

Tronco

A52 - TANGENZIALE NORD DI MILANO

Oggetto

Potenziamento interconnessione A4-A52 ramo di svincolo tra A4 dir. Torino e A52 dir. Rho e svincolo Monza S. Alessandro - Opera connessa Olimpiadi 2026

CUP: -

Fase progettuale

PROGETTO ESECUTIVO

LA CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE
STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI

LA CONCESSIONARIA



MILANO SERRAVALLE
MILANO TANGENZIALI S.p.A
IL DIRETTORE TECNICO
dott. ing. Giuseppe Colombo

Il progettista



Descrizione elaborato

SIA - STUDIO AMBIENTALE

-
Studio di Impatto Ambientale
Sezione 2 Quadro progettuale
-

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	29/02/2024	EMISSIONE	R. Vezzani	M. Tomasin	M. Mariani
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	-
D	-	-	-	-	-
E	-	-	-	-	-

Codifica elaborato

5	0	2	3	E	S	I	A	0	0	2	R	0	X	X	X	X	X	A	
Codice				Fase	Ambito			Progressivo				Tipo	Lotto	Zona		Opera		Tratto	Rev

Scala

-

INDICE

1	PREMESSA	2
2	CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO	3
2.1	TRATTI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO	4
2.1.1	TRATTO INIZIALE	4
2.1.2	TRATTO INTERMEDIO	8
2.1.3	TRATTO FINALE	10
2.2	OPERE D'ARTE	11
2.2.1	GALLERIA ARTIFICIALE E TRINCEA TRA DIAFRAMMI	11
2.2.2	MURO DI SOSTEGNO	19
2.2.3	ARGINE DI SOSTEGNO	22
3	GESTIONE DEI MATERIALI	23
3.1	BILANCIO DEI MATERIALI	23
3.2	MODALITÀ GESTIONALI	23
3.2.1	QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI	23
3.2.2	SITI DI ACCUMULO	26
3.2.3	SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO DEI MATERIALI	36
4	OCCUPAZIONI ED ESPROPRI	39
5	CRONOPROGRAMMA ATTUATIVO	41
6	MISURE AMBIENTALI DI PROGETTO	42
6.1	MISURE DI CONTENIMENTO DEI FATTORI DI RISCHIO IDRAULICO	42
6.2	MISURE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA	44
6.3	MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI INQUINANTI DA TRAFFICO	50
6.4	MISURE DI MITIGAZIONE ACUSTICA	50
6.5	MISURE DI RIPRISTINO, INSERIMENTO E RIEQUILIBRIO ECO-PAESAGGISTICO	55
6.6	MISURE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E DI CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO	63
7	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	65
7.1	ALTERNATIVE CONSIDERATE	65
7.2	COMPARAZIONE RIFERITA ALLE PREVISIONI DI TRAFFICO VEICOLARE	67
7.3	COMPARAZIONE RIFERITA ALLE COMPONENTI AMBIENTALI	73
7.3.1	SUOLO	73
7.3.2	GEOLOGIA E ACQUE	76
7.3.3	SALUTE UMANA	77
7.3.4	BIODIVERSITÀ	79
7.3.5	PAESAGGIO	80
7.4	SINTESI CONCLUVISA	81

1 PREMESSA

Come illustrato nella Sezione introduttiva del presente Studio di Impatto Ambientale, è stata svolta una procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA in riferimento al progetto di potenziamento dell'interconnessione A4-A52.

La proposta progettuale avanzata è stata oggetto di osservazioni da parte di enti e privati cittadini che hanno evidenziato alcune criticità.

Il Comune di Monza ha proposto una differente soluzione per minimizzare le interferenze dell'opera con le sensibilità ambientali riconosciute nell'area del Casignolo. Tale soluzione prevede una riconfigurazione del nuovo svincolo, con mantenimento di un solo ramo stradale in uscita dall'A52, l'avvicinamento e la parziale sovrapposizione del tracciato alla via Edison, la riduzione del diametro della rotatoria prevista per il raccordo con la viabilità locale e l'eliminazione del ramo inizialmente previsto sino a viale Campania.

La soluzione proposta dal Comune di Monza è stata interamente integrata nella nuova versione progettuale.

La presente Sezione illustra la nuova soluzione progettuale. I contenuti descrittivi sono ripresi dalla documentazione progettuale che accompagna il presente SIA, cui si rimanda per i dettagli.

Nello specifico sono illustrati i seguenti contenuti:

- gli elementi strutturali costituenti la proposta di intervento, la loro distribuzione spaziale e le modalità di realizzazione;
- il bilancio dei materiali e le modalità gestionali;
- il quadro delle occupazioni;
- il cronoprogramma attuativo;
- le misure ambientali di progetto.

La Sezione si conclude con il confronto ambientale delle alternative progettuali.

2 CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

La proposta progettuale oggetto della presente analisi ha modificato sostanzialmente la versione precedente sottoposta a procedura di Verifica di assoggettabilità a VIA, con totale riconfigurazione dei rami di svincolo nell'area del Casignolo. La nuova versione progettuale prevede un nuovo ramo uscente dalla A52 che si raccorda alla via Edison in aderenza e parziale sovrapposizione al sedime della strada locale ed elimina il tratto stradale che nella precedente versione collegava via Edison e viale Campania.

Per le restanti porzioni non sono state apportate modifiche di tipo strutturali e plano-altimetriche alla versione progettuale precedente sottoposta a procedura di Verifica VIA.

Figura 2.1 – Confronto tra versione progettuale sottoposta a procedura di Verifica VIA (in rosso) e attuale proposta progettuale (in azzurro), con evidenza delle parti eliminate rispetto alla prima versione oggi superata



L'opera infrastrutturale di progetto si estende sempre lungo l'A52 nella porzione meridionale del comune di Monza (MB) e parte nel comune di Cinisello Balsamo (MI), tra la barriera della A4 e la SS36.

Nel territorio comunale di Monza sono previste le opere principali di progetto, mentre nel territorio di Cinisello Balsamo sono previsti esclusivamente interventi in corrispondenza delle sedi stradali esistenti, con sistemazione del tratto di via Edison connesso alla nuova rotatoria e un lieve allargamento della curva della rampa di uscita A52 sulla SS36, coinvolgendo un'area a lato di proprietà di Milano Serravalle, e con un prolungamento della corsia di immissione sulla Strada statale, con interventi in carreggiata esistente.

In termini cartografici l'area in esame si colloca nelle sezioni B6c1 e B5c5 della Carta Tecnica Regionale e si posiziona ad una quota assoluta compresa tra 158 m s.l.m. e 144 m s.l.m.

Figura 2.2 – Planimetria di progetto su ortofoto satellitare



La soluzione progettuale si articola come descritto nel seguito.

2.1 TRATTI CUI SI COMPONE L'INTERVENTO

2.1.1 TRATTO INIZIALE

L'intervento in progetto si sviluppa dalla A4 attraverso la nuova configurazione plano-altimetrica del ramo di connessione con la A52 in direzione ovest attraverso un tratto costituito da una galleria di nuova realizzazione e un successivo tratto in trincea, il quale collega la viabilità stradale in progetto con l'esistente monolite di sottopasso alla linea ferroviaria Milano-Monza. La soluzione proposta permette di canalizzare e fluidificare il flusso di traffico in arrivo dalla A4 che si innesta sulla A52 in direzione Rho.

Nel dettaglio, la galleria artificiale si sviluppa fra le progressive km 0+140 (imbocco lato Est) e km 0+539 (imbocco lato Ovest) per una lunghezza totale di circa 400 m. Dalla progressiva km 0+539 si estende un tratto in trincea delimitato da diaframmi fino a circa la progressiva km 0+580, per un totale di circa 40 m. L'andamento del tracciato risulta pressoché parallelo all'attuale Galleria A52 "San Rocco", lungo il ramo del corpo stradale principale.

Per quanto concerne la nuova galleria, l'opera consiste in una galleria canna singola realizzata con diaframmi in c.a. gettati in opera, soletta di copertura e di fondo. A completare l'opera sono previste contro-pareti prefabbricate e cordolo con funzione di appoggio per le travi di copertura e per il collegamento tra i diaframmi. In merito alle fasi costruttive, si prevede di realizzare l'opera mediante il metodo Milano, consentendo di minimizzare i volumi di scavo e di conseguenza le interferenze con la viabilità locale.

Sfruttando la presenza dell'esistente monolite di sottopasso alla linea ferroviaria Milano-Monza, tale nuovo ramo di connessione si immette nella A52 divenendo, una volta affiancato all'attuale carreggiata nord della A52, la terza corsia della tratta autostradale.

Negli elaborati progettuali, l'intervento è denominato "Ramo 1".

Figura 2.3 – Tratto iniziale dell'intervento (Ramo 1)



Figura 2.4 – Sezione Tipo in trincea per il Ramo 1

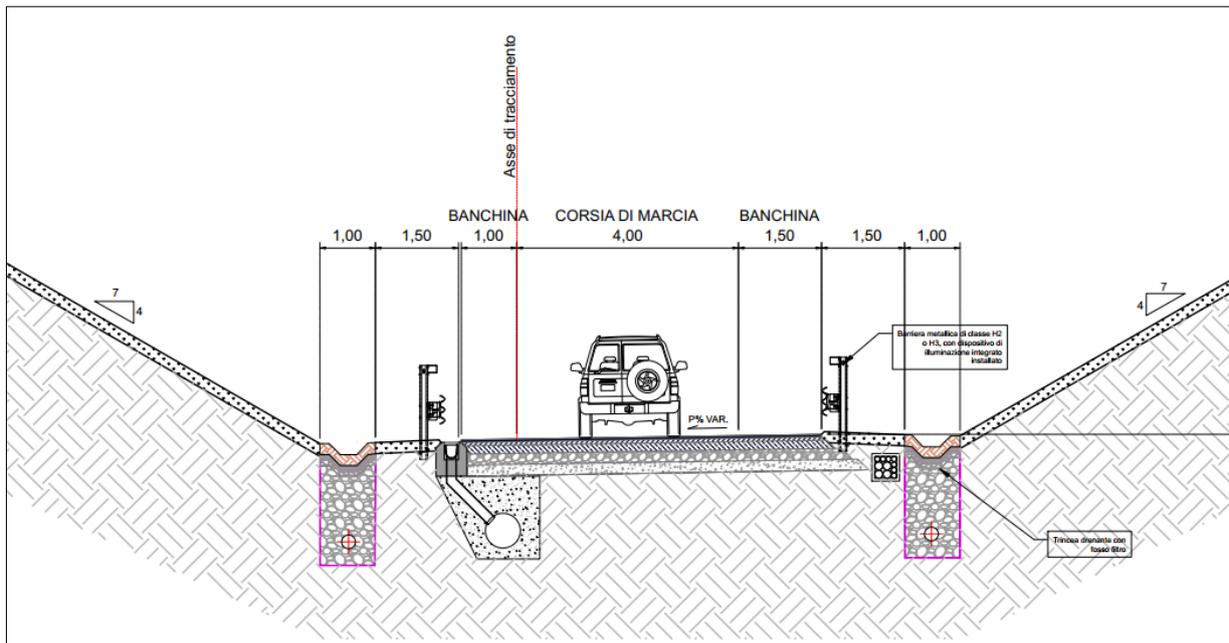


Figura 2.5 – Sezione Tipo in galleria lungo il Ramo 1

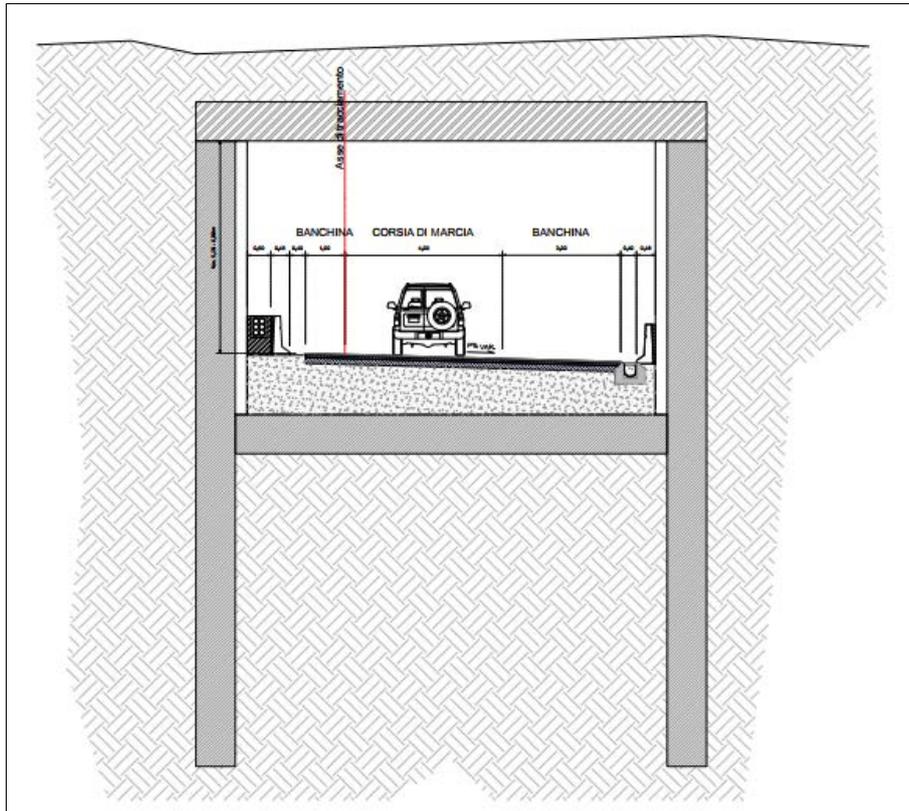


Figura 2.6 – Sezione Tipo del tratto in trincea con diaframmi lungo il Ramo 1

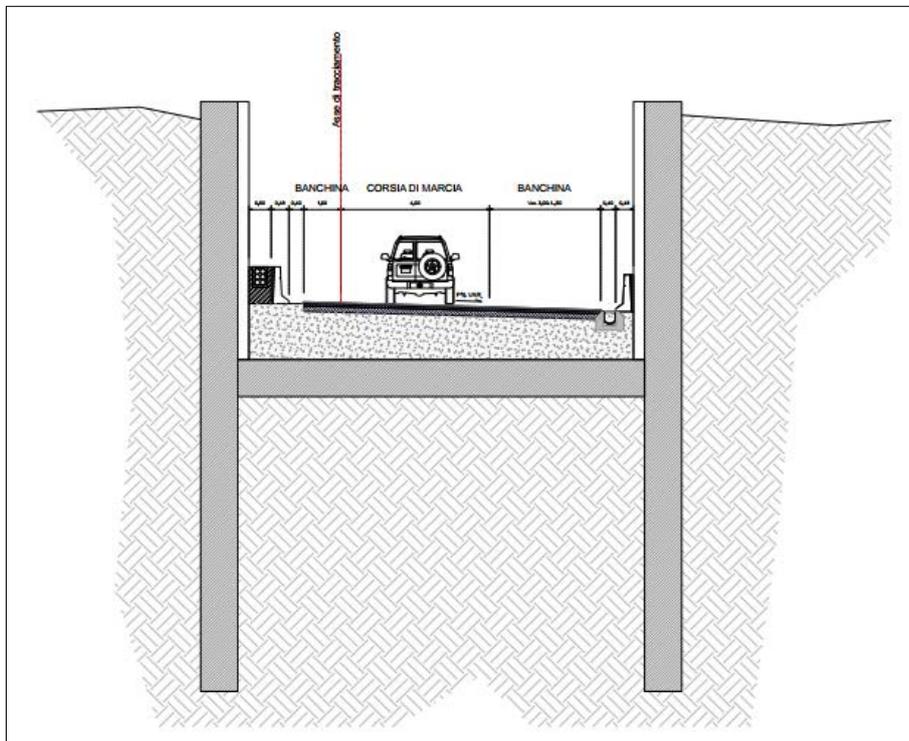


Figura 2.7 – Sezione Tipo monolite esistente per il Ramo 1

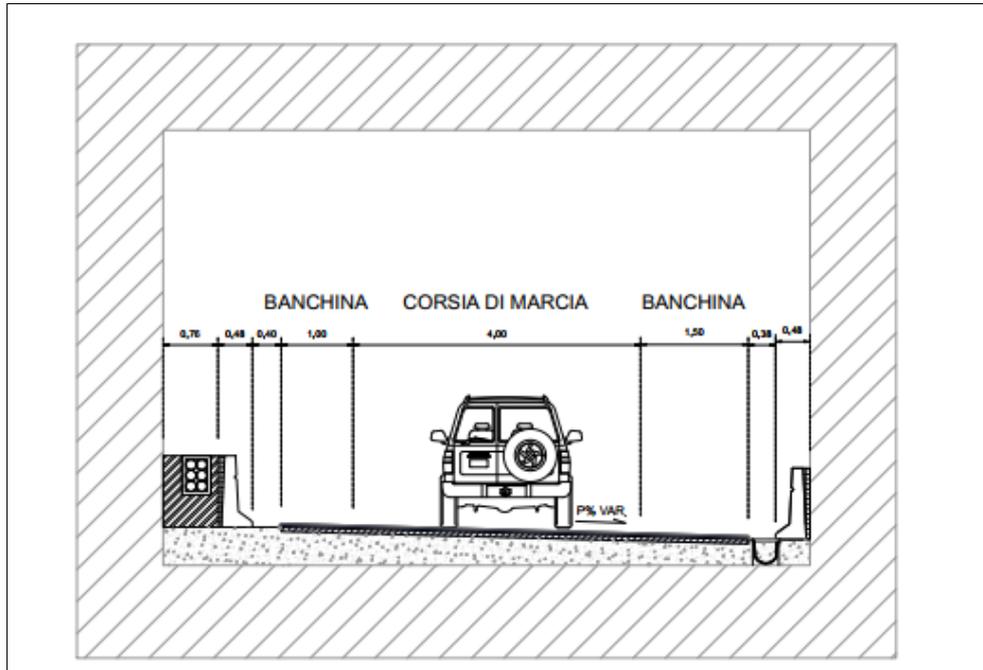
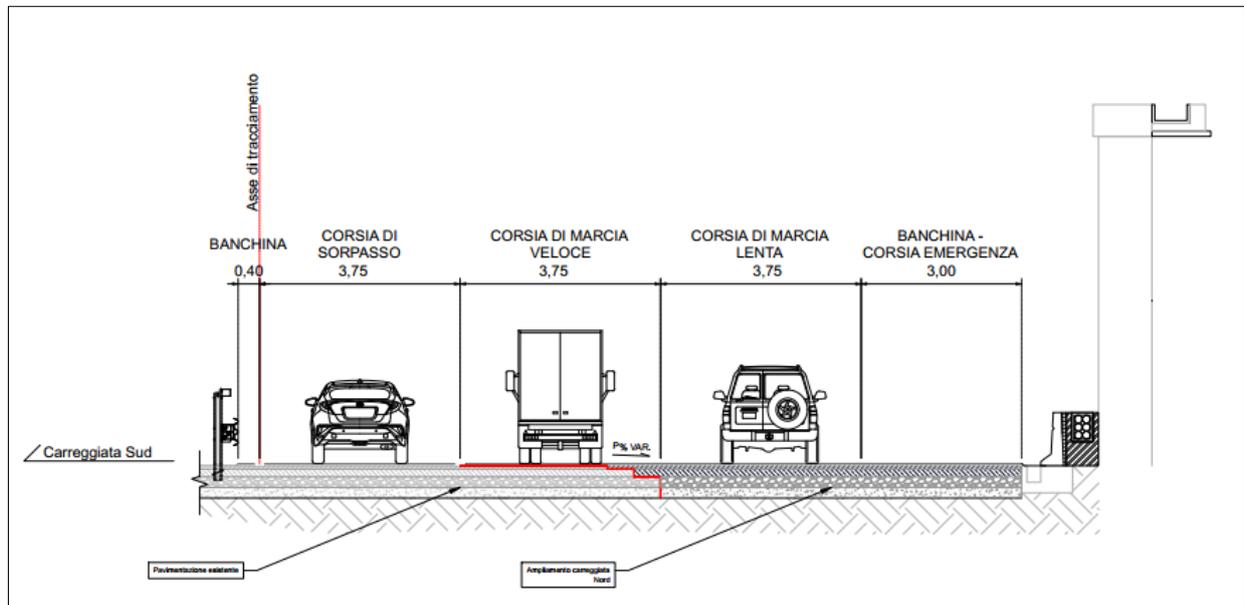


Figura 2.8 – Sezione Tipo in raccordo all'A52 all'uscita della galleria



2.1.2 TRATTO INTERMEDIO

Il progetto prevede che la A52 sia potenziata a tre corsie per la carreggiata nord dalla confluenza del ramo sopraccitato sino allo svincolo con la SS36, all'interno della trincea esistente.

Lungo tale tratto potenziato a tre corsie, si rendono necessarie alcune modifiche riferite allo svincolo intermedio denominato Monza Centro (via Borgazzi). Infatti, nella nuova configurazione di progetto risulta necessaria, per ragioni di ingegneria stradale legate al rispetto delle caratteristiche geometriche e di sicurezza stradale, l'eliminazione dell'esistente uscita dalla A52 carreggiata nord.

Suddetta connessione è stata dunque riproposta in progetto creando un nuovo ramo di uscita sulla via Edison tra Cinisello Balsamo e Monza, in zona Casignolo.

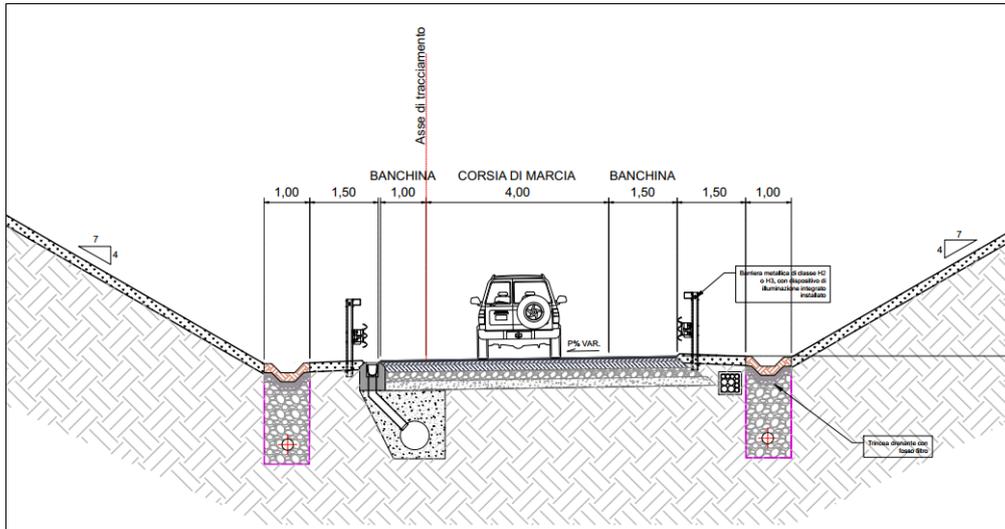
Nel dettaglio, sono previsti i seguenti interventi:

- adeguamento dello svincolo di via Borgazzi mediante chiusura dell'attuale uscita "Monza Centro – Fermata Metro Sesto San Giovanni 1° Maggio" in carreggiata nord e realizzazione di una nuova rampa di ingresso in Tangenziale dalla rotatoria di via Borgazzi in direzione nord; negli elaborati progettuali l'intervento sulla nuova rampa è denominato "Ramo 2";
- realizzazione nuova rampa di uscita in carreggiata nord dalla Tangenziale verso l'attuale via Edison, per poi congiungersi con essa; negli elaborati progettuali l'intervento è denominato "Ramo 3";
- realizzazione di una rotatoria a due rami di innesti in prossimità della attuale curva a 90° su via Edison, dove si andrà a congiungere la rampa di nuova realizzazione; negli elaborati progettuali la rotatoria è denominata "Rotatoria 1";
- ampliamento piattaforma stradale carreggiata nord della Tangenziale Nord A52 dalla pk 5+100 alla pk 5+500 (per un totale di 400 m) con riconfigurazione a 3 corsie di marcia con emergenza; negli elaborati progettuali l'intervento è denominato "Asse principale";
- ampliamento piattaforma stradale carreggiata nord dell'A52 dalla pk 5+500 circa alla pk 5+800 circa con riconfigurazione a 3 corsie di marcia, corsia specializzata di scambio di lunghezza pari a 250 m e banchina laterale secondo DM2006; negli elaborati progettuali gli interventi di ampliamento, comprensivo di quello definito al punto precedente, vengono denominati come "Ampliamento piattaforma stradale carreggiata nord";
- riconfigurazione piattaforma stradale carreggiata nord della Tangenziale A52 mediante sola segnaletica orizzontale tra la via Edison e la SS36 (da pk 5+700 a pk 6+500, per un totale di 800 m).

Figura 2.9 – Tratto intermedio dell'intervento



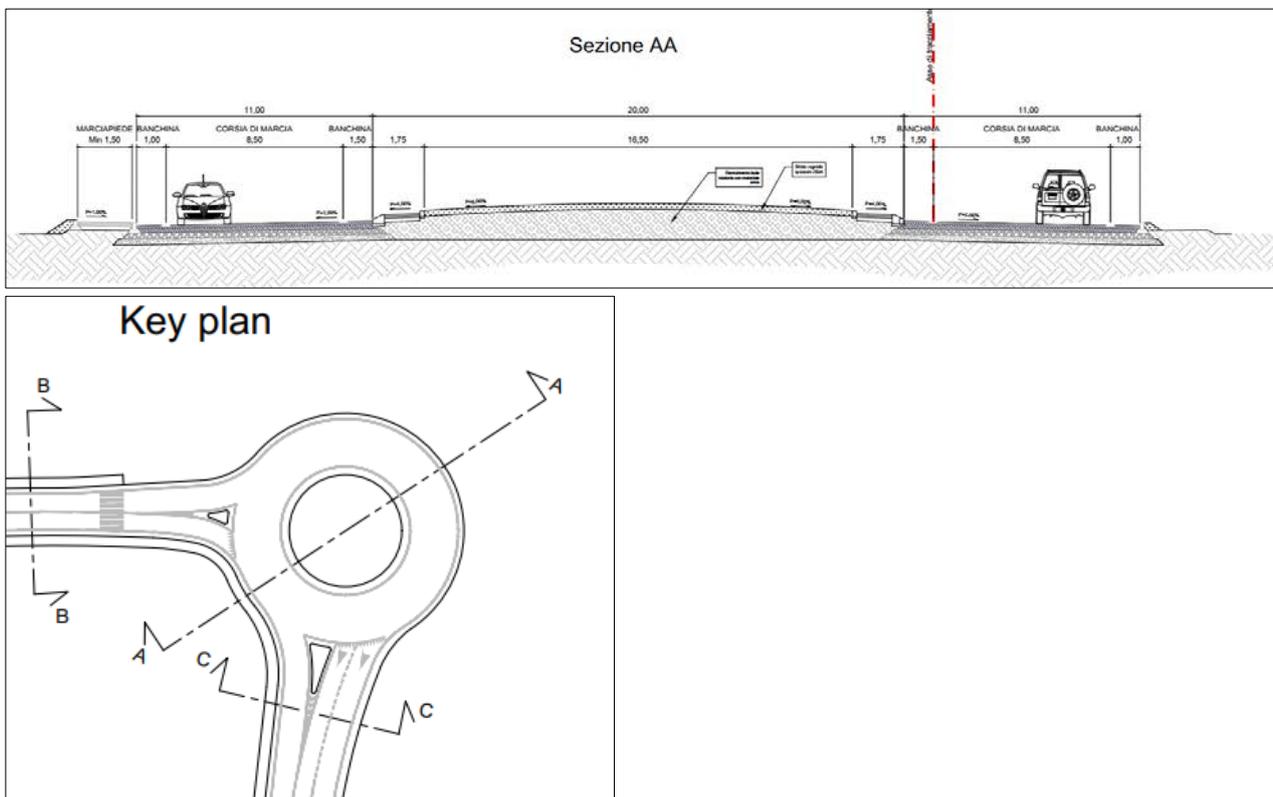
Figura 2.10 – Sezione Tipo per il tratto iniziale del Ramo 2 e del Ramo 3



La rotatoria di progetto in via Edison (Rotatoria 1) rientra nella tipologia delle rotatorie compatte avendo un diametro esterno pari a 40 m. Per la corsia dell’anello centrale, si prevede una larghezza pari a 8,50 m; viene prevista una banchina di larghezza 1,00 m in desta e 1,50 in sinistra. Come previsto dal D.M. 2006, trattandosi di rotatorie compatte, si prevede un’isola centrale non sormontabile.

Il profilo altimetrico prevede un’unica livelletta orizzontale alla quota di 155.77 m, riferita all’asse di tracciamento, ovvero la riga bianca interna della rotatoria, come evidente nell’elaborato di riferimento per il profilo altimetrico.

Figura 2.11 – Sezione Tipo della rotatoria prevista di raccordo tra Ramo 3 e via Edison



2.1.3 TRATTO FINALE

L'intervento di progetto termina in corrispondenza dello svincolo tra la A52 e la SS36, attraverso una riconfigurazione degli innesti dei rami di svincolo della A52 sulla SS36, direzione Lecco.

In particolare, la soluzione prevede l'eliminazione della confluenza delle correnti veicolari di svincolo e, pertanto, del dare precedenza esistente per i veicoli provenienti dalla A52 carreggiata nord e diretti sulla SS36 direzione Lecco, permettendo una più agevole immissione.

In questo modo si ottiene la separazione del flusso che precedentemente interferiva con il flusso proveniente dalla carreggiata Nord della A52 in uscita in direzione Lecco sulla SS36.

Vista la geometria e il ridotto raggio di curvatura della rampa, per aumentare le caratteristiche di sicurezza sulla rampa, si modifica la geometria della curva, necessaria anche per le suddette questioni di funzionalità legate alla realizzazione del ramo di immissione.

Negli elaborati progettuali, l'intervento è denominato "*Ramo di uscita su SS36-direzione Lecco*".

Figura 2.12 – Tratto finale dell'intervento



2.2 OPERE D'ARTE

Sono previste le seguenti principali opere d'arte lungo il tracciato di progetto:

- galleria artificiale e trincea tra diaframmi;
- muro di sostegno;
- argine di contenimento.

2.2.1 GALLERIA ARTIFICIALE E TRINCEA TRA DIAFRAMMI

La galleria artificiale ha una lunghezza totale di circa 400 m. Dalla progressiva km 0+539 si estende un tratto in trincea corrispondente ad un muro a "U" in c.a. delimitato da diaframmi di altezza variabile e con spessore pari a 1 m fino a circa la progressiva km 0+580. L'andamento del tracciato risulta pressoché parallelo all'attuale Galleria "San Rocco", lungo il Ramo 1 del corpo stradale principale.

L'opera consiste in una galleria artificiale, di lunghezza circa 400 m a canna singola realizzata con diaframmi in c.a. gettati in opera, soletta di copertura e di fondo. L'estradosso della soletta si colloca a circa 8,80 m sopra il fondo scavo. A completare l'opera sono previste contro-pareti prefabbricate e cordolo, che avrà la doppia funzione di fungere da appoggio per le travi di copertura e di realizzare un collegamento tra i diaframmi. La carpenteria della galleria artificiale scatolare presenta la soletta di fondazione piana con spessore costante pari a 80 cm e la soletta di copertura con spessore pari a 100 cm. Le fodere interne e di spessore costante pari a 40 cm. La luce libera tra le fodere è di 10,25 m.

La galleria risulta inoltre impermeabilizzata lungo la sua superficie.

Si tenga presente che in corrispondenza del ricongiungimento con lo scatolare esistente alla progressiva km 0+613 circa, è stata evidenziata la presenza di una interferenza con delle strutture a corredo dell'attuale Galleria "San Rocco" che è stata oggetto di attenta valutazione e analisi, le quali sono dettagliatamente descritte all'interno dell'elaborato di progetto corrispondente.

Figura 2.13 – Andamento planimetrico della galleria

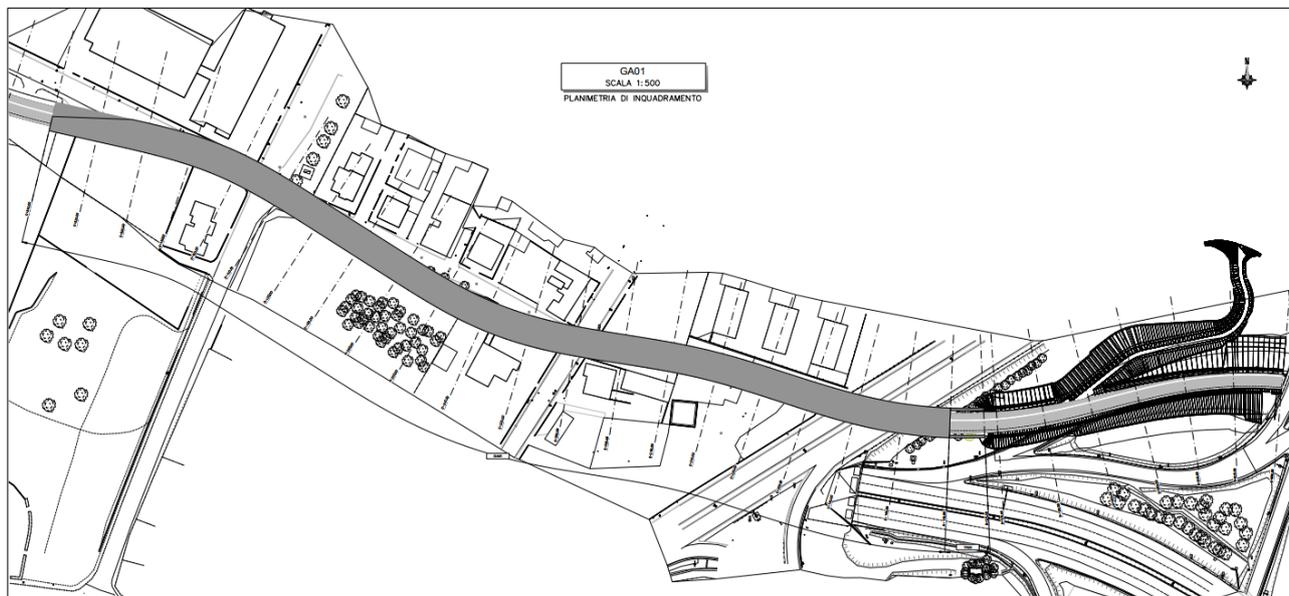
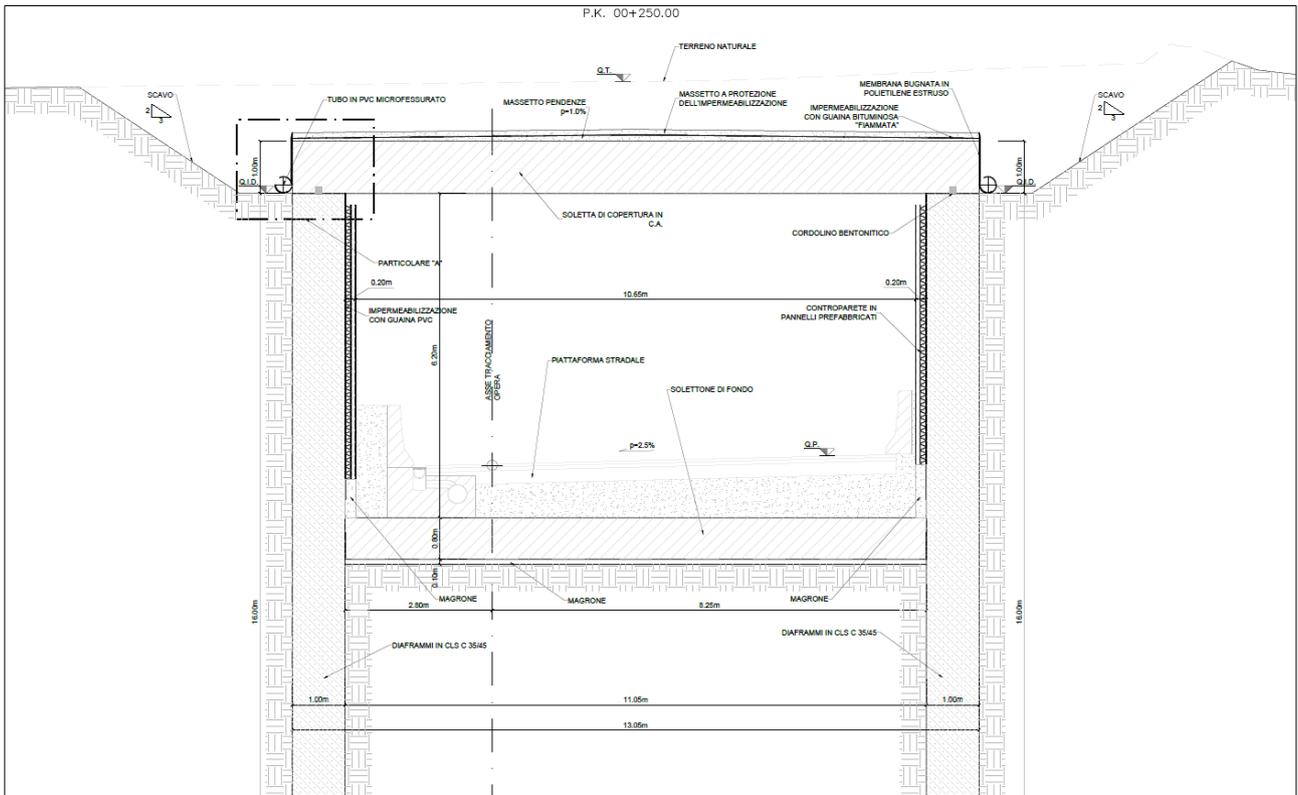


Figura 2.14 – Sezione tipologica della galleria



Nelle figure successive, si riportano l'andamento planimetrico e le sezioni tipologiche del tratto in trincea in adiacenza o meno alla Galleria S. Rocco esistente.

Figura 2.15 – Andamento planimetrico del tratto in trincea

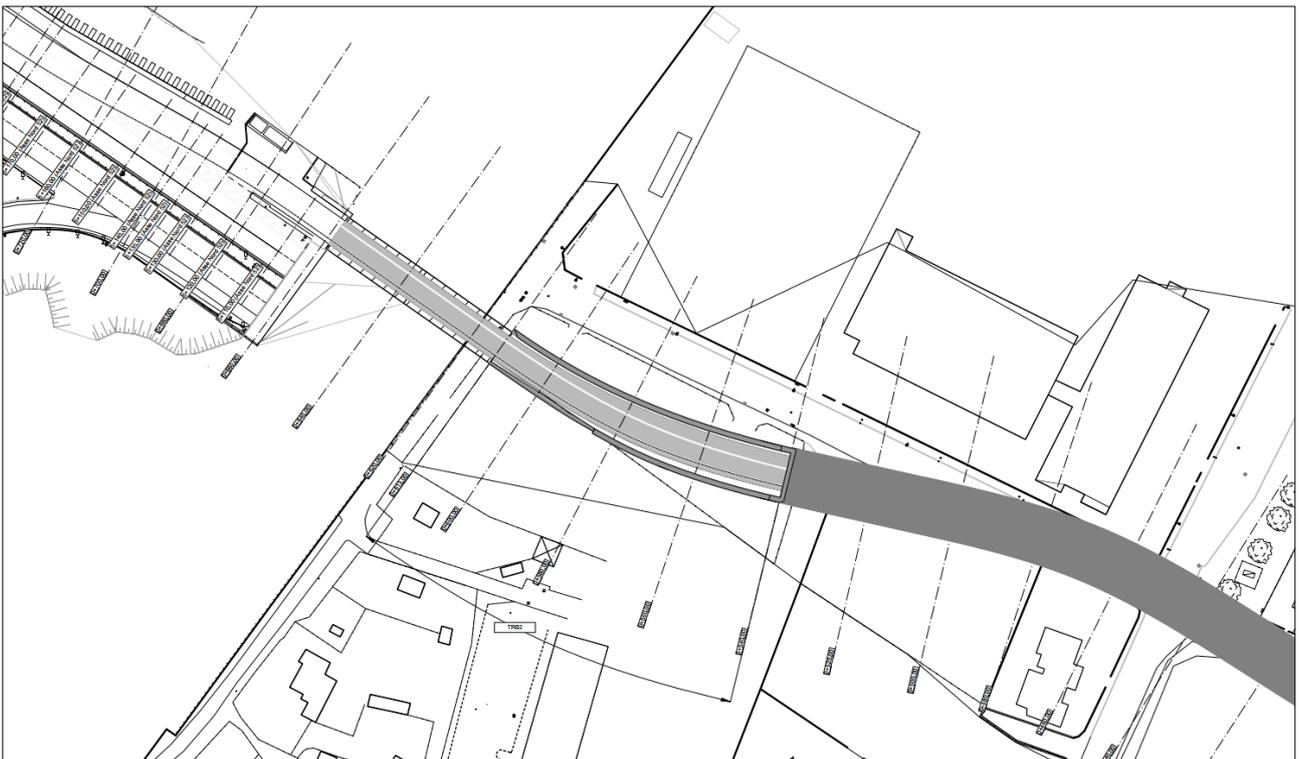


Figura 2.16 – Sezione della trincea non in adiacenza alla galleria “S. Rocco” esistente

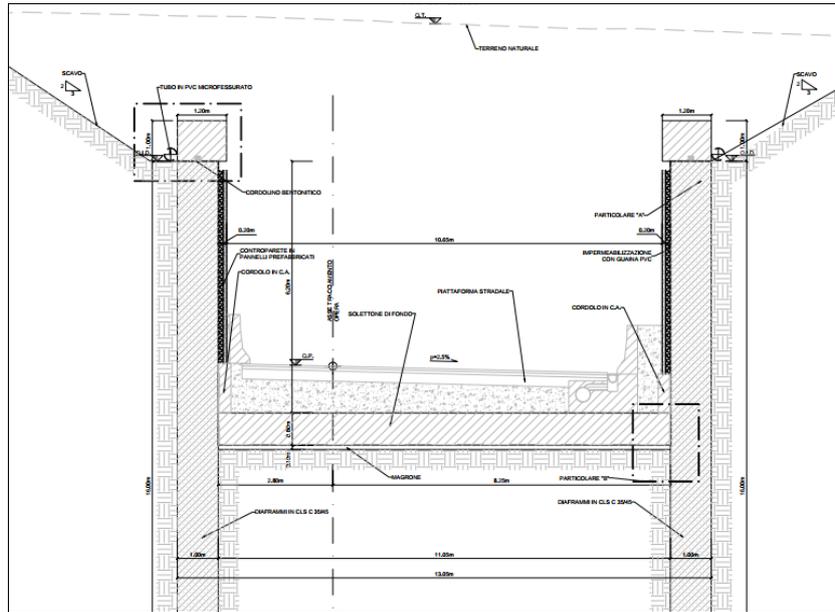
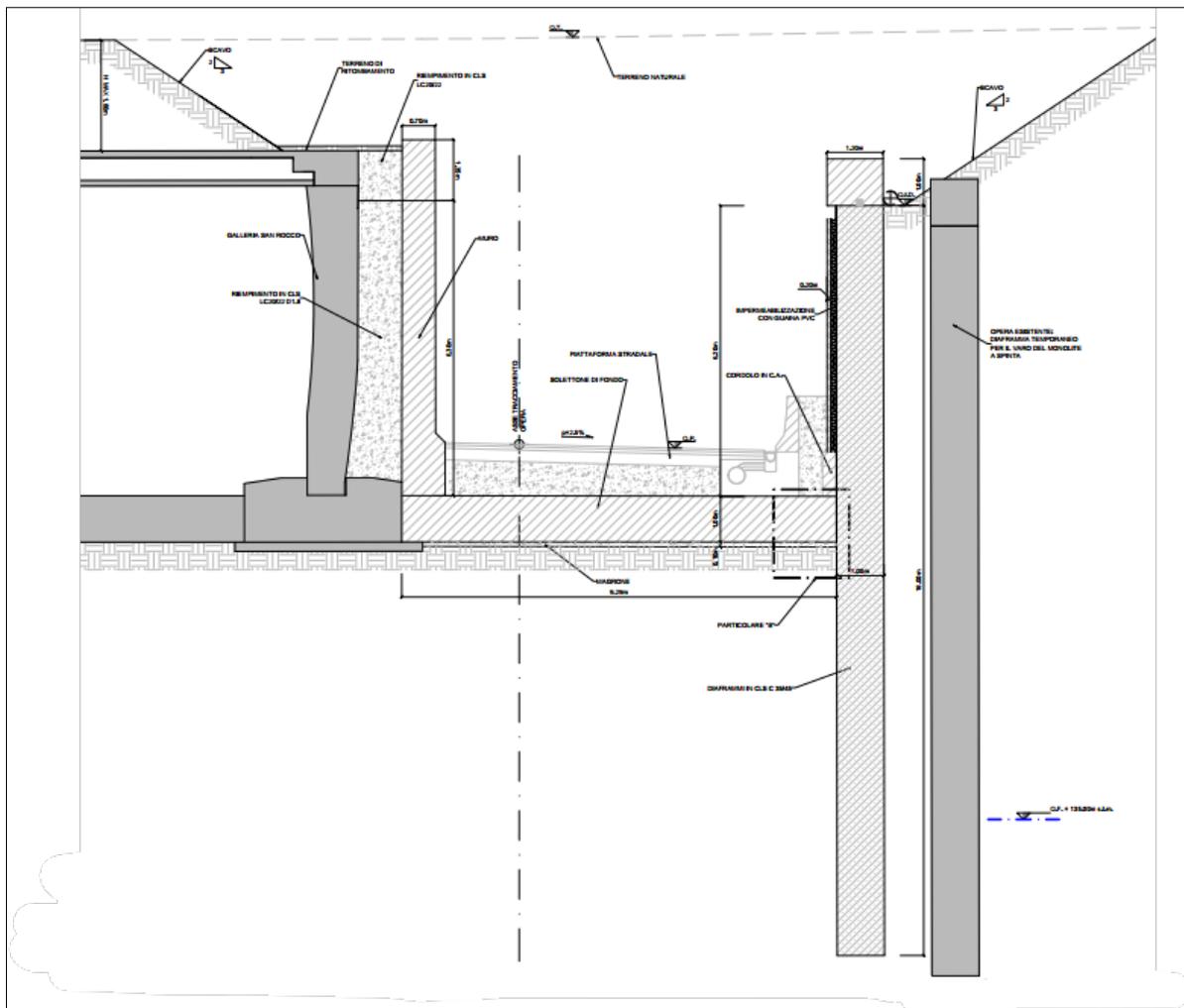


Figura 2.17 – Sezione della trincea in adiacenza alla Galleria “S. Rocco” esistente



Per quanto concerne le fasi costruttive, si prevede di realizzare l'opera mediante il metodo "Milano", ossia mediante il sistema Top-Down, consentendo di minimizzare i volumi di scavo e di conseguenza le interferenze con la viabilità locale.

Vengono dapprima eseguiti i diaframmi perimetrali in c.a., successivamente viene realizzato il primo scavo previsto a -1 m dalla testa dei diaframmi al termine del quale sarà possibile gettare la soletta di copertura, seguito dallo scavo di ribasso fino a quota - 8,80 m.

Segue la realizzazione della soletta di fondo. Previa prosecuzione dell'impermeabilizzazione, saranno realizzate le fodere interne gettate in opera che spiccano dalla soletta inferiore fino a ricongiungersi con la soletta superiore.

I diaframmi saranno realizzati con l'uso di polimeri ambientalmente compatibili, per i quali non è necessario lo smaltimento come rifiuto del materiale di risulta.

Le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del D.M. 17/01/2018 e della Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. Le verifiche sono state condotte presupponendo l'impiego dei seguenti materiali:

- calcestruzzo per pali, cordoli e per soletta superiore e inferiore: C35/45;
- acciaio per barre dia armatura: B450C;
- acciaio per puntoni provvisori: S355;
- classe di esposizione del calcestruzzo per pali, cordoli, solette: XD3;
- copriferro del calcestruzzo per pali, cordoli, solette: 75 mm.

Data la presenza di edifici di civile abitazione e attività commerciali, si rende necessaria la realizzazione di opere provvisorie. Si presuppone che gli scavi di queste opere raggiungeranno all'incirca i 3 m di profondità da piano campagna, e comunque non dovranno mai raggiungere la quota delle fondazioni degli edifici esistenti per evitarne lo scalzamento.

Per le opere provvisorie si prevede l'impiego di paratie di micropali mediante diametro di perforazione $\Phi = 250$ mm, all'interno del quale verrà posizionata un'armatura tubolare 193,7 mm, spessore 12,5 mm e posizionati ad interasse di 0,30 m.

I micropali avranno lunghezza 9 m e saranno collegati in testa da un cordolo avente dimensioni 0,50 m x 0,50 m.

I dimensionamenti e le verifiche delle paratie sono stati sviluppati in accordo alle normative vigenti, con specifico riferimento ad alcune sezioni progettuali di particolare interesse.

Nel dettaglio, le sezioni di calcolo corrispondono alle seguenti: sezione alla progr. km 0+220 (a ridosso di alcuni condomini in prossimità dell'imbocco della nuova galleria); sezione alla progr. km 0+410; sezione alla progr. km 0+470; sezione alla progr. km 0+560.

Figura 2.18 – Sezione di scavo con utilizzo di paratie alla sezione progr. km. 0+470

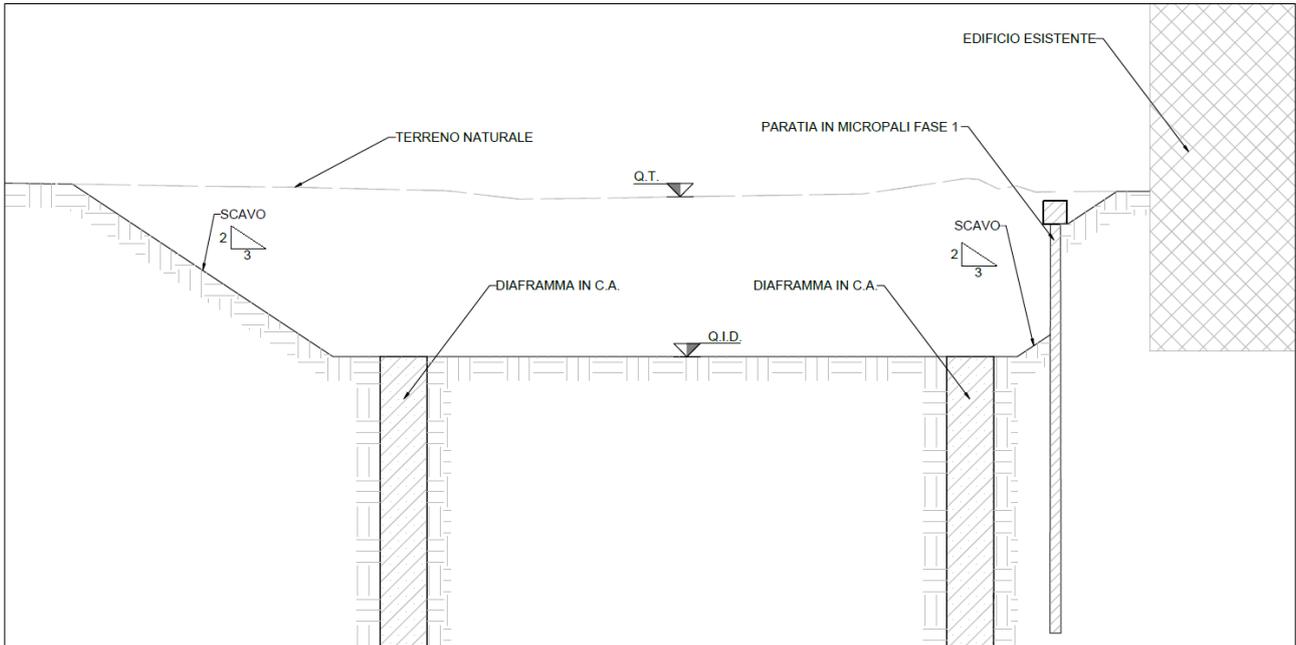


Figura 2.19 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase A di scavo della galleria

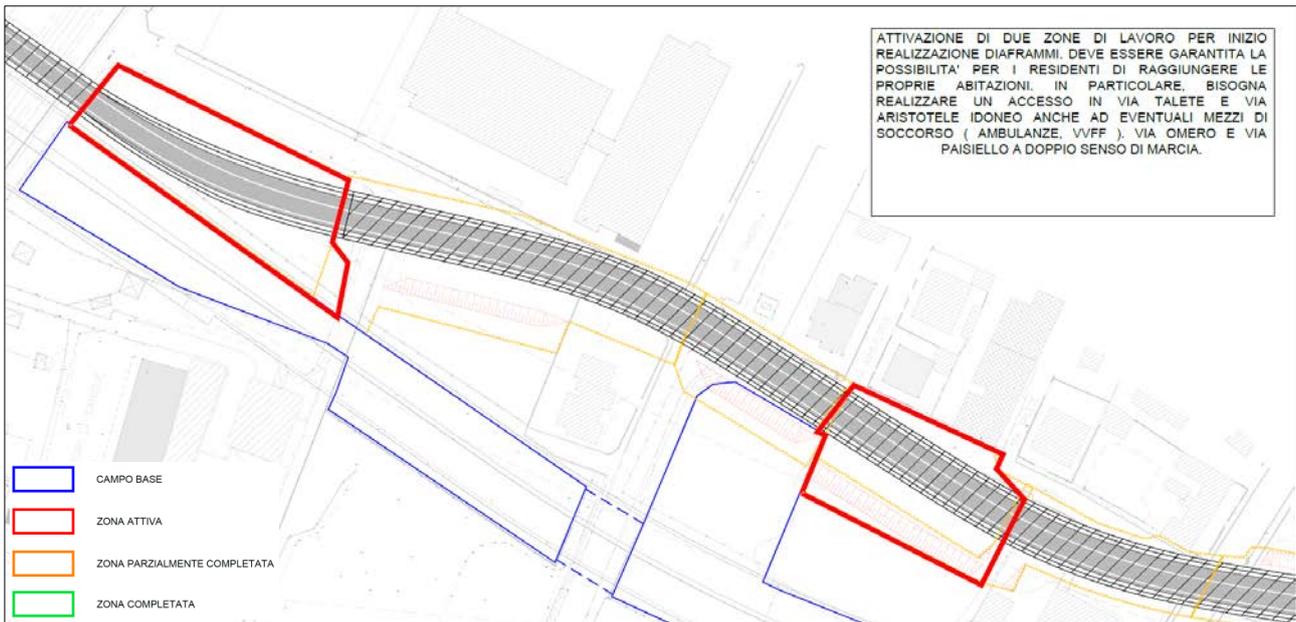


Figura 2.20 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase B di scavo della galleria

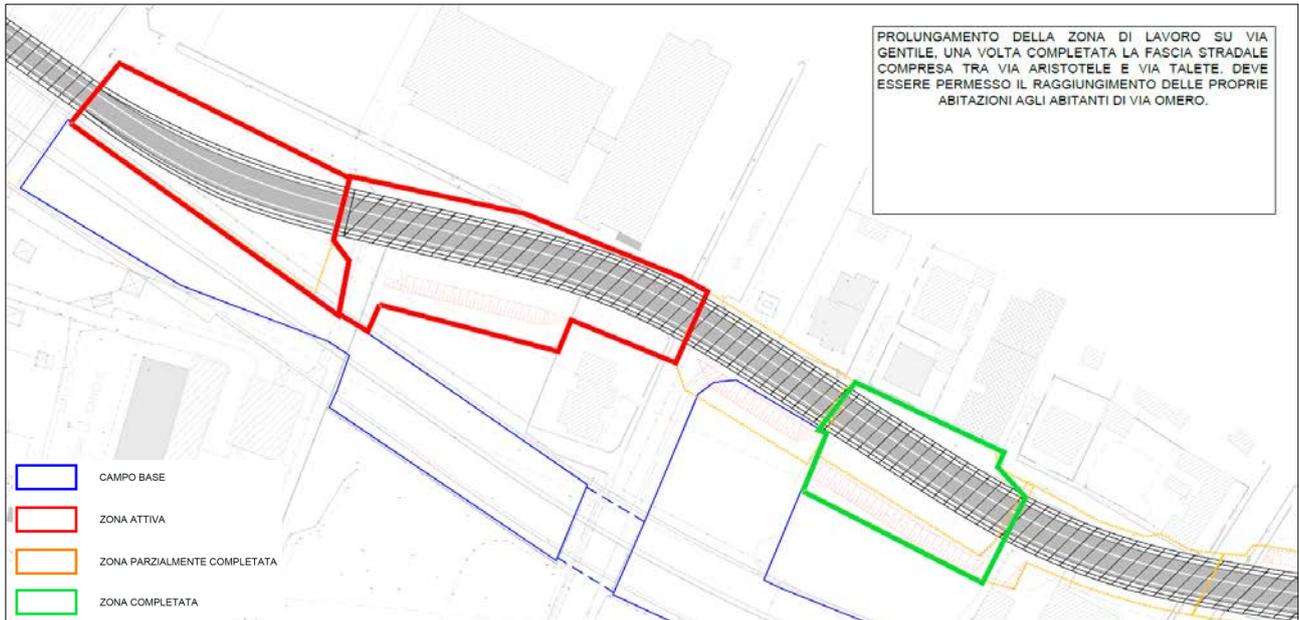


Figura 2.21 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase C di scavo della galleria

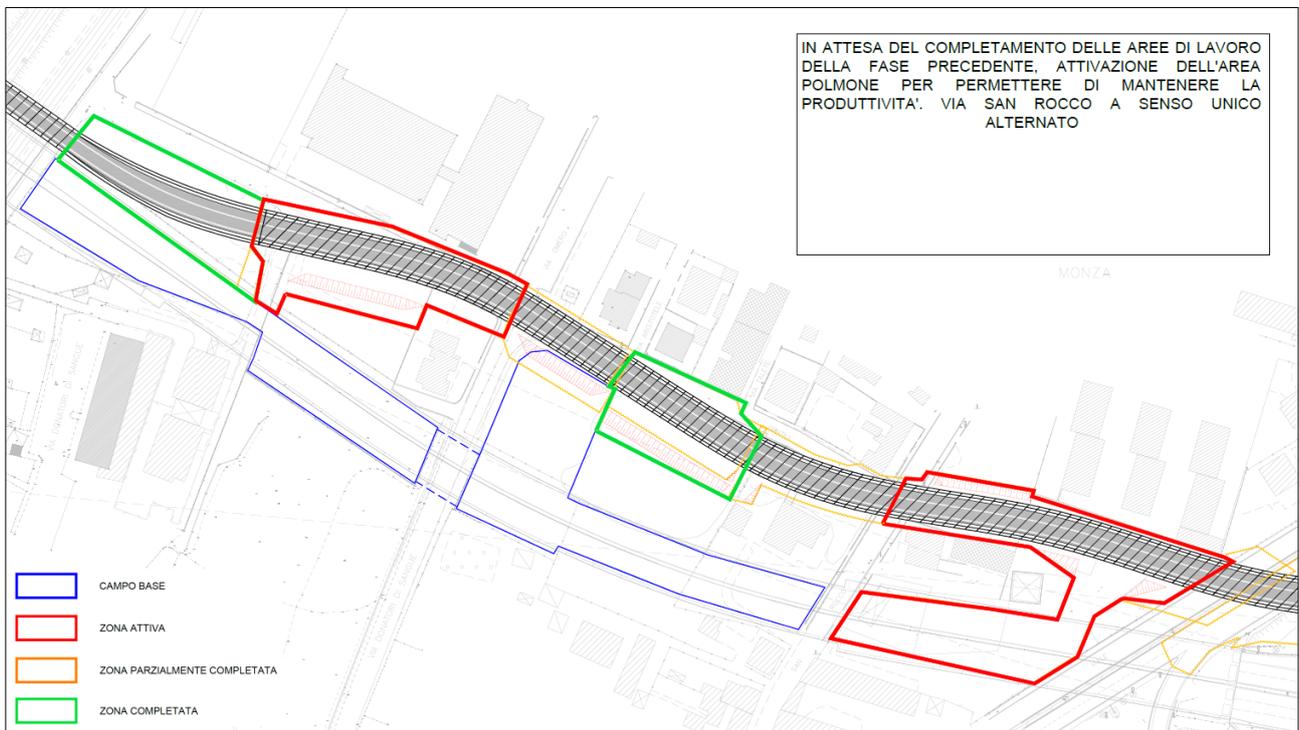


Figura 2.22 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase D di scavo della galleria

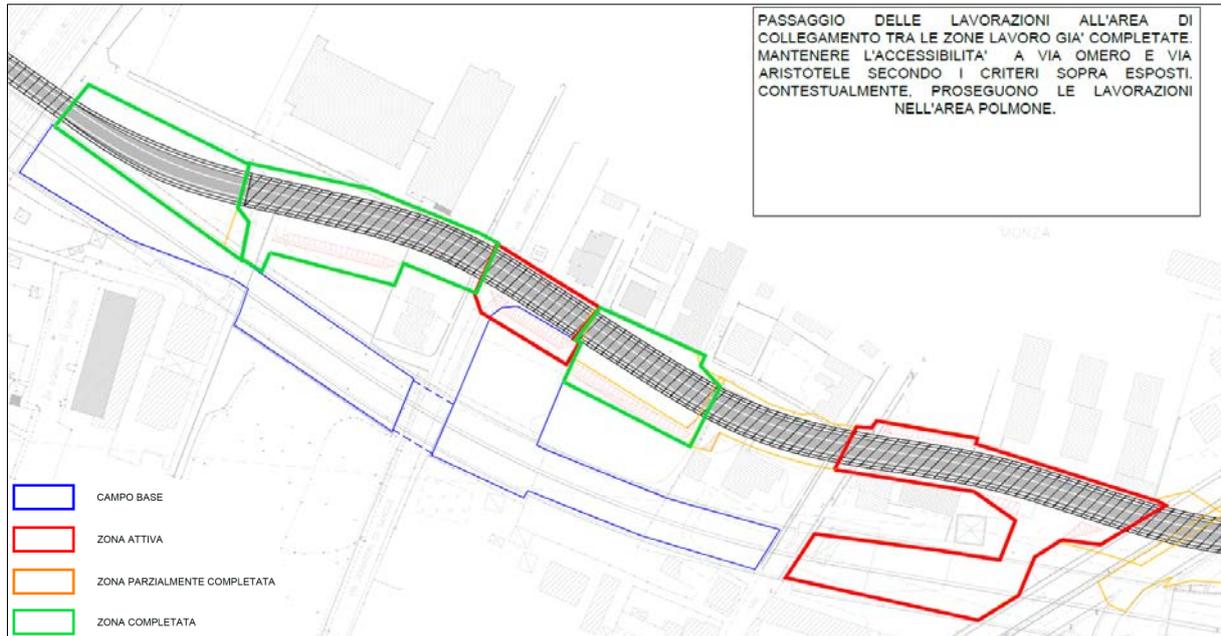


Figura 2.23 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase E di scavo della galleria

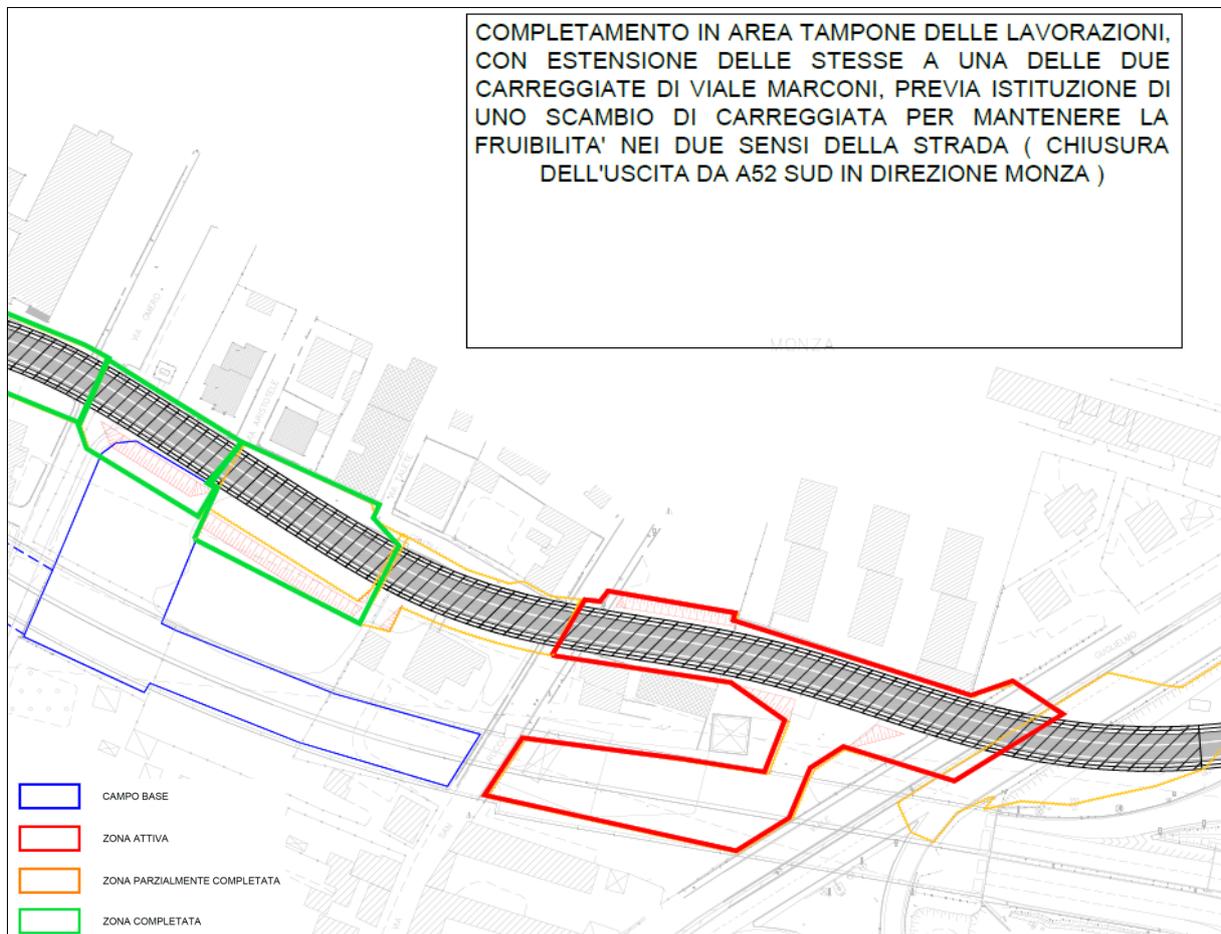


Figura 2.24 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase F di scavo della galleria

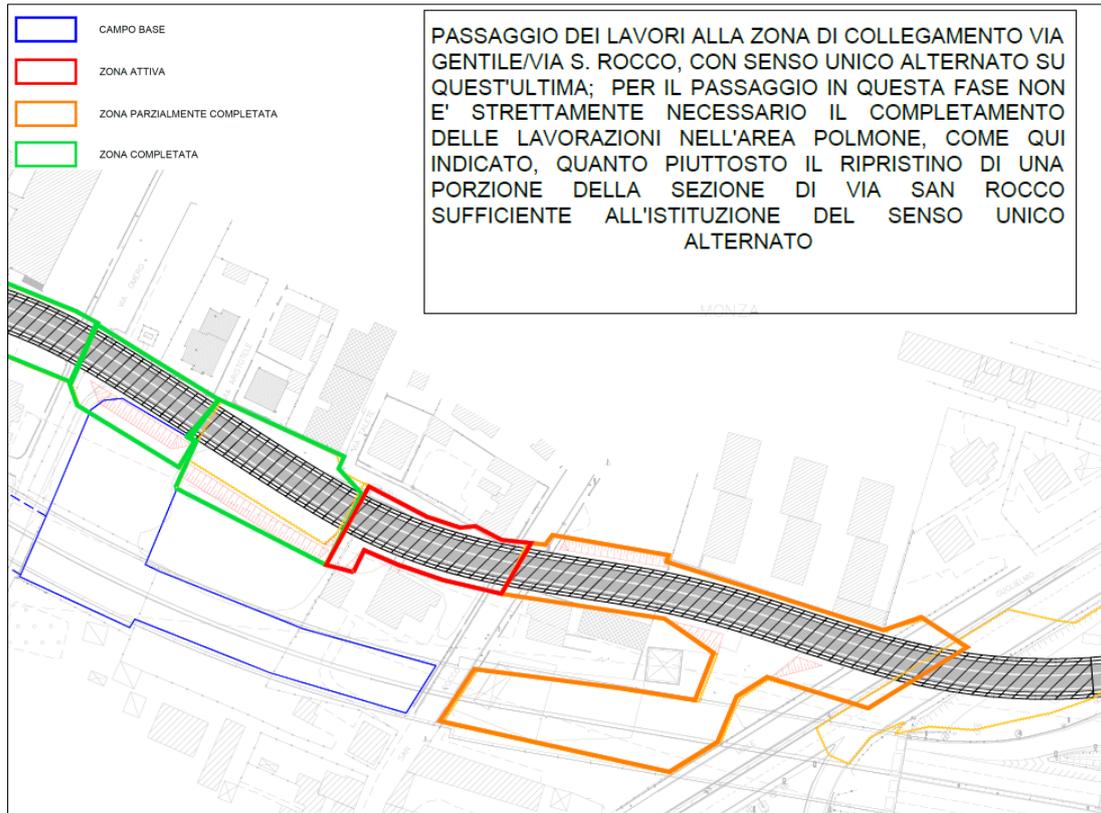


Figura 2.25 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase G di scavo della galleria

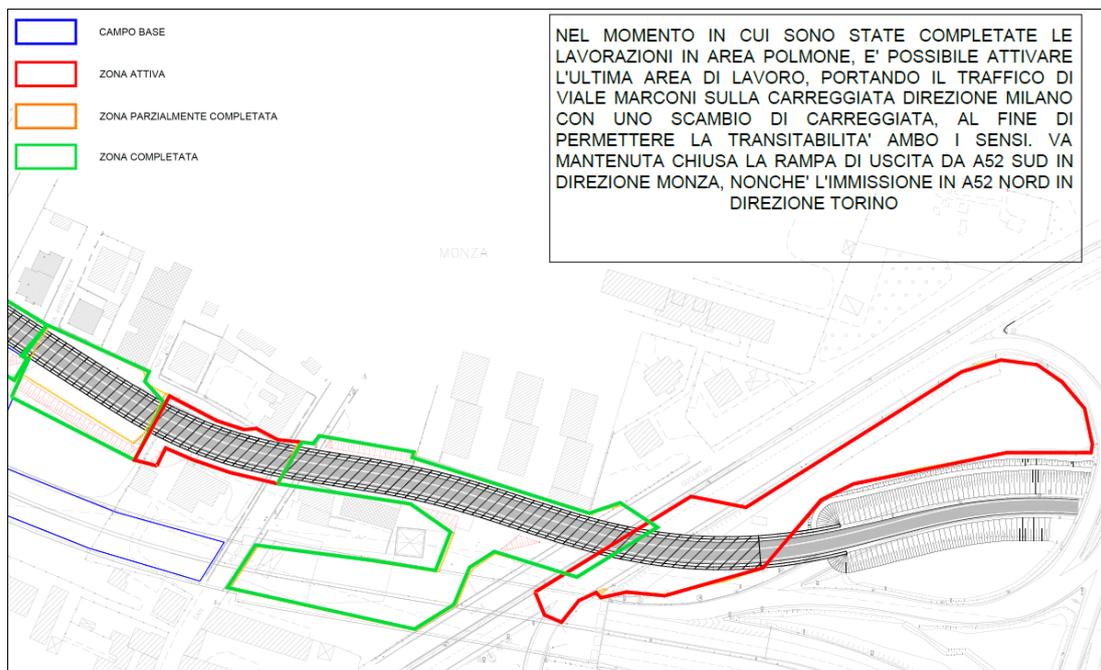
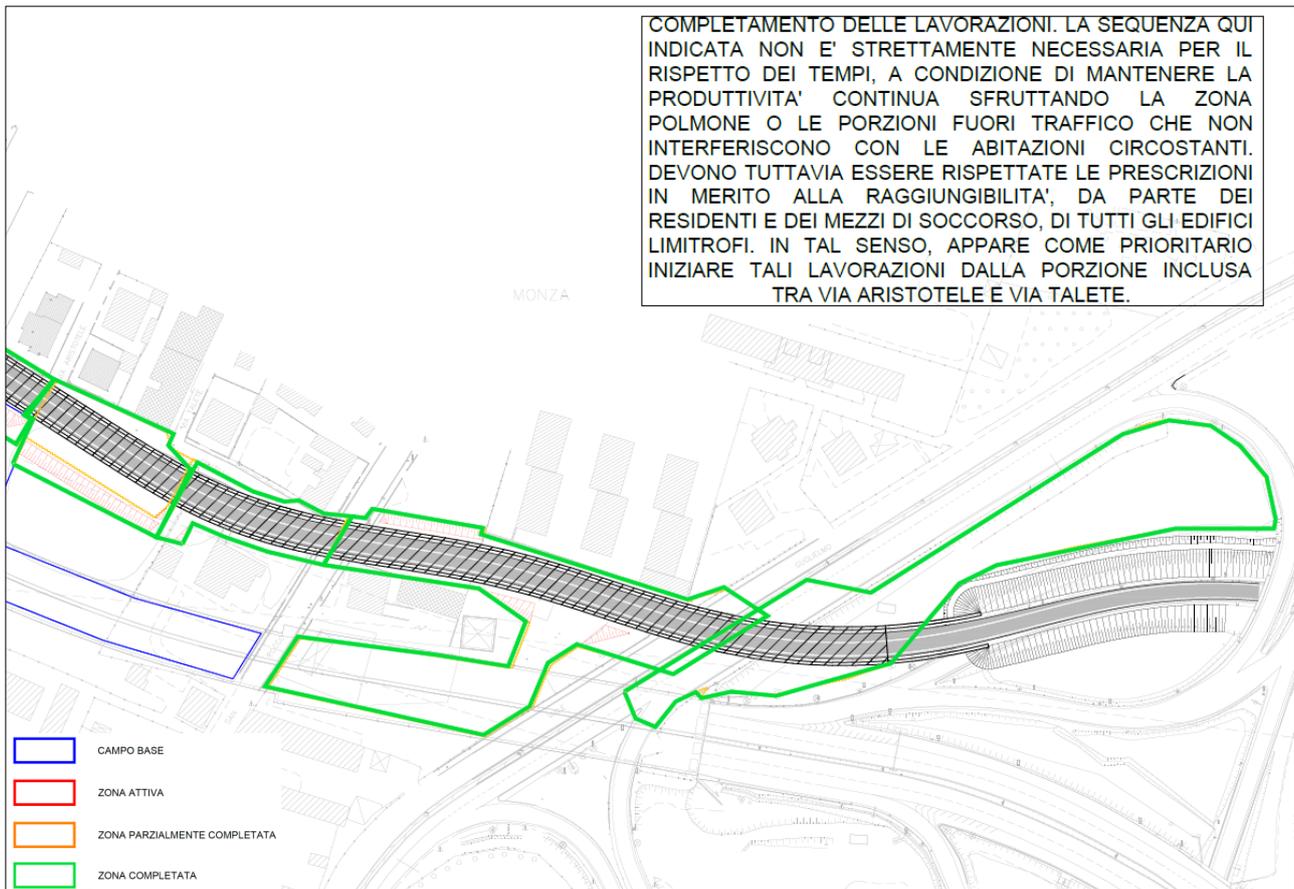


Figura 2.26 – Fasi realizzazione copertura galleria del Piano di Sicurezza di progetto illustrativo della fase H di scavo della galleria



2.2.2 MURO DI SOSTEGNO

L'intervento infrastrutturale in progetto prevede la realizzazione di una nuova opera di sostegno di sviluppo complessivo pari a 136 m, lungo il fronte nord della carreggiata A52 direzione ovest in trincea esistente, nel tratto immediatamente consecutivo, in ordine di marcia, al monolite di sottopasso alla linea ferroviaria Milano-Monza.

Il manufatto verrà realizzato con lo scopo di prevedere uno spazio idoneo ad una nuova corsia di marcia e di emergenza a seguito della demolizione del muro di controripa prefabbricato esistente.

L'opera, identificata come MU05 all'interno degli elaborati progettuali, si estende dalla progressiva km. 5+117.50 alla progressiva km. 5+265.00 circa.

Per realizzare l'opera sono stati considerati dei diaframmi in c.a. di spessore 1.00 m, con un'altezza fuori terra massima pari a circa 8 m e altezza totale di 20 m. I diaframmi saranno collegati in testa da un cordolo di coronamento in c.a. gettato in opera e saranno muniti, ogni 4,80 m, di un'anima di estensione 2,40 m e di spessore 1,00 m.

La superficie fuori terra, opportunamente impermeabilizzata con malta cementizia bicomponente, sarà ricoperta da pannelli prefabbricati in calcestruzzo.

Per la realizzazione della nuova opera di sostegno, verrà dapprima eseguito uno sbancamento a tergo del muro prefabbricato esistente con pendenza 3:2. Verranno poi eseguiti i diaframmi in c.a., la testa dei

diaframmi è posta alla medesima quota del muro esistente. Successivamente viene realizzato lo scavo di ribasso fino a quota di fondo scavo, tale quota è variabile tra 3.75 m e 8 m.

I diaframmi saranno realizzati con l'uso di polimeri, per i quali non è necessario lo smaltimento come rifiuto del materiale di risulta.

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del D.M. 17/01/2018 e della Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP e adottando gli stessi materiali impiegati per la galleria.

Figura 2.27 – Andamento planimetrico del muro MU05

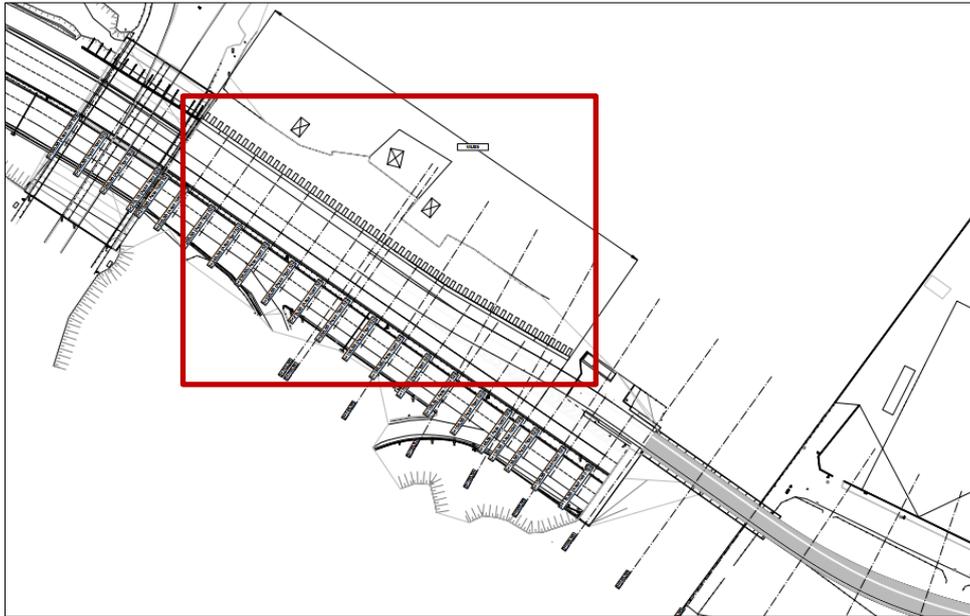
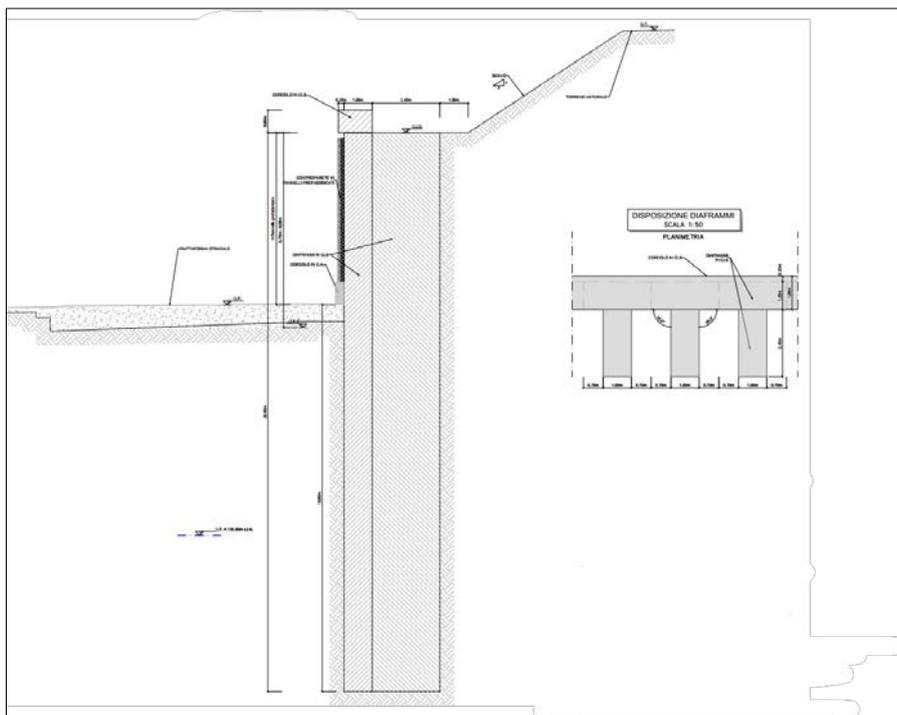


Figura 2.28 – Sezione tipologica del muro MU05



Inoltre, verrà realizzata una nuova opera di sostegno passante al di sotto del viadotto esistente allo svincolo Monza Centro – Sesto Nord (al km. 5+281 circa). Per la progettazione dell'opera, identificata all'interno degli elaborati pertinenti alla parte in trincea indenticata come TR06 all'interno degli elaborati progettuali, sono stati considerati micropali realizzati con diametro di perforazione pari a $\Phi = 160$ mm e armati con tubolare $\Phi 88,6$ mm sp. 6,3 mm, posti ad interasse $i = 0,30$ m, collegati in testa da una trave di coronamento in c.a di sezione trapezoidale (0,40xH0,35 m) con cavallotti aventi le medesime caratteristiche geometriche, posti ad interasse di 3,00 m e con inclinazione di 65° .

Figura 2.29 – Andamento planimetrico dell'opera di sostegno

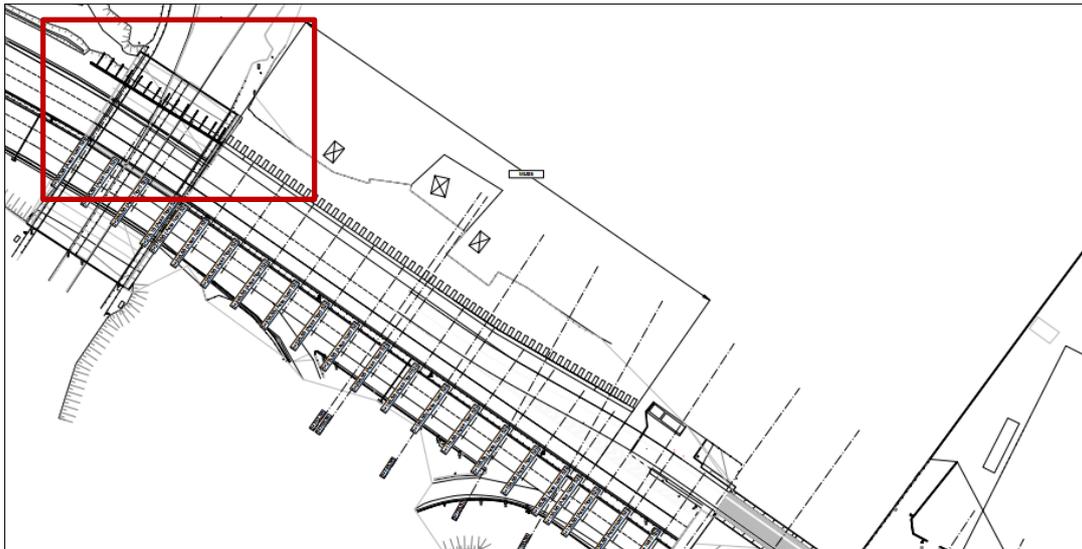
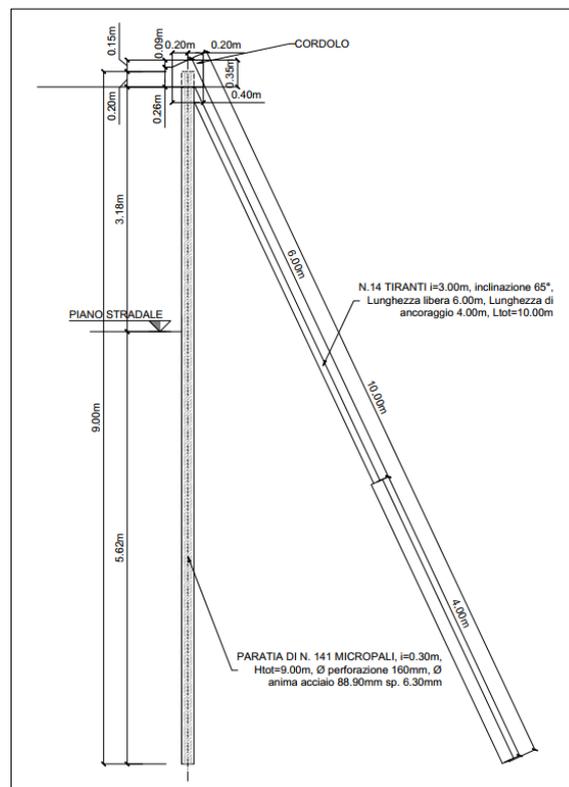


Figura 2.30 – Sezione tipica dell'opera di sostegno



2.2.3 ARGINE DI SOSTEGNO

Lo svincolo di S. Alessandro ricade in aree potenzialmente allagabili associate al Fiume Lambro. A protezione della viabilità esistente nella condizione eccezionale di allagamento della trincea, che si innesterebbe all'imbocco est della galleria artificiale di nuova realizzazione e che si estenderebbe tra le progressive km. 0+000 e km. 0+122,16, per una lunghezza di circa 122 m, è stata prevista la realizzazione di un argine sul lato sinistro della nuova viabilità di progetto a protezione della viabilità esistente. L'argine si estende tra le progressive km. 0+090 e km. 0+130, per una lunghezza di circa 40 m avrà la geometria riportata nella figura seguente.

Figura 2.31 – Planimetria dell'argine

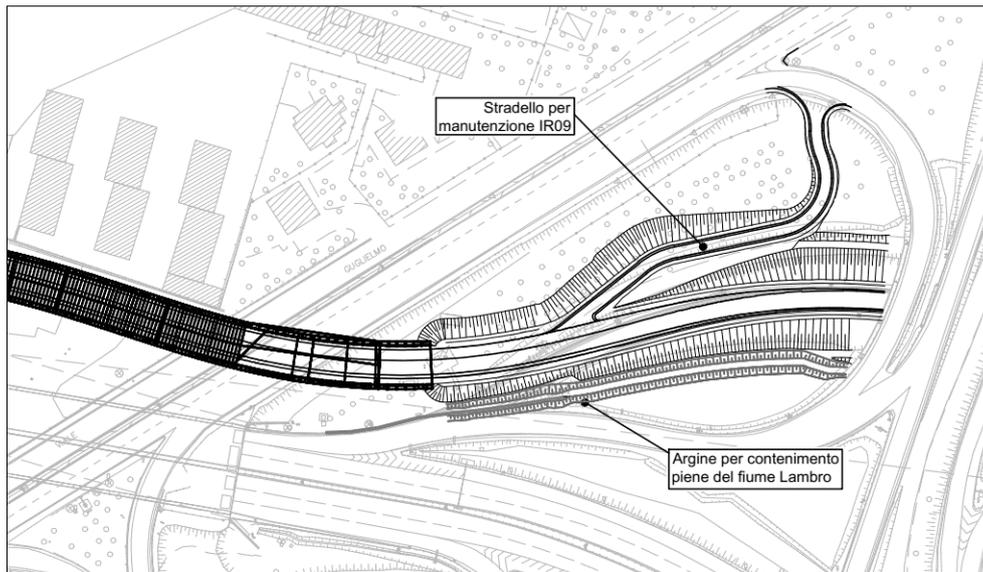
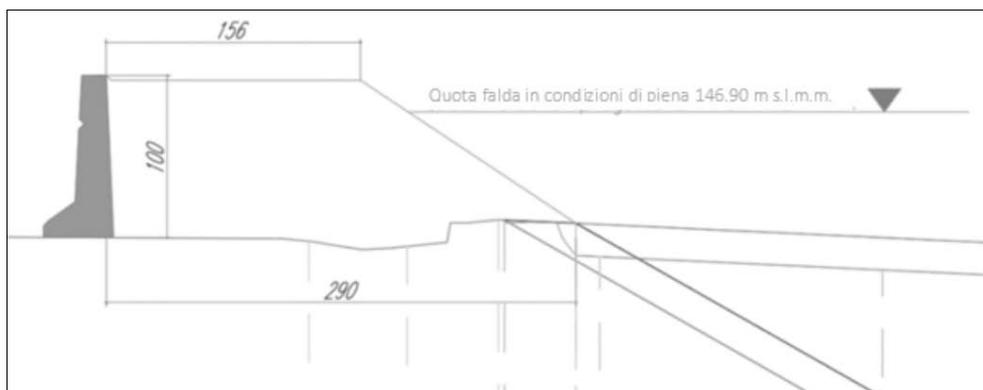


Figura 2.32 – Sezione tipologica dell'argine



Si rimanda al successivo Cap. 6 per le ulteriori misure previste dal progetto per la messa in sicurezza del nuovo asse stradale in caso di esondazione del Fiume Lambro.

3 GESTIONE DEI MATERIALI

3.1 BILANCIO DEI MATERIALI

Il quadro seguente illustra il bilancio complessivo dei materiali calcolato dal progetto per la realizzazione dell'opera.

Tabella 3.1 – Bilancio dei materiali in termini di volumi prodotti, riutilizzabili e da approvvigionare

Descrizione	mc	mc prodotti	mc necessari	mc disponibili in cantiere	mc in eccesso	mc da approvvigionare
Usura	1.634,27	0,00	1.634,27	0,00	0,00	1.634,27
Binder	3.527,18	0,00	3.527,18	0,00	0,00	3.527,18
Base	3.040,14	0,00	3.040,14	0,00	0,00	3.040,14
Fondazione Misto Cementato	3.402,91	0,00	3.402,91	0,00	0,00	3.402,91
Fondazione Misto Stabilizzato	3.206,80	0,00	3.206,80	3.206,80	0,00	0,00
Vegetale	3.404,77	0,00	3.404,77	3.131,60	0,00	273,18
Scavo	52.395,72	52.395,72	0,00	0,00	48.065,15	0,00
Riporto	2.025,78	0,00	2.025,78	11.23,77	0,00	902,01
Demolizione pavimentazione	3.118,42	3.058,69	59,73	0,00	3.118,42	0,00
Scotico 20cm	5.949,38	5.949,38	0,00	0,00	2.817,79	0,00
Bonifica 80cm con materiale arido	6.790,38	0,00	6.790,38	0,00	0,00	6.790,38
Scavo diaframmi	16.161,00	16.161,00	0,00	0,00	16.161,00	0,00
Scavo galleria e terza corsia	36.795,76	36.795,76	0,00	0,00	22.726,44	0,00
Sterro via Gentili	18.955,32	18.955,32	0,00	0,00	18.955,32	0,00
Reimpiego terre	14.069,32	0,00	14.069,32	14.069,32	0,00	0,00
Riempimento interno rotatoria	1.195,76	0,00	1.195,76	0,00	0,00	1.195,76
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	13,86	0,00	13,86	0,00	0,00	13,86
Strato in sabbia isola divisionale	13,86	0,00	13,86	0,00	0,00	13,86
Strato in magrone isola divisionale	27,71	0,00	27,71	0,00	0,00	27,71
Fresatura	2.104,62	2.104,62	0,00	0,00	2.104,62	0,00

Il progetto prevede l'ottimizzazione di tale bilancio considerando che:

- il volume da approvvigionare per il "vegetale", il "riporto", il "riempimento interno alla rotatoria" (totale 2.371 mc circa) può essere recuperato all'interno del cantiere dai volumi di scavo, i quali possono essere riallocati in zona;
- il volume di scotico in eccesso (totale 2.818 mc circa) può essere sfruttato per le opere a verde previste all'interno del progetto.

3.2 MODALITÀ GESTIONALI

3.2.1 QUALIFICAZIONE DEI MATERIALI

I terreni derivanti dalle attività di scavo essendo risultati conformi ai limiti di Col. A di Tab. 1, oltre a poter essere riutilizzate come sottoprodotti o a poter essere reimpiegati per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati (secondo le condizioni all'art. 186, lettere a-f) potranno essere conferiti in idonei impianti di conferimento (cave). Il volume di terreni da movimentare è stato stimato pari a circa 120.000 mc.

I materiali derivanti dalle attività di scavo ai fini della realizzazione dell'opera in progetto e che risultano classificabili come rifiuti possono essere suddivisi in n. 3 Codici CER:

- CER 01 05 07 "fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06", per la realizzazione dei diaframmi MU01, MU02, MU03 e MU04; volume pari a circa 16.161 mc;

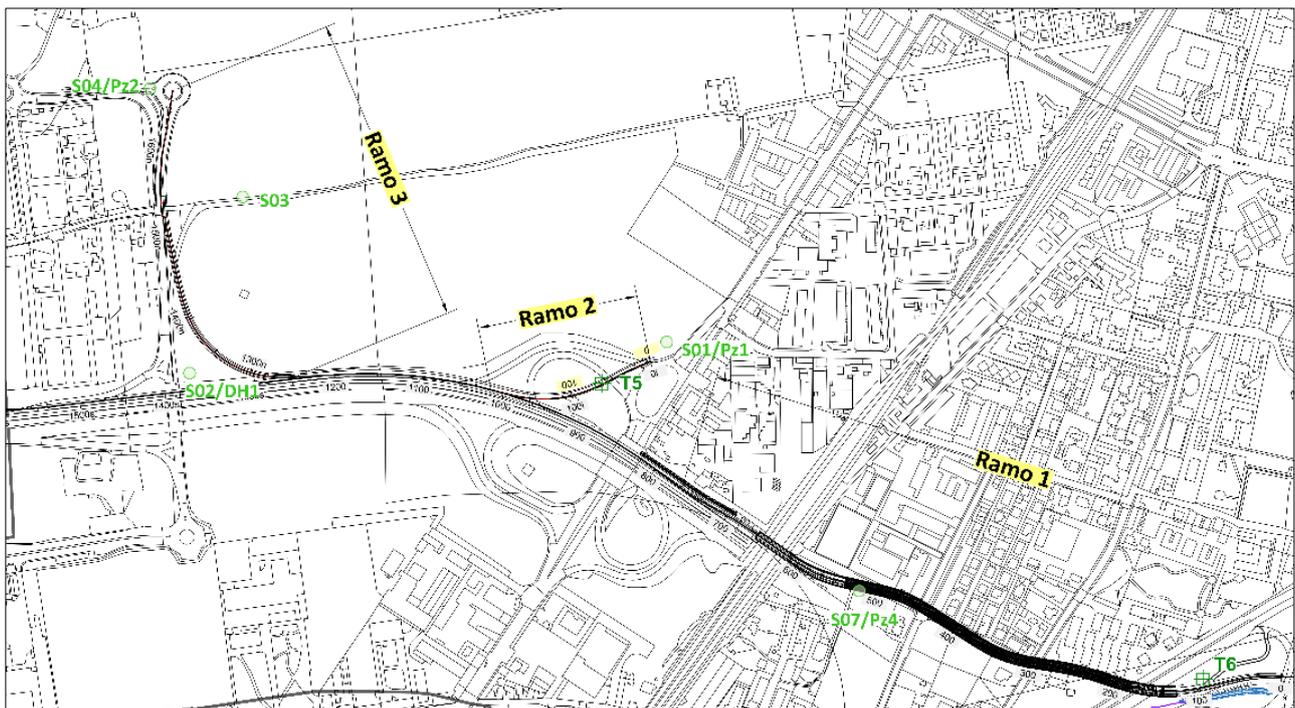
- CER 17 03 02 “*miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 e 17 03 03*”, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame, derivanti delle attività di fresatura dell’asfalto esistente; volume pari a circa 2.104 mc;
- CER 17 09 04 “*Rifiuti misti dell’attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03*”, determinati dalla presenza di superamenti rispetto ai limiti del Test di Cessione ai sensi della L. n. 108/2021, al confronto con i limiti dell’All. 3 del D.M. 05/02/1998; volume pari a circa 5.118 mc.

La qualità del suolo e sottosuolo interessato dall’opera in progetto è stata verificata ai sensi del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e i requisiti merceologici delle terre e rocce da scavo sono stati valutati secondo il DPR n. 120/2017. Opportuni richiami al piano di gestione delle terre sono riportati all’interno del presente documento, mentre la relazione dettagliata corrisponde all’elaborato 5023EGEO011R0XXXXXXX a cui si rimanda per i dettagli.

Per giungere a definire la qualità ambientale dei terreni di prevista escavazione, ai sensi del DPR n. 120/2017 sono state svolte le seguenti indagini:

- prelievo diretto dalle carote dei sondaggi di n. 7 campioni ambientali, secondo le modalità del D.lgs. n. 152/2006 e DPR n. 120/2017;
- analisi stratigrafica visiva delle sezioni evidenziate dagli scavi delle trincee;
- prelievo diretto dalle trincee di nr. 5 campioni per la caratterizzazione ambientale ai sensi del D.lgs. n. 152/2006;
- prelievo diretto dalle trincee di nr. 3 campioni da sottoporre ai Test di Los Angeles, equivalente in sabbia unitamente alla descrizione petrografica e all’analisi granulometrica per setacciatura, al fine di approfondire gli aspetti prestazionali dei terreni escavati;
- analisi dei terreni secondo il set analitico minimale del DPR n. 120/2017 per il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Figura 3.1 – Planimetria di ubicazione delle indagini ambientali pertinenti alle aree oggetto della nuova proposta progettuale



I materiali di riporto individuati sono stati trattati ai sensi della L. n. 108/2021 e pertanto, sono stati prelevati campioni Tal Quale ai fini dell'esecuzione di Test di Cessione per la valutazione di conformità rispetto ai limiti dell'All. 3 del D.M. 05/02/98.

Al contempo, i materiali identificati come rifiuti sono stati analizzati ai sensi del D.lgs. n. 121/2020 ai fini della caratterizzazione come rifiuto e dell'ottenimento di omologa per l'individuazione dell'idoneo impianto di smaltimento. I medesimi campioni, identificati come rifiuti, sono stati sottoposti a test di cessione per la ammissibilità in discarica, come indicato nel medesimo D.lgs. n. 121/2020.

Per la gestione del materiale derivante dalla fresatura dell'asfalto, si è fatto riferimento al D.M. Ambiente n. 69/2018.

Le campagne di indagine ambientale, condotte contestualmente all'esecuzione dei sondaggi geologico/geotecnici e durante la caratterizzazione delle aree di svincolo lungo il tracciato, hanno messo in evidenza, nei punti ed alle profondità indagate, quanto segue:

- per la matrice terreno, limitatamente ai parametri e alle profondità analizzate, non si sono riscontrati superamenti nel confronto con i limiti di Tab. 1 Col. B "*Siti ad uso industriale e commerciale*" di cui al Titolo V Parte IV del D.lgs n. 152/2006 e s.m.i.;
- i campioni di materiale di riporto, prelevati e sottoposti ad analisi di Test di Cessione ai sensi della L. n. 108/2021, sono risultati conformi rispetto ai limiti di Tabella in All. 3 del D.M. 05/02/98; tuttavia, per la presenza di materiale antropico superiore al 20%, i riporti sono stati paragonati a rifiuti e pertanto, nei punti TR5 e TR6, ai sensi del Reg. Com. UE 1357/2014 e s.m.i., si è provveduto alla classificazione degli stessi identificandoli come Rifiuti "*non pericolosi*" con codice CER 17 09 04 "*rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03*". I risultati del test di cessione per l'ammissibilità dei rifiuti negli impianti idonei al loro trattamento, indicano come ammissibili in impianti per il trattamento degli inerti i materiali rinvenuti nelle trincee: TR5 da -1,00 a -3,00 m da p.c. e TR6 da 0,00 a -3,00 m; mentre i rifiuti rinvenuti nella trincea TR5 tra 0,00 e -1,00 m sono destinati ad impianti per il trattamento di rifiuti non pericolosi per il superamento del parametro *Solfati*, rilevati in concentrazione di 105 mg/l (V.L. 100 mg/l).

In sintesi, a valle delle campagne di indagine eseguite e dei risultati ottenuti, ad eccezione dei materiali presenti nella zona circostante la TR5 ed in particolare per i materiali ubicati tra p.c. e -1.00 m, i terreni potranno essere destinati al recupero o conferiti in impianti per la gestione di rifiuti inerti come specificato nel Piano di Utilizzo delle Terre. Il volume stimato di materiale classificato come rifiuti non pericolosi di circa 2.000 mc sarà conferito presso idoneo impianto di smaltimento.

I risultati delle prove di classificazione secondo UNI-CNR 10006, eseguite sui materiali prelevati dalle trincee, identificano sotto il profilo geotecnico gli orizzonti stratigrafici intercettati ed evidenziano come i terreni presentino una modesta variabilità composizionale risultando costituiti, al di sotto del primo strato humifero, rimaneggiato, da ghiaie e sabbie eterometriche con una limitata o assente frazione limoso-argillosa.

Dal punto di vista litogenetico si è rilevato nell'aggregato grosso una predominanza della componente costituita da litici di origine igneo-metamorfica con subordinati litici di origine sedimentaria. Tali componenti, al termine di processi migliorativi, possono dare origine a granulati caratterizzati da proprietà tecnologiche di durezza e resistenza meccanica elevate.

L'esame tessiturale dei campioni analizzati ha consentito di accertare una frazione variabile dal 0.0% al 16.9% di trattenuto al setaccio 63 mm, una frazione variabile dal 62.7% al 89.7% di passante al 63 mm e

una frazione variabile dal 2.2% al 5.6% trattenuto al 2 mm. I valori degli equivalenti in sabbia variano da 10 a 58.

Tutti i valori riscontrati dalle prove di frantumazione Los Angeles hanno fornito risultati più che accettabili.

Tuttavia, si sottolinea che a tutto il materiale campionato ed analizzato è stata assegnata la Classe di Reattività EPIII, a causa della presenza di costituenti silicei potenzialmente reattivi agli alcali con probabile comportamento espansivo dannoso in elementi in calcestruzzo.

In conclusione:

- il terreno vegetale che sarà prodotto dallo scotico superficiale di tutte le aree individuate per la trasformazione in cantieri operativi e di base sarà considerato come sottoprodotto e quindi pienamente riutilizzabile; sarà accantonato ed utilizzato per la creazione dello strato vegetale superficiale delle trincee e dei rilevati in progetto, nonché per il riempimento delle isole verdi;
- il materiale che si rende disponibile dopo le operazioni di scotico e prodotto durante la realizzazione delle trincee e comunque in occasione di tutti gli sterri e gli scavi previsti dal progetto può essere riutilizzato per la realizzazione dello strato di fondazione in misto stabilizzato al termine di opportuna vagliatura e trattamento, così come può essere riutilizzato per la formazione dei riporti al di sotto del pacchetto stradale e dei rilevati in progetto sempre a seguito di opportuna vagliatura e trattamento;
- a seguito dei risultati emersi dalle analisi geotecniche sui materiali che hanno evidenziato la presenza di costituenti silicei potenzialmente reattivi agli alcali e pertanto classificati in Classe di Reattività EPIII, se ne sconsiglia l'uso per gli strati di fondazione in misto cementato o per la realizzazione degli elementi in calcestruzzo previsti dal progetto;

3.2.2 SITI DI ACCUMULO

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera richiedono un'attenta valutazione per la ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto ai tratti del tracciato in cui effettuare riporti, od in altri siti dislocati sul territorio.

Nel dettaglio, nella presente fase progettuale sono state identificate n. 5 aree per il deposito intermedio e temporaneo, nello specifico:

- n. 3 aree corrispondenti a 39.690 mq sono adibite a deposito intermedio per la gestione delle terre e rocce da scavo gestite come sottoprodotti in attesa di riutilizzo e/o conferimento in idonei impianti di conferimento;
- n. 2 aree corrispondenti a 1.950 mq sono adibite a deposito temporaneo di terre e materiali assimilati a rifiuti.

Le aree di deposito intermedio corrispondono a:

- Area 1: superficie pari a circa 4.800 mq posta in corrispondenza del tratto di svincolo in dismissione in prossimità di via Borgazzi e ubicata catastalmente su parte del Foglio 114, mappale 84 del Comune di Monza;
- Area 2: superficie pari a circa 31.390 mq posta in adiacenza a via Edison e ubicata catastalmente su parte del Foglio 114, mappali 96, 97 e 2, e Foglio 110, mappale 65 del Comune di Monza;
- Area 4: superficie pari a circa 3.500 mq posta in adiacenza a Via Donatori del Sangue e ubicata catastalmente su parte del Foglio 117, Mappali 72, 275 del Comune di Monza.

I materiali escavati classificati come rifiuti, aventi codice CER 01 05 07, 17 03 02 e 17 09 04, verranno collocati in appositi depositi temporanei, prima del loro trasporto in impianti di smaltimento (inerte, non pericoloso, pericoloso) o di recupero. Le modalità di suddetto deposito sono disciplinate dall'art. 23 del D.P.R. n. 120/2017 che definisce le condizioni necessarie al fine di una corretta gestione dei materiali.

E' individuata un'area indicata come Area 3, di superficie pari a 1.250 mq, posta lungo via Gentili a Monza, ed una indicata come Area 5, di superficie pari a 700 mq, ubicata in Comune di Muggiò, sopra la copertura di una galleria della A52 e di proprietà della Concessionaria.

Figura 3.2 – Estratto della cartografia delle aree di deposito intermedio e temporaneo

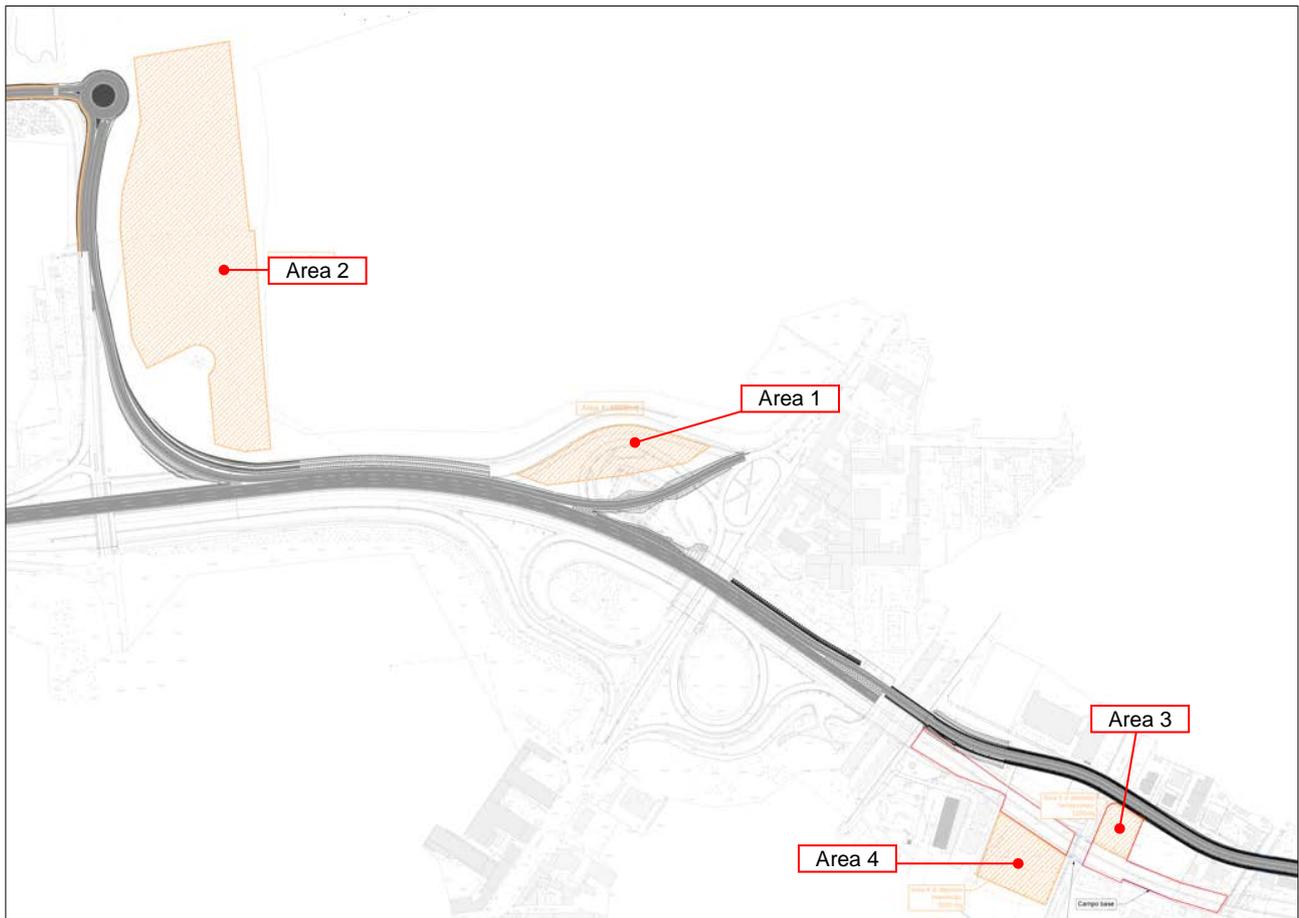


Figura 3.3 – Dettaglio localizzativo delle aree di deposito intermedio Area 1 e Area 2

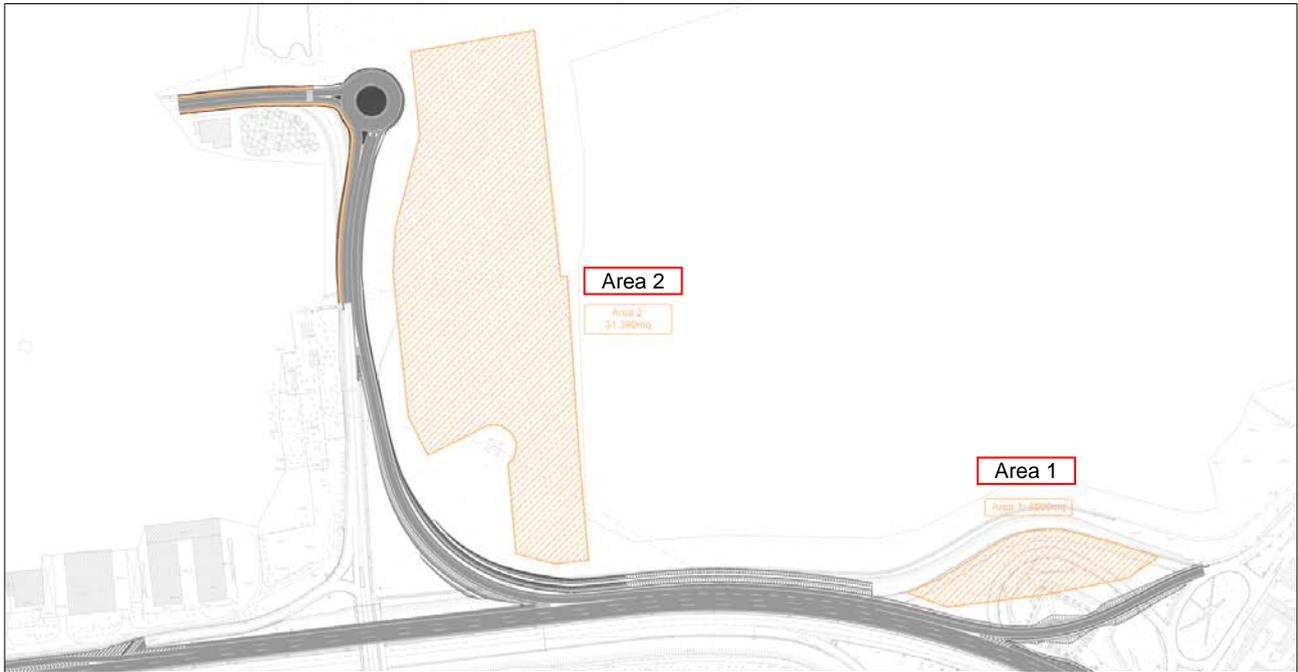


Figura 3.4 – Dettaglio localizzativo delle aree di deposito temporaneo Area 3 e intermedio Area 4

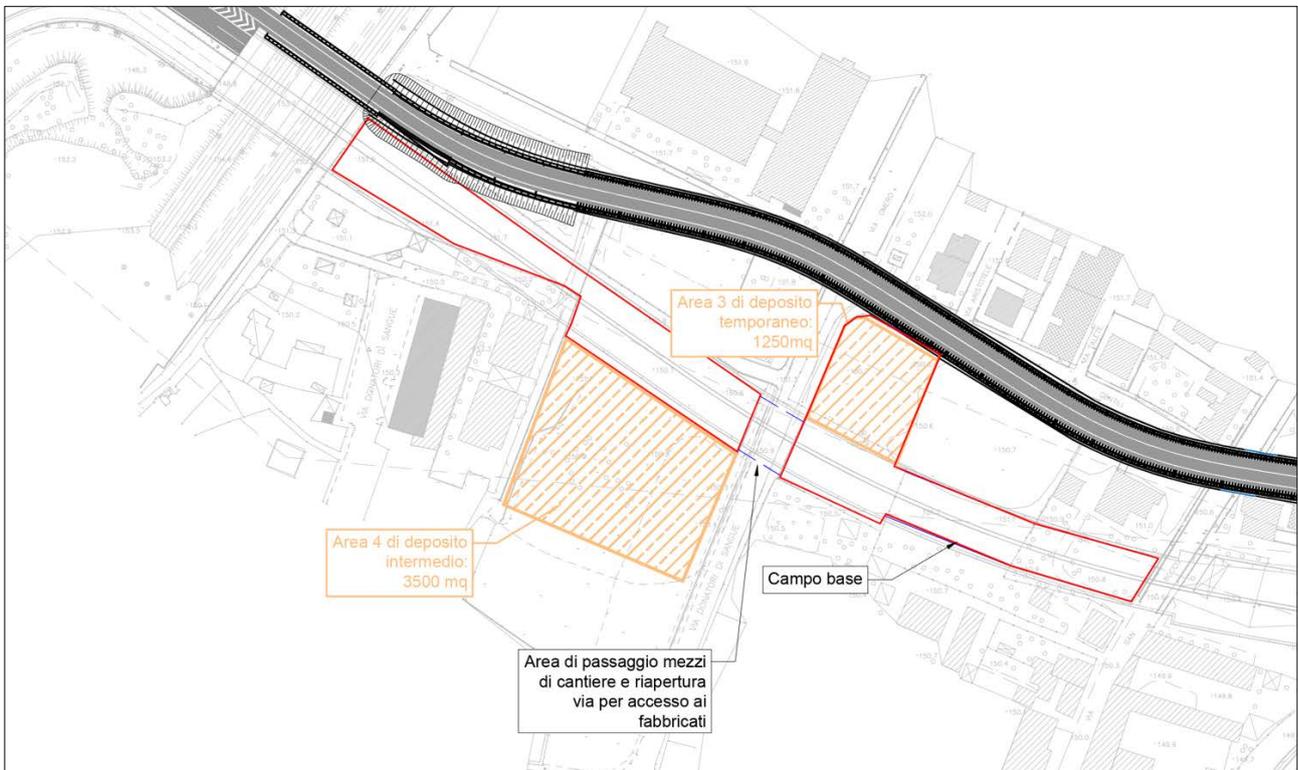


Figura 3.5 – Area 5 di deposito temporaneo in Comune di Muggiò, in area di proprietà di Milano Serravalle collocata in corrispondenza della copertura della galleria A52 esistente



Preliminarmente all'allestimento delle aree di stoccaggio verrà condotta una campagna di caratterizzazione ambientale delle aree oggetto di deposito, così come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), Componente Suolo, a cui si rimanda per i dettagli.

Le aree utilizzate per lo stoccaggio del terreno dovranno essere opportunamente allestite e dotate di tutti i dispositivi necessari a garantire la sicurezza dei lavoratori presenti, nonché evitare contaminazioni dei terreni stoccati.

Ciascuna area di deposito intermedio sarà allestita in modo di consentire gli spazi di manovra per la viabilità interna senza interferire con i cumuli presenti ben segnalati e distinti per sito di provenienza e tipologia.

Per ciascuna delle aree di deposito intermedio e temporaneo vengono di seguito proposte planimetrie di cantierizzazione all'interno delle quali si riporta in modo schematico l'organizzazione di cantiere, l'ubicazione ed identificazione dei cumuli, della viabilità interna, degli accessi alle aree, delle piazzole di lavaggio ruote.

Figura 3.6 – Area 1 di deposito

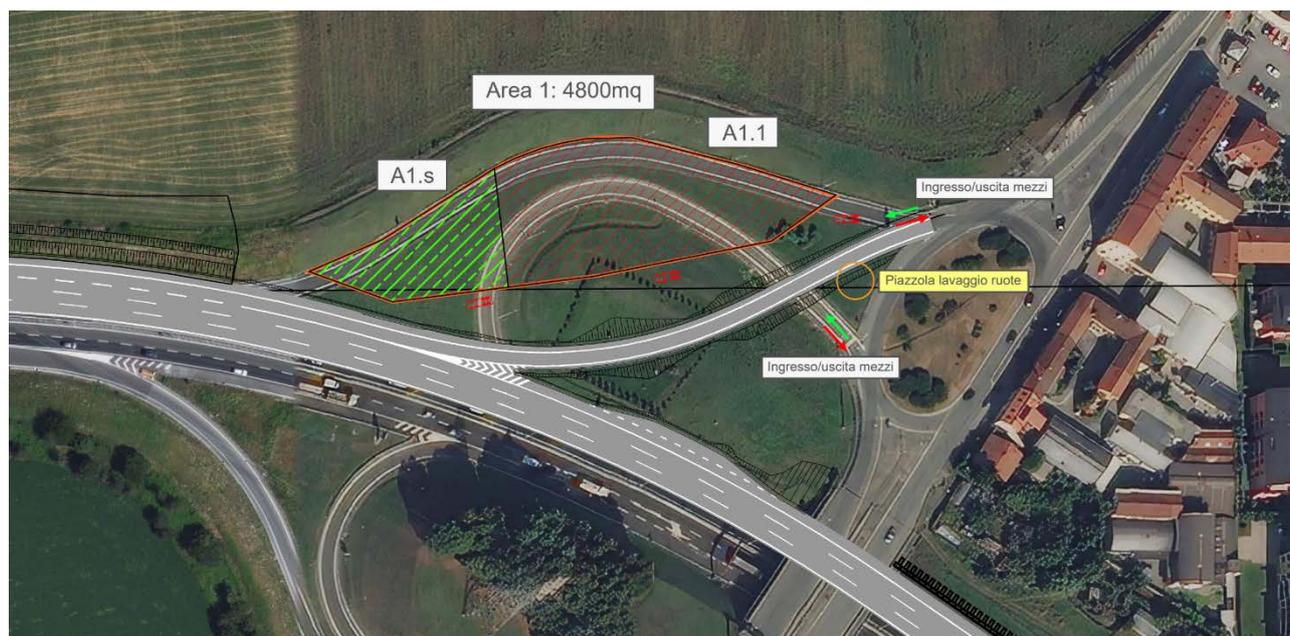


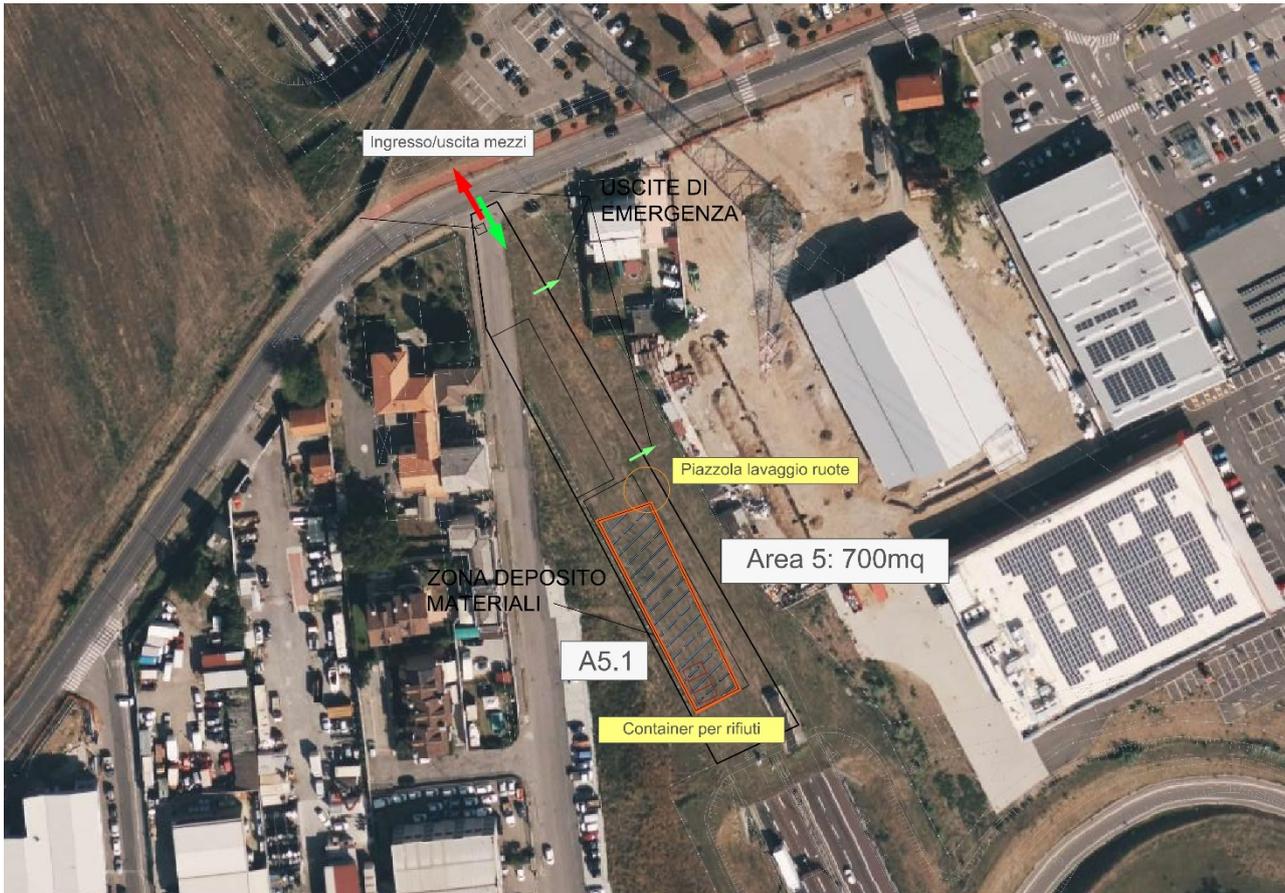
Figura 3.7 – Area 2 di deposito



Figura 3.8 – Area 3 e Area 4 di deposito



Figura 3.9 – Area 5 di deposito



Il trasporto e la movimentazione tra i siti di produzione e le aree di deposito temporanee e intermedio individuate avverranno integralmente tramite autocarri su strada.

Per l'utilizzo dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere in qualità di sottoprodotti, si prevede il trasporto con automezzi dai siti di produzioni a quelli di deposito intermedio e, infine, a quelli di utilizzo, servendosi della viabilità interna ed esterna al cantiere.

Per i materiali escavati provenienti dall'intervento sul Ramo 1 e che verranno stoccati nelle Aree di Deposito 3 (deposito temporaneo) e 4 (deposito intermedio) lungo via Gentili non si rende necessario l'utilizzo della viabilità ordinaria, in quanto i volumi di terreni allocati, saranno reimpiegati nelle rispettive adiacenze.

Per la realizzazione del Ramo 1 e il trasporto dei materiali scavati portati all'Area 2 di deposito intermedio, la viabilità varia in funzione delle fasi di avanzamento lavori.

Durante la prima fase, che termina alla predisposizione del Ramo 3 al fine di renderlo carrabile (a circa 210 giorni dall'inizio complessivo delle attività, in accordo al cronoprogramma riportato nell'elaborato di progetto 5023ESIC002K0XXXXXXX), il trasporto per l'intervento su Ramo 1 può eventualmente prevedere l'utilizzo dello svincolo su ramo SS36. In ogni caso, si ritiene che il materiale derivante dallo scavo superficiale della galleria venga portato nei depositi interni alla cantierizzazione predisposta presso la galleria stessa, fino a conferimento alla discarica definitiva. Stesso discorso per il materiale di scavo della galleria, che può essere portato nelle aree previste nel campo base (sollevandolo dalla zona di galleria scoperta), oppure può essere

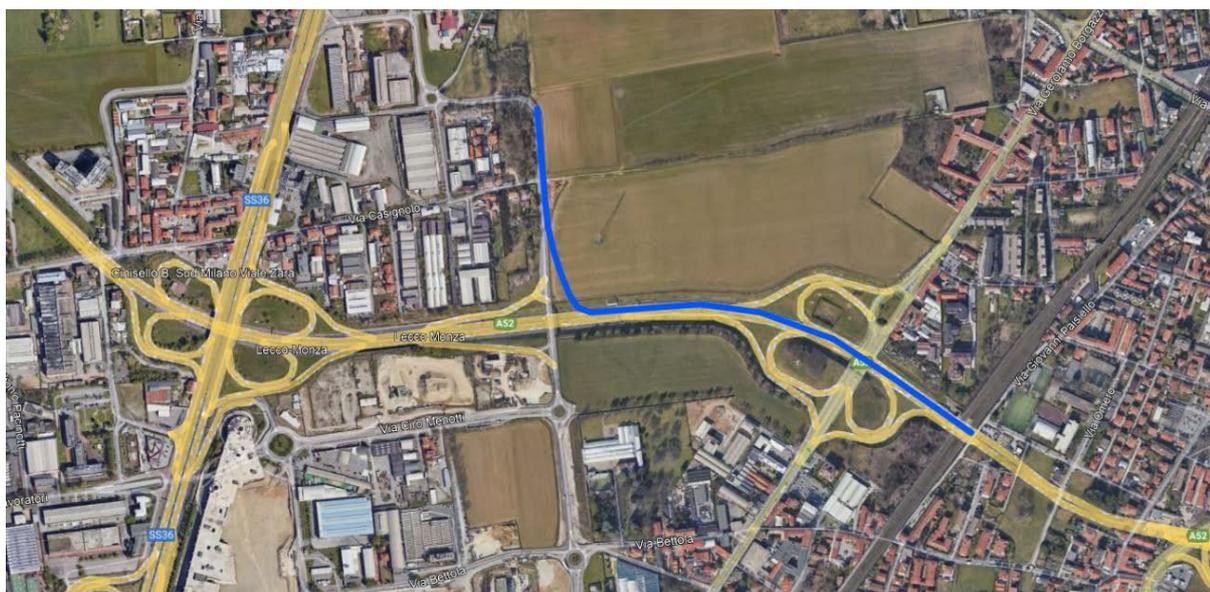
conferito nelle aree di via Borgazzi (Area 1) e di via Thomas Edison (Area 2), a seconda della disponibilità. Infatti, si tenga presente che l'area di via Borgazzi sarà completamente interna al cantiere una volta completata la terza corsia ed i mezzi potranno arrivare al deposito delle terre senza uscire in viabilità locale. In alternativa, i mezzi potranno indirizzarsi ai depositi delle terre di via Thomas Edison, che resteranno disponibili quasi per l'intera durata dei lavori.

Figura 3.10 – Possibile percorso dei mezzi dal cantiere tramite A52 all'Area 2 di deposito, in attesa di realizzazione del Ramo 3



Durante la seconda fase, sarà impiegato il Ramo 3 carrabile per accedere all'area di deposito identificata come Area 2 di deposito, come da indicazione in figura seguente, mentre l'accesso all'area di deposito terre identificata come Area 1 può avvenire direttamente all'interno dell'area oggetto di cantiere, usufruendo della terza corsia.

Figura 3.11 – Possibile percorso dei mezzi dal cantiere tramite A52 all'Area 2 di deposito, terminata la realizzazione del Ramo 3



Per quanto riguarda gli altri tratti dell'intervento di progetto, si propongono le viabilità illustrate nelle figure seguenti.

Il trasporto dei rifiuti prodotti dalle attività connesse al Ramo 2 prevede l'impiego della viabilità interna di cantiere e della A52 per il raggiungimento dell'Area 5 (deposito temporaneo). Tuttavia, si propone a scopo cautelativo, qualora emergessero problematiche di viabilità e in via del tutto emergenziale, un tragitto alternativo da non considerarsi generalmente fruibile, con utilizzo di via Aquileia e via Marconi, per raggiungere l'Area 3 di deposito temporaneo.

Figura 3.12 – Trasporto da intervento per Ramo 2 (Ingresso di Via Borgazzi) all'Area di deposito 5 tramite viabilità ordinaria

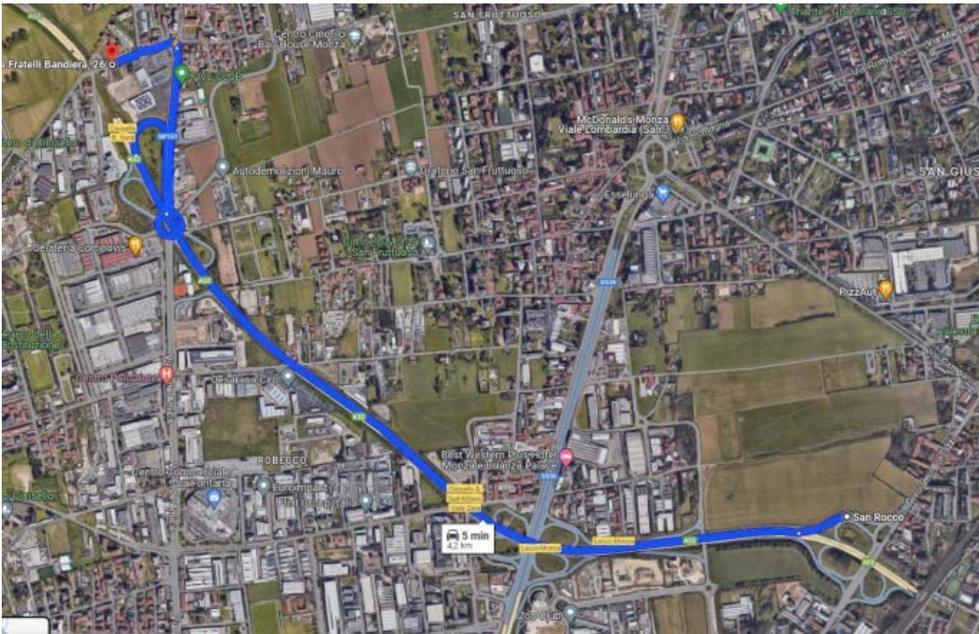


Figura 3.13 – Trasporto da intervento per Ramo 3 (Svincolo su Via Thomas Edison) all' Area di deposito 5 (Deposito temporaneo) tramite viabilità ordinaria

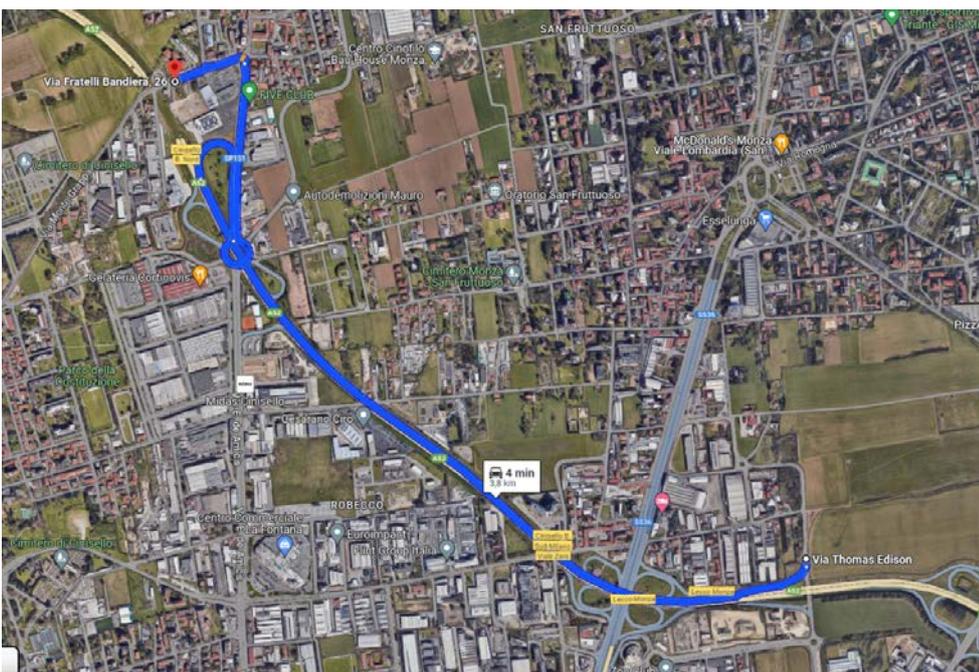
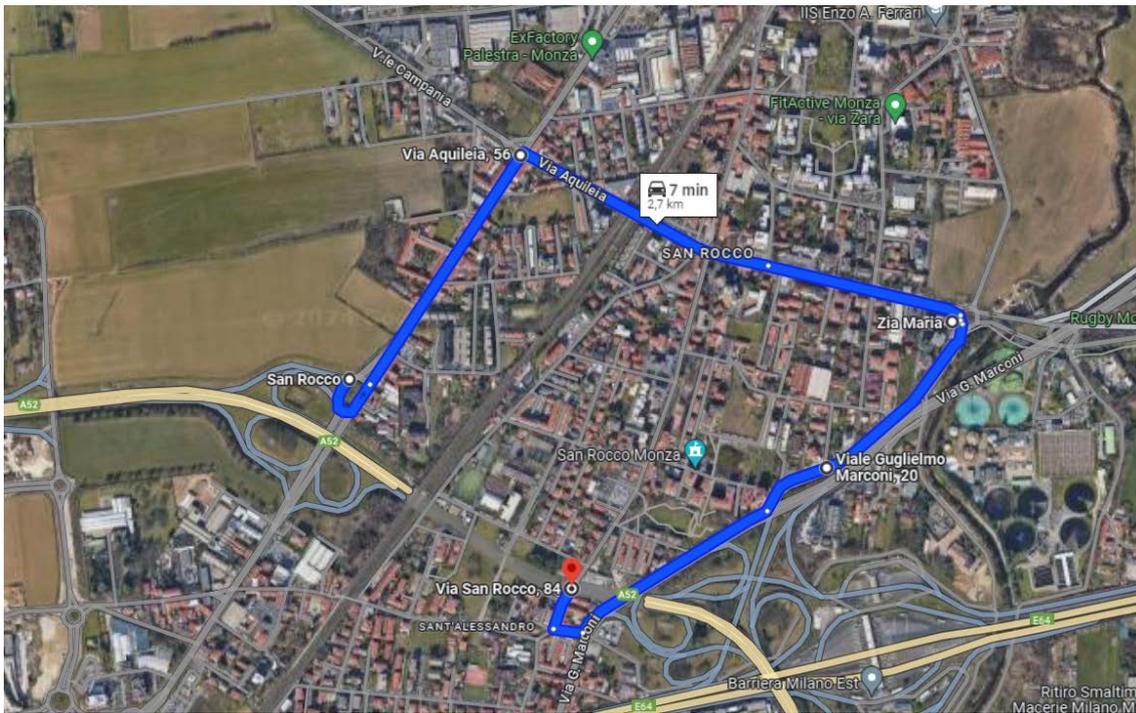


Figura 3.14 – Possibile percorso dei mezzi dal cantiere di via Borgazzi all'Area 3 di deposito temporaneo tramite via Aquileia e vai Marconi



Per il cantiere presso lo svincolo SS36 si ipotizzano i seguenti percorsi.

Figura 3.15 – Trasporto da intervento per Ramo SS36 (svincolo su SS36) all'Area di Deposito 2 (Deposito intermedio) tramite viabilità ordinaria

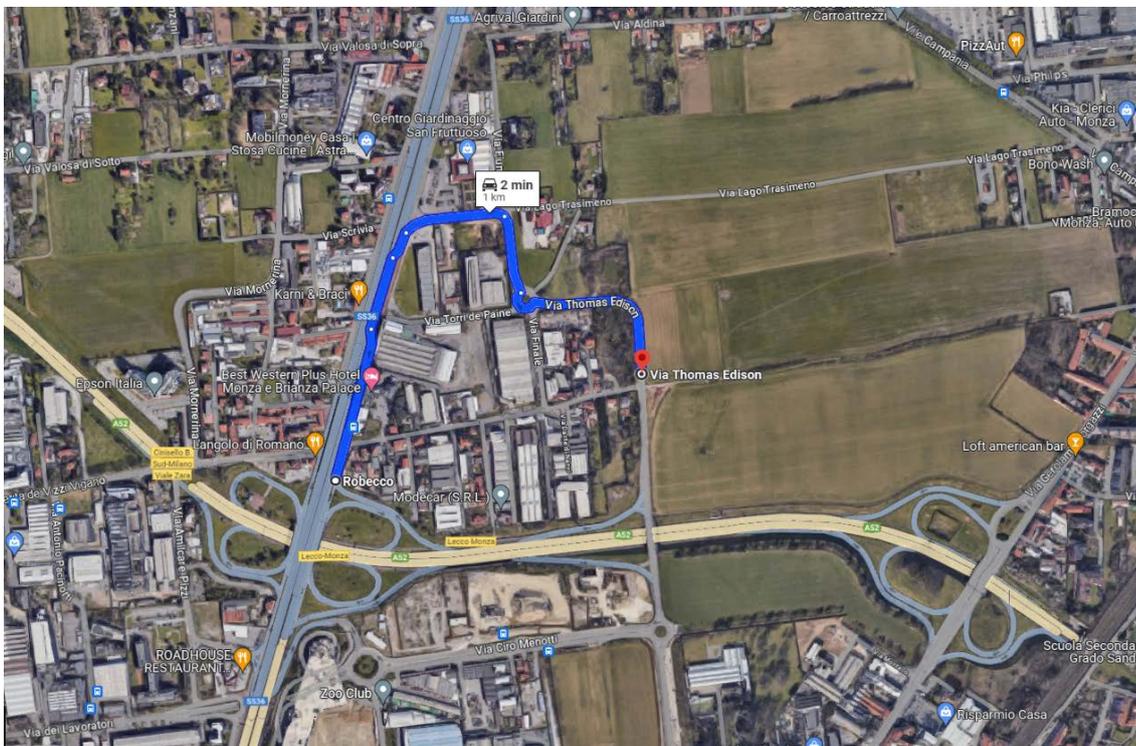
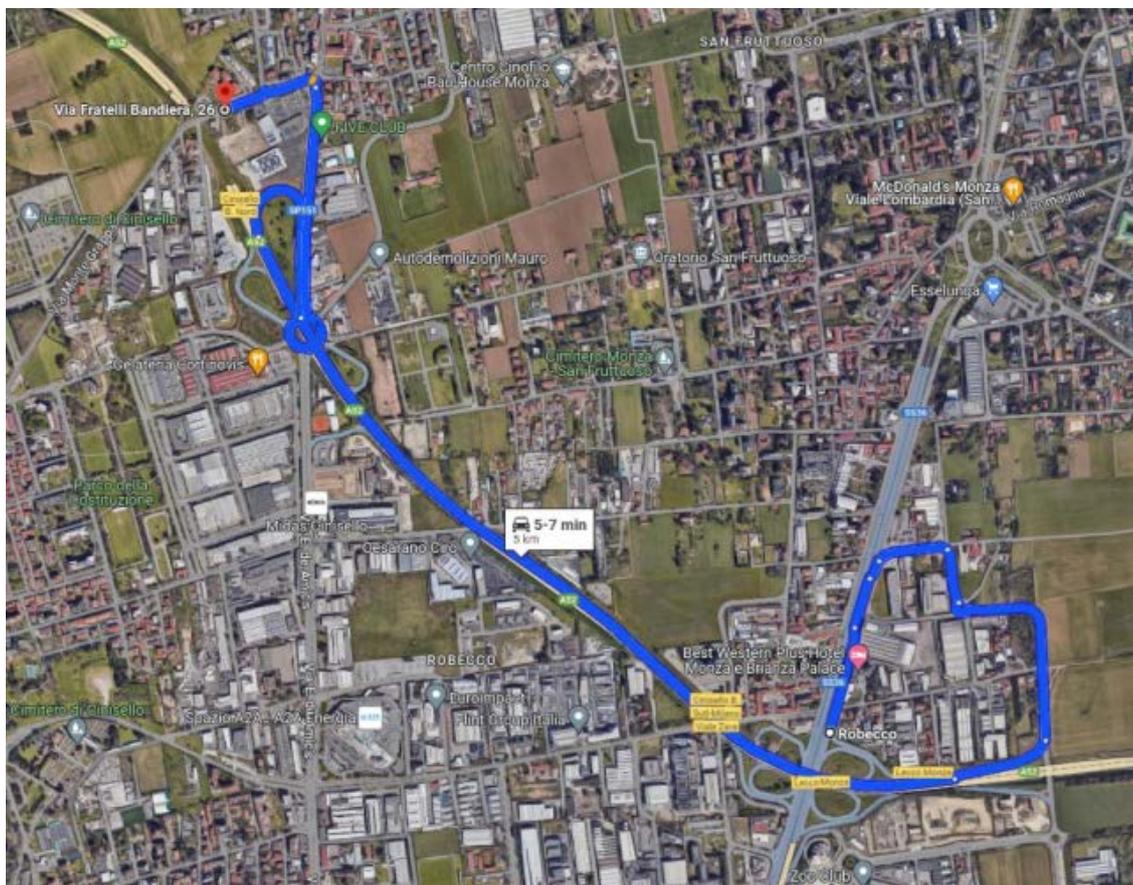


Figura 3.16 – Trasporto da intervento per Ramo SS36 all'Area di deposito 5 (Deposito temporaneo) tramite viabilità ordinaria. Nel caso di chiusura del ramo di svincolo sulla SS36, potrà essere sfruttato lo stesso svincolo per l'immissione diretta nella Tangenziale A52



Il trasporto dei materiali presso gli idonei impianti di conferimento o smaltimento/recupero, rendono talvolta necessario l'impiego della viabilità esterna. Pertanto, il carico sarà accompagnato dalla documentazione indicata dall'Allegato 7 al DPR (documento di trasporto) che conterrà le informazioni anagrafiche del sito di produzione, gli estremi del Piano di Utilizzo in oggetto (codifica e durata), le informazioni anagrafiche del sito di destinazione e del sito di deposito intermedio nonché le informazioni inerenti alle condizioni di trasporto (anagrafica della ditta che effettua il trasporto, targa del mezzo utilizzato, numero di viaggi previsti, quantità e tipologia del materiale trasportato, data e ora del carico, data e ora di arrivo). Così come previsto dall'art. 6 del DPR n. 120/2017, la documentazione dovrà essere predisposta in triplice copia, una per l'esecutore, una per il trasportatore e una per il destinatario e conservata, dai già menzionati soggetti, per 3 anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'Autorità di controllo che ne faccia richiesta. Qualora il proponente e l'esecutore siano diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata presso il proponente.

La documentazione è equipollente, ai sensi di quanto previsto dall'articolo 8 del D.lgs. n. 286/2005.

Al termine dei lavori di utilizzo, l'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità con il Piano di Utilizzo deve essere attestato dall'esecutore all'autorità competente mediante una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà di cui all'art. 47 del DPR n. 445/2000, in conformità all'allegato 8 del DPR n. 120/2017; tale documentazione deve essere conservata per almeno 5 anni.

3.2.3 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO DEI MATERIALI

Per i siti di approvvigionamento e conferimento è stata svolta una verifica della disponibilità di cave e discariche presenti sul territorio lombardo potenzialmente disponibili per il triennio 2023, 2024, 2025.

L'attività svolta si è articolata in:

- richiesta agli Uffici Competenti dei Piani Cava aggiornati al mese di Dicembre 2022 delle Province di Monza e Brianza, Città Metropolitana di Milano, Varese, Como, Lecco, Bergamo e Lodi;
- analisi dei singoli Piani Cava aggiornati con individuazione dei poli estrattivi e, se disponibili, dei quantitativi autorizzati per approvvigionamento e/o conferimenti dei materiali derivanti dall'opera.

Si sottolinea che a fronte delle interlocuzioni avute con gli Enti preposti, le Province di Varese, Monza Brianza, Lodi e Lecco hanno risposto, fornendo un elenco delle cave e discariche attive presenti sui propri territori provinciali.

Per quanto attiene le rimanenti Province, si è fatto riferimento direttamente ai Piani Cave Provinciali vigenti o in fase di approvazione.

Relativamente all'approvvigionamento di materiale, è possibile ottenere materiale adatto alla formazione del pacchetto stradale dalle cave censite. Nello specifico, è stata eseguita una verifica delle cave attive nella Provincia di Monza e Brianza e nelle province limitrofe, con l'inoltro alle cave stesse, dopo opportuno contatto telefonico, un questionario da compilare nel quale è stato chiesto di indicare la disponibilità di materiale eventualmente disponibile per gli anni 2023, 2024, 2025.

Di tutte le cave contattate solamente alcune hanno dato riscontro.

A fronte quindi del censimento eseguito, per l'eventuale approvvigionamento di materiale si può fare riferimento alle seguenti cave:

- territorio della Città Metropolitana di Milano: ATEg10 di Inerti Ecoter Sga S.r.l., situato in comune di Arluno, avente disponibilità di 200.000 m³ di misto naturale;
- territorio della Provincia di Como: ATEg13 (CO A02) di Impresa Foti S.r.l. situato in comune di Bulgarograsso, avente una disponibilità di 150.000 m³ di materiale misto di cava e 60.000 m³ di sabbia e ghiaia;
- territorio della Provincia di Varese: ATEg2-C2 di Cave Rossetti S.p.A. situato in comune di Lonate Pozzolo, avente una disponibilità di 900.000 m³ di sabbie e ghiaie;
- territorio della Provincia di Varese: ATEg3-C4 e ATEg4-C5 di Cava Fusi s.r.l. situato in comune di Uboldo, avente una disponibilità di 150.000 m³ di mista naturale e lavorati.

Per quanto attiene, invece, alla destinazione finale dei materiali di scavo, i materiali potranno essere trasportati ai seguenti impianti:

- territorio della Città Metropolitana di Milano: Rg14 ex ATEg8 di Inerti Ecoter Sga S.r.l. situato in comune di Arluno (MI), avente disponibilità di 150.000 m³;
- territorio della Provincia di Como: ATEg13 (CO A02) di Impresa Foti S.r.l. situato in comune di Bulgarograsso, avente una disponibilità di 150.000 m³ a conferimento;
- territorio della Provincia di Como: ATEg4 (CO G01) di Inerti Barella S.r.l. situato in comune di Colverde, avente una disponibilità di 120.000 m³ a conferimento.

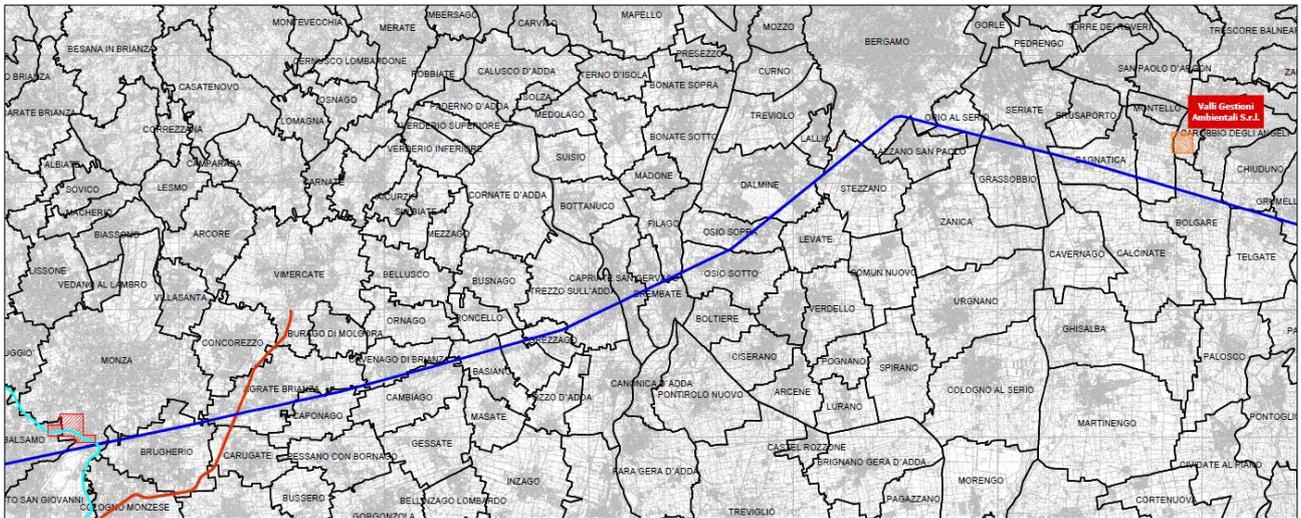
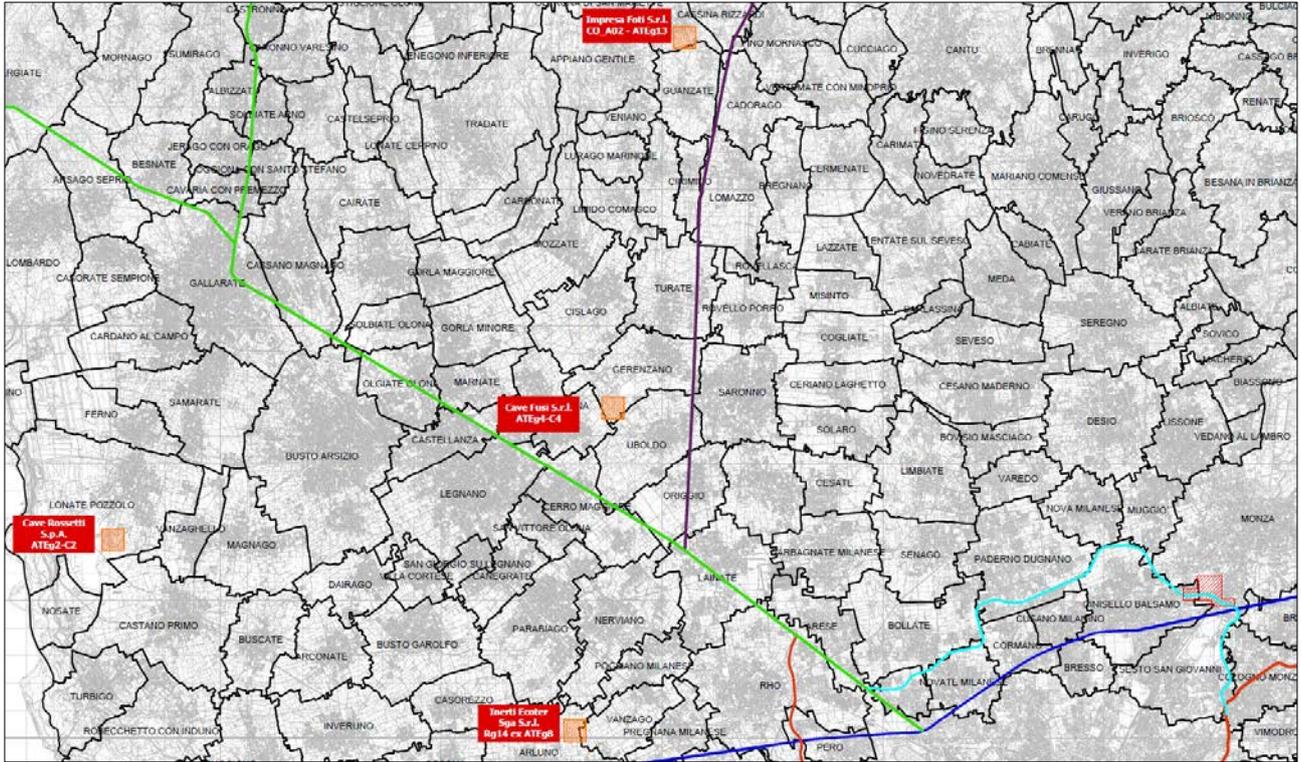
I materiali identificati con codice CER 17 09 04 e CER 17 03 02 potranno essere trasportati presso i seguenti impianti per lo smaltimento e/o recupero:

- territorio della Provincia di Varese: ATEg2-C2 di Cave Rossetti S.P.A. situato in comune di Lonate Pozzolo, avente disponibilità di 30.000 ton (10.000 ton/anno) per CER 17 09 04;
- territorio della Provincia di Varese: ATEg4-C4 di Cava Fusi S.r.l. situato in comune di Uboldo, avente una disponibilità di 250.000 ton/anno per CER 17 09 04 e 17 03 02.

Infine, i materiali derivanti dalle attività di realizzazione dei diaframmi, corrispondenti a rifiuti con codice CER 01 05 07, potranno essere trasportati ad uno dei seguenti impianti di smaltimento:

- territorio della Provincia di Bergamo: Valli Gestioni Ambientali S.r.l. in comune di Gorlago;
- territorio della Città Metropolitana di Milano: EGES Estrazione Ghiaia e Sabbia in comune di Paderno Dugnano.

Figura 3.17 – Localizzazione dei siti di approvvigionamento e di conferimento che hanno fornito una disponibilità a seguito di contatto diretto in fase progettuale (estratto degli elaborati di progetto)



	Area di intervento
	Confini comunali
Viabilità interessata	
	A50 e A51 - Tangenziale OVEST e EST di Milano
	A4 - Autostrada Serenissima
	A8 - Autostrada dei Laghi
	A9 - Autostrada dei Laghi
	A52 - Tangenziale Nord/Rho-Monza
Siti di cava/deposito e recupero rifiuti	
	Ubicazione dei siti relativi alle cave e di recuperatori autorizzati

4 OCCUPAZIONI ED ESPROPRI

L'intervento, che si sviluppa attraverso i Comuni di Monza e di Cinisello Balsamo, interessa sia aree pubbliche, sia aree private.

Per poter procedere all'acquisizione in via ablativa dei beni immobili di proprietà privata o pubblica interessati dalla realizzazione delle opere oggetto del presente progetto infrastrutturale, il progetto ha catalogato i beni mediante la determinazione delle superfici necessarie alla realizzazione dell'opera, sia per quanto riguarda la fase di esercizio dell'infrastruttura, sia per la fase di cantiere.

Il progetto ha definito le seguenti aree:

- aree di esproprio;
- aree di occupazione di suolo pubblico;
- aree di occupazione temporanea per il cantiere;
- aree di occupazione temporanea del suolo pubblico;
- aree per mitigazione ambientale;
- aree di servitù per sottoservizi;
- aree destinate a servitù di passaggio.

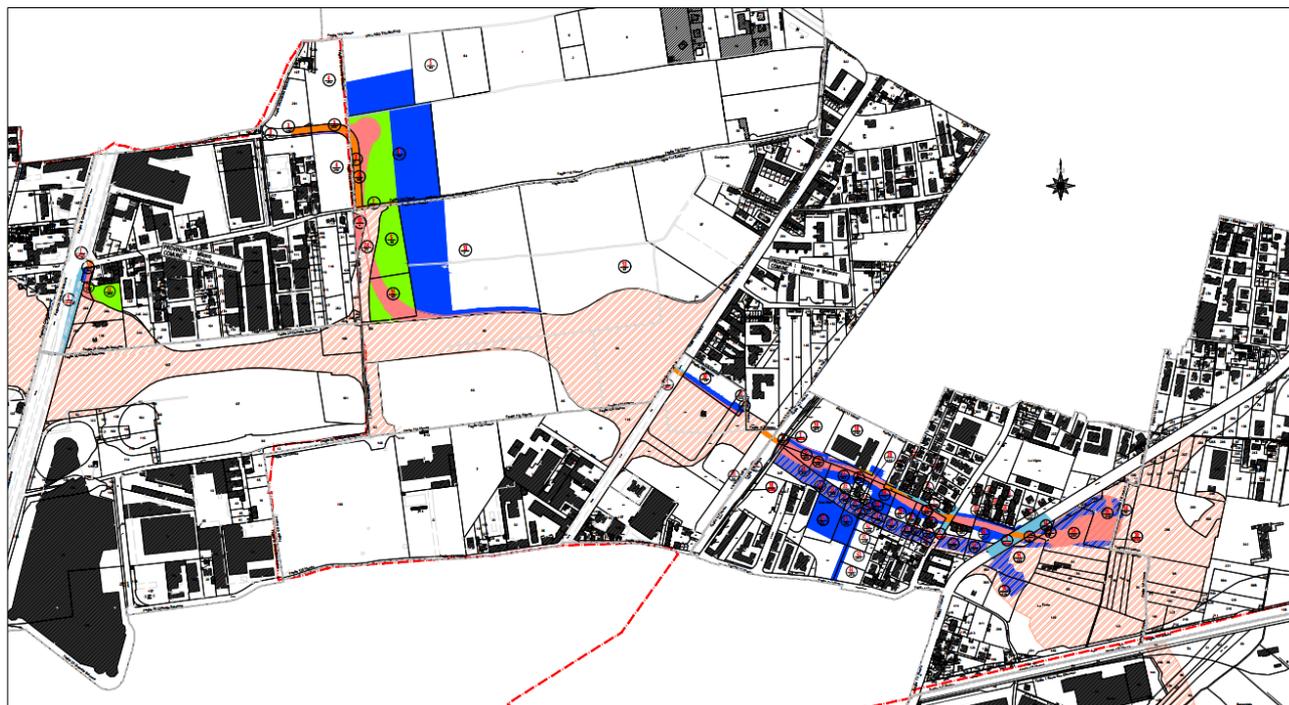
Per i sedimi stradali pubblici, nonché per le aree di proprietà demaniale in concessione agli Enti, non si darà luogo all'espropriazione, ma si dovrà procedere alla stipulazione di apposite convenzioni per disciplinare i rapporti con gli Enti. Le occupazioni di dette aree verranno regolarizzate con appositi verbali di consegna.

Per gli immobili di proprietà privata è invece prevista l'espropriazione e/o l'asservimento del sottosuolo di tipo permanente.

L'acquisizione delle aree necessarie alla realizzazione dell'opera avverrà applicando le vigenti leggi in materia espropriativa con particolare riferimento al D.P.R. 08 giugno 2001 n. 327 (e s.m.i.), recante "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità", alla legge regionale 4 marzo 2009, n. 3, alle norme del codice civile e/o leggi speciali nonché alla Sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10 giugno 2011. L'occupazione temporanea delle aree di cantiere è invece regolamentata ai sensi degli artt. 49 e 50 del D.P.R. n. 327/2001 e s.m.i.

La seguente figura riporta un estratto del piano particellare di esproprio, con riferimento ai diversi tratti del progetto.

Figura 4.1 – Estratto del piano particellare di esproprio (5023EESP001P0XXXXXXX)



- CONFINI COMUNALI
- INTERVENTI DI PROGETTO
- AREA DI PERTINENZA AUTOSTRADALE
- AREA DI ESPROPRIO
- AREA PER MITIGAZIONE AMBIENTALE
- OCCUPAZIONI TEMPORANEE CANTIERE
- OCCUPAZIONE TEMPORANEA SUOLO PUBBLICO
- OCCUPAZIONI SUOLO PUBBLICO
- SERVITU' SOTTOSERVIZI

5 CRONOPROGRAMMA ATTUATIVO

La durata del cantiere è stata stimata in circa 339 giorni (16 mesi circa complessivi), come da cronoprogramma riportato nel documento avente codice elaborato 5023ESIC002K0XXXXXXX.

Il cronoprogramma è così suddiviso nelle seguenti macro-fasi:

1. bonifiche da ordigni bellici;
2. spostamento dei sottoservizi interferenti;
3. lavori strutturali ed in copertura della galleria, suddivisi in fasi, e scavo della zona di trincea della galleria;
4. lavori per la terza corsia;
5. lavori per il nuovo ramo in via Thomas Edison e anticipazione di lavorazioni in altre aree fuori traffico, ove possibile;
6. al completamento dei lavori della terza corsia, inizio anche dei lavori interni della galleria;
7. avvio dei lavori sullo svincolo di via Borgazzi;
8. terminate le lavorazioni su tutte le aree, tranne che in galleria, avvio dei lavori su SS36 e interconnessione con A4, con parallelo completamento delle opere idrauliche;
9. collaudi finali, ripristini e rimozione del campo base.

Tenendo conto che l'intervento si sviluppa su opere in parte adiacenti ed in parte completamente separate dalle altre, la contemporaneità delle lavorazioni all'interno del cronoprogramma è stata studiata per minimizzare l'impatto sulla viabilità e sulla cittadinanza, mantenendo però come parametri primari la sicurezza e le tempistiche. Conseguentemente, alcune lavorazioni sono state poste a cronoprogramma in modo da limitare l'impatto sul traffico, ma ipotizzando turni di lavoro addizionali per evitare che questo comportasse ritardi eccessivi.

Alcune opere, come la realizzazione della terza corsia e i lavori su via Thomas Edison, si sono mostrate sinergiche tra loro, per cui la loro realizzazione è stata posta in una sequenza ottimale per garantire sia un'adeguata separazione dei lavori rispetto all'esterno, che i ritmi necessari ad un loro tempestivo completamento.

E' stata particolarmente complessa la suddivisione in fasi dei lavori in copertura della nuova galleria, per la presenza di numerosi edifici e sottoservizi, nonché di strade che inevitabilmente vengono intercettate dalle lavorazioni. La sequenza individuata è quella che al meglio coniuga le esigenze dei circostanti residenti con quelle di sicurezza ed operatività del cantiere, minimizzando il più possibile i disagi. La fase di cantiere per le opere strutturali e esterne della galleria in zona via Gentili (scavi di copertura, realizzazione diaframmi, realizzazione solettone di copertura e rinterrì) avrà una durata di circa 165 giorni.

6 MISURE AMBIENTALI DI PROGETTO

Il presente Capitolo illustra le risposte alle principali problematiche ambientali emerse in fase di definizione progettuale.

Si evidenzia che per l'intervento nel suo complesso è stato definito anche un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), finalizzato al controllo delle potenziali problematiche identificate dalle analisi ambientali svolte nell'ambito del SIA e a cui si rimanda per i dettagli.

Le attività di controllo previste sono riferite alle seguenti componenti:

- suolo: controllo di eventuali contaminazioni dei suoli utilizzati dal cantiere e delle corrette modalità di accantonamento per il successiva riposizione in sede originale;
- acque sotterranee: controllo di eventuali contaminazioni della falda e interferenze con i pozzi ad uso idropotabile presenti in prossimità dell'area di cantiere;
- qualità dell'aria: verifica delle concentrazioni di inquinanti aerodispersi dal cantiere e dal traffico veicolare in fase di esercizio;
- rumore: controllo dell'eventuale superamento dei limiti acustici in corrispondenza di determinati ricettori antropici;
- vibrazioni: analisi di dettaglio dell'eventuale generazione di disturbi sensoriali rilevanti per la popolazione e controllo dell'eventuale danneggiamento di fabbricati presenti a margine del cantiere;
- biodiversità: controllo dello sviluppo di specie vegetali esotiche durante il cantiere, verifica dei corretti ripristini delle aree temporaneamente occupate e dell'attecchimento delle fitocenosi di progetto.

6.1 MISURE DI CONTENIMENTO DEI FATTORI DI RISCHIO IDRAULICO

Nell'ambito degli aspetti idrologici, particolare interesse riveste l'area all'imbocco della galleria di nuova realizzazione. Nel dettaglio, i diversi strumenti urbanistici e piani vigenti prevedono la seguente classificazione:

- secondo il Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Monza, l'area ricade all'interno delle aree di pericolosità P2/M per quanto riguarda le aree allagabili del reticolo di pianura. Essa, inoltre, risulta interna alle aree a pericolosità idraulica elevata, secondo cui la fattibilità è possibile con consistenti limitazioni; nel dettaglio, l'area ricade all'interno della classe 3H3. Secondo il PGT, come interventi giudicati ammissibili, è ammessa la realizzazione di nuove infrastrutture e impianti tecnologici che non prevedano la permanenza di persone al loro interno e che siano progettati in modo tale da escludere un loro danneggiamento in caso di coinvolgimento da esondazione e da ridurre i tempi di inagibilità degli stessi;
- secondo le Norme Tecniche di attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), è prevista la verifica di compatibilità idraulica per l'area, in quanto essa ricade all'interno di una fascia C delimitata come limite tra fascia B e fascia C;
- secondo il Piano gestione Rischio Alluvioni (PGRA), l'area ricade all'interno di "Aree di pericolosità poco frequenti", con tempo di ritorno fino a 200 anni dall'evento (pericolosità M poco frequente).

Dal punto di vista progettuale osservando che la zonazione comunale si interrompe quasi al sottopasso e che l'intervento in progetto ha avvio in adiacenza al sottopasso stesso, si ritiene preliminarmente che il nodo esistente sia a rischio di allagamento almeno con 200 anni con tempo di ritorno.

Al fine verificare e caratterizzare compiutamente le dinamiche di allagamento che coinvolgono l'area prossima al Lambro ed interessata dagli interventi è stato sviluppato un modello idraulico bidimensionale.

Dalle simulazioni sullo stato di fatto emerge che, grazie anche alla presenza di numerosi sottopassi, la piena simulata viene ad interessare tutta l'area dello svincolo della tangenziale nord, con un'estensione degli allagamenti maggiore rispetto a quella riportata nello studio del Comune di Monza. Inoltre, la piena coinvolge anche i tratti di galleria della tangenziale nord, con conseguente propagazione degli allagamenti lungo il sottopasso in direzione nord-ovest, cosa non riportata nello studio del PGRA che identificava come limite degli allagamenti proprio l'imbocco della galleria, che tuttavia non può costituire un vincolo fisico, vista la pendenza della strada diretta verso nord-ovest.

Successivamente, il modello dello stato di fatto è stato modificato con l'inserimento della nuova galleria in progetto e con l'introduzione di un'arginatura nel tratto compreso tra lo svincolo proveniente da via Marconi e l'asse principale. L'introduzione delle arginature implica che non si ha più l'interessamento diretto della tangenziale nord da parte degli allagamenti, che invece si propagherebbero lungo la viabilità in progetto per poi interessare l'asse principale con flusso diretto da ovest verso est.

Al fine di evitare la propagazione delle piene lungo la viabilità in progetto, dal momento che non era possibile agire sulla livelletta stradale, si è scelto di posizionare in caso di necessità delle panconature metalliche rimovibili lungo la nuova viabilità (barriera antiesondazione). In caso di allerta di piena, con elevati livelli idrici nel Lambro, si procederà dunque ad inibire il transito di automezzi lungo l'asse in progetto e saranno posizionate queste strutture che eviteranno la propagazione degli allagamenti lungo la nuova viabilità e conseguentemente lungo l'asse principale. Gli elaborati progettuali relativi alla parte strutturale riportano i dettagli costruttivi delle strutture a supporto della barriera antiesondazione (cordolo scalinato di base e colonne lungo i muri in trincea all'imbocco della galleria).

Figura 6.1 – Stralcio planimetrico delle opere previste per contrastare le esondazioni da parte del fiume Lambro

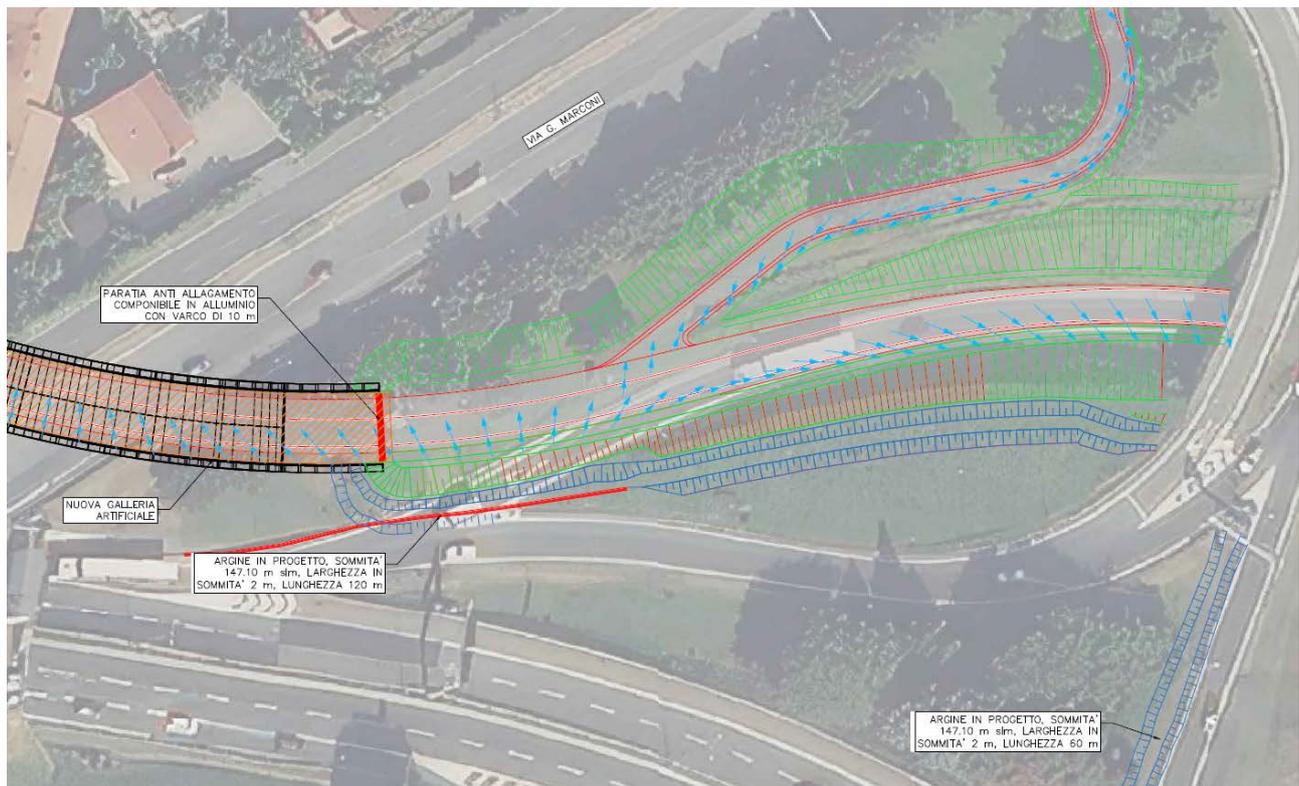
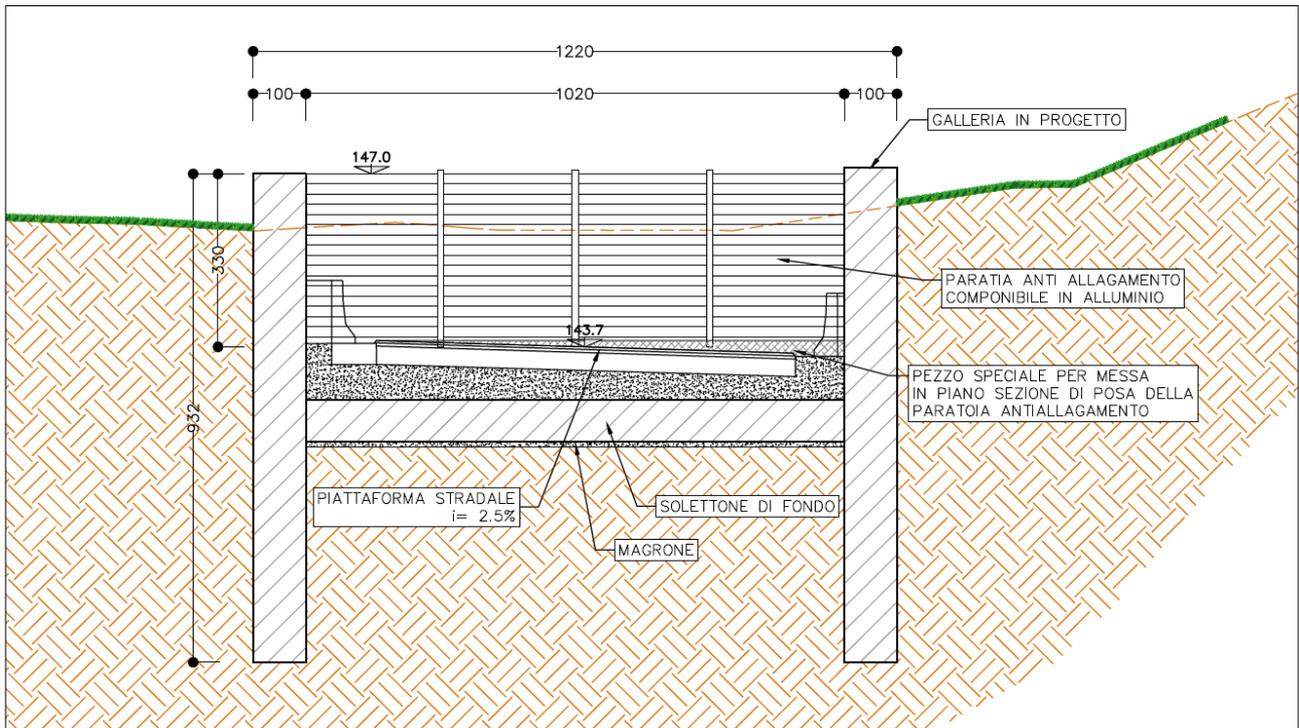


Figura 6.2 – Tipologico panconato rimovibile previsto dal progetto



6.2 MISURE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE DI PIATTAFORMA

Il dimensionamento delle opere per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma è stato predisposto valutando il migliore assetto da assegnare al sistema rispetto al recapito finale tenendo conto:

- della sollecitazione meteorica di progetto;
- dei vincoli dettati dalle normative vigenti;
- dei vincoli dettati dalle prescrizioni degli Enti competenti;
- dell'analisi delle sensibilità del sistema;
- della funzionalità del sistema di trattamento delle acque;
- della particolare situazione morfologica ed idraulica dell'area.

Il progetto è volto a garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio progettando gli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque.

In sintesi, l'intervento prevede:

- opere per la raccolta delle acque di piattaforma: caditoie, cunette, canalette, ecc;
- opere per l'allontanamento delle acque di piattaforma: embrici;
- opere per l'allontanamento delle acque esterne: fossi di guardia;
- opere per il trasporto delle acque: fossi, canali, condotte, pozzetti, tombini;
- opere per il trattamento delle acque di prima pioggia: impianti che trattano le acque di dilavamento e catturano gli sversamenti accidentali;
- opere che garantiscano l'invarianza idraulica del territorio: bacini di laminazione, fossi di guardia.

Lo smaltimento delle acque meteoriche all'interno dell'opera infrastrutturale in progetto prevede due sistemi distinti per la viabilità autostradale e quella secondaria.

Nel dettaglio, il sistema di drenaggio della piattaforma autostradale prevede due sistemi di drenaggio distinti, il primo relativo ai tratti all'aperto, il secondo relativo ai tratti in galleria. Entrambi i sistemi sono di tipo chiuso, ossia un sistema in cui il convogliamento delle acque di piattaforma tramite collettori avviene verso un presidio idraulico con funzioni di stoccaggio sversamenti accidentale, separazione della frazione inquinante (prime piogge) e scarico in opere di laminazione ed infiltrazione idraulicamente indipendenti sulla base della compatibilità con i vincoli normativi vigenti.

Per la viabilità secondaria non è previsto il trattamento delle acque meteoriche, dal momento che non risulta soggetta a flussi stradali paragonabili a quelli autostradali. Nonostante ciò, è garantita la laminazione delle portate secondo il principio dell'invarianza idraulica. Gli schemi di raccolta e di smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento prevedono la presenza di fossi con trincee drenanti e, in sommità, fossi di guardia rivestiti per la viabilità in trincea, mentre la viabilità in rilevato prevede l'utilizzo di embrici e il convogliamento delle acque all'interno di fossi di guardia che si trovano ai piedi del rilevato e caratterizzati dalla presenza di setti in terra a intervalli prestabiliti per la laminazione delle portate. Per le rotatorie, è previsto il convogliamento delle acque verso vasche di laminazione e infiltrazione poste nelle aiuole centrali.

La raccolta, l'eventuale trattamento e lo smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento tramite trincee, pozzi drenanti o fossi di guardia corrisponde ad una scelta progettuale che, oltre a trovare conferma nel riproporre delle valutazioni progettuali consolidate, consente di risolvere la questione connessa allo scarico nella fognatura comunale, già spesso sottodimensionate, oppure in una rete di bonifica, peraltro inesistente nell'area. Analogamente si sottolinea come nell'area in progetto non siano presenti corsi d'acqua nei quali recapitare le acque meteoriche, se non a distanze notevoli (fiume Lambro), dunque lo scarico per infiltrazione appare l'unica scelta tecnicamente fattibile.

Il drenaggio e la gestione delle acque meteoriche ha pertanto necessitato la progettazione di un sistema piuttosto articolato, che può essere schematizzato in funzione del tracciato stradale e del recapito della rete fognaria ivi progettata.

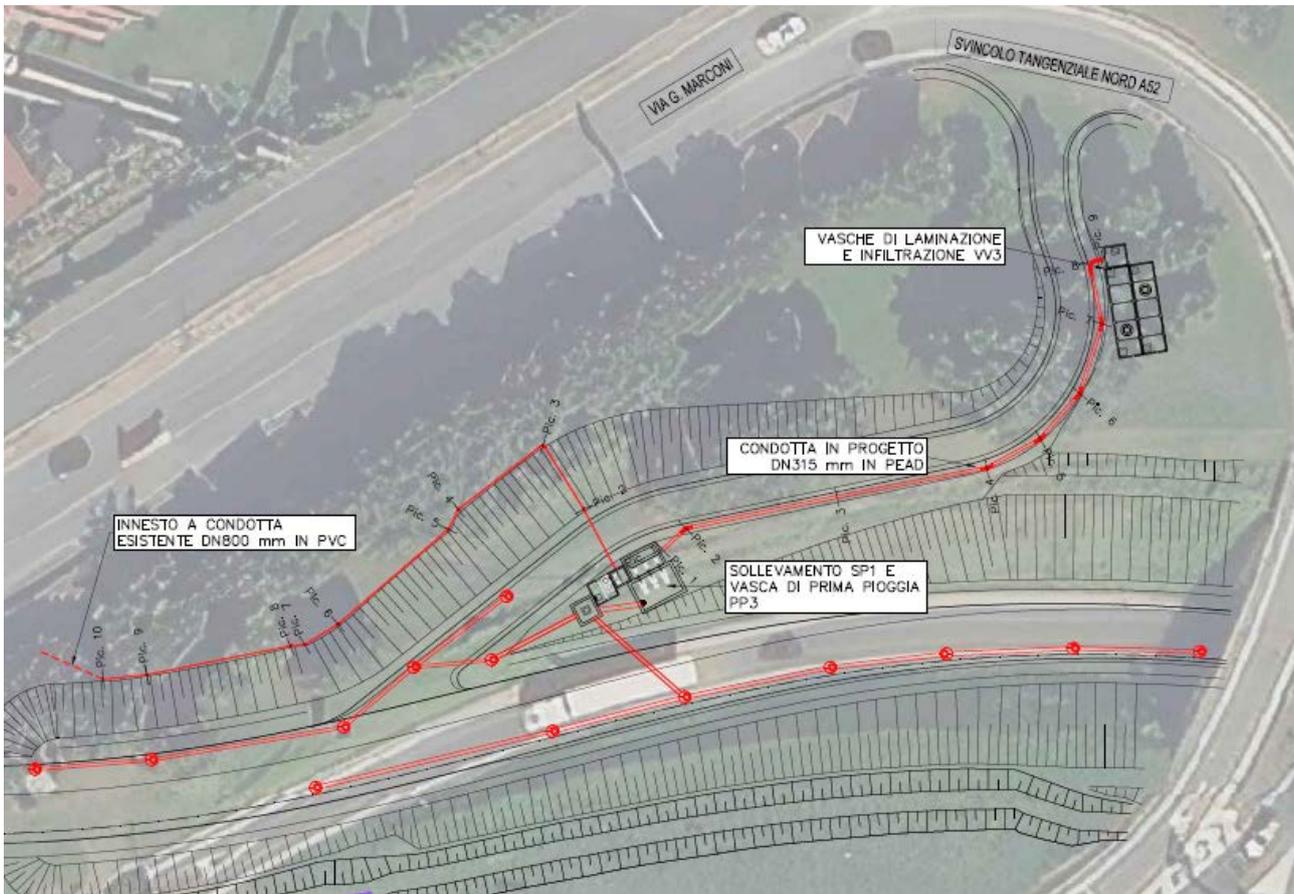
Tabella 6.1 – Schematizzazione dei sistemi di drenaggio e di gestione delle acque meteoriche

Tracciato stradale		Rete fognaria afferente al manufatto:
Tipologia	Codifica	
Ramo 1	TR01	Vasca V.V.3
Gallerie e Ramo 1	GA01 + GA02 + TR02	Vasca V.V.2
Ramo 1 e Asse principale	TR03 + TR06	Vasca V.V.2
Asse Principale	TR06 + TR07 + TR08	Vasca V.V.1
Ramo 2	TR04	Vasca V.V.1
Ramo 3	TR05	Vasca V.V.1
Rotatoria 1	IR01	Trincea drenante F.V.1
Raccordo A52-SS36	IR09	Trincea drenante T.D.8

La vasca V.V.3 sarà realizzata posando in opera due manufatti in ca prefabbricato, ciascuno di volume pari a 50 m³, per un totale di 100 m³. Le acque laminate, infine, verranno infiltrate nel sottosuolo mediante un pozzo drenante, di diametro interno pari a 0,8 m e altezza di 6,5 m, che sarà realizzato all'interno delle vasche stesse.

Le acque piovane provenienti dalle scarpate saranno veicolate nelle trincee drenanti T:D.5, T.D.6 e T.D.7, le quali svolgeranno la duplice funzione di dispersione delle acque meteoriche e di laminazione delle portate di picco dei collettori.

Figura 6.3 – Stralcio planimetrico del sistema di drenaggio e di gestione delle acque del Ramo 1 (TR01) con evidenza della vasca di laminazione e infiltrazione VV3



Nella galleria è stata prevista la posa in opera di canalette grigliate, di dimensioni comprese tra 30x30 cm e 30x50 cm, per veicolare possibili sversamenti accidentali, eventuali portate antincendio, le frazioni di precipitazione che i veicoli provenienti dalla trincea trascinano con sé e le acque meteoriche cadute sul breve tratto in trincea a cielo aperto compreso tra la galleria in progetto e quella esistente.

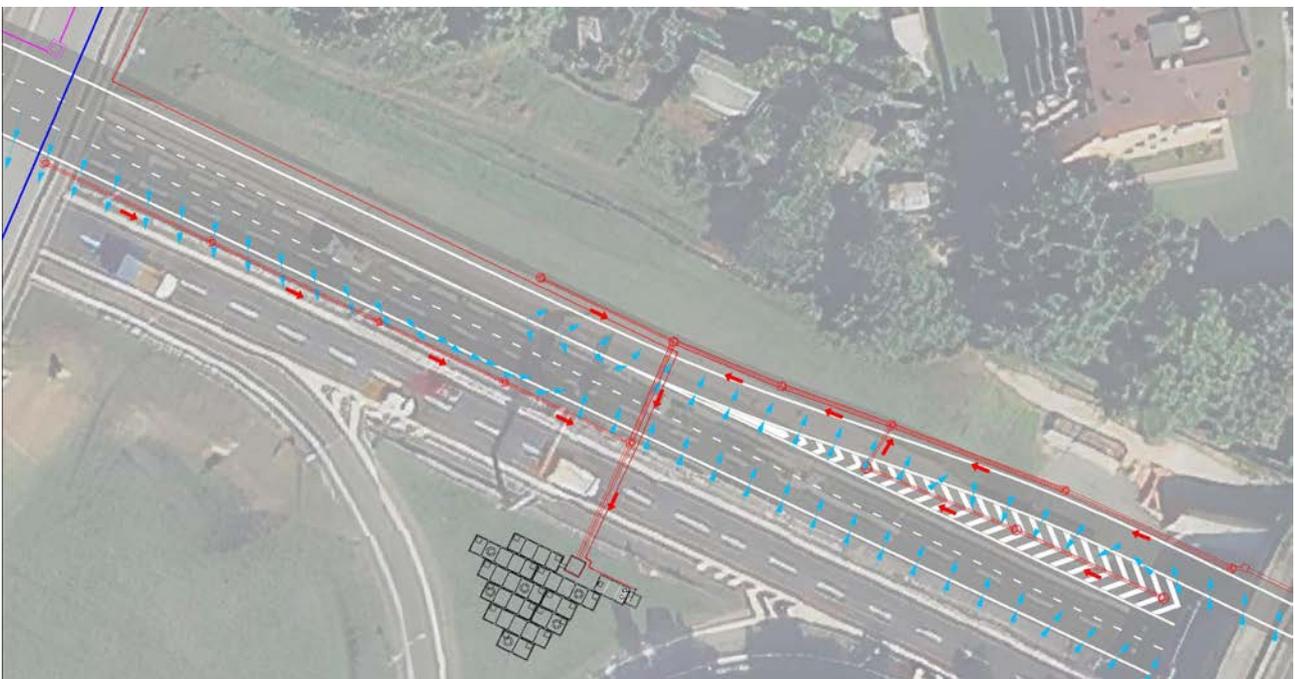
La raccolta delle acque meteoriche che insistono sulla superficie stradale dell'ultima frazione del Ramo 1 e di circa la metà del primo tratto dell'asse principale (TR06) avverrà attraverso un sistema di canalette grigliate che scaricano nella rete fognaria tramite l'utilizzo di tubi in polietilene DN 160.

Per il drenaggio delle acque, è stata prevista la posa in opera di una rete fognaria afferente alla vasca V.V.2, con un'estensione totale di circa 274 m e composta da tubazioni in PEAD SN8 con diametri nominali compresi tra 315 e 500 mm.

Figura 6.4 – Stralcio planimetrico del sistema di drenaggio del Ramo 1 e delle Gallerie (GA01 + GA02 + TR02)



Figura 6.5 – Stralcio planimetrico del sistema di drenaggio e di gestione delle acque del Ramo 1 e dell'Asse principale (TR03 + TR06) con evidenza della vasca di laminazione e infiltrazione VV2



La raccolta delle acque meteoriche che insistono sulla superficie stradale della restante porzione dell'asse principale (circa metà TR06 + TR07 + TR08) avverrà attraverso un sistema di canalette grigliate che scaricano nella rete fognaria tramite l'utilizzo di tubi in polietilene DN 160.

Per il drenaggio delle acque, è stata prevista la posa in opera di una rete fognaria afferente alla vasca V.V.1, con un'estensione totale di circa 519 m e composta da tubazioni in PEAD SN8 con diametri nominali compresi tra 315 e 800 mm.

La vasca V.V.1 sarà realizzata interamente in scavo ed avrà un volume di invaso pari a 2200 m³:

Le acque laminate, infine, verranno infiltrate nel sottosuolo mediante 4 pozzi drenanti, di diametro interno pari a 1,6 m ed altezza di 5,5 m, che saranno realizzati all'interno della vasca stessa.

Figura 6.6 – Stralcio planimetrico del sistema di drenaggio e di gestione delle acque dell'Asse principale (TR06 + TR07 + TR08) con evidenza della vasca di laminazione e infiltrazione VV1 e (nell'immagine successiva) dettaglio della vasca di prima pioggia PP1 e di stoccaggio sversamenti accidentali

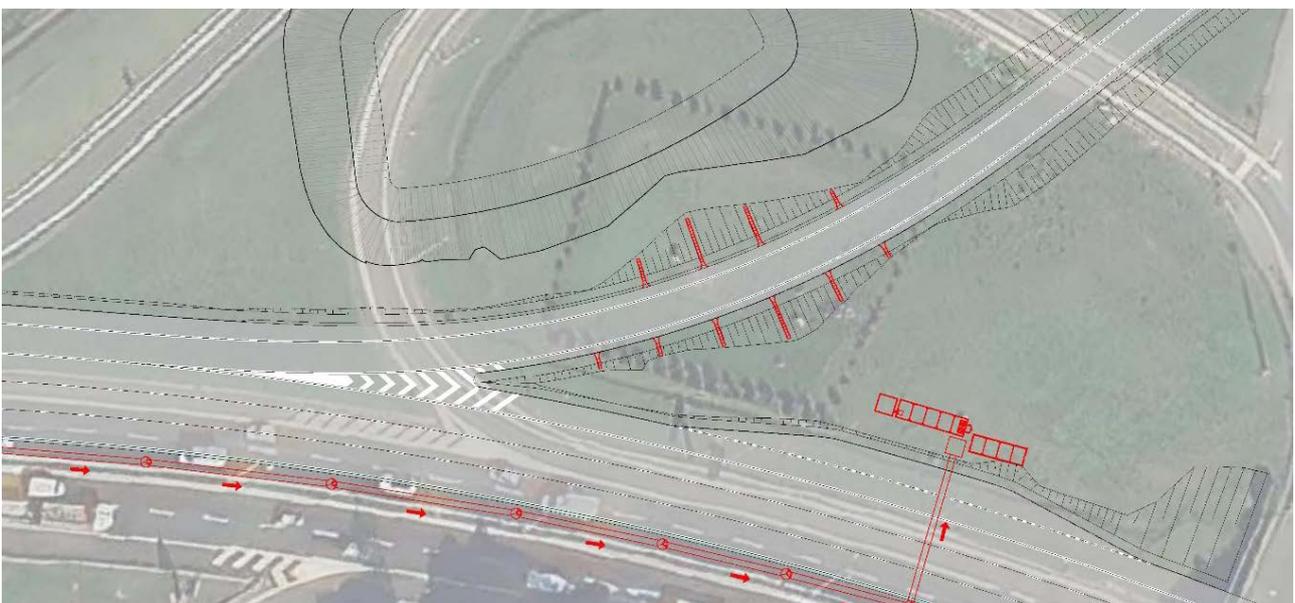
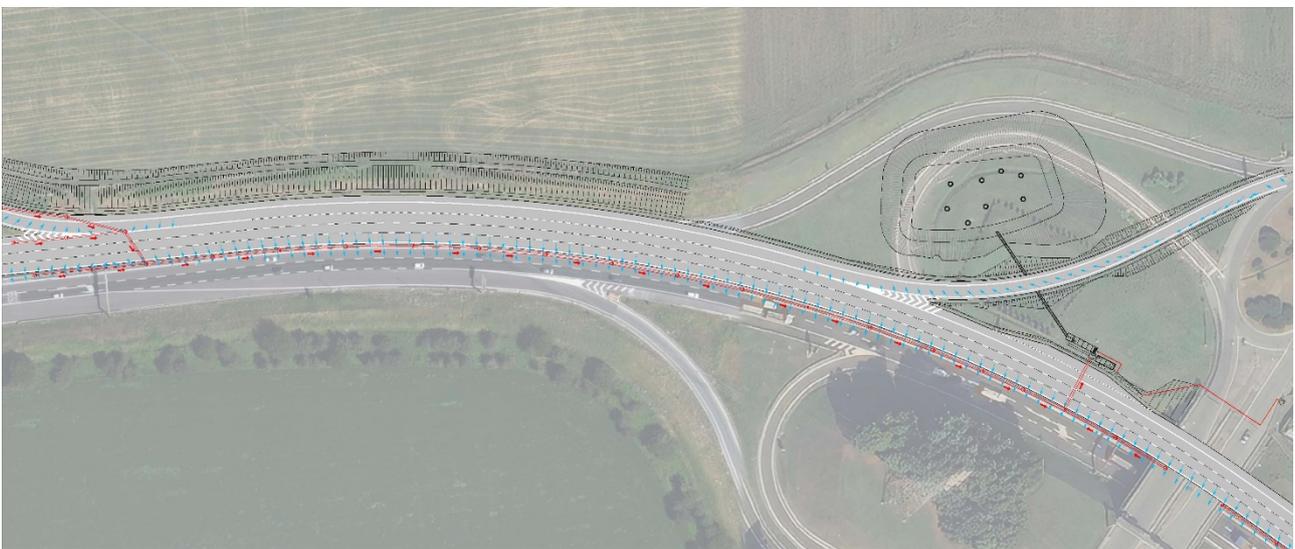
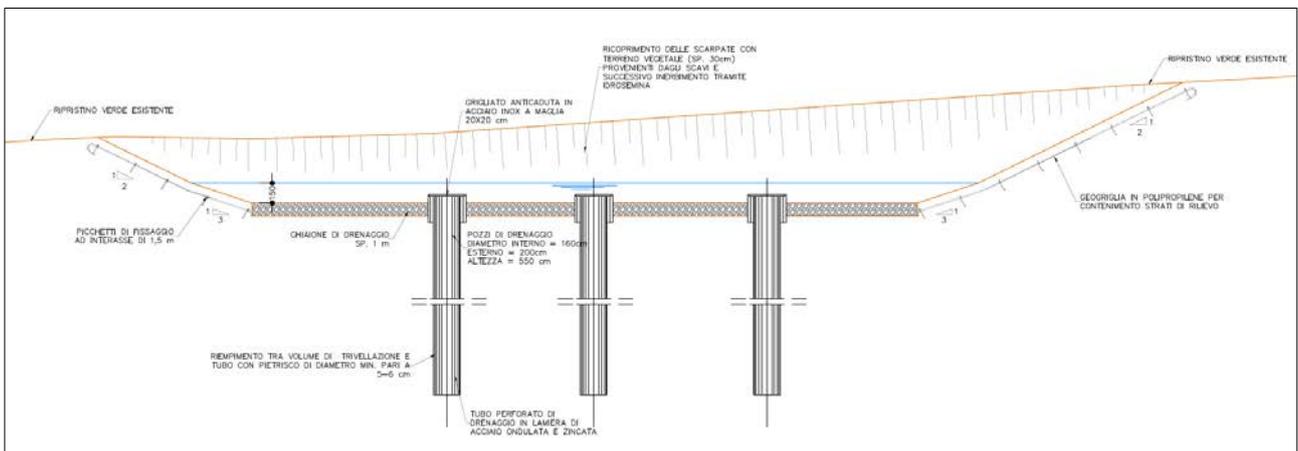
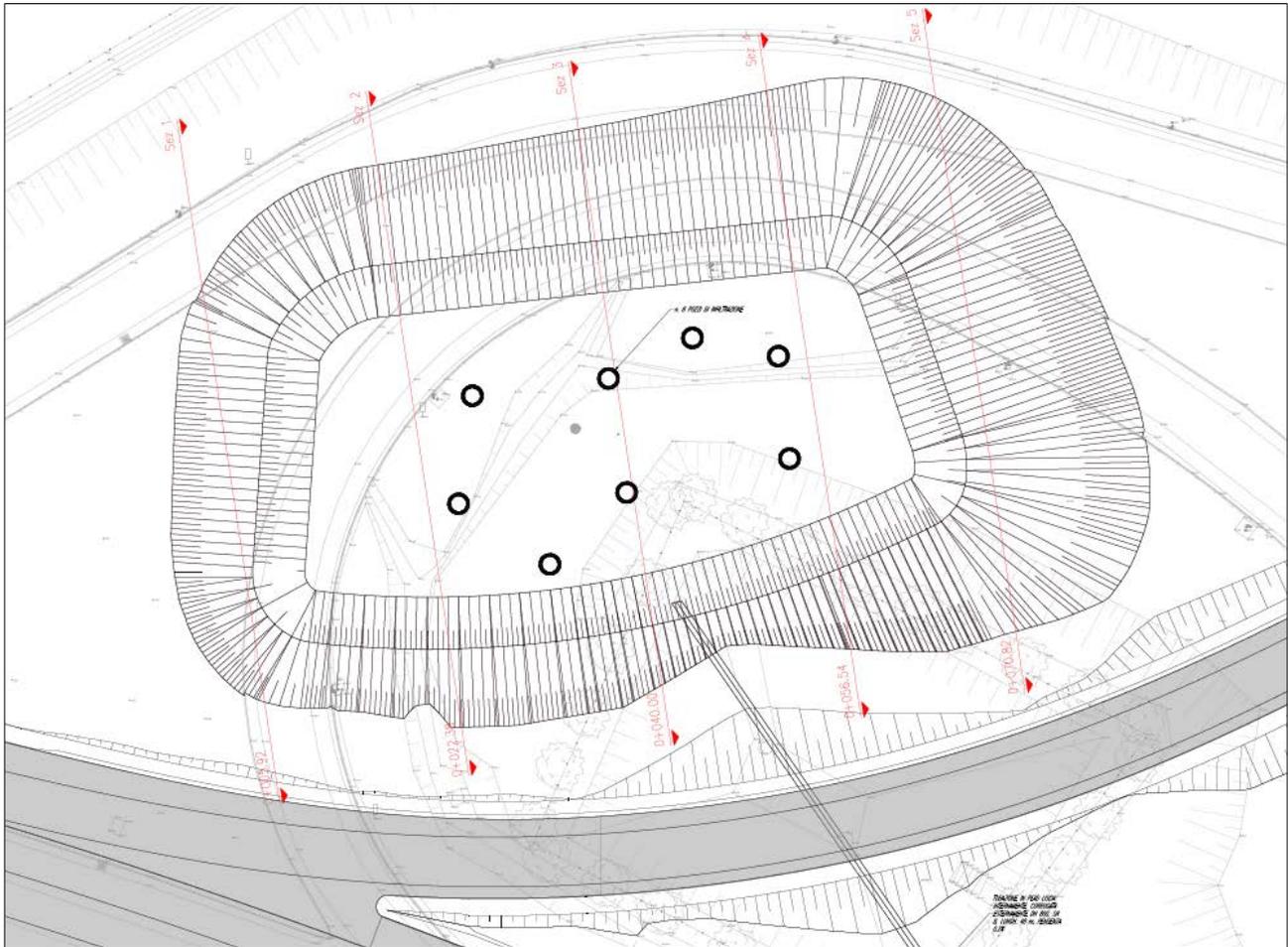


Figura 6.7 – Vasca di laminazione e infiltrazione VV1, con invaso a cielo aperto nello svincolo di via Borgazzi



La raccolta delle acque meteoriche avverrà attraverso un sistema di fossi vegetati (F.V.1), e dei relativi setti di separazione in terra, che si sviluppano lungo tutto il perimetro della rotonda e delle due strade in rilevato adiacenti, svolgendo la duplice funzione di dispersione delle acque meteoriche e di laminazione delle portate di picco dei collettori.

La raccolta delle acque meteoriche che insistono sulla superficie stradale e sulla scarpata del Raccordo A52-SS36 avverrà attraverso un sistema di canalette grigliate, poste sul lato destro della sezione stradale, collettate alla rete fognaria tramite tubazioni in polietilene DN 160.

Per il drenaggio delle acque, è stata prevista la posa in opera di due condotte PEAD SN8 DN315, afferenti alla trincea drenante T.D.8 e con un'estensione totale di circa 15 m.

Queste tubazioni attraverseranno trasversalmente il tracciato stradale, veicolando le acque di pioggia nella trincea drenante posta alla sinistra della sezione stradale e, successivamente, nel pozzo perdente con diametro interno pari a 1,6 m ed altezza di 7 m, dove le acque verranno laminate ed infiltrate nel sottosuolo.

6.3 MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI INQUINANTI DA TRAFFICO

Nonostante in corrispondenza di tutti i ricettori antropici le analisi ambientali svolte abbiano rilevato il rispetto dei limiti normativi, sono state definite specifiche misure di mitigazione per i casi di maggior sensibilità che permetteranno un abbattimento delle concentrazioni inquinanti, quali:

- l'impiego di vernici al biossido di titanio direttamente sui pannelli fonoassorbenti previsti in corrispondenza della porzione in trincea a lato di via Gentili, di cui beneficeranno i recettori presenti al contorno, residenziali e scolastici; l'installazione dei pannelli (con conseguente applicazione delle vernici al biossido di titanio) è prevista per una lunghezza complessiva di 144 m (ambo i lati della trincea) e un'altezza di 5,5 m (superficie totale 792 mq);
- l'introduzione di un'ampia area verde a lato di via Edison, ove è prevista la nuova uscita autostradale A52, di cui beneficeranno i recettori residenziali presenti in affaccio alla viabilità locale.

6.4 MISURE DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Il progetto è stato accompagnato da specifici approfondimenti di natura acustica, che tramite simulazioni numeriche hanno consentito di studiare lo scenario *post operam* a seguito dell'introduzione delle opere previste.

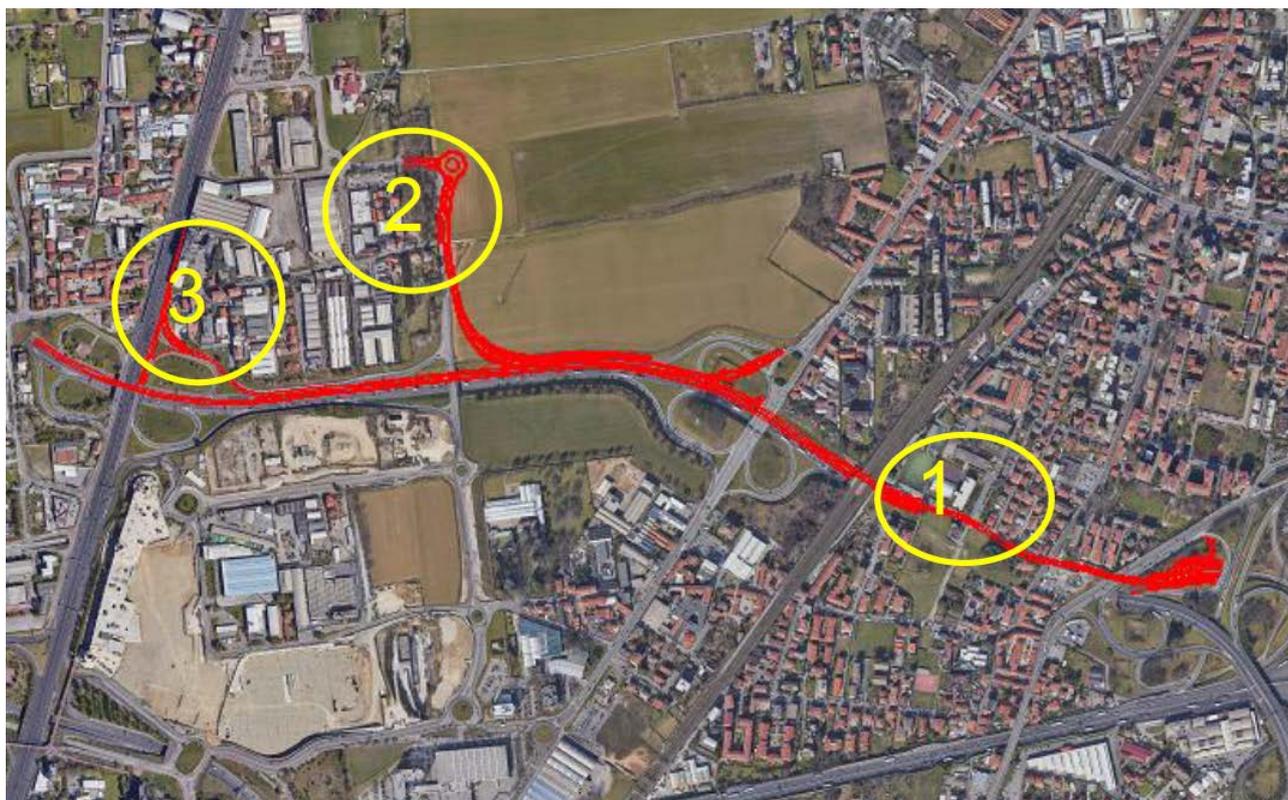
Per quanto riguarda la fase di esercizio, si è osservato come i flussi di traffico previsti sull'infrastruttura in progetto risultino piuttosto contenuti se confrontati con quelli delle infrastrutture esistenti già presenti nell'area. Il clima acustico dell'intera area risulterà di fatto globalmente inalterato rispetto alle condizioni *ante operam* di riferimento; piccoli locali peggioramenti e miglioramenti del clima acustico saranno causati sia dalla messa in esercizio dei nuovi tratti stradali, sia dalla variazione dei flussi veicolari sulla viabilità esistente.

Sono state pertanto individuate tre aree per le quali sono state definiti specifici interventi di mitigazione che consentiranno di migliorare il clima acustico una volta realizzata l'opera:

1. ricettori in via Gentili;
2. ricettori in via Edison;
3. ricettori attigui allo svincolo SS36.

La messa in esercizio della nuova opera dovrà, inoltre, prevedere un aggiornamento del piano di zonizzazione acustica dei Comuni interessati in funzione delle variazioni urbanistiche introdotte ai sensi della vigente normativa.

Figura 6.8 – Aree in cui sono state previste misure di mitigazione acustica per la fase post operam



A lato di via Gentili il progetto prevede un tratto scoperto della nuova galleria, per una lunghezza di circa 70 m. In questo tratto la sede stradale sarà alloggiata in trincea, circa 8 metri sotto il piano campagna. L'area in esame risulta particolarmente sensibile in quanto in prossimità dell'apertura è collocato un plesso scolastico comprendente la scuola secondaria S. Pertini, la scuola primaria Omero ed un asilo nido comunale.

Il piano di zonizzazione del Comune di Monza pone gli edifici scolastici in zona I con le pertinenze ad essi associate in zona II, mentre gli edifici residenziali dell'area si trovano all'interno delle zone III e IV.

Data la particolare sensibilità dell'area e dato che questa già nello scenario attuale presenta superamenti dei limiti normativi, si provvederà ad incrementare il potere schermante della trincea con l'applicazione sulle pareti della stessa di materiale fonoassorbente. I pannelli saranno applicati su ambo le pareti della trincea per un'estensione lineare di circa 82 m (72 m all'esterno e 10 metri all'interno della galleria) ed un'altezza attorno ai 5.5 m. Dalle analisi svolte, la mitigazione proposta consente di riportare il clima acustico dell'area a quello delle condizioni attuali senza opera di progetto.

È stata inoltre prevista l'applicazione di una ulteriore semicopertura posta al di sopra della trincea, tramite l'installazione di una fascia di pannelli longitudinali applicata su una copertura grigliata.

Figura 6.9 – Misura di mitigazione acustica nell'area di via Gentili (estratto elaborato 5023EAMB003P0XXXXXXB)

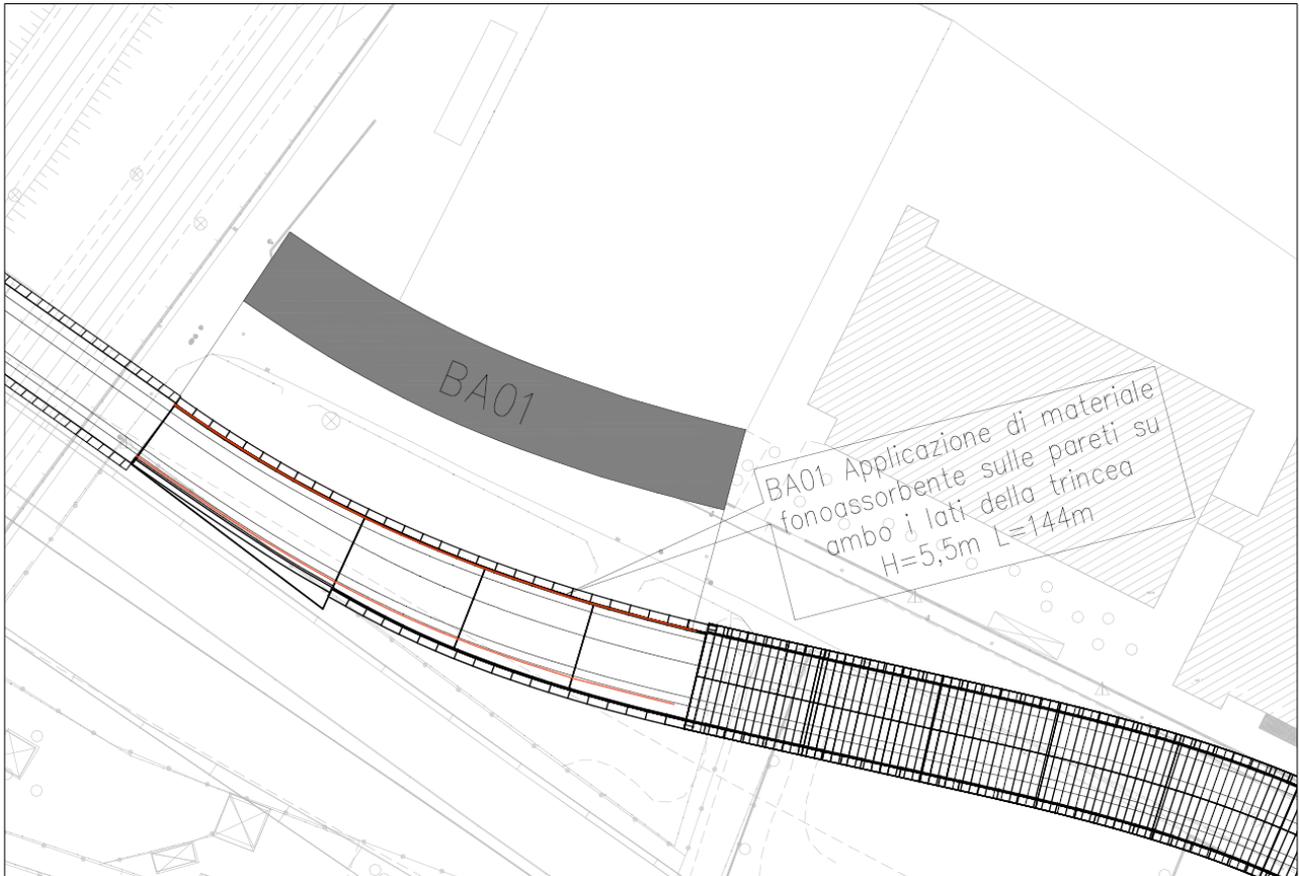
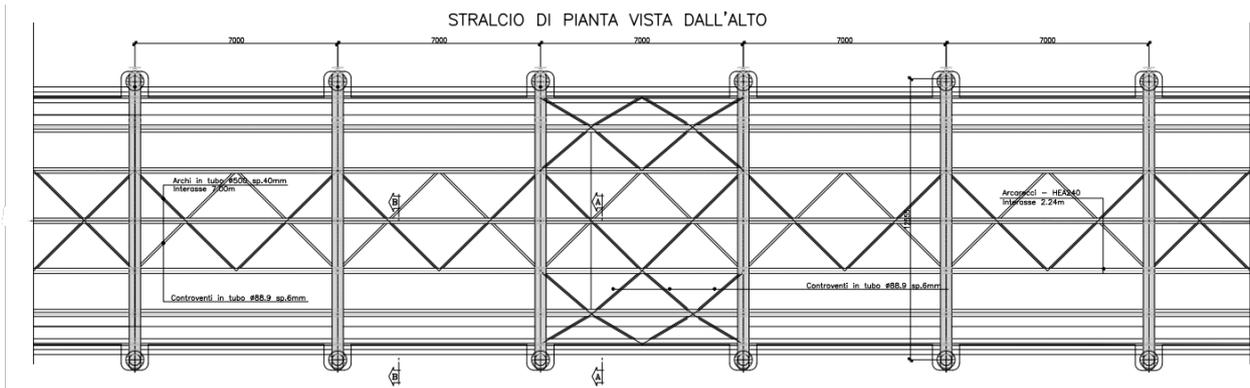


Figura 6.10 – Tipologico di copertura del tratto in trincea integrabile con pannelli acustici

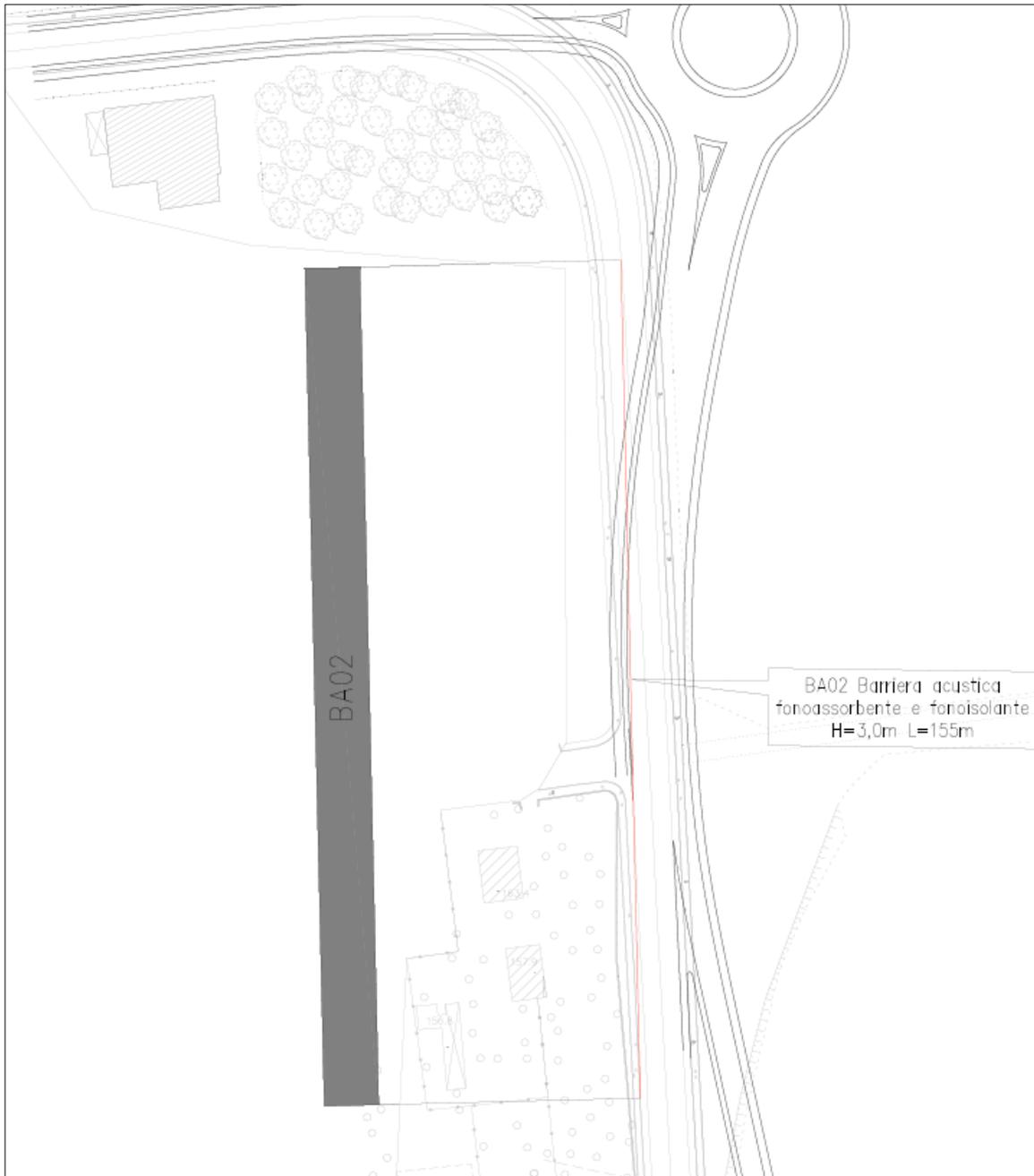


La messa in opera del progetto in corrispondenza della rampa di uscita dall'A52 andrà ad interessare la zona di via T. Edison caratterizzata dalla presenza di alcuni edifici residenziali multipiano. I recettori residenziali si trovano compresi tra via Edison ad est ed una zona industriale ad ovest all'interno del comune di Cinisello Balsamo. Tutti i ricettori sono inseriti in area classificata in zona IV.

Lo scenario con opera di progetto realizzata necessita di un intervento mitigativo al fine di riportare l'esposizione di tutti i recettori entro i limiti normativi. Tale obiettivo è raggiungibile per mezzo di una barriera

acustica fonoassorbente e fonoisolante disposta lungo via Edison per una lunghezza di 77 m con altezza di 3 m.

Figura 6.11 – Misura di mitigazione acustica nell'area di via Edison (estratto elaborato 5023EAMB003P0XXXXXXB)



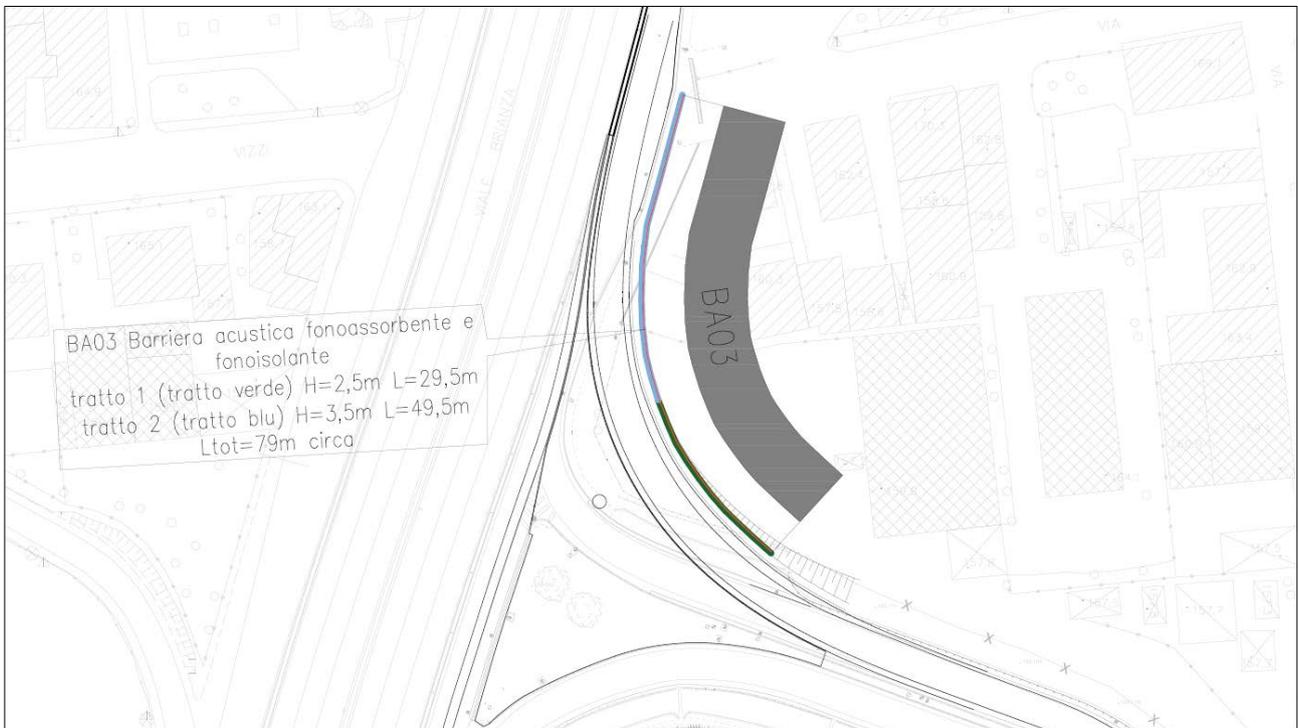
Il progetto prevede inoltre la modifica dello svincolo tra l'A52 e l'SS36; il ramo di svincolo che sarà modificato è la rampa di accesso all'SS36 direzione Lecco dall'A52 direzione Rho. Attualmente tale ramo di svincolo si immette inizialmente in una corsia separata dall'SS36 per mezzo di un cordolo per poi confluire in seguito nell'arteria principale.

Lo scenario post operam mantiene complessivamente quelle caratteristiche di criticità già evidenziate nell'ante operam; è stato inoltre evidenziato come nel post operam il solo contributo dello svincolo tra l'A52 e l'SS36, in periodo notturno, ecceda i limiti normativi. Si necessiterà dunque di un intervento mitigativo.

La mitigazione individuata è una barriera acustica fonoisolante e fonoassorbente suddivisa in due parti, la prima lunga 49,5 m ed alta 3,5 m seguita da una seconda porzione lunga 29,5 m ed alta 2,5 m; quest'ultima posta al di sopra della rampa di accesso all'SS36 nel tratto in cui sale verso il piano campagna.

Vincoli non associati alla componente rumore escludono che la barriera possa estendersi al di sopra del sottopasso di via Casignolo.

Figura 6.12 – Misura di mitigazione acustica nell'area dello svincolo SS36 (estratto elaborato 5023EAMB003P0XXXXXXXX)



6.5 MISURE DI RIPRISTINO, INSERIMENTO E RIEQUILIBRIO ECO-PAESAGGISTICO

Al termine delle lavorazioni, tutte le aree temporaneamente occupate saranno liberate (sia da materiali, riporti e vegetazione infestante eventualmente sviluppatasi) e saranno ripristinate allo stato strutturale e morfologico antecedente al momento di avvio dei cantieri.

Per le aree agricole che verranno restituite agli usi agronomici, oltre ai controlli di natura chimico-fisica previsti dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, in cui sono interessati suoli liberi, in relazione alla possibile restituzione di condizioni di costipamento dello strato superficiale del terreno, saranno previste attività di scasso profondo (sino a 100 cm di profondità), aratura meccanica (con profondità fino a 40 cm), seguite da concimazione organica (500 q/ha) e sminuzzamento tramite erpicatura incrociata o fresatura, per cui val le seguenti prescrizioni:

- per l'aratura: dovrà essere evitata la compressione del terreno (prevedere un mezzo trainante leggero), le "fette" di lavorazione dovranno essere rovesciate con successione regolare senza lasciare fasce intervallate di terreno sodo;
- per l'ericatura: potrà essere necessario procedere con più passate fino ad ottenere un omogeneo sminuzzamento delle zolle e completa estirpazione delle infestanti;

Tali disposizioni valgono anche per tutte le altre aree con suolo libero che verranno occupate temporaneamente e restituite:

- a verde prativo, come nello stato di fatto, per le aree urbane private interessate dai cantieri nel quartiere di Sant'Alessandro - San Rocco;
- a verde multifunzionale, per le aree dedicate agli interventi di inserimento e riequilibrio ecologico e paesaggistico previsti dal progetto.

La proposta di inserimento e di riequilibrio eco-paesaggistico si pone l'obiettivo di introdurre nel contesto di urbano e di margine interessato unità ecosistemiche capaci di fornire servizi polivalenti funzionali a migliorare l'attuale assetto strutturale e relazionale locale.

Sono, infatti, previste unità con specifica struttura vegetazionale, composizione floristica e disposizione spaziale in grado di svolgere, singolarmente e cumulativamente, le seguenti funzioni:

- regolazione del microclima urbano, tramite l'aumento della dotazione vegetazionale e della presenza di aree ombreggiate fornite dalle piante arboree;
- contenimento degli inquinanti dell'aria, tramite creazione di unità funzionali al sequestro e all'accumulo di CO₂ e all'assorbimento e filtro di inquinanti generati dal traffico veicolare circolante lungo la rete viabilistica presente e di progetto;
- fornitura di habitat diversificati a supporto della fauna soprattutto invertebrata, ornitica e per chiroterteri, tramite l'intensificazione della presenza di piante mellifere e di interesse trofico, e di siti per la sosta ed il rifugio degli animali;
- qualificazione della composizione paesaggistica locale, tramite l'introduzione di estese quinte vegetazionali in grado di fornire una percezione di maggior armonia e completezza del quadro strutturale visibile dalla viabilità presente e di progetto.

Sono interessate tre aree:

- in corrispondenza delle aree verdi attuali lungo via Gentili, sono previsti interventi di ricomposizione dello stato ecosistemico precedente all'avvio dei cantieri, tramite realizzazione di:
 - praterie semplici in corrispondenza delle aree private aperte (non all'interno di giardini e pertinenze) interessate dalle occupazioni temporanee;
 - praterie ricche in specie, particolarmente attrattive di entomofauna, distribuite nelle aree di pertinenza di Milano Serravalle Milano Tangenziali in copertura della galleria esistente A52 e nelle nuove aree acquisite con la realizzazione della nuova galleria di progetto;
 - un filare arboreo-arbustivo con funzione di elemento di transizione e filtro tra il tratto in trincea e la via Gentili presente a lato;
- in corrispondenza dell'area del Casignolo, sono previsti interventi di potenziamento del quadro strutturale e percettivo dell'ambito peri-urbano interessato, con la creazione di un mosaico di unità vegetazionali, costituito da filari arborei, macchie arboreo-arbustive e praterie polispecifiche arborate, con alberi isolati e a gruppo;
- in corrispondenza dell'area a lato della rampa SS36, a seguito degli interventi di demolizione e sistemazione dell'area oggi vertente in stato di abbandono e degrado, sarà realizzata una prateria polispecifica arborata, con alberi isolati e a gruppo.

Figura 6.13 – Corografia delle aree di inserimento e riequilibrio eco-paesaggistico di progetto



Figura 6.14 – Praterie polispecifiche in aree pertinenziali (in verde) e praterie semplice (in viola) di ricomposizione e potenziamento ecosistemico delle aree verdi interessate temporaneamente dai cantieri.



Figura 6.15 – Fotosimulazione del filare arboreo-arbustivo di transizione e filtro tra la trincea di progetto e via Gentili



Figura 6.16 – Mosaico ecostrutturale lungo il ramo di raccordo con la via Edison nell'area del Casignolo, con introduzione di una estesa prateria polispecifica con unità vegetazionali isolate, a filare e a macchia



Figura 6.17 – Assetto vegetazionale previsto per la riqualificazione dell'area degradata a lato rampa di uscita sulla SS36



Per l'inserimento e il riequilibrio ambientale è previsto l'utilizzo esclusivo di specie vegetali che rispondono ai seguenti requisiti:

- autoctonia e appartenenza all'orizzonte fitoclimatico dell'ambito di intervento (nota: *Morus alba*, prevista dal presente progetto, è archeofita naturalizzata, largamente utilizzata nei due secoli precedenti per la bachicoltura);
- compatibilità con le condizioni bio-ecologiche stazionali attuali (es. pedologia, soggiacenza falda) e di progetto (es. prevista esposizione, modifiche pedologiche);
- capacità di assorbire e metabolizzare i diversi agenti inquinanti di origine antropogenica (quindi, di ridurre la relativa concentrazione), in base alle caratteristiche eco-fisiologiche e morfologiche delle specie, specificamente funzionali:
 - al sequestro e all'accumulo di CO₂;
 - all'assorbimento di inquinanti gassosi;
 - alla cattura e alla riduzione concentrazione di polveri sottili;
 - al contenimento della formazione potenziale di Ozono (O₃);
 - al contenimento delle emissioni di VOC;
- attrattività delle fauna invertebrata e ornitica.

In riferimento ai requisiti suddetti, sono state selezionate le seguenti specie vegetali.

Per le praterie polispecifiche è stato definito un miscuglio, in cui ad ogni specie è stato attribuito un contributo ridotto al fine di evitare la possibilità di realizzare una comunità erbacea paucispecifica; per il medesimo motivo è stato deciso di attribuire alle Graminacee un contributo solo del 40%.

Il miscuglio è costituito dalla composizione di sementi di seguito elencata:

- | | | | |
|----------------------------------|----|---------------------------------|----|
| • Poaceae (40%): | | • Fabaceae (40%): | |
| - <i>Arrhenatherum elatius</i> | 8% | - <i>Trifolium pratense</i> | 5% |
| - <i>Bromus erectus</i> | 8% | - <i>Trifolium alexandrinum</i> | 5% |
| - <i>Holcus lanatus</i> | 8% | - <i>Medicago sativa</i> | 5% |
| - <i>Dactylis glomerata</i> | 8% | - <i>Onobrychis viciifolia</i> | 5% |
| - <i>Festuca pratensis</i> | 8% | - <i>Melilotus officinalis</i> | 5% |
| | | - <i>Lotus corniculatus</i> | 5% |
| | | - <i>Vicia cracca</i> | 5% |
| | | - <i>Sulla coronaria</i> | 5% |
| • Dicotiledoni (20%): | | | |
| - <i>Achillea millefolium</i> | 2% | | |
| - <i>Centaurea jacea</i> | 2% | | |
| - <i>Cyanus segetum</i> | 2% | | |
| - <i>Daucus carota</i> | 2% | | |
| - <i>Dianthus carthusianorum</i> | 2% | | |
| - <i>Hypericum perforatum</i> | 2% | | |
| - <i>Leucanthemum vulgare</i> | 2% | | |
| - <i>Salvia pratensis</i> | 2% | | |
| - <i>Poterium sanguisorba</i> | 2% | | |
| - <i>Silene vulgaris</i> | 2% | | |

Figura 6.18 – Immagini di alcune specie floristiche componenti le praterie polispecifiche di progetto



Medicago sativa



Onobrychis viciifolia



Lotus corniculatus



Cyanus segetum



Leucanthemum vulgare



Dianthus carthusianorum

Per le praterie “semplici” è prevista una tipologia di miscuglio polifita, comunque bilanciato in un’ottica ecologica, composto dalle specie autoctone:

- graminacee: *Festuca arundinacea*, *Sorghum halepense*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus sterilis*;
- leguminose aggiunte: *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca*.

Per le piante legnose a portamento arboreo sono state previste le specie rilevate durante le indagini svolte in loco e negli ambiti al contorno e rispondenti ai suddetti requisiti di riferimento.

Per efficacia funzionale, a tali specie sono state aggiunte ulteriori specie a portamento arboreo ed anche a portamento arbustivo sempre rispondenti ai suddetti requisiti.

Il quadro floristico delle specie legnose e portamento arbustivo ed arboreo selezionate per l’inserimento ambientale di progetto è il seguente:

- piante legnose a portamento arbustivo:
 - *Crataegus monogyna*;
 - *Prunus mahaleb*;
 - *Sambucus nigra*;
 - *Viburnum opulus*;
 - *Ligustrum vulgare*;

- piante legnose a portamento arboreo:
 - *Tilia cordata*;
 - *Celtis australis*;
 - *Ulmus minor*;
 - *Prunus avium*;
 - *Morus alba*;
 - *Acer campestre*;
 - *Malus sylvestris*;
 - *Crataegus laevigata*.

Si evidenzia che l'area di intervento non ricade all'interno, né in prossimità delle aree delimitate per la presenza di organismi nocivi regolamentati che possono influire sulla scelta delle specie vegetali legnosi da porre a dimora, tra cui *Anoplophora chinensis*, secondo il più recente aggiornamento di cui al D.d.s. 22 marzo 2023, n. 4246 "Aggiornamento delle aree delimitate per la presenza di *Anoplophora chinensis* in Lombardia - Abrogazione del d.d.u.o. n. 4084/2022", e *Anoplophora glabripennis*, secondo il D.d.s. 24 novembre 2023, n. 18902 "Aggiornamento delle aree delimitate per la presenza di *Anoplophora glabripennis* in Lombardia - Abrogazione del d.d.s. 22 marzo 2023, n. 4251".

E' previsto l'impiego di piante sviluppate:

- individui arborei, di circonferenza 11-12 cm (in vaso o in zolla a secondo delle disponibilità);
- individui arbustivi, vaso di diametro 24-32 cm.

Le piante dovranno essere fornite con garanzia d'uso, prive di malattie, ben accestite e con apparato radicale ben sviluppato.

Dovrà essere certificata la provenienza di ogni singolo individuo impiegato; la provenienza sarà certificata i sensi del D.lgs. n. 386/2003.

Nelle aree di intervento sono previste le seguenti unità ecosistemiche:

- unità arboree isolate e a gruppo;
- filari arborei e filare arboreo-arbustivo;
- macchie arboreo-arbustive.

Le aree oggetto delle attività di ecostrutturazione di progetto sono pari a circa 38.330 mq, di cui:

- 16.807 mq circa nell'ambito urbano di S. Alessandro - S. Rocco;
- 19.935 mq circa nell'area del Casignolo;
- 2.307 mq circa nell'area di riqualificazione allo svincolo SS36.

Le medesime superfici di cui sopra saranno coperte interamente da praterie, di cui:

- 29.252 mq circa con praterie polispecifiche "fioriti";
- 9.078 mq circa con praterie "semplici".

Il quantitativo del materiale vegetale previsto per gli impianti arboreo-arbustivi è composto da:

individui arborei	239
<i>Tilia cordata</i>	43
<i>Celtis australis</i>	44
<i>Ulmus minor</i>	40
<i>Prunus avium</i>	38
<i>Morus alba</i>	24
<i>Acer campestre</i>	43
<i>Malus sylvestris</i>	4
<i>Crataegus laevigata</i>	3
individui arbustivi	662
<i>Crataegus monogyna</i>	150
<i>Prunus mahaleb</i>	156
<i>Sambucus nigra</i>	69
<i>Viburnum opulus</i>	123
<i>Ligustrum vulgare</i>	164

Il quadro seguente illustra la ripartizione per ambito di intervento.

Tabella 6.2 - Quadro ecostrutturale delle aree di intervento

Fitocenosi di progetto	Area via Gentili	Area via Edison	Area svincolo SS36
prato fiorito	7.009 mq	19.935 mq	2.307 mq
prato semplice	9.078 mq		
<i>Tilia cordata</i>		n. 34	n. 9
<i>Celtis australis</i>		n. 38	n. 6
<i>Ulmus minor</i>		n. 39	n. 1
<i>Prunus avium</i>		n. 38	
<i>Morus alba</i>		n. 24	
<i>Acer campestre</i>		n. 43	
<i>Malus sylvestris</i>	n. 4		
<i>Crataegus laevigata</i>	n. 3		
<i>Crataegus monogyna</i>		n. 150	
<i>Prunus mahaleb</i>	n. 6	n. 150	
<i>Sambucus nigra</i>		n. 69	
<i>Ligustrum vulgare</i>	n. 4	n. 160	
<i>Viburnum opulus</i>	n. 3	n. 120	

Tabella 6.3 - Dettaglio della composizione vegetazione delle macchie arboreo-arbustive previste nell'area del Casignolo

Specie	MAA 1	MAA 2	MAA 3	MAA 4	Totale
<i>Celtis australis</i>	6	10	13	5	34
<i>Ulmus minor</i>	6	10	13	5	34
<i>Prunus avium</i>	5	10	14	4	33
<i>Acer campestre</i>	5	10	15	3	33
totale	22	40	55	17	134
<i>Crataegus monogyna</i>	22	44	54	30	150
<i>Prunus mahaleb</i>	24	46	60	20	150
<i>Sambucus nigra</i>	18	18	28	5	69
<i>Viburnum opulus</i>	17	39	49	15	120
<i>Ligustrum vulgare</i>	27	48	57	28	160
totale	108	195	248	98	649

E' previsto un periodo in regime di garanzia per tutte le aree verdi indicate e uno successivo di manutenzione quinquennale per le aree verdi di progetto nelle pertinenze di Milano Serravalle.

6.6 MISURE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO E DI CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Il punto cardine da cui si sviluppa la progettazione illuminotecnica è il tema dell'efficientamento energetico, conformemente ai parametri normativi di cui UNI EN 13201-2:2004, UNI EN 13201-3:2004 e UNI 11095:2019 Illuminazione gallerie stradali, in linea con i requisiti previsti da normativa per l'illuminazione pubblica, quindi allineata ai CAM la cui efficacia è stata assicurata grazie all'art. 18 della L. 221/2015 e, successivamente, all'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti", modificato dal D.lgs 56/2017, che ne hanno reso obbligatoria l'applicazione da parte di tutte le stazioni appaltanti.

La progettazione è inoltre attenta all'inquinamento luminoso e quindi in linea con quanto riportato all'interno della Legge Regionale nr. 31 del 5 ottobre 2015 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso".

In ultimo, la Norma UNI 10819 prescrive i requisiti che gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione devono rispettare, al fine di limitare la dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiali.

In fase di progettazione esecutiva si è proceduto con la definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi (Prospetto 1 – Norma UNI 11248), di progetto (Prospetto 2 – Norma UNI 11248) e di esercizio dell'opera infrastrutturale, al fine di porre in opera tutte le misure necessarie per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto. La normativa attuale non richiede la presenza di illuminazione continua per le intere tratte autostradali, ma obbliga la presenza di illuminazione in prossimità delle cosiddette zone di conflitto (definita come la zona di studio nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano fra loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti). Proprio per questo motivo, l'illuminazione dello svincolo si concentrerà in particolar modo su quelle zone a servizio degli ingressi o uscite autostradali, sempre nel rispetto di quanto sancito all'Appendice B della normativa UNI 1124/8:2012: "Per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a non illuminate, si raccomanda di adottare soluzioni tecniche che creino un'illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona buia e quella completamente illuminata. La lunghezza di questa zona non deve essere minore dello spazio percorso in 5 s alla velocità massima prevista di percorrenza dell'intersezione".

Per quanto attiene specificatamente l'illuminazione del tratto in galleria, con la UNI 11095 vengono specificati i requisiti illuminotecnici dell'impianto di illuminazione al fine di assicurare al conducente di un veicolo, sia di giorno sia di notte, l'entrata, l'attraversamento e l'uscita dal tratto coperto a velocità pari alla velocità massima legalmente consentita, ed in condizioni adeguate di comfort visivo, con un grado di sicurezza non inferiore a quello della strada di cui fa parte la galleria. Sono stati inoltre esaminati aspetti che interessano sia l'illuminazione diurna sia l'illuminazione notturna, con focus sul risparmio energetico mediante l'installazione di apparecchi illuminanti a led. I requisiti di suddetta normativa sono applicati al presente intervento in progetto.

Tutto ciò premesso, il progetto prevede l'adozione di apparecchi di illuminazione con ottica cut-off al fine di ridurre il flusso disperso e quindi l'inquinamento luminoso e corpi illuminanti a led per favorire quanto più possibile l'efficientamento energetico, mirando quindi anche ad una drastica riduzione delle potenze assorbite dal sistema a cui consegue una notevole economia d'esercizio dell'intero sistema. È inoltre prevista l'installazione di dispositivi guardLED lungo l'ampliamento della carreggiata nord della A52 e delle rampe autostradali che sono oggetto di intervento all'interno del presente progetto (nel dettaglio, porzione di imbocco della galleria del Ramo 1, Ramo 2, Ramo 3 e innesto sulla SS36, secondo quanto descritto al precedente Capitolo 2). Si tratta di un sistema poliuretano di rivestimento delle barriere di sicurezza, testato e certificato, che consente l'alloggiamento di un profilo di illuminazione del bordo strada basato sulla tecnologia LED. Pertanto, alla sicurezza passiva della barriera stradale, conforme alle norme europee, si aggiunge così quella attiva portata dai LED, che accompagnano gli utenti della strada in condizioni di guida

notturna o di scarsa visibilità, in pura chiave smart road. Nei rimanenti tratti del progetto, ad eccezione della galleria precedentemente descritta, l'illuminazione è assicurata da dispositivi a led.

In totale, il progetto prevede la realizzazione di n. 4 nuovi impianti di illuminazione stradale e n. 3 impianti di alimentazione di servizi. Gli impianti di illuminazione saranno alimentati dai punti di fornitura di energia elettrica esistenti, ubicati come da elaborato planimetrico, mentre le forniture per l'alimentazione degli impianti di servizi sono di nuova realizzazione (quali impianti per l'alimentazione di pompe di sollevamento e vasche di prima pioggia previste all'interno del progetto).

Il progetto prevede inoltre l'installazione di un nuovo portale a messaggio variabile all'inizio del ramo 2, in corrispondenza di via Borgazzi, a seguito della rimozione di quello esistente collocato in prossimità dell'inizio della competenza della Concessionaria Milano Serravalle-Milano Tangenziali. È inoltre previsto lo spostamento del

Le armature stradali per l'illuminazione sono installate su fondazioni opportunamente dimensionate. La posizione dei centri luminosi rispetta inoltre le distanze le prescrizioni vigenti in materia di distanze dalle barriere di sicurezza e di visibilità in corrispondenza delle rotatorie.

Saranno inoltre implementati tutti gli impianti necessari a garantire il corretto funzionamento degli impianti di segnaletica e di illuminazione all'interno delle gallerie in progetto, secondo gli standard previsti dalla normativa vigente.

7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

7.1 ALTERNATIVE CONSIDERATE

L'intervento in progetto è proposto al fine di risolvere specifiche criticità di natura viabilistica da tempo persistenti lungo l'autostrada A52 in corrispondenza dello svincolo con l'A4 (svincolo di S. Alessandro) in direzione ovest e dello svincolo con la SS36 direzione nord.

La A52 in corrispondenza del tratto tra la A4 e la SS36 è contraddistinta, infatti, da un elevato stato di congestione del traffico, dovuta alla inadeguatezza dei nodi e ai consistenti flussi veicolari circolanti, che determinano ricadute negative in termini di efficienza trasportistica.

Da tale condizione di criticità emerge pertanto la necessità di un miglioramento della funzionalità dello schema viabilistico attuale, introducendo soluzioni in grado di risolvere i fenomeni di congestione e accodamento che si verificano lungo gli assi principali delle arterie primarie di trasporto, con un beneficio atteso dal conseguimento di tale obiettivo in termini di sicurezza stradale e perditempo lungo il tragitto.

In aggiunta, l'esigenza di intervento si relaziona anche alla nuova stazione "Monza Bettola" della linea metropolitana M1 di Milano, prevista appena a sud del tratto A52 in oggetto a Cinisello Balsamo, con ruolo di capolinea e di interscambio con la prevista linea M5, in corrispondenza di un pianificato vasto parcheggio di interscambio in corrispondenza della grande struttura di vendita Milanord2 che dovrebbe essere realizzata sopra la stazione M1-M5 citata.

Se, in tale contesto, si prende in considerazione anche il noto completamento dei lavori di costruzione della quarta corsia dinamica della Autostrada A4 con connessa riqualifica degli svincoli autostradali e le prossime Olimpiadi Invernali 2026, si comprende come l'obiettivo del progetto in esame possa avere ricadute funzionali su tutta l'interconnessione, con miglioramento della fluidità delle correnti veicolari lungo gli assi autostradali e dell'accessibilità agli assi stradali principali connessi ai nuovi attrattori della zona.

Le previsioni trasformatrici e generatrici di traffico veicolare nel quadrante territoriale in analisi rappresentano lo scenario di riferimento rispetto a cui confrontare il progetto proposto.

Tale scenario di riferimento rappresenta l'alternativa "zero" in assenza del progetto in analisi.

Al fine di verificare, inoltre, le modifiche apportate al progetto sottoposto a Verifica di assoggettabilità a VIA oggi superato, è inoltre assunto tale scenario infrastrutturale come alternativa progettuale.

Il quadro delle alternative considerate, pertanto, è il seguente:

- alternativa "zero": scenario senza progetto;
- alternativa "progetto VerVIA": il progetto sottoposto a Verifica di assoggettabilità a VIA;
- alternativa "progetto VIA": la proposta progettuale oggetto della presente analisi ambientale.

Il confronto è sviluppato attraverso due fasi analitiche:

- l'analisi di traffico nei tre scenari, in relazione al tema delle attuali problematiche viabilistiche;
- l'analisi delle relazioni dei tre scenari con le componenti ambientali.

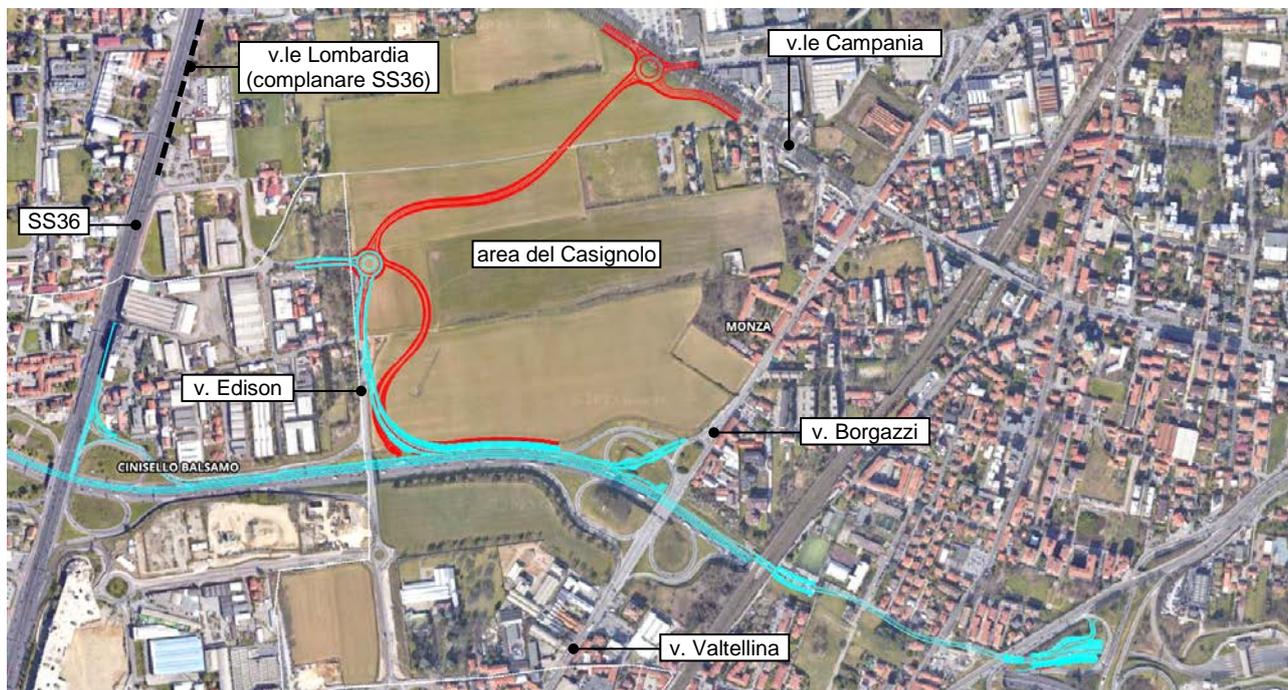
Figura 7.1 – Planimetria della precedente versione progettuale sottoposta a Verifica di VIA



Figura 7.2 – Planimetria dell'attuale progetto sottoposto a VIA



Figura 7.3 – Sovrapposizione tra attuale proposta progettuale (in azzurro) e precedente proposta progettuale sottoposta a Verifica di assoggettabilità a VIA (in rosso), identica lungo l'A52 e negli svincoli esistenti (S. Alessandro, Borgazzi e SS36) e differente nei raccordi con la viabilità locale nell'area del Casignolo



7.2 COMPARAZIONE RIFERITA ALLE PREVISIONI DI TRAFFICO VEICOLARE

Al fine di comprendere il grado di efficacia della soluzione progettuale utile alla risoluzione delle criticità evidenziate è stato sviluppato uno studio mirato alla quantificazione dei carichi attesi, del livello di servizio sull'infrastruttura e degli effetti indotti sulla rete viaria esistente di lunga percorrenza, nonché di breve-media percorrenza (locale-sovracomunale) nell'intorno della tratta stradale allo studio.

L'ambito di analisi è delimitato dagli assi viari A4 a sud, A52 a nord, SS36 ad ovest e SP58 ad est che schematizzano la rete infrastrutturale che è stata rappresentata nel modello di simulazione della circolazione veicolare.

Lo studio condotto ha inteso dapprima fornire il quadro del comportamento del traffico nella situazione attuale sul sistema Tangenziale milanese, in particolare sulla A52 e sulla viabilità comunale e provinciale afferente e complanare alla A52 nel tratto in esame e, successivamente, di valutare i principali effetti trasportistici dell'intervento proposto.

Nell'ambito dello Studio di traffico è stato sviluppato un modello di assegnazione su reti stradali in grado di simulare il comportamento dei flussi veicolari nell'area di studio. In particolare, tale strumento ha permesso di prevedere la distribuzione dei flussi di traffico sulla rete a seguito della realizzazione delle opere infrastrutturali e la valutazione degli effetti sulla mobilità rispetto alla soluzione di non intervento (scenario di riferimento).

Per i dettagli, tra cui le metodologie modellistiche utilizzate e le relative calibrature, si rimanda all'elaborato 5023EGEN022R0XXXXXXXX di progetto.

L'analisi dello scenario di riferimento nello Studio di traffico ha avuto l'obiettivo di fornire un'analisi dettagliata volta a caratterizzare il quadro programmatico della domanda e dell'offerta di trasporto che interessano l'ambito territoriale di interesse per l'orizzonte temporale di riferimento.

A questo proposito, è stata condotta una ricognizione del quadro programmatico ed infrastrutturale attraverso l'analisi sia del Programma Regionale Mobilità e Trasporti, sia degli strumenti di pianificazione provinciali e comunali, al fine di evidenziare gli interventi che possano produrre effetti sulla viabilità del comparto oggetto di studio. Da tale analisi è discesa la definizione degli elementi che caratterizzeranno la domanda e l'offerta di traffico aggiuntiva al contorno dell'area di studio.

Per quanto invece attiene agli interventi infrastrutturali previsti per lo scenario futuro, la scelta è stata effettuata sulla base delle tempistiche realizzative previste nei documenti di programmazione analizzati, in modo da poter considerare gli interventi completabili nell'orizzonte temporale nel quale si colloca la realizzazione dell'opera oggetto di studio (ossia indicativamente entro il 2025).

Le analisi macroscopiche svolte hanno evidenziato una maggior densità veicolare nella punta serale, che è stata quindi presa a riferimento nello Studio di traffico in quanto maggiormente significativa, tenendo conto anche degli sviluppi urbanistici previsti nell'ambito territoriale interessato, in particolare le previsioni commerciali della zona Bettola a Cinisello Balsamo, il cui indotto annesso è attendibile preponderante nella punta serale.

In questo scenario di analisi, in assenza di interventi di potenziamento della infrastruttura oggetto di analisi, si è stimato un peggioramento dei parametri prestazionali che descrivono e caratterizzano il deflusso veicolare sia sulla viabilità autostradale, sia sulle zone di scambio con il sistema viabilistico urbano ed extraurbano a cui l'infrastruttura risulta connesso.

In particolare, sono stati rilevati in particolare due condizioni di forte criticità:

- la zona di scambio tra i flussi in uscita dal casello A4 e diretti verso l'A52 in direzione ovest e la rampa che si immette dalla via Marconi nel comune di Monza, ove sono stati stimati valori di perditempo medio veicolare e accodanti alquanto consistenti e tali da prefigurare condizioni di deflusso veicolare caratterizzati da LOS pari ad F;
- in corrispondenza dello svincolo della A52/SS36, in particolare sulla manovra di immissione dall'A52 per i veicoli provenienti da est e diretti verso la SS36 in direzione nord, le verifiche effettuate relativamente a questo scenario di analisi evidenziano su questa rampa valori del perditempo medio veicolare pari a 305 secondi, mentre l'accodamento massimo si attesta sui 750/800 metri.

Figura 7.4 – Zona di scambio uscita A4 e immissione da via Marconi



Figura 7.5 – Rampa di collegamento A52 est e SS36 nord



Nello scenario progettuale sottoposto a Verifica VIA era emerso come la soluzione mostrasse un effetto di richiamo di flussi veicolari sia dall'A52 (specie con provenienza da est), sia dal sistema stradale di collegamento con via Campania, per aumento di capacità che il progetto determinava sulla nuova configurazione autostradale e sulla rete stradale locale di adduzione.

In particolare sulla viabilità locale di adduzione si rilevavano effetti positivi (decrementi) sia sull'asse di via Borgazzi, già interessato da importanti volumi di traffico, sia sull'asse di via Marconi, anch'esso caratterizzato da fenomeni congestizi nelle fasce orarie di punta del mattino e della sera.

Di contro, sulla viabilità locale si evidenziavano alcuni incrementi sull'asse di viale Campania (nel tratto compreso tra via Borgazzi e la nuova rotatoria di progetto) e su via Edison; gli incrementi stimati dal modello di simulazione su questi assi viari risultavano comunque ben governati dalla capacità residua degli archi e intersezioni stradali (come anche rilevato dal rapporto flusso/capacità). Da tale quadro emergeva pertanto che l'incremento prodotto non determinasse una penalizzazione delle performance in termini di perditempo e di accodamento su questi assi viari. Si evidenziava, inoltre, che l'incremento dei flussi veicolari si attendesse in una porzione territoriale a bassa densità abitativa.

In conclusione, la soluzione di progetto individuava quindi un idoneo asse urbano di collegamento con la nuova zona di interscambio con le linee MM, producendo un decremento dei flussi veicolari lungo direttrici urbane maggiormente abitate (es. via Borgazzi).

La nuova versione progettuale è stata sostanzialmente modificata nella porzione di raccordo con la viabilità locale nell'area del Casignolo, mantenendo il raccordo con la Edison (modificato da un punto di vista planimetrico rispetto alla versione precedente) ed eliminando il raccordo con viale Campania.

In relazione alla nuova versione progettuale, nel confronto con lo scenario di riferimento, dall'analisi è emerso quanto nel seguito:

- è atteso un incremento del traffico sull'A52 e sulla rampa di collegamento con la SS36 in direzione nord, dovuto anche alla chiusura della rampa che collega l'A52 con via Borgazzi sullo svincolo di Monza Centro;
- è atteso un incremento sulla viabilità locale da via Edison alla controstrada della SS36 (viale Lombardia) di connessione con la rotatoria di San Fruttuoso a nord-ovest (corrispondente all'intersezione SS36 - viale Campania) e su via Valtellina a sud;
- una lieve riduzione di traffico si rileva sull'asse di viale Campania, mentre resta pressoché inalterato il carico veicolare lungo via Borgazzi e le relative attuali condizioni di circolazione difficoltosa nelle ore di punta;
- non si rilevano variazioni specifiche da segnalare sul resto della rete.

Successivamente alle analisi macro-modellistiche sono state poi condotte le verifiche dei livelli di servizio per appurare la funzionalità degli elementi infrastrutturali.

In particolare le analisi sono state effettuate sui tratti stradali dove gli interventi infrastrutturali previsti dalle soluzioni progettuali comportano modifiche sostanziali rispetto alla situazione attuale. Le analisi sono state estese all'ora di punta serale, dove si rileva per le aree oggetto di analisi, come già indicato, il regime di circolazione maggiormente penalizzante.

Figura 7.6 – Schema funzionale oggetto di analisi della precedente proposta progettuale sottoposta a Verifica VIA

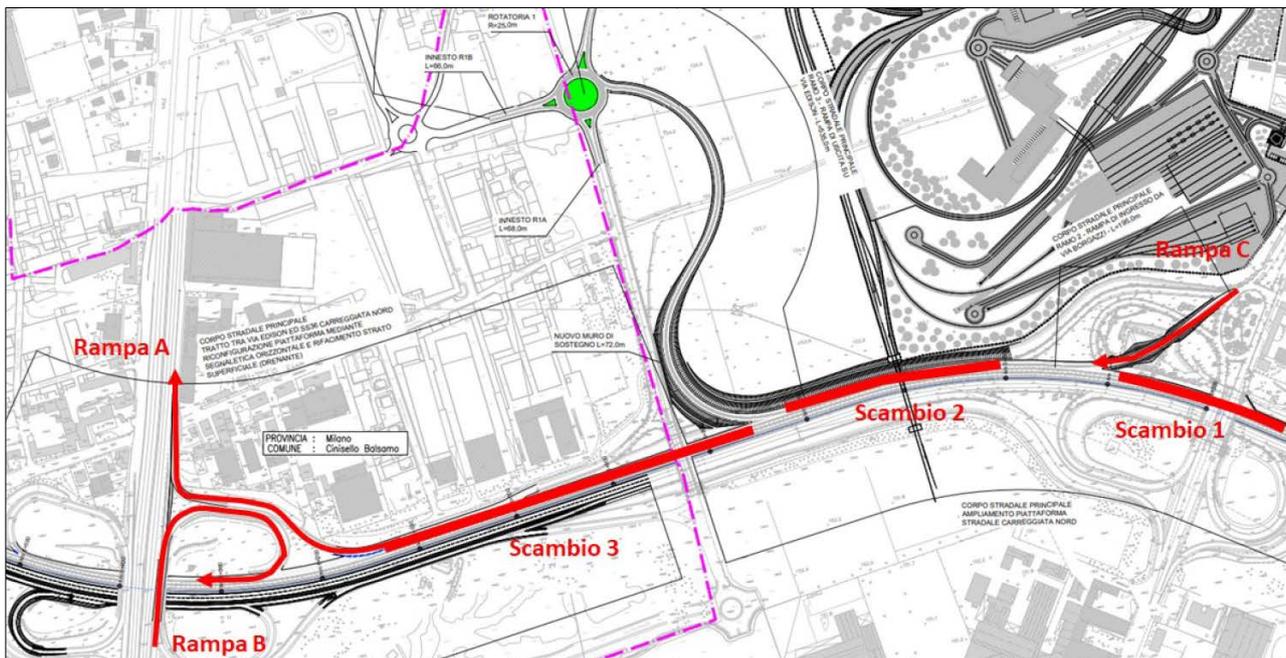
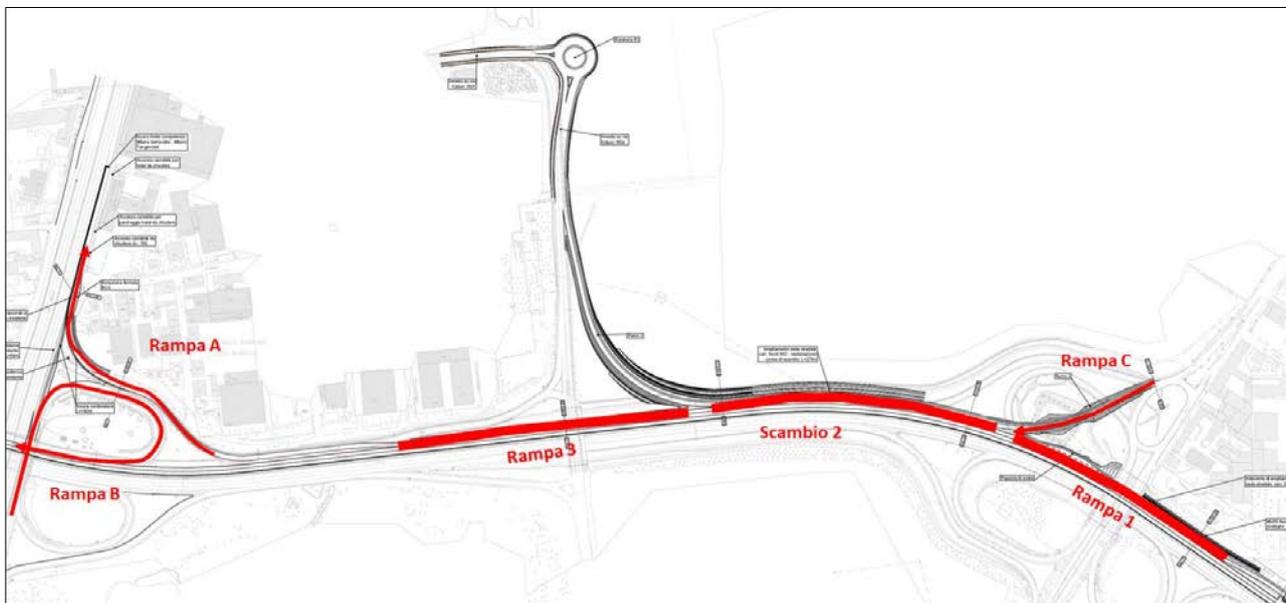


Figura 7.7 – Schema funzionale oggetto di analisi dell'attuale proposta progettuale sottoposta a VIA ("rampa 1" e "rampa 3" corrispondono rispettivamente a "scambio 1" e a "scambio 3" della versione progettuale precedente di cui all'immagine sopra)



Nei due schemi sopra illustrati, si considera:

- Rampa A: rampa di connessione tra l'A52 da est verso la SS36 direzione nord;
- Rampa B: rampa di connessione tra la SS36 da sud, verso l'A52 direzione ovest;
- Rampa C: rampa di connessione tra la via Borgazzi nord e l'A52 direzione ovest;
- Scambio 1 / Rampa 1: zona di scambio tra i flussi provenienti dall'A52 da est e l'immissione della rampa di progetto proveniente dal casello dell'A4;

- Scambio 2: zona di scambio tra i flussi provenienti dalla rampa C e i flussi in uscita verso la nuova rampa di progetto su via Edison nel comune di Monza;
- Scambio 3 / Rampa 3: zona di scambio tra i flussi i flussi provenienti dall'A52 e l'uscita verso la rampa A.

Dalle analisi condotte è emerso come entrambe le soluzioni progettuali proposte ("progetto VerVIA" e "progetto VIA") risolvano le attuali criticità rilevate sullo svincolo della A52/SS36, in particolare sulla manovra di immissione dall'A52 per i veicoli provenienti da est e diretti verso la SS36 in direzione nord.

L'attuale soluzione progettuale risulta, peraltro, più performante rispetto alla precedente versione progettuale sottoposta a Verifica VIA, in riferimento alla rampa di uscita sulla SS36 e per il tratto di A52 di scambio tra i flussi provenienti dalla rampa C e i flussi in uscita verso la nuova rampa di progetto su via Edison nel comune di Monza.

La tabella seguente riporta la stima dei LOS ottenuta dai valori di perditempo rilevati dal modello di microsimulazione; essendo le infrastrutture oggetto di analisi inserite in un contesto fortemente urbanizzato, lo Studio di traffico ha utilizzato come parametro di riferimento la tabella dei LOS descrittiva del regime di circolazione in ambito urbano.

Tabella 7.1 - Stima del LOS nei diversi scenari

	Scenario di riferimento	Progetto VerVIA	Progetto VIA
Rampa A	F	C	A
Rampa B	A	A	A
Rampa C	A	A	A
Scambio 1 / Rampa 1	A	A	A
Scambio 2	-	B	A
Scambio 3 / Rampa 3	B	A	A

Per quanto attiene alla zona relativa al casello dell'A4, dall'analisi svolta è emerso come l'attuale assetto viabilistico non sia in grado di supportare il traffico attuale e quello previsto dallo scenario di riferimento.

Le soluzioni progettuali proposte, oltre a migliorare sensibilmente il deflusso veicolare in uscita dal Casello dell'A4, producono evidenti benefici sulla viabilità locale di adduzione al sistema autostradale(via Marconi).

Figura 7.8 – Schema funzionale oggetto di analisi della proposta progettuale (coincidente tra proposta progettuale sottoposta a VIA e versione progettuale attuale)

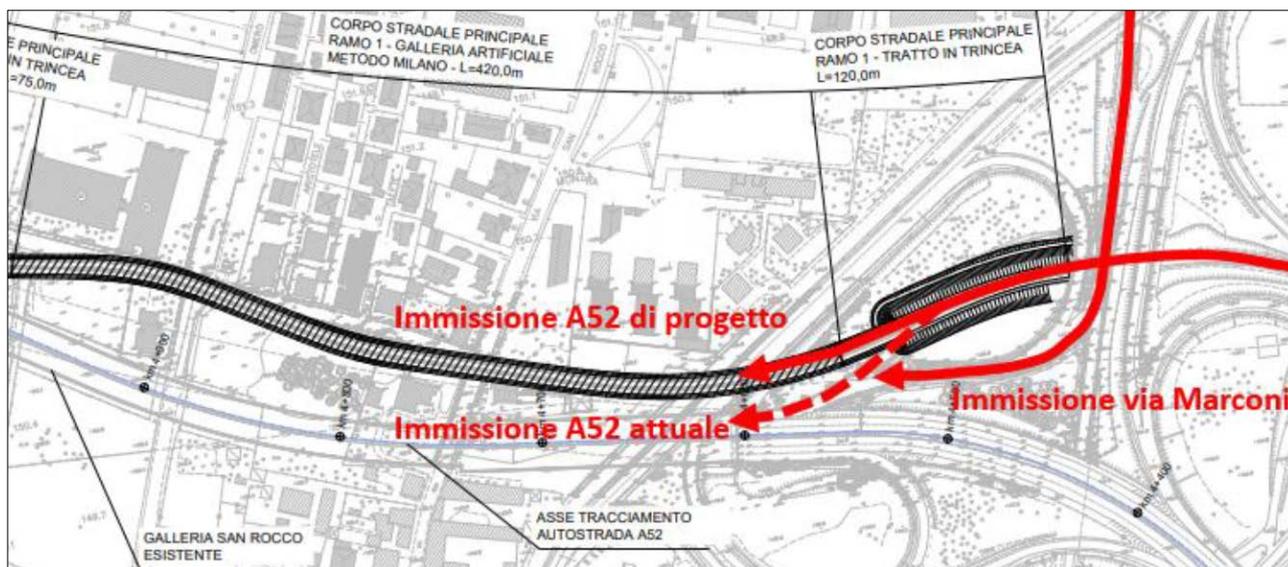


Tabella 7.2 - Stima del LOS nei diversi scenari

	Scenario di riferimento	Progetto VerVIA	Progetto VIA
Immissione A4	F	A	A
Immissione via Marconi	F	B	B

In conclusione, dalle analisi svolte si evince come le soluzioni progettuali proposte consentano di risolvere le attuali criticità rilevate sullo svincolo della A52/SS36 nello scenario di riferimento, in particolare sulla manovra di immissione dall'A52 per i veicoli provenienti da est verso la SS36 in direzione nord, dove si rilevano marcati valori del perditempo medio veicolare (maggiori di 300 secondi, come rilevato dall'analisi dello scenario di riferimento). Sulle restanti sezioni si verificano sporadici rallentamenti a dimostrazione del corretto dimensionamento degli elementi infrastrutturali che accompagnano la proposta progettuale.

Per quanto riguarda il casello dell'A4, rispetto allo scenario di riferimento, la creazione di una rampa diretta di connessione con l'A52, oltre a migliorare il deflusso veicolare in uscita dal casello stesso, produce evidenti miglioramenti anche sulla viabilità locale di adduzione al sistema viabilistico autostradale; sulla via Marconi il perditempo medio veicolare così come gli accodamenti alquanto marcati, che si rilevano nello scenario di riferimento, risultano di gran lunga ridotti, con evidenti benefici sul regime di circolazione della rete locale di collegamento.

Il confronto tra le due soluzioni progettuali ha posto in evidenza come l'attuale soluzione progettuale risulti più performante rispetto alla precedente versione progettuale sottoposta a Verifica VIA, per in riferimento alla rampa di uscita sulla SS36 e su via Edison.

Per quanto attiene alla viabilità locale (es. via Borgazzi), la presente proposta progettuale non genera variazioni percepibili dello stato dei carichi attuali e dei relativi livelli di congestionamento. Lievi miglioramenti erano, invece, attesi con la proposta progettuale sottoposta a Verifica VIA, ma come illustrato nel seguente paragrafo non risultano evidenti nel confronto con le componenti ambientali rappresentative della salute umana.

7.3 COMPARAZIONE RIFERITA ALLE COMPONENTI AMBIENTALI

Al fine di risolvere le attuali e previsionali criticità viabilistiche illustrate nel precedente paragrafo, sono introdotte inevitabilmente delle modifiche all'assetto infrastrutturale che generano trasformazioni dei luoghi e una diversa distribuzione del traffico, che non avverrebbe nello scenario di riferimento.

Per comprendere la rilevanza di tali modifiche rispetto allo stato di riferimento assunto, si analizzano nel seguito le diverse componenti ambientali coinvolte e considerate nel SIA.

7.3.1 SUOLO

Il progetto sottoposto a Verifica VIA prevedeva una perdita permanente di suolo, prevalentemente utilizzato a fini agricoli, pari a più di 2,6 ettari, tutti concentrati nell'area del Casignolo. La trasformazione era indotta dagli ingombri sul suolo (rilevati stradali e pista ciclopedonale) e nel suolo (tratto stradale in trincea).

Con le occupazioni e le alterazioni pedologiche attese dall'intervento, si perdeva così il contributo offerto dall'ecosistema suolo nella fornitura di servizi ambientali connessi prevalentemente alla regolazione del microclima e del bilancio idrologico ed idrogeologico. I terreni interessati sono risultati utilizzati dall'agricoltura in modo intensivo, con colture che richiedono lavorazioni del terreno e trattamenti (frumento e altri cereali, nel passato mais), generando, in relazione a tale instabilità strutturale, una bassa capacità di

fornitura di altri servizi ecosistemici, quali la fissazione prolungata della CO₂, il contenimento degli inquinanti atmosferici, il supporto alla biodiversità animale e agli impollinatori.

In risposta a tali perdite e alterazioni attese, il progetto aveva proposto la realizzazione in loco di 4,5 ettari di ecosistemi vegetazionali arboreo-arbustivi, distribuiti lungo i nuovi rami stradali.

Per quanto attiene, invece, alle interferenze con gli usi del suolo, le indagini svolte hanno rilevato che l'area del Casignolo dal punto di vista della proprietà è rappresentata principalmente da imprese immobiliari e/o imprese connesse con l'attività edilizia, le cui particelle sono condotte a fini agricoli, o in affitto o in comodato d'uso.

Dalla consultazione dei dati disponibili, l'intero ambito del Casignolo non ricade all'interno di "Distretti rurali e agroalimentari di qualità", né risultano segnalate in esso produzioni di particolare qualità o destinate a prodotti tipici, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell'agricoltura biologica. Nel contesto interessato non sono risultate presenti attività zootecniche, agriturismi, né fattorie didattiche o sociali.

Pur in assenza di particolari sensibilità agro-produttive, il tracciato del ramo di raccordo con la via Edison e, soprattutto, il ramo di raccordo con viale Campania generavano una condizione di frammentazione fondiaria. Nella fase di definizione progettuale, il tratto stradale tra via Edison e viale Campania era stato adattato a minimizzare le interferenze col quadro fondiario, soprattutto per garantire gli accessi alle particelle dei conduttori rilevati. L'interferenza era attesa praticamente su un conduttore dei tre presenti nell'area del Casignolo (marginalmente su un altro), generando però una frammentazione in più parti del correlato quadro parcellare complessivo, aggravata da una più marcata occupazione indotta anche dagli ecosistemi vegetazionali di progetto previsti a lato dei tratti stradali.

Da tale insieme di fattori, la precedente proposta progettuale induceva in tal modo una occupazione permanente di suoli utilizzati a fini agricoli pari a più di 7 ettari (2,6 ha per occupazioni stradali + 4,5 ha per occupazioni opere a verde), su circa 25,3 ettari utilizzati da un conduttore operante nell'area del Casignolo, con una frammentazione del suo assetto fondiario.

La nuova proposta progettuale genera comunque una trasformazione di suolo nell'area del Casignolo, ma in modo decisamente meno marcato da un punto di vista quantitativo rispetto alla precedente proposta; è attesa una trasformazione di circa 5.175 m di suolo, di cui 3.715 m di impermeabilizzazioni e 1.430 mq di modifica in versanti di trincea. I versanti della trincea resteranno permeabili e saranno inerbiti, generando ecosistemi non dotati di un ampio spettro di funzioni, ma comunque stabili e permanenti; tali nuove unità saranno, infatti, in grado di contribuire alla fissazione della CO₂, (per presenza di fitocenosi prative su terreni non più interessati da azioni antropiche invasive) e al bilancio idrogeologico (per mantenimento di superfici filtranti alle acque meteoriche).

Un ulteriore miglioramento sostanziale rispetto alla precedente versione progettuale è riferito all'annullamento dell'attesa di condizioni di frammentazione parcellare e di alterazione fondiaria. La nuova soluzione prevede il tratto stradale di raccordo con via Edison in stretto affiancamento e anche in parziale sovrapposizione alla strada esistente, limitando le occupazioni permanenti in aderenza all'attuale limite periurbano, senza di fatto introdurre sensibili alterazioni all'assetto fondiario. Peraltro, l'occupazione del nuovo tratto stradale interesserà solo marginalmente il complesso parcellare condotto da una sola azienda agricola, come illustrato nelle immagini seguenti.

In riferimento al riequilibrio della perdita di suolo e dei servizi ecosistemici correlati, il nuovo progetto propone l'introduzione di nuovi ecosistemi vegetazionali permanenti, con assetto strutturale differente rispetto alla precedente proposta progettuale, con previsione di un mosaico di unità differenziate, in grado di fornire singolarmente e cumulativamente diversi servizi. Le unità sono distribuite lungo un ambito laterale al tratto stradale di via Edison, distribuite in modo da costituire un fronte ecosistemico di transizione verso

l'ampio ambito del Casignolo e minimizzare al contempo l'occupazione di terreni utilizzati da aziende agricole, come illustrato nell'immagine seguente. I neoecosistemi di progetto interessano una superficie di circa 2 ettari (19.935 mq).

Il bilancio tra circa 2 ettari di suoli caratterizzati da nuovi ecosistemi vegetazionali stabili e permanenti, dotati di unità fitocenotiche diversificate e pluristratificate, rispetto a circa 0,37 ettari di suoli agricoli persi, non stabili da un punto di vista ecologico e sottoposti a continui processi di alterazione strutturale, è in generale positivo in fatto di dotazione e fornitura di servizi ecosistemici.

Figura 7.9 – Superfici agricole utilizzate da aziende agricole (in verde le parcelle agricole utilizzate dallo stesso conduttore; in viola altro conduttore) e dettaglio delle interferenze indotte dalla nuova proposta di raccordo stradale (in rosso) e dai nuovi ecosistemi vegetazionali di progetto (retino puntinato blu)



7.3.2 GEOLOGIA E ACQUE

Le proposte progettuali avanzate prevedono la realizzazione di un tratto in galleria in ambito urbano e tratti in trincea, con interessamento diretto del sottosuolo.

La modifica strutturale dell'ambiente sotterraneo è attesa con medesima entità nei due scenari progettuali considerati per quanto attiene al tratto dallo svincolo di S. Alessandro alla nuova uscita su via Edison, da cui le due soluzioni progettuali hanno previsto una diversa configurazione planimetrica per la trincea di raccordo alla viabilità locale.

Rispetto allo scenario di riferimento, ossia in assenza di intervento, le modifiche proposte dai progetti attendono una trasformazione nell'ambito urbano della zona di via Gentili a Monza che richiamano particolare attenzione in fase di cantiere, in relazione alla stretta vicinanza delle aree di lavorazione a diversi ricettori antropici, riferiti prevalentemente ad unità residenziali e a istituti scolastici.

Gli scavi previsti e le modalità di realizzazione della nuova galleria potranno rappresentare fattore di disturbo per la popolazione presente, e richiedono particolare cura in fase di lavorazione al fine di evitare eventuali danneggiamenti alle strutture e conseguente introduzione di condizioni di rischio.

Tale evidenza ha previsto la definizione di specifiche misure di controllo in corso d'opera e in post operam, con rilievo dettagliato sin dalla fase di ante operam dello stato strutturale attuale di ogni singolo edificio presente.

Le alterazioni della struttura del sottosuolo e il potenziale manifestarsi di condizioni di problematicità ambientale non sarebbero attese nello scenario di riferimento, ma la volontà di risoluzione delle criticità viabilistiche attuali e previsionali (in riferimento alle dinamiche insediative della zona), illustrate in precedenza per il quadrante territoriale in analisi, ha portato all'individuazione di una soluzione infrastrutturale con l'obbligato interessamento del sottosuolo nell'unico varco libero residuale presente nell'urbanizzato del quartiere S. Alessandro - S. Rocco lungo l'attuale A52.

Per quanto attiene alle acque sotterranee, il cantiere funzionale alla realizzazione della galleria lungo via Gentili a Monza si attesterà in prossimità di un pozzo ad uso idropotabile, localizzato all'interno delle pertinenze dell'istituto scolastico.

Dalle analisi ambientali condotte non sono emerse condizioni di interferenza diretta o indiretta delle acque sotterranee, né di quelle ad uso idropotabile, né dell'impianto di captazione.

A titolo cautelativo sono comunque state previste misure di monitoraggio per il pozzo segnalato.

Per quanto attiene alle acque superficiali, l'intervento non attende alcuna interferenza con corpi idrici superficiali.

Si segnala che dalle indagini idrauliche svolte è emerso come la galleria A52 esistente sotto il quartiere urbano di S. Alessandro - S. Rocco a Monza sia risultata potenzialmente allagabile in caso di esondazione del Fiume Lambro.

Entrambe le soluzioni progettuali proposte hanno previsto uno specifico intervento di risoluzione del rischio idraulico per la galleria A52 esistente (e per quella nuova affianco di progetto); tale risoluzione della potenziale condizione di vulnerabilità non sarebbe prevista senza l'attuazione del presente progetto.

7.3.3 SALUTE UMANA

Le modifiche infrastrutturali proposte al fine di risolvere le criticità viabilistiche evidenziate allo stato attuale e nello scenario di riferimento in corrispondenza dello svincolo A4-A52 direzione ovest e dello svincolo A52-SS36 direzione nord comportano una diversa distribuzione del traffico nel quadrante territoriale tra Monza e Cinisello Balsamo.

Dalle analisi svolte in riferimento alle componenti ambientali connesse alla salute umana, tale nuova potenziale distribuzione dei flussi veicolari può generare differenti condizioni di esposizione ai fattori di inquinamento e di disturbo rispetto allo stato attuale e di riferimento (alternativa “zero”).

Per quanto attiene alla componente aria e quindi ai fattori di inquinamento e rischio per la salute umana potenzialmente introducibili dagli scenari progettuali, si riportano le seguenti considerazioni.

Attraverso una analisi svolta adottando ipotesi cautelative e conservative (nel modello non è stata considerata né la deposizione secca, né la deposizione umida degli inquinanti, non si è considerata la riduzione delle emissioni legata al rinnovo del parco veicolare al 2025 ed alla penetrazione dei veicoli elettrici ed ibridi, e non sono stati considerati i divieti di circolazione per i mezzi pesanti per i giorni festivi in autostrada), è emerso come entrambe le proposte progettuali avanzate comportino una lieve riduzione rispetto allo scenario di riferimento in assenza di intervento delle emissioni complessive per tutti gli inquinanti considerati del quadrante territoriale in cui si inserisce l'A52 e i tessuti urbani al contorno (è stato analizzato un dominio di circa 30 km²), derivante dalla fluidificazione del traffico sulla rete stradale della zona.

Dal confronto delle concentrazioni per i due scenari di progetto e di riferimento nel dominio di analisi, le aree interessate da un miglioramento delle condizioni di qualità dell'aria sono maggiormente estese, rispetto a quelle ove si rileva un peggioramento, e interessanti tessuti urbani più densamente abitati.

In riferimento nello specifico agli effetti sulla salute umana, il rischio complessivo di sviluppare malattie legate all'inquinamento da traffico è pari a 0,054 casi sull'intero dominio (ossia nettamente inferiore a 1 caso), associato alle persone esposte a concentrazioni di benzene e PM10, con una riduzione complessiva pari a 0,22 casi rispetto allo scenario di riferimento in assenza di intervento. Nello scenario progettuale precedente (alternativa “progetto VerVIA”), il rischio cancerogeno complessivo era pari a 0,045 casi sull'intero dominio, con una riduzione pari a 0,34 rispetto allo scenario di riferimento.

In sintesi, entrambi gli scenari di progetto sono lievemente migliorativi nei confronti del rispettivo scenario di riferimento in assenza di intervento, specificando che le ipotesi modellistiche sono differenti sia in termini emissivi che meteorologici rendendo quindi la comparazione difficile ⁽¹⁾, il “progetto VerVIA” è quello che ottiene, seppur di poco, le migliori prestazioni in fatto di sia concentrazione di inquinanti derivanti dal traffico ridistribuito, sia in fatto di miglioramento delle condizioni di salute umana.

Rispetto alle relazioni con ricettori specifici, si evidenzia che le concentrazioni stimate in corrispondenza dei recettori sensibili rispettano i limiti previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria in entrambi gli scenari progettuali considerati e non si evidenziano criticità per alcun inquinante.

I limitati peggioramenti in corrispondenza di alcuni recettori presenti in prossimità al tratto in trincea a lato di via Gentili saranno mitigati attraverso l'impiego di vernici al biossido di titanio sui pannelli fonoassorbenti previsti lungo il tratto in oggetto; per i ricettori residenziali a lato di via Edison è prevista la realizzazione di nuovi ecosistemi vegetazionali in stretta prossimità.

¹ in sede di Verifica VIA: fattori emissivi COPERT 5.5, parco veicolare al 2020, anno meteorologico 2019; in sede presente VIA: COPERT 5.7, parco veicolare 2022 e anno meteorologico 2021.

Per quanto attiene alla componente acustica e quindi ai fattori di disturbo potenzialmente introducibili dagli scenari progettuali, si riportano le seguenti considerazioni.

Le analisi svolte in merito alle proposte progettuali hanno verificato come nel contesto interessato dalle modifiche infrastrutturali non venga modificato in modo sostanziale il clima acustico attuale.

Tuttavia, il confronto tra lo scenario di riferimento e quello di progetto (per entrambe le soluzioni progettuali proposte) ha evidenziato condizioni di criticità per alcune aree poste in adiacenza alla nuova infrastruttura o interessate da sensibili variazioni dei flussi di traffico su strade già esistenti. Tali aree corrispondono ai seguenti ricettori: istituti scolastici in via Gentili a Monza (per prossimità alla trincea di progetto), unità residenziali in via Edison (per prossimità al nuovo assetto strutturale di via Edison lungo cui sono attese variazioni dei volumi di traffico) e unità residenziali lato rampa SS36 in comune di Cinisello Balsamo (per prossimità a tratto stradale lungo cui sono attese variazioni dei volumi di traffico).

Questi casi hanno richiesto la previsione di specifiche misure di mitigazione acustica, la cui efficacia sarà verificata tramite specifiche attività di monitoraggio ambientale. I controlli acustici saranno svolti a titolo di cautela anche in corrispondenza di altri ricettori antropici distribuiti nel quadrante territoriale in cui sono previste le lavorazioni di cantiere e variazioni del traffico in fase di esercizio.

Il nuovo progetto non prevede, al contrario della precedente soluzione, la messa in opera del Ramo 4 di raccordo tra via Edison e viale Campania, nell'area del Casignolo. Quest'area agricola, classificata acusticamente dal comune di Monza con la Zona I di maggior tutela, è contornata da numerosi gruppi di edifici residenziali. Gli ambiti residenziali posizionati sul contorno nord dell'area che sarebbero stati direttamente esposti al rumore generato dal traffico circolante lungo il Ramo 4, con la nuova versione progettuale non saranno più soggetti a significative variazioni del proprio clima acustico. In particolare, l'ambito residenziale di via Trasimeno risultava, nel precedente scenario progettuale, particolarmente critico sin dallo stato di fatto con la prevista mancata ottemperanza dei limiti normativi anche a fronte dell'implementazione di dedicati interventi di mitigazione. Per tutte queste aree le modifiche dei flussi di traffico indotte dal progetto corrente non sono tali da apportare significative modifiche del clima acustico.

Per tutte le rimanenti aree analizzate, lo studio della componente rumore ha stimato gli effetti dell'inserimento della nuova opera in maniera non dissimile da quanto risultava con il precedente progetto sottoposto a Verifica VIA. Il nuovo studio è stato preceduto da un'integrazione alla precedente campagna di misure fonometriche; ciò ha consentito una più accurata descrizione dello stato di fatto e si è potuto calibrare il modello di calcolo utilizzando le prescrizioni della norma UNI 11143-1; questo ha comportato una generale diminuzione dei livelli di rumorosità stimati per l'ante operam e conseguentemente anche per il post operam. L'approccio utilizzato consente certamente ai risultati di aderire meglio a quella che è la realtà del clima acustico dei luoghi. Le differenze rispetto al precedente studio tendono ad assottigliarsi per quanto riguarda i recettori più esposti il che porta alla necessità di implementare interventi mitigativi negli stessi ambiti già studiati per la versione progettuale precedente.

L'ambito residenziale maggiormente esposto alle modifiche progettuali risulta quello di via Edison. Mentre in precedenza il ramo di uscita dall'A52 tracciava un'ampia "S" e si ricollegava alla viabilità esistente per mezzo di una rotonda, ora si immetterà dapprima in via Edison per poi confluire nella medesima rotonda. Si osserva come nel precedente studio la fonte di rumorosità più impattante per i recettori non risultasse il Ramo 3 di svincolo, ma il contestuale aumento di traffico indotto su via Edison; tale considerazione rimane valida anche con la nuova configurazione del progetto. Per i recettori più esposti a via Edison sono state infatti evidenziate le medesime criticità individuate nello studio precedente. Nell'ambito del presente progetto si è scelto di estendere la barriera acustica prevista al fine di migliorare il clima acustico di quegli edifici che anche in ottemperanza ai limiti normativi avrebbero visto un significativo aumento di esposizione alla rumorosità.

L'area del quartiere di Sant'Alessandro - S. Rocco al di sopra del nuovo tratto in galleria non è interessata da alcuna modifica progettuale o da sensibili variazioni dei flussi di traffico rispetto il precedente progetto. Ciò comporta che le considerazioni operate con la precedente soluzione progettuale conservino la propria

validità anche nell'ambito del nuovo progetto. Le criticità dell'area rimangono legate alla presenza della trincea aperta in prossimità della Scuola S. Pertini. L'implementazione di opportune misure di mitigazione acustica consentirà tuttavia di riportare il clima acustico a quello dello stato di fatto.

Gli ambiti residenziali esposti alla riorganizzazione dello svincolo A52-SS36 non vedono sostanziali modifiche progettuali o variazioni dei flussi di traffico rispetto al precedente progetto. Il clima acustico rimarrà comunque fortemente condizionato dalla presenza della SS36 e della A52. L'avvicinamento del ramo di svincolo rende necessario il ricorso a dedicato intervento mitigativo con l'obiettivo di migliorare una situazione che già nello stato di fatto presenta inottemperanze normative. Dedicato misure fonometriche effettuate in questa zona hanno comunque consentito di rivedere al ribasso le stime della rumorosità dell'area.

Infine, gli ambiti residenziali di via Marconi e in via Borgazzi hanno un comportamento simile in quanto in entrambi i casi il clima acustico risulta attualmente influenzato dalle citate viabilità con anche presenza di alcune inottemperanze ai limiti. In entrambi gli ambiti il progetto si conserva senza subire modifiche; le modifiche ai flussi di traffico indotte dalle soluzioni progettuali non genereranno condizioni né migliorative, né peggiorative sostanziali dell'attuale clima acustico. Per completezza, si evidenzia, che la precedente versione progettuale induceva ai ricettori di via Borgazzi un lievissimo miglioramento del clima acustico dovuto da una favorevole redistribuzione dei flussi di traffico in zona e lungo l'asse stradale urbano.

Per quanto attiene alla componente vibrazioni, come già indicato per la componente sottosuolo, le proposte progettuali hanno introdotto la realizzazione di una galleria all'interno di un quartiere urbano, i cui ricettori antropici si ritroveranno in stretta adiacenza ai cantieri previsti.

Le lavorazioni in zona via Gentili saranno svolte in stretta aderenza a diverse abitazioni e a un istituto scolastico.

Il disturbo vibrazionale potrà essere avvertito e la stretta attiguità tra edifici, scavi e altre lavorazioni potrà generare condizioni di potenziale rischio di danneggiamento delle strutture presenti.

Tali condizioni hanno previsto la definizione di specifici controlli da attuare sin dalla fase di ante operam, per il monitoraggio del disturbo indotto e degli eventuali danneggiamenti ai fabbricati presenti.

7.3.4 BIODIVERSITÀ

I contesti interessati dalle trasformazioni previste dal progetto non hanno rilevato una specifica sensibilità naturalistica (nel senso stretto del termine), sia nel contesto urbano del quartiere di S. Alessandro - S. Rocco, sia nell'area del Casignolo a Monza. Nell'ambito del Casignolo sono stati condotti rilievi specialistici di tipo faunistico, botanico ed ecologico, da cui non sono emerse condizioni di effettiva presenza di cenosi di interesse naturalistico, né di potenzialità rilevante. L'ecosistema, pur rappresentando un ampio ambito libero tra l'edificato, ma dominato dalla monocultura intensiva (e dalle pressioni derivanti dall'isolamento e dalla conduzione agronomica delle aree), è risultato estremamente povero di ecosistemi in grado di fornire supporto alla biodiversità, se non per specie vegetali e animali comuni e sinantropiche.

La precedente proposta progettuale prevedeva una alterazione significativa ma temporanea del contesto ecosistemico del quartiere urbano di S. Alessandro - S. Rocco, caratterizzato da aree verdi in parte strutturalmente degradate, in parte povere da un punto di vista vegetazionale. Il progetto, al termine dei cantieri, ne prevedeva l'integrale ricomposizione e un miglioramento floristico ed ecofunzionale, rispetto allo stato di fatto, in corrispondenza delle fitocenosi prative poste in copertura della galleria che attraversa il quartiere. Tale quadro previsionale è confermato anche nella presente proposta progettuale, con beneficio in fatto di servizi ecosistemici rispetto alle attuali condizioni dell'ambito.

Nell'area del Casignolo, la precedente proposta progettuale attendeva una evidente frammentazione della porzione occidentale e settentrionale dell'ambito, che avrebbe ulteriormente ridotto le già attuali scarse funzioni ecologiche dell'ambito. L'effetto più marcato era però riferito alla contestualità tra previsione stradale e deposito MM, che cumulativamente avrebbero indotto una completa alterazione strutturale e funzionale dell'area del Casignolo.

L'attuale proposta progettuale modifica in modo significativo il quadro degli effetti attesi rispetto alla precedente soluzione, minimizzando le occupazioni ed eliminando le attese di frammentazione ecologica, sia singolarmente, sia cumulativamente col deposito MM, che rimarrà di fatto l'unico fattore di pressione significativo sull'area del Casignolo, in relazione alla dimensione delle occupazioni e alla posizione (in corrispondenza peraltro delle uniche unità vegetazionali presenti nella porzione centrale e meridionale dell'ambito).

Come nella precedente soluzione progettuale, anche l'attuale proposta prevede la realizzazione di nuovi ecosistemi vegetazionali permanenti all'interno dell'area del Casignolo, ma con un approccio differente, in relazione sia ad aspetti localizzativi (limitati al margine urbano), sia ad una diversa struttura e funzione ecologica connessa, maggiormente volta alla generazione di habitat attrattivi per la fauna (soprattutto invertebrata, ornitica e per i chiroterri), nonché alla fornitura di ecosistemi stabili, permanenti e polivalenti, ad oggi pressoché assenti nell'ambito agricolo interessato.

7.3.5 PAESAGGIO

Nello scenario progettuale precedente era atteso un effetto di alterazione più marcato sulla componente paesaggistica nell'area del Casignolo.

La realizzazione dei rami stradali di raccordo con la viabilità locale, soprattutto il Ramo 4, comportavano la definizione di un nuovo paesaggio nell'area, in cui veniva perso l'attuale quadro percettivo consolidato, sostituito da viste frammentate in relazione alla presenza di assi viabilistici e da nuove quinte arboreo-arbustive previste a margine.

Dalla via Edison a sud-ovest, dalla via Lago Trasimeno al centro e da viale Campania a nord, la percezione dell'ampio spazio aperto e libero sarebbe venuta meno.

Lungo viale Campania, inoltre, l'intervento di raccordo viabilistico avrebbe indotto alla frammentazione dell'attuale filare arboreo consolidato, ben sviluppato e di pregio estetico.

Lungo via Lago Trasimeno, utilizzato dalla popolazione per gli spostamenti locali e per fini fruitivi del paesaggio, il Ramo 4 ne avrebbe interrotto la continuità effettiva, inducendo la perdita delle funzioni oggi svolte.

La nuova versione progettuale elimina completamente il quadro degli effetti di alterazione sopra indicati e si allinea da un punto di vista paesaggistico allo stato attuale dei luoghi, proponendo al contempo un miglioramento strutturale e percettivo lungo il margine urbano sud-occidentale dell'area del Casignolo.

Il nuovo Ramo 3 è infatti posto in aderenza e in parziale sovrapposizione alla via Edison, senza di fatto generare nuovi elementi di significativa alterazione strutturale e percettiva rispetto all'attuale quadro paesaggistico. Inoltre, i nuovi ecosistemi vegetazionali previsti dal progetto a margine sono stati studiati anche per non introdurre rilevanti alterazioni delle percezioni consolidate percorrendo la via Edison, ma per dotare invece l'area interessata di un carattere strutturale più articolato, ma comunque integrato nel quadro esistente.

7.4 SINTESI CONCLUVISA

La proposta progettuale nasce dalla volontà di risolvere le criticità osservabili in corrispondenza del tratto A52, direzione ovest, tra lo svincolo con l'A4 e lo svincolo con la SS36, creando un assetto infrastrutturale in grado anche di rispondere in modo adeguato alle dinamiche insediative in atto e previste nel quadrante territoriale interessato dall'asse autostradale in oggetto.

Per fornire risposte efficaci a tale scenario attuale e previsionale, è stata proposta la realizzazione di alcune modifiche al quadro infrastrutturale esistente, che comportano inevitabilmente la trasformazione di alcune aree e una diversa distribuzione dei flussi veicolari nel medesimo quadrante territoriale.

Sono state proposte due soluzioni progettuali, uguali in corrispondenza dello svincolo A52-A4 e nel tratto di attraversamento del quartiere urbano di S. Alessandro - S. Rocco a Monza (tramite nuova galleria monodirezionale in affiancamento alla esistente A52), nonché allo svincolo SS36 (con rifacimento degli innesti), mentre differiscono sostanzialmente nell'area del Casignolo impegnata da entrambi i progetti con nuovi raccordi stradali alla viabilità urbana locale, ma con soluzioni e ingombri differenti.

La soluzione progettuale precedente, sottoposta a procedura di Verifica di assoggettabilità alla VIA, attendeva rispetto allo scenario futuro di riferimento senza intervento:

1. una adeguata risoluzione delle attuali criticità viabilistiche ai nodi considerati;
2. una buona distribuzione sulla intera rete stradale dei carichi viabilistici stimati, con anche un lieve miglioramento delle condizioni di congestionamento lungo la via Borgazzi;
3. un lieve miglioramento delle attuali condizioni di inquinamento atmosferico e di disturbo acustico lungo alcuni assi viabilistici urbani, influenzati dalla diversa distribuzione dei carichi indotta dalle modifiche progettuali;
4. la necessità di misure di mitigazione e di monitoraggio in corrispondenza di alcuni ricettori antropici, esposti a nuovi fattori immissivi di disturbo acustico-vibrazionale e di inquinamento atmosferico;
5. l'alterazione, anche per effetto cumulativo, dei caratteri agroecosistemici e paesaggistici dell'area del Casignolo.

In relazione a tali punti fondamentali, la nuova proposta progettuale attende invece i seguenti profili:

1. una risoluzione delle attuali criticità viabilistiche ai nodi considerati maggiormente prestazionale rispetto al progetto precedente;
2. una distribuzione dei carichi viabilistici stimati sulla intera rete stradale che non genera peggioramenti delle attuali condizioni di criticità;
3. un miglioramento delle attuali condizioni di inquinamento atmosferico e di disturbo acustico lungo alcuni assi viabilistici urbani, in misura lievemente minore rispetto al progetto precedente;
4. la conferma della necessità di azioni di mitigazione e di monitoraggio in corrispondenza di alcuni ricettori antropici, esposti a nuovi fattori immissivi di disturbo acustico-vibrazionale e di inquinamento atmosferico, nella pressoché medesima misura del progetto precedente;
5. l'eliminazione delle alterazioni significative nell'area del Casignolo.