietà FERROVIENORD e vengono descritte di seguito.

Le barriere inserite nello modello di calcolo hanno le specifiche corrispondenti ai materiali utilizzati ovvero un misto tra parte opaca e parte trasparente. La parte opaca è realizzata in Lecasoundblock mentre gli inserti trasparenti sono in PMMA.

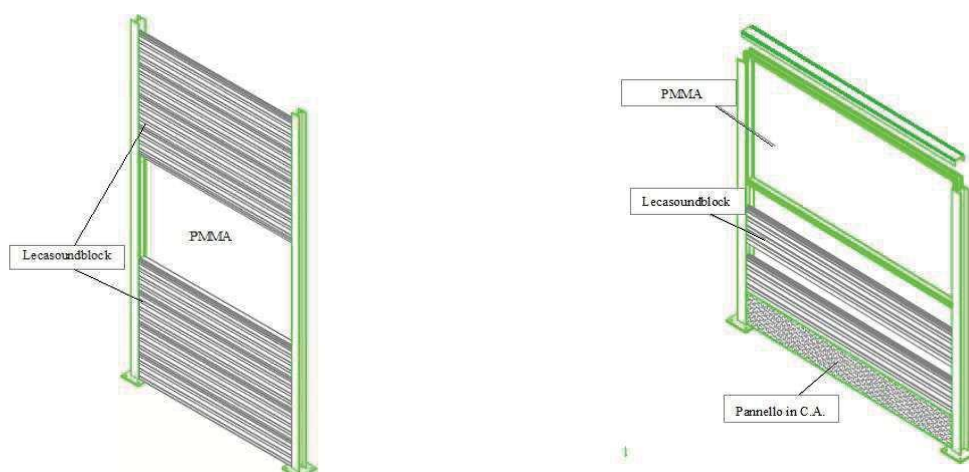


Figura 68 – Tipologie di barriere miste opache/trasparenti.

Tra gli edifici che ricadono nell'area di calcolo, quelli classificati come "industriali-commerciali" e quelli classificati come "edifici senza presenza di persone", non sono stati sottoposti a valutazione pur essendo presenti nel modello come ostacoli alla propagazione sonora, ad eccezione dell'Istituto

Mario Negri che per tipologia di attività, nonostante la sua entità di tipo “industriale-commerciale” è stato integrato nella valutazione.

Per quanto riguarda gli edifici relativi all’insediamento a Bovisa del Politecnico di Milano (a ovest del fascio di binari), si osserva che le potenziali destinazioni d’uso dei diversi edifici del complesso sono “scuole” (con riferimento alla presenza di aule didattiche) e “luoghi di lavoro” (con riferimento alla presenza di uffici e laboratori). Non avendo la possibilità di classificare gli immobili secondo le due differenti destinazione d’uso citato, si è assunta come riferimento quella con limiti più restrittivi (“scuole”).

Come anticipato, per approfondimenti sulle modalità di misurazione, gli strumenti, i punti di presa e le relative mappe del rumore e mappe di conflitto si rimanda alla allegata Relazione Tecnica di Misura e Valutazione del Rumore.

5.6. VALUTAZIONE COMPLESSIVA DEI POSSIBILI EFFETTI DELL’INTERVENTO IN PROGETTO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Alla luce delle caratteristiche del contesto attuale di riferimento per le diverse componenti ambientali considerate (descritto ai paragrafi precedenti), in relazione alle specifica tipologia tecnico-costruttiva delle opere previste, all’entità delle aree/elementi sensibili coinvolte e degli effetti attesi, emerge la situazione complessiva riportata nel prospetto seguente, che riepiloga i possibili effetti che l’opera potrebbe generare sull’ambiente e l’indicazione delle eventuali attenzioni o cautele da adottare. L’esito delle valutazioni viene espresso anche attraverso un giudizio sintetico “qualitativo”: verde 😊 = nessun impatto negativo e/o probabile impatto positivo, giallo 😐 = possibile impatto incerto o necessità di particolari cautele, rosso 😡 = probabile impatto negativo, nero ○ = nessuna interazione.

COMPONENTE AMBIENTALE	EFFETTI PRODOTTI RISPETTO ALLA SITUAZIONE ATTUALE	GIUDIZIO SINTETICO	EVENTUALI CAUTELE DA ADOTTARE
ARIA	Dalla realizzazione delle opere non si attendono effetti negativi. Potenzialmente potrebbero registrarsi effetti positivi dovuti al potenziamento dell’offerta di trasporto su ferro dovuta ai nuovi servizi previsti nel PRMT (prolungamento linee S12 ed S13 ed	😊😊	In fase realizzativa saranno adottate tutte le necessarie misure per il contenimento delle emissioni prodotte dai mezzi di cantiere e dalle attività di scavo e demolizione.

	attestamento presso l'impianto di Bovisa delle linee S8 ed S18).		
ACQUE SUPERFICIALI	L'intervento non produce alcun effetto sui corsi d'acqua superficiali che risultano esterni alle aree di intervento.	○	
SUOLO E SOTTOSUOLO	L'intervento non produce effetti apprezzabili sulla componente suolo e sottosuolo. Le quote di imposta degli scavi previsti si attestano tutte ampiamente al di sopra del livello dell'aquifero superficiale.	😊	Per la realizzazione delle opere che potrebbero lambire o interessare marginalmente la falda acquifera, quali in particolare i pali di fondazione e di sostegno scavi questi saranno eseguiti a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.
NATURA E BIODIVERSITÀ PAESAGGIO	Gli impatti potenziali sulle componenti natura e biodiversità e paesaggio risultano complessivamente di bassa entità. Il consumo di suolo è stato minimizzato grazie all'adozione di sistemi di contenimento degli scavi quali paratie di pali e berlinesi.	😊	
SISTEMA INSEDIATIVO	Non si rilevano particolari situazioni di conflitto con il sistema insediativo, sia sotto il profilo di compromissione o interferenza diretta con insediamenti esistenti, che di compromissione del territorio urbano non ancora edificato.	😊	
RUMORE	Gli esiti dello studio acustico prodotto per il progetto (cfr. "Relazione di misura e valutazione del rumore") hanno evidenziato impatti residui anche nello scenario di simulazione post-mitigazione.	😊😡	Per la mitigazione degli impatti derivanti dalla componente rumore prodotta dall'ampliamento della sede ferroviaria sarà previsto l'inserimento di due barriere fonoassorbenti a fronte degli edifici esposti. Questi interventi non saranno completamente risolutivi ma apporteranno una diminuzione dei livelli ricevuti in facciata dagli edifici più esposti. Il miglioramento sarà più constatabile ai piani bassi dei suddetti edifici. Per quanto attiene la fase realizzativa l'impatto del cantiere per la componente rumore è analogo a quello derivante da un cantiere edile. Tuttavia saranno valutate in modo puntuale le lavorazioni da realizzarsi nel periodo notturno in assenza di esercizio ferroviario e quelle più prossime all'Istituto Mario Negri.

6. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO

L'obiettivo dichiarato di ogni valutazione di impatto sull'ambiente, è di proporre una soluzione che annulli o almeno minimizzi i possibili effetti negativi che l'introduzione di una nuova opera (o la modifica di un'opera esistente) portano sull'ambiente, verificando ogni possibile alternativa di intervento o di modifica del progetto.

L'intervento in oggetto rappresenta la miglior soluzione trasportistica fra quelle individuate in fase di progettazione.

L'area in cui si colloca l'infrastruttura presenta una grande capacità di assorbire gli interventi di modifica e potenziamento del Nodo ferroviario che rappresentano inoltre uno stimolo importante per dare nuovo impulso ai progetti di riqualificazione urbana dell'ambito.

Fase di esercizio

In fase di esercizio non si ritiene di proporre interventi di mitigazioni relativi all'inserimento urbanistico delle nuove opere che peraltro si presentano come semplice ampliamento della sede ferroviaria, per lunghi tratti posta in trincea al di sotto del piano campagna.

Per quanto attiene la componente rumore, è stato prodotto uno studio di dettaglio (cfr. "Relazione di misura e valutazione del rumore") che ha messo in evidenza le interazioni tra l'opera e la componente. Dallo studio emerge che, anche nello scenario mitigato con barriere antirumore, sussistono impatti residui presso 22 ricettori.

Fase di cantiere

Come evidenziato nei precedenti paragrafi le componenti ambientali che meritano una particolare attenzione a livello di cantiere sono quelle riconducibili alle emissioni in atmosfera ed alle emissioni sonore.

Le emissioni in atmosfera generate dalle operazioni di scavo sono imputabili prevalentemente alla produzione di polveri, per le quali l'impatto sulla componente è temporaneo e variabile in relazione alle differenti fasi di lavorazione.

Una delle fasi più critiche potrebbe essere costituita dalla movimentazione delle terre di scavo che dovrà essere gestita attenendosi alle prescrizioni ed agli accorgimenti elencati nel paragrafo 5.3.

In fase di progettazione sarà quindi approfondito e valutato l'aspetto legato al trasporto ed allo smaltimento del materiale di risulta optando per scelte progettuali che consentano, per quanto possibile, l'utilizzo del materiale in situ per la realizzazione finale dell'opera.

Questa scelta consente di minimizzare il trasporto su camion verso le aree di smaltimento ed il conseguente impatto in termini di emissioni in atmosfera, rumore e sulla viabilità della zona.

Anche l'utilizzo di paratie di pali e berlinesi limita fortemente i movimenti terra garantendo ed il bilancio fra sterri e riporti.

Le emissioni in atmosfera possono inoltre derivare dalla emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi in opera. Tali emissioni saranno comunque di carattere temporaneo.

Le necessarie operazioni di trasferimento delle terre di riporto alle aree di stoccaggio saranno tuttavia condotte con la massima attenzione alla dispersione delle polveri mediante l'uso di nebulizzatori e avendo cura di coprire i cassoni degli autocarri e dei cumuli di terra con appositi teli.

Le emissioni sonore e la conseguente alterazione del clima acustico sono riconducibili alle attività di movimentazione del materiale scavato e di demolizione delle strutture esistenti. Tali attività sono di durata limitata nel tempo ma costante in alcune fasi di lavorazione.

A tal fine, nelle successive fasi progettuali, sarà verificata la sequenza delle attività di scavo e demolizione individuando le misure più efficaci per il contenimento delle emissioni sonore.

In particolare le operazioni di demolizione delle strutture di contenimento esistenti, e tutte le attività interferenti con la ferrovia, saranno eseguite in orario notturno in assenza di esercizio ferroviario.

7. CONCLUSIONI

Sulla base delle argomentazioni sopra esposte relativamente alla fase di cantiere per la realizzazione delle opere, le interferenze con l'ambiente hanno tutte carattere temporaneo e reversibile.

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'opera è importante sottolineare che la realizzazione dell'intervento avrà un impatto fortemente positivo sull'esercizio dell'impianto di Bovisa oggi al limite della propria capacità ed insufficiente a supportare in modo adeguato a quanto richiesto in termini di sviluppo ed implementazione del servizio ferroviario dal PRMT di Regione Lombardia.

La configurazione impiantistica finale, frutto del confronto e dell'analisi delle possibili soluzioni progettuali predisposte in fase di studio, riduce al minimo le interferenze tra i servizi (limitate ai movimenti di piazzamento e ricovero da/per il fascio "Parco Quarto Oggiaro") sia in fase di esercizio programmato, sia in fase di gestione operativa nella coordinazione di eventuali disservizi.

Le conseguenze positive dell'opera sono da considerarsi permanenti.

Inoltre, si è cercato di valutare al meglio le soluzioni progettuali di minimo impatto sull'ambiente, in particolare attraverso:

- la realizzazione di opere di sostegno definitive/provvisorie degli scavi, quali paratie di pali e "berlinesi", che consentono di limitare a poche centinaia di mq l'interferenza del cantiere con il territorio in esame e di garantire il minimo bilancio tra sterri e riporti;
- il riutilizzo, per quanto possibile, del materiale di riporto in situ limitando i viaggi dei camion all'area di stoccaggio temporanea;

In conclusione, si ritiene che la natura e l'intensità degli effetti potenzialmente negativi siano di scarsa entità e che questi possano essere facilmente limitabili attraverso la corretta gestione delle fasi di cantiere e di esercizio delle opere in progetto.