

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

GEO - GESTIONE DELLE MATERIE

PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

-

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

Codifica elaborato

5	0	2	3	E	G	E	O	0	1	1	R	0	X	X	X	X	X	A	1
Codice				Fase	Ambito			Progressivo		Tipo	Lotto	Zona		Opera			Tratto	Rev	

Scala

-

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	5
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>SITI DI PRODUZIONE:</b>	<b>8</b>
3.1	DESCRIZIONE .....	8
3.1	UBICAZIONE .....	8
3.2	LITOLOGIE E VOLUMI .....	13
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO</b>	<b>13</b>
4.1	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE .....	13
4.2	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE .....	17
4.2.1	ASPETTI PIEZOMETRICI LOCALI .....	21
4.3	CARATTERISTICHE SISMICHE .....	22
4.1	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE .....	22
<b>5</b>	<b>USO PREGRESSO DEL SITO</b>	<b>24</b>
<b>6</b>	<b>INDAGINI AMBIENTALI</b>	<b>29</b>
6.1	INDAGINI ESEGUITE .....	31
6.2	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E CAMPIONI PRELEVATI .....	31
6.3	PROTOCOLLO ANALITICO .....	33
6.4	RISULTATI ANALITICI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE .....	35
6.4.1	CAMPAGNA INDAGINI 2021 .....	35
A.	ASPETTI LITOSTRATIGRAFICI .....	35
B.	TABELLE ANALITICHE .....	35
C.	CONCLUSIONI .....	39
6.5	ANALISI REQUISITI MERCEOLOGICI .....	41
6.5.1	INDAGINI E RISULTATI PER L'ANALISI DEI REQUISITI MERCEOLOGICI .....	41
<b>7</b>	<b>GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>43</b>
7.1	BILANCIO DEI MATERIALI .....	43
7.2	RIUTILIZZO DELLE TERRE .....	51
7.3	GESTIONE DEI RIFIUTI .....	60
7.4	OPERAZIONI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE SUI MATERIALI DI SCAVO .....	63
<b>8</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI STOCCAGGIO</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>DEPOSITO DEI MATERIALI</b>	<b>67</b>
9.1	AREA DI DEPOSITO INTERMEDIO .....	67
9.2	AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO .....	68
9.3	ALLESTIMENTO DELLE AREE DI STOCCAGGIO .....	71
9.4	MODALITÀ DI TRASPORTO .....	76
9.5	CENSIMENTO CAVE E DISCARICHE .....	82
9.5.1	FASI DI LAVORO .....	82
9.5.2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	83
9.5.3	ANALISI PIANI CAVE PROVINCIALI .....	84
<b>10</b>	<b>APPROVVIGIONAMENTO DI MATERIALE</b>	<b>91</b>
<b>11</b>	<b>DESTINAZIONE FINALE DEI MATERIALI DI SCAVO</b>	<b>96</b>
<b>12</b>	<b>PIANO DI MONITORAGGIO</b>	<b>104</b>
12.1	PARAMETRI ANALITICI .....	105
12.1.1	ANALISI DELLE TERRE .....	105
12.1.1	ANALISI DEI RIPORTI .....	105
12.1.2	ANALISI DEL TAL QUALE PER LA CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL RIFIUTO	106

12.1.3	TEST DI CESSIONE .....	107
<b>13</b>	<b>DURATA VALIDITÀ DEL PIANO DI UTILIZZO E MODULISTICA</b>	<b>108</b>
	<b>DOCUMENTO DI TRASPORTO</b>	<b>109</b>
	<b>APPENDICE 1 PLANIMETRIA DI PROGETTO E DELLE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE</b>	<b>112</b>
	<b>APPENDICE 2 STRATIGRAFIE SONDAGGI E TRINCEE</b>	<b>113</b>
	<b>APPENDICE 3 RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI CHIMICHE AMBIENTALI</b>	<b>114</b>
	<b>APPENDICE 4 RAPPORTI DI PROVA ANALISI DI LABORATORIO</b>	<b>115</b>
	<b>APPENDICE 5 TAVOLE PLANIMETRIA AREE DI CANTIERE E DI DEPOSITO</b>	<b>116</b>
	<b>APPENDICE 6 SCHEDE MONOGRAFICHE CAVE</b>	<b>117</b>

## 1 PREMESSA

Il seguente **Piano di Utilizzo** delle terre e rocce da scavo (PUT) viene redatto in conformità alle disposizioni di cui all'Allegato 5 del D.P.R. n.120/17 e costituisce parte integrante della *“Progettazione esecutiva per il potenziamento della interconnessione A52-A4 ramo di svincolo tra A4 dir. Torino e A52 dir. Rho e svincolo Monza S. Alessandro – opera connessa alle Olimpiadi 2026”*.

Secondo le definizioni di cui all'art. 2 del D.P.R. n. 120/2017 l'opera rientra nei “cantieri di grandi dimensioni” di cui al comma 1 lettera u) ovvero *cantieri in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle normative vigenti comprese quelle prodotte nel corso di opere soggette a Valutazione Impatto Ambientale (VIA) come quella in esame.*

Nel dettaglio il Piano di Utilizzo con riferimento all'allegato 5 al D.P.R. n.120/17 indica:

- Ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo e dei relativi volumi suddivisi per litologie (*vedi Cap. 3.2 Litologie e volumi della presente Relazione*);
- Ubicazione dei siti di destinazione e individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti e dei relativi volumi di utilizzo suddivisi in base alla provenienza dei vari siti di produzione (*vedi Cap. 3 Siti di produzione della presente Relazione*) ;
- Verifica della possibilità di attuazione di operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo in conformità all'allegato 3 al D.P.R. n.120/17 (*vedi Cap. 6.5 Analisi requisiti merceologici e Cap. 7.4 Operazioni di normale pratica industriale sui materiali di scavo della presente Relazione*);
- Modalità di esecuzione e risultanze analitiche della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo condotte in fase progettuale in conformità e di controllo in corso d'opera di cui agli Allegati 1, 2, 4, e 9 (Parte A) al D.P.R. n.120/17 (*vedi Cap. 6 Indagini ambientali e Cap. 12 Piano di Monitoraggio della presente Relazione*);
- Ubicazione dei siti di deposito intermedio delle terre e rocce da scavo in attesa di utilizzo con indicazione della classe d'uso urbanistica e dei tempi (*vedi Cap.9 Deposito dei materiali della presente Relazione*);
- Percorsi previsti e modalità di trasporto delle terre e rocce da scavo (*Cap. 11 Destinazione finale dei materiali di scavo della presente Relazione*).

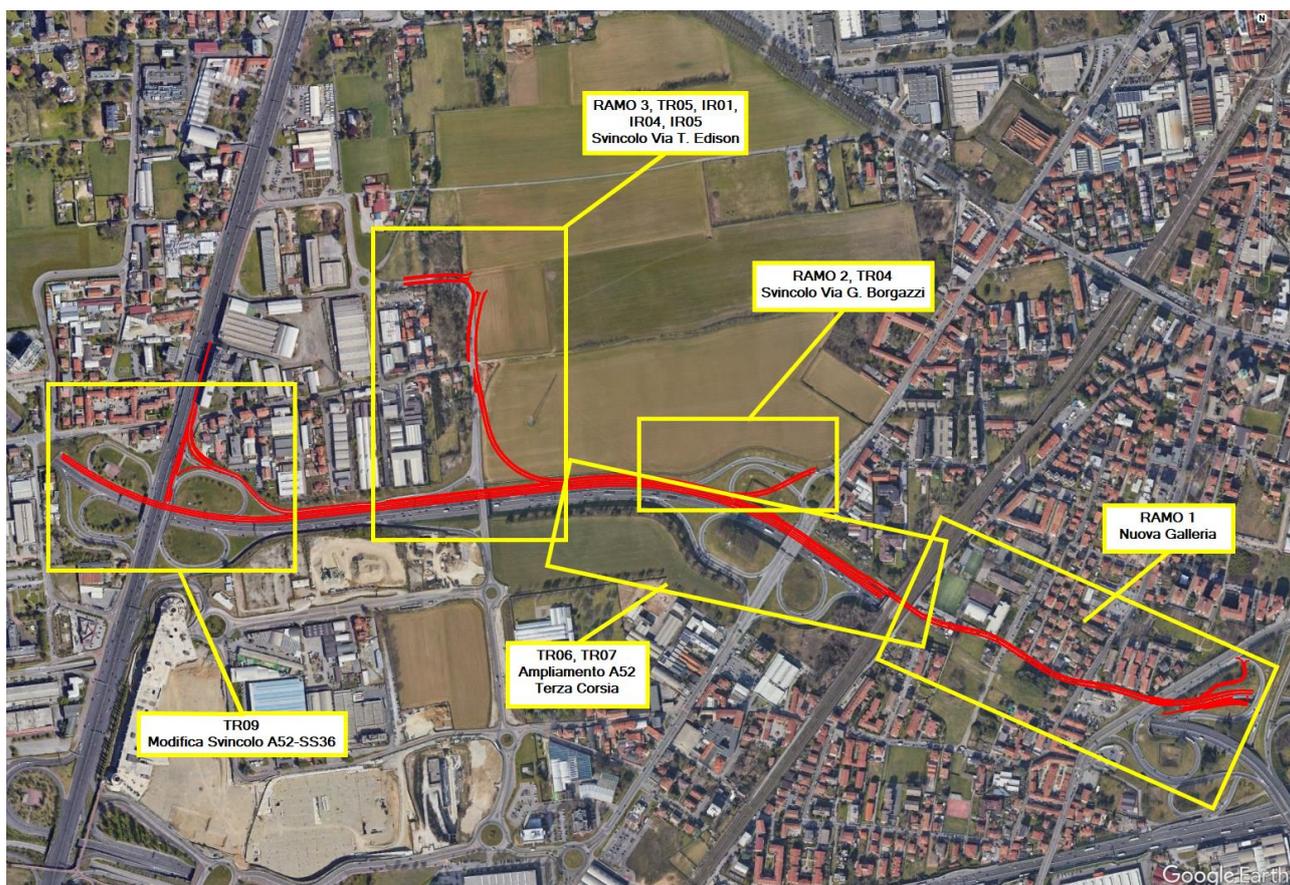
Il Piano di Utilizzo comprende inoltre:

- Inquadramento territoriale e cartografico;
- Inquadramento catastale;
- Profili di scavo e/o riempimento;
- Tabelle con riepilogo volumi di sterro e riporto;
- Inquadramento urbanistico;
- inquadramento geologico ed idrogeologico;
- Descrizione delle attività svolte in sito.

## 1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera in progetto prevede la riqualificazione di un tratto della Tangenziale Nord A52 con l'obiettivo di potenziare l'interconnessione con l'Autostrada A4 e nello specifico prevede le seguenti aree di lavorazione, così suddivise da Est a Ovest:

- **Ramo 1**, che ricomprende gli interventi di realizzazione di "TR01 Stradello per manutenzione"; "GA01", galleria, "TR02 uscita della galleria in Trincea"; "GA02" tratto terminale della galleria e "TR03" collegamento alla galleria esistente;
- **"TR06" e "TR07"** ampliamento del tratto autostradale A52 rispettivamente dalla progressiva km5+200 a km5+450 e da km 5+450 a 5+700;
- **Ramo 2**, che ricomprende l'intervento di realizzazione dell'opera **"TR04"** innesto da Via Borgazzi, Monza in autostrada A52";
- **Ramo 3**, che ricomprende gli interventi di realizzazione dell'opera **"TR05"** rampa di uscita su Via Edison", che a sua volta si collega con l'innesto in rotonda e relativa uscita con gli interventi denominati **"IR04"**, **"IR05"** e **"IR01"**;
- **"TR08"**, Rifacimento del manto autostradale nel tratto compreso tra progressive km5+700 a km6+300m e **"TR09"**, ramo di uscita sulla SS36 in direzione Lecco.



- *Figura 1. Aree di lavorazione*

Movimenti Terre	Planimetria WBS	Cronoprogramma
Ramo 1	TR01, GA01, TR02, GA02, IR09 (identificato talvolta come IR10)	Realizzazione Nuova Galleria
	Galleria	
Ramo 2 - TR04	TR04 - Ramo 2 - Ramo di ingresso da via Borgazzi	Riqualifica Sv. Monza Centro/via Borgazzi
A52 asse principale - TR06	TR06 - asse principale	Realizzazione terza corsia
	TR03	
A52 asse principale - TR07	TR07 - asse principale	
Carreggiata Nord	Carreggiata Nord - Segnaletica e strato superficiale	
Ramo 3 - TR05	TR05 - Ramo 3 - Rampa di uscita su via Edison	Raccordo via Thomas Edison
IR01	IR01 - Rotatoria R1	
IR04	IR04 - Innesto R1A	
IR05	IR05 - Innesto R1B	
Ramo SS36 - Carr. Nord	TR08 - asse principale	Innesto SS36
	TR09 - Ramo di uscita su SS36 direzione lecco	

Tabella 1. Aree di lavorazione

In concomitanza alla realizzazione dell'infrastruttura viaria, verranno realizzati interventi ai fini di garantire stabilità e protezione delle opere in progetto. In particolare, si prevede:

- Argine di contenimento per eventuali esondazioni del Fiume Lambro;
- Diaframmi di sostegno MU01 e MU02 prima dell'ingresso in galleria GA01;
- Diaframmi di sostegno MU03 e MU04; tratto in trincea della galleria;
- Muro di sostegno MU05 a ridosso del collegamento del nuovo tratto in galleria con la galleria esistente;

Con riferimento al Cronoprogramma (elaborato 5023ESIC002K0XXXXXXB o eventuali successive revisioni), al quale si demanda per i dettagli, la durata complessiva dei lavori per la realizzazione delle opere in progetto è di 339 giorni. Nel seguito si sintetizzano le tempistiche suddivise per le principali aree di lavorazione:

Aree di lavorazione	Durata
Ramo 1 – Realizzazione nuova galleria	339 giorni
Ramo 2 – Riqualifica Sv. Monza Centro / Via Borgazzi	104 giorni
Ramo 3 – Via Thomas Edison	153 giorni
Realizzazione Terza Corsia	125 giorni
Innesto SS36	46 giorni

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

D.P.R. 13 giugno 2017, n.120, *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”*, vigente dal 22 agosto 2017.

D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, *“Norme in materia ambientale”* e ss. mm. e ii..

Linee Guida SNPA n. 22/2019 *Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo.*

Art. 37 *“misure di semplificazione per la riconversione dei siti industriali”* L. 108 DEL 29 LUGLIO 2021 conversione con modificazioni in Legge del D.L. 31 maggio 2021 n. 77 pubblicato sulla GU Serie Generale n.129 del 31-05-2021.

D.M. 5 febbraio 1998 e ss. mm. ii. *Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli artt. 31 e 33 del D.L. 5 febbraio 1997, n.22.*

D.M. n.186 del 5 aprile 2006 *“Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 ‘Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22’.*

D. M. AMBIENTE N. 69 DEL 28 MARZO 2018 *“Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell’articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.*

D. Lgs. 3 settembre 2020, n. 121 attuazione della direttiva (UE) 2018/850 modifica Titoli I, II e VI e allegati C,D,E,F,I del D.Lgs. 152/2006.

UNI 10802 Rifiuti. Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi. Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati. Ottobre 2004

### 3 SITI DI PRODUZIONE:

#### 3.1 DESCRIZIONE

In riferimento alle aree di lavorazione descritte in premessa al par.1.1 di descrizione dell'Opera, si individuano n. 5 siti di produzione delle terre e rocce da scavo.

L'Opera si costituirà dei seguenti interventi che costituiscono i n. 5 siti di produzione così suddivisi:

- **Ramo 1**, che ricomprende gli interventi di realizzazione di "TR01 Stradello per manutenzione"; "GA01", galleria, "TR02 uscita della galleria in Trincea"; "GA02" tratto terminale della galleria e "TR03" collegamento alla galleria esistente;
- **"TR06" e "TR07"** ampliamento del tratto autostradale A52 rispettivamente dalla progressiva km5+200 a km5+450 e da km 5+450 a 5+700;
- **Ramo 2**, che ricomprende l'intervento di realizzazione dell'opera **"TR04** innesto da Via Borgazzi, Monza in autostrada A52";
- **Ramo 3**, che ricomprende gli interventi di realizzazione dell'opera **"TR05** rampa di uscita su Via Edison", che a sua volta si collega con l'innesto in rotonda e relativa uscita con gli interventi denominati **"IR04"**, **"IR05"** e **"IR01"**;
- **"TR08"**, Rifacimento del manto autostradale nel tratto compreso tra progressive km5+700 a km6+300m e **"TR09"**, ramo di uscita sulla SS36 in direzione Lecco.

#### 3.1 UBICAZIONE

Dal punto di vista cartografico, le aree interessano i comuni di Monza (MB) e Cinisello Balsamo (MI) e ricadono nelle sezioni B6c1 "Sesto San Giovanni", B6b1 "Bollate" della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

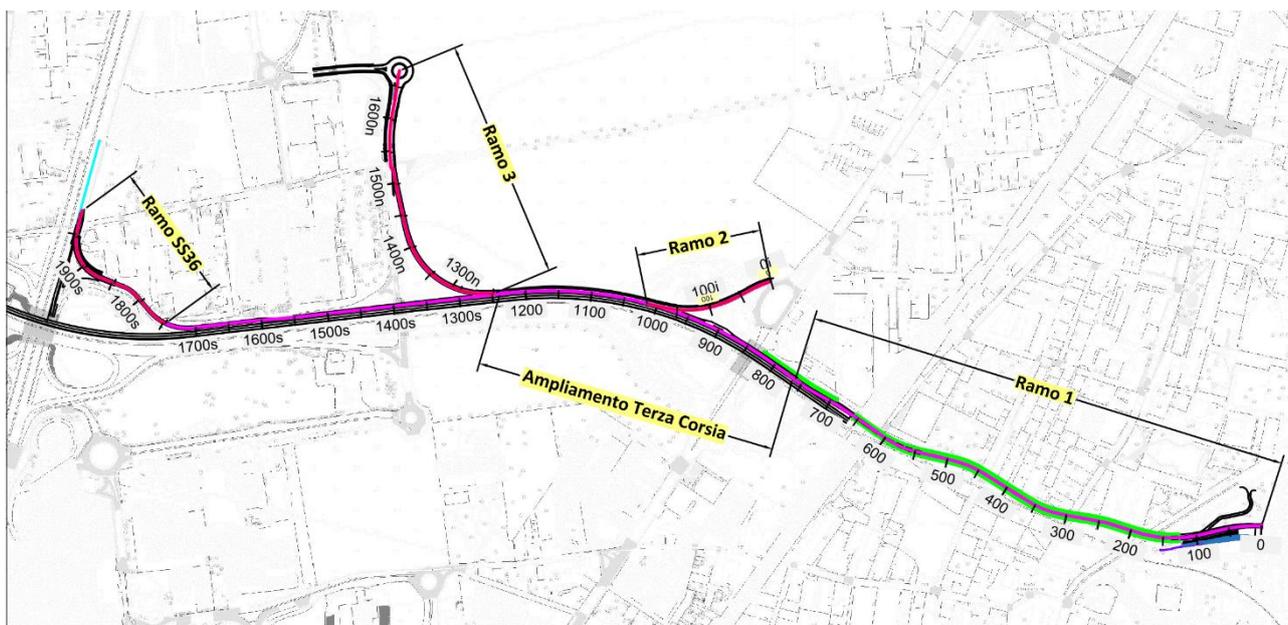


Figura 2 – Inquadramento siti di produzione su estratto CTR sezioni B6c1 e B6b1.

Le coordinate geografiche UTM-WGS 1984, in cui è distribuita l'Opera sono le seguenti:

Zona 32N

Est 520710 ÷ 518923

Nord 5044910 ÷ 5045400

Gli identificativi catastali interessati dall'Opera sono:

- **Foglio 23, Mappali:** 118, 116, 119;
- **Foglio 25, Mappali:** 306, 365, 369,368;
- **Foglio 26, Mappali:** 263, 283, 284, 286, 287, 288, 302;
- **Foglio 110, Mappali:** 65, 66, 67;
- **Foglio 114, Mappali:** 1, 2, 77, 87, 96, 97;
- **Foglio 117, Mappali:** 58, 62, 63, 71, 72, 73, 74, 75, 119, 152, 165, 169, 240, 241, 243, 244, 245, 246, 247, 249, 269, 270, 316, 336, 346, 355, 356, 357, 359, 360, 362, 363, 364, 366, 368, 372, 374, 376, 395, 418, 419, 420, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 437, 449, 455, 459, 460;
- **Foglio 118, Mappale** 94
- **Foglio 120, Mappali:** 21, 84, 123;



Figura 3 – Inquadramento urbanistico su base “Mappa del Catasto” Regione Lombardia.

Per una visione planimetrica di dettaglio degli identificativi catastali si demanda all'elaborato di progetto 5023PESP001P0XXXXXXXXC "Piano particellare di esproprio – Planimetria espropri, servitù e occupazioni temporanee" (o eventuali successive revisioni).

In merito all'uso e copertura del suolo delle aree interessate dagli interventi in progetto è stata analizzata la tematica DUSAF (Destinazione d'Uso dei suoli Agricoli e Forestali), che classifica il territorio regionale in funzione dell'uso del suolo rilevato. In Fig.3 viene rappresentata la sovrapposizione delle progressive dell'opera rispetto alla tematica DUSAF più aggiornata (2023).



Figura 4 – Uso del suolo “DUSAF” 2023 – Regione Lombardia.

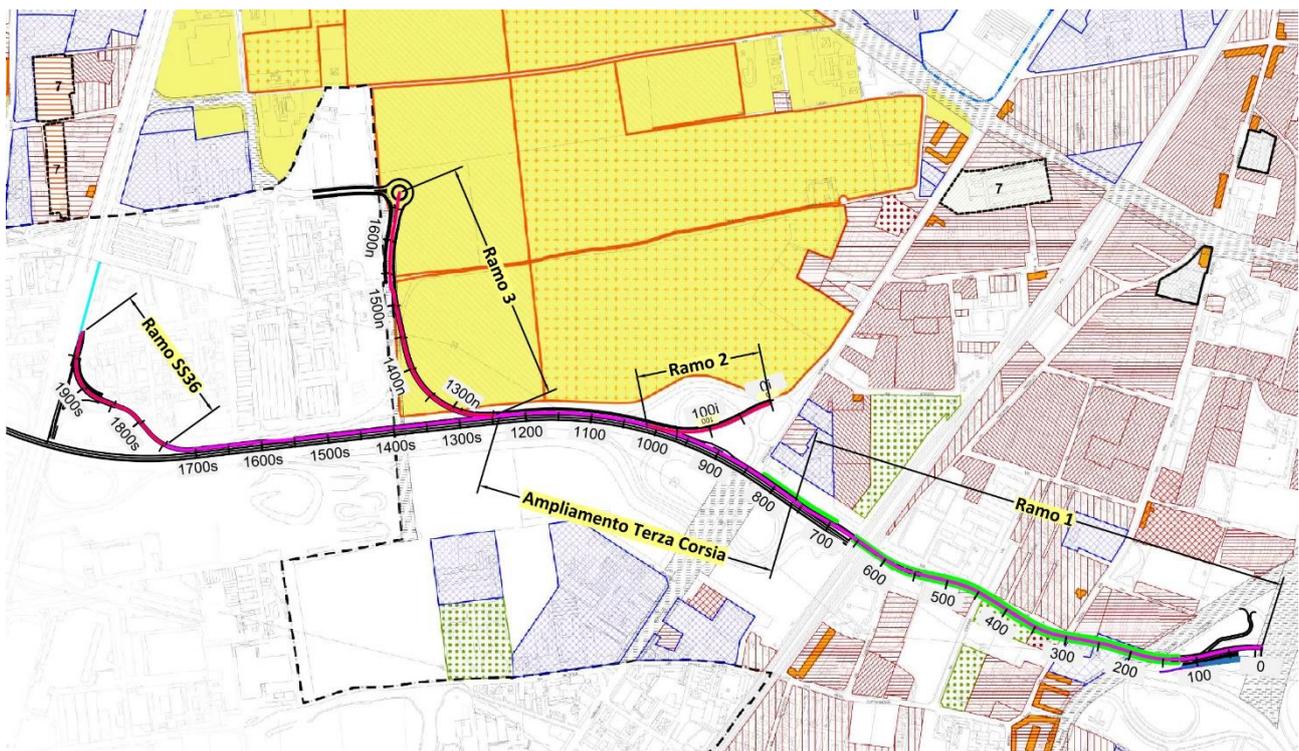
La tabella successiva sintetizza le destinazioni d'uso interessate dal progetto, partendo da sud est e provvedendo nella direzione di sviluppo dell'opera, indicando le progressive chilometriche inerenti ai tratti a cielo aperto:

Destinazione d'uso (DUSAF)	Tipologia tratto stradale	Progressiva
1412 – Aree verdi incolte	Ingresso tratto in galleria + Stradello di manutenzione IR09	0 + 000 ÷ 0 + 140
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Tratto in galleria	0+141 ÷ 0+290
1123 – Tessuto residenziale sparso	Tratto in galleria	0+290 ÷ 0+390
2111 – Seminativi semplici	Tratto in galleria	0+390 ÷ 0+440
12122 – Impianti di servizi pubblici, privati	Tratto in galleria	0+440 ÷ 0+470
2111 – Seminativi semplici	Tratto in galleria	0+470 ÷ 0+530
1421 – Impianti sportivi	Tratto in galleria	0+530 ÷ 0+620
1222 – Reti ferroviarie e spazi accessori	Tratto in galleria	0+620 ÷ 0+650
1121 – Tessuto residenziale discontinuo	Tratto a cielo aperto	0+650 ÷ 0+710
2115 – Orti familiari	Tratto a cielo aperto	0+710 ÷ 0+830
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Tratto a cielo aperto	0+830 ÷ 1+550s
12111 – Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	Tratto a cielo aperto	1+550s ÷ 1+710s

1122 – Tessuto residenziale rado e nucleiforme		
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Tratto a cielo aperto	1+710s ÷ 1+880s
1121 – Tessuto residenziale discontinuo	Tratto a cielo aperto	1+880s ÷ 1+993s
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Ramo d'innesto da Via Borgazzi	0+000 ÷ 0+060i
1412 – Aree verdi incolte	Ramo d'innesto da Via Borgazzi	0+060i ÷ 0+140i
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Svincolo per Via Thomas Edison	1+200 ÷ 1+280n
2111 – Seminativi semplici	Svincolo per Via Thomas Edison	1+280n ÷ 1+460n
1221 – Reti stradali e spazi accessori	Svincolo per Via Thomas Edison	1+460n ÷ 1+630n
2111 – Seminativi semplici	Svincolo per Via Thomas Edison	1+630n ÷ 1+680n

Tabella 2. confronto tra l'opera in progetto e uso del suolo (DUSAF 2023)

È stata successivamente analizzata l'interazione dell'Opera con la componente di Utilizzo del suolo dei PGT vigenti per i vari comuni interessati. Di seguito, si riporta un quadro riepilogativo, in formato tabellare, con l'indicazione della tipologia delle aree intersecate dagli interventi in progetto.



### Aree non urbanizzate

- Aree di concentrazione edificatoria
- Aree a Servizi
- Aree di valorizzazione e riqualificazione ambientale - VRA (Art. 23 - PdR)
- Aree per attività agricole - Aree E (Art. 22 - PdR)

### Previsioni sovraordinate

- Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico da PTCP - AAS
- Proposte di Miglioramento - AAS

Uso del suolo	Tipologia tratto stradale	Progressiva
Fasce di rispetto strade di 1° e 2° livello da PTCP	Tratto in galleria	0+160 ÷ 0+200
Aree per attività economiche – Aree D. Area D2 – produttivo/terziario - direttivo	Tratto in galleria	0+200 ÷ 0+300
Aree residenziali di completamento- Aree B /art. 17 PdR). Area B0	Tratto in galleria	0+320 ÷ 0+350
Aree non urbanizzate. Aree di valorizzazione e riqualificazione ambientale – VRA (art.23 – PdR)	Tratto in galleria	0+350 ÷ 0+440
Aree residenziali di completamento B1	Tratto in galleria	0+450 ÷ 0+480
Aree per attività agricole – Aree E (art. 22 – PdR)	Trincea di svincolo Via T. Edison, tratto a cielo aperto	1+300n ÷ 1+680n

## 3.2 LITOLOGIE E VOLUMI

Con riferimento al profilo geotecnico riportato negli elaborati del capitolo GEO – Geologia e Geotecnica 5023EGEO009Z0XXXXXXB *Sezioni geotecniche parallele al tracciato* (o eventuali successive revisioni) e 5023EGEO010Z0XXXXXXB *Sezioni geotecniche trasversali al tracciato* (o eventuali successive revisioni), per i differenti siti di produzione si individuano le seguenti litologie:

Opera	Litologie	Volumi [m <sup>3</sup> ]
<b>RAMO 1 Nuova Galleria TR01, TR02 TR03, IR09</b>	Terreno vegetale (Scotico)	804,11 m <sup>3</sup>
	Ghiaie da fini a grossolane in matrice sabbioso limosa	47.126,45 m <sup>3</sup>
<b>RAMO 2 Svincolo Via G. Borgazzi TR04</b>	Terreno vegetale (Scotico)	1.448,0 m <sup>3</sup>
	Ghiaie da fini a grossolane in matrice sabbioso limosa	1.314,07 m <sup>3</sup>
<b>Ampliamento A52 terza corsia TR06, TR07</b>	Terreno vegetale (Scotico)	1.135,51 m <sup>3</sup>
	Ghiaie da fini a grossolane in matrice sabbioso limosa	21.286,79 m <sup>3</sup>
<b>RAMO3 Svincolo Via T. Edison TR05, IR01, IR04, IR05</b>	Terreno vegetale (Scotico)	2.180,84 m <sup>3</sup>
	Ghiaie da fini a grossolane in matrice sabbioso limosa	18.932,44 m <sup>3</sup>
<b>Modifica svincolo SS36 TR08</b>	Terreno vegetale (Scotico)	103,09 m <sup>3</sup>
	Ghiaie da fini a grossolane in matrice sabbioso limosa	631,73 m <sup>3</sup>

## 4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE DEL SITO

### 4.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

L'area oggetto di studio si colloca nell'alta fascia della Pianura Padana centro-settentrionale. Il territorio appartiene ad un'area caratterizzata da morfogenesi fluviale-fluvioglaciale, depositi sedimentari con giacitura sub-orizzontale e spessore chilometrico, di età pliocenico-quadernaria.

Si contraddistingue per la presenza di due principali ordini di terrazzi che rappresentano gli antichi livelli della pianura che secondo la nomenclatura geologica classica sono riferibili alla glaciazione Riss e Wurm. I sedimenti si dispongono progressivamente sulle precedenti superfici morfologiche a riempimento del bacino padano, andando a ricoprire in discordanza stratigrafica le formazioni conglomeratico-arenacee di età miocenica.

In dettaglio, l'area è caratterizzata dalla presenza di unità formazionale attribuite al Riss (*Diluvium medio*) e al Wurm (*Diluvium recente*), periodo in cui è avvenuta erosione dei depositi quadernari fluvioglaciali denominati Mindel (*Diluvium antico*) e conseguente deposizione di sedimenti caratterizzati da profili di alterazione moderatamente evoluti. La litologia dell'area risulta essere piuttosto omogenea. Le principali litologie sono costituite da ghiaie a supporto clastico, in matrice sabbiosa o sabbioso limosa, da massive a grossolanamente stratificate a sabbie limose e/o sabbie ghiaiose. Le unità più recenti appartengono alle dinamiche fluviali del

Fiume Lambro, costituite in parte dal rimaneggiamento dei depositi preesistenti e che non presentano alterazione superficiale.

Secondo la classificazione più recente dal punto di vista geologico, i depositi quaternari affioranti vengono distinti in Unità (Alloformazioni) che non hanno alcun riferimento temporale. Secondo quanto definito dal N.A.S.C (North America Stratigraphic Code), le unità Allostratigrafiche costituiscono unità sedimentarie cartografabili e identificate sulla base delle discontinuità che le delimitano. L'Alloformazione è quindi l'unità fondamentale della classificazione allostratigrafica e comprende i sedimenti appartenenti ad un determinato evento deposizionale, altrimenti detto episodio.

Le caratteristiche intrinseche (litologiche, tessiturali, fisiche, chimiche, paleontologiche, ecc..) possono variare lateralmente e verticalmente attraverso l'Unità. L'allogruppo è l'unità di rango immediatamente superiore mentre l'Alloformazione è l'unità immediatamente inferiore. Dal momento che un'Unità Allostratigrafica è costituita da un corpo di sedimenti che caratterizza un ben definito evento deposizionale, le superfici che la delimitano sono quindi diacrone per definizione. I depositi alluvionali che progrediscono sulla pianura sono un esempio che ben definisce la diacronia tipica delle U.A. L'unità temporale diacronica principale è l'Episodio mentre quella di rango inferiore è la Fase. Ciascuna Alloformazione si è quindi depositata in un episodio ben definito.

Le formazioni vengono distinte in base al loro bacino di origine: nell'area interessata dal tracciato di progetto, la maggior parte delle formazioni presenti appartengono al bacino dell'Adda. Di seguito vengono elencate e descritte sommariamente le formazioni presenti:

- UNITA' NON DISTINTE IN BASE AL BACINO DI APPARTENENZA

*Sistema del Po* - Unità post-Glaciale (POI): sedimenti costituiti da sabbie ghiaiose e sabbie limose ghiaiose, passanti verso il basso a ghiaie; alternanze di ghiaie e sedimenti sabbiosi limosi con quantità variabili di ghiaie. Si denota la presenza di sedimenti limosi e limosi sabbiosi privi di clasti, di spessore metrico, in posizione prossima al F. Lambro. Alla sommità si sviluppano depositi debolmente evoluti. Sono anche presenti suoli sepolti, che indicano il ripetersi di eventi deposizionali e pedogenesi (suoli a carattere fluventico). Il colore della matrice è piuttosto variabile: prevalgono suoli con hue 2.5, ma sono infrequenti valori di 10YR e 5Y, questi ultimi in relazione allo sviluppo di caratteri idromorfici.

- UNITA' DEL BACINO DELL'ADDA

*Allogruppo di Besnate* – Supersistema di Besnate: depositi fluvioglaciali, costituiti da ghiaie a supporto clastico, con matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, clasti poligenici da arrotondati a subarrotondati, caratterizzati da profili di alterazione moderatamente evoluti. Il grado di alterazione si attenua in direzione Sud. Si distinguono:

*Unità di Guanzate* (BEZ): caratteristiche litologiche molto simili a quelle attribuite al Supersistema, tuttavia supportano differenti sequenze sommitali. Sono presenti, molto discontinuamente, depositi limosi rubefatti, a contenuto variabile di sabbie e argilla, con clasti sparsi; presentano geometrie nastriformi di lunghezza decametrica, a sezione concava, con spessori massimi di circa 2m. Sono interpretati come

sedimenti di suoli fluitati in un reticolo di drenaggio secondario inciso nelle ghiaie. Il limite superiore dell'unità coincide in parte con la superficie topografica, in parte con una superficie erosionale su cui giacciono depositi di piana alluvionale del sistema di Cantù (LCN) e del sistema del Po (Unità Postglaciale);

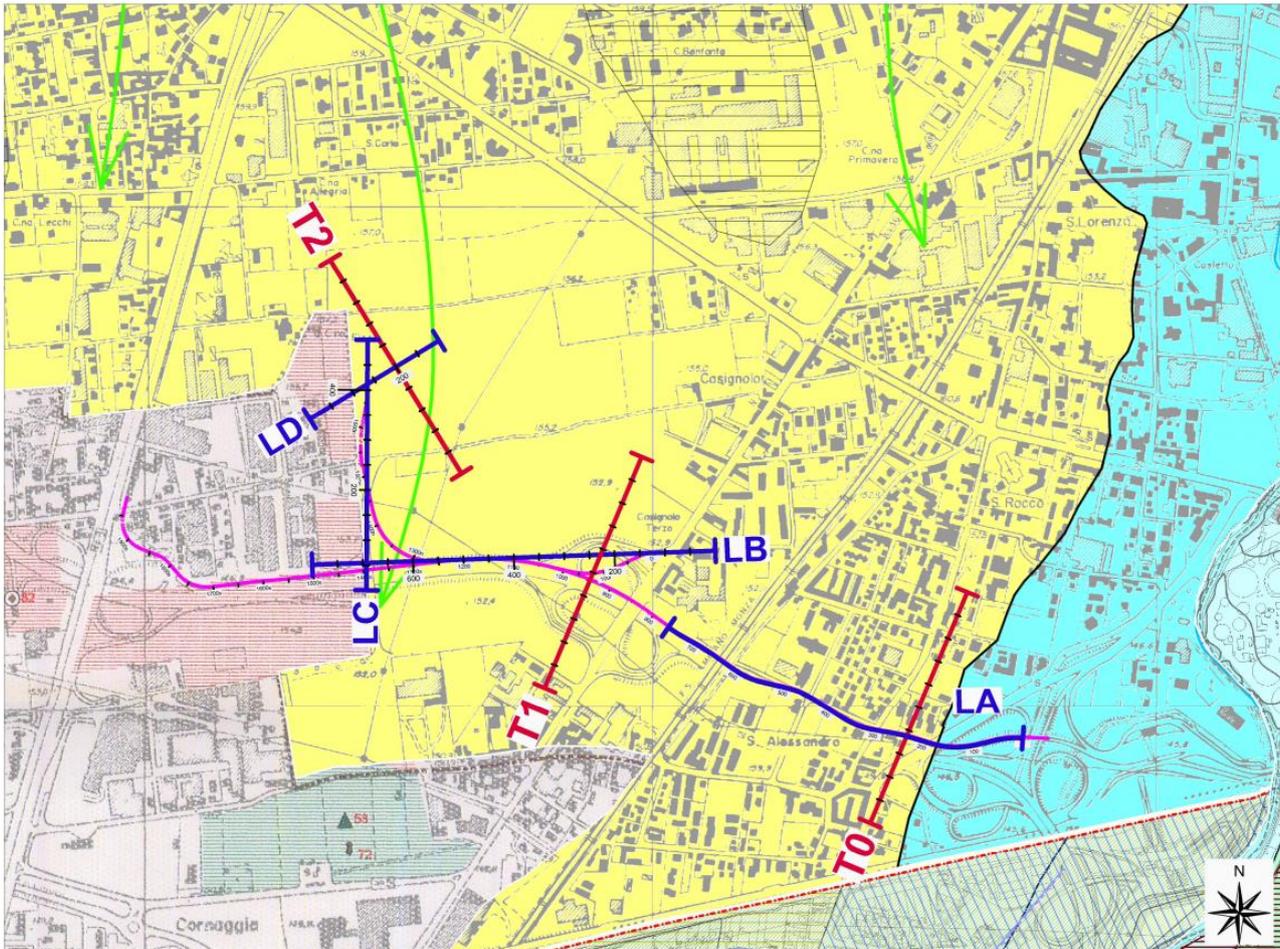
*Sistema di Cantù (LCN):* Ghiaie e sabbie stratificate, limi di esondazione (depositi fluvioglaciali e alluvionali). Diamicton massivi a supporto di matrice o clastico (till di ablazione e di alloggiamento). Diamicton, ghiaie e sabbie e limi a grande variabilità di facies (depositi di contatto glaciale). Ghiaie, sabbie e diamicton in foreset (depositi deltizi). Sabbie, limi e argille laminati (depositi lacustri). Ghiaie ad elementi spigolosi, ghiaie alterate con matrice argillosa arrossata (depositi di versante). Superficie limite superiore caratterizzata da morfologia ben conservata, copertura loessica assente, profilo di alterazione poco evoluto con profondità massima del fronte di decarbonatazione di circa 1.5m, colore 10YR.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio si diversifica sulla base delle caratteristiche morfologiche in quattro "ambiti":

- Ambito dei Terrazzi Antichi: superficie rilevata rispetto alla piana principale, terrazzata, legata a dinamiche fluvioglaciali e fluviali;
- Ambito della Piana Principale: superfici stabili, legate a dinamiche fluvioglaciali e fluviali caratterizzate da ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa;
- Ambito dei Terrazzi Vallivi: superfici marginali della valle del F. Lambro, rilevate rispetto alle precedenti, controllate da dinamiche fluviali recenti;
- Ambito della Valle del F. Lambro: superfici morfologicamente controllate dalle dinamiche fluviali attuali e recenti.
- Gli interventi in esame si sviluppano nell'area meridionale del territorio comunale di Monza, a cavallo tra l'ambito della Valle del F. Lambro e quello della Pianura Principale, interessando le unità del Sistema del Po (POI) e l'Unità di Guanzate (BEZ – Allogruppo di Besnate).
- In merito al tratto di opera che si sviluppa nel Comune di Cinisello Balsamo, la cartografia del P.G.T. vigente mette in evidenza la presenza di unità formazionali costituite da depositi alluvionali attuali (Olocene), per la quale non si riscontrano criticità.

Segue estratto della Tavola 03 – Carta geologica e geomorfologica – mosaico dei P.G.T. dell'area d'interesse (Comuni di Monza, Cinisello Balsamo, Sesto san Giovanni e Brugherio).

Per l'analisi di dettaglio dell'interazione tra l'opera in progetto e la componente geologica si rimanda alla relazione geologica, geotecnica e sismica redatta (5023EGEO001R0XXXXXXXXB o eventuali successive revisioni).



**- Unità geologiche dell'area in esame da PGT dei Comuni interessati-**

**Comune di Cinisello Balsamo**



Suoli profondi o moderatamente profondi, con scheletro abbondante, tessitura moderatamente grossolana, reazione acida in superficie e subacida in profondità, saturazione media, non calcarei, a drenaggio buono.

Suoli profondi, con scheletro comune o frequente, tessitura media, reazione acida in superficie e subacida in profondità, saturazione media, non calcarei, a drenaggio.

**Comune di Monza**

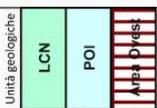


Sabbie ghiaiose e sabbie limose ghiaiose, passanti verso il basso a ghiaie.

Ghiaie a supporto clastico con matrice pedogenizzata da limoso sabbioso limosa. In superficie presenza di limi sabbiosi/argillosi

Ghiaie a supporto clastico in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa, da massive a grossolanamente stratificate

**Comune di Brugherio**



Sistema del Po - ghiaie, sabbie e sedimenti sabbioso limosi con suoli mod. evoluti a tessiture franco grossolane

Sistema del Po - ghiaie, sabbie e sedimenti sabbioso limosi con suoli mod. evoluti a tessiture franco grossolane

Sistema di Cantù - ghiaie a matrice sabbiosa, sabbie e limi con suoli bruni franco grossolani o scheletrici.

**Comune di Sesto San Giovanni**



Figura 5 – Estratto Tav. 03 – Carta geologica e geomorfologica – Mosaico dei P.G.T.

## 4.2 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Le Unità idrostratigrafiche della Regione Lombardia sono state riclassificate nella pubblicazione del 2002 “*Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia*” per la classificazione degli acquiferi lombardi nell’area di Pianura da parte di ENI Divisione AGIP. Le Unità riconosciute nel territorio di Monza sono di seguito descritte dalla più superficiale alla più profonda:

- *Gruppo Acquifero A:* (Olocene-Pleistocene medio) corrispondente all’incirca all’unità ghiaioso-sabbiosa. È costituita da una netta predominanza di litotipi ghiaioso-sabbiosi con ciottoli, con subordinate intercalazioni di livelli limoso-argilloso di limitata estensione areale, più frequenti nel settore SE. La geometria dell’unità è lenticolare con spessori molto variabili, da pochi metri dal piano campagna nelle porzioni settentrionali (Biassono; Vedano al Lambro, Lissone, Monza Nord – sez. 1,2,3 del PGT del Comune di Monza) a circa 50m nelle porzioni sud-occidentali (Sesto San Giovanni sez. 1 del PGT di Monza) e sud-orientali (Brugherio – sez. 2). L’unità si presenta priva di circolazione idrica o caratterizzata da falde sospese a ridotta potenzialità.
- *Gruppo Acquifero B.* (Pleistocene Medio) corrispondente all’insieme delle unità sabbioso-ghiaiosa e a conglomerati e arenarie. È costituita prevalentemente da conglomerati di origine fluviale variamente cementati con intercalazioni sabbioso ghiaiose ad elevata trasmissività. All’interno dell’unità sono localmente presenti orizzonti a bassa permeabilità rappresentati da sabbie limose, limi e argille, generalmente caratterizzati da una limitata estensione laterale. L’unità, presente con continuità in tutto il territorio con spessori minimi di 10-20m (settore centrale di Monza) e massimi di 50-60m (settore settentrionale e settore occidentale) in corrispondenza di paleoalvei sepolti, è sede dell’acquifero principale di tipo libero, caratterizzato da un’elevata permeabilità data dalla porosità, dalla fratturazione e dal carsismo; l’alimentazione è legata oltre che alla ricarica a monte, alle perdite per infiltrazione del T. Lambro e del Canale Villoresi. La soggiacenza varia da <10m a oltre 35m dal piano campagna in funzione delle oscillazioni stagionali e pluriannuali del livello piezometrico.
- *Gruppo Acquifero C:* costituita da potenti successioni di argille grigie e gialle, talora fossilifere e torbose, caratterizzata da una discreta continuità laterale, a cui si alternano subordinati livelli di sabbie, ghiaie sabbiose ad alto contenuto argilloso e livelli di conglomerati. Nei livelli più grossolani e permeabili sono presenti falde idriche intermedie e profonde di tipo confinato, captata dai pozzi pubblici presenti sul territorio comunale. Il limite superiore di suddetta unità si riscontra a profondità minime di circa 20m e massima di circa 8m da p.c.

L’andamento generale della piezometria nel territorio comunale è caratterizzato da un flusso prevalente con direzione NNE-SSW. Procedendo verso il settore meridionale del territorio, il flusso idrico tende a direzionarsi secondo l’asse NNW-SSE. Nella realizzazione del mosaico del PGT ai fini di una migliore interpretazione dell’area in esame si sono riscontrate discrepanze in termini di quote piezometriche tra comuni adiacenti. Nel caso in esame, tra le quote di falda dei Comuni di Cinisello Balsamo (MI) e di Monza (MB) sussiste una differenza di circa 5m. Tale discrepanza è motivata dai diversi intervalli temporali idrogeologici considerati per la definizione di tali quote. Si è quindi deciso di confrontare il livello piezometrico di ciascun comune con i dati provenienti dal sistema informativo Falda (SIF) a minor scala, comprensivo di tutta l’area. L’andamento della

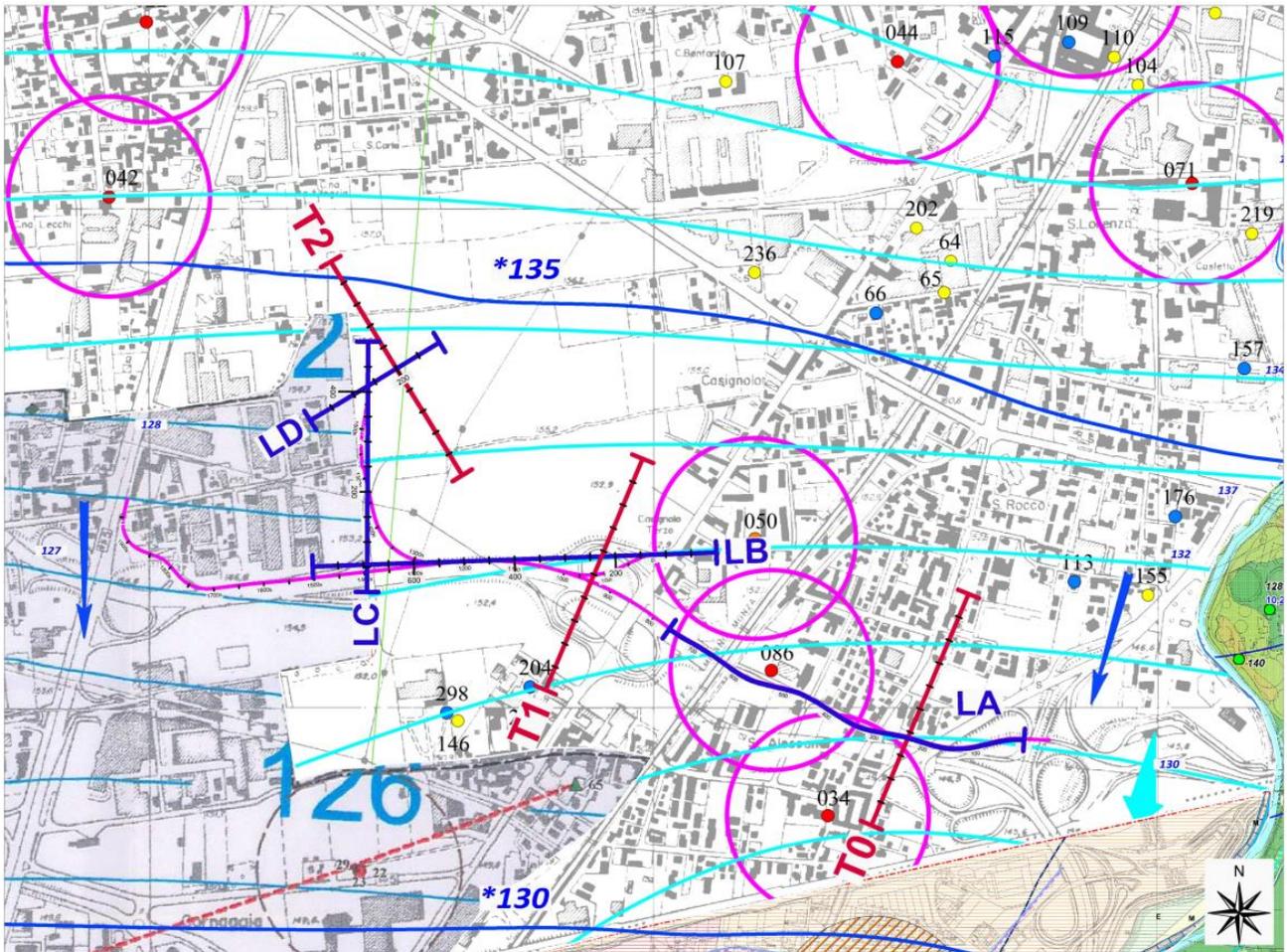
falda, riferito a settembre 2014, attribuisce all'area in esame una quota piezometrica compresa tra i 135 e 130m s.l.m. con direzione di flusso Sud-vergente.

In considerazione delle analisi effettuate e dell'ubicazione dell'opera in progetto, ricadente per la quasi totalità nel Comune di Monza, si è deciso di prendere come riferimento piezometrico il livello della falda definito dal P.G.T. del Comune di Monza.

Sulla base della "Tavola 03a – Carta idrogeologica" del mosaico dei P.G.T. dei Comuni interessati. Gli interventi in oggetto si posizionano alle seguenti quote piezometriche:

- Lungo la direzione di sviluppo dell'opera e per il tratto di svincoli di Via Thomas Edison, Monza, il livello piezometrico varia secondo la direzione NNW-SSE da 135 a 130m s.l.m. corrispondente ad una soggiacenza media pari a circa 15m da p.c. (Direttrice di flusso NNW-SSE);
- Per quanto riguarda il tratto di opera che prosegue lungo l'A52 fino ad arrivare allo svincolo dell'SS36 in direzione Lecco, il livello piezometrico si attesta tra i 132 – 133m s.l.m., corrispondendo ad una soggiacenza media di 10m da p.c.

Segue estratto della Carta "Tav. 04 – Carta idrogeologica" del mosaico dei P.G.T. dell'area d'interesse (Comune di Monza (MB), Cinisello Balsamo (MI), Sesto San Giovanni (MI) e Brugherio (MI))



- Legenda tavola Idrogeologiche dei PGT di interesse -

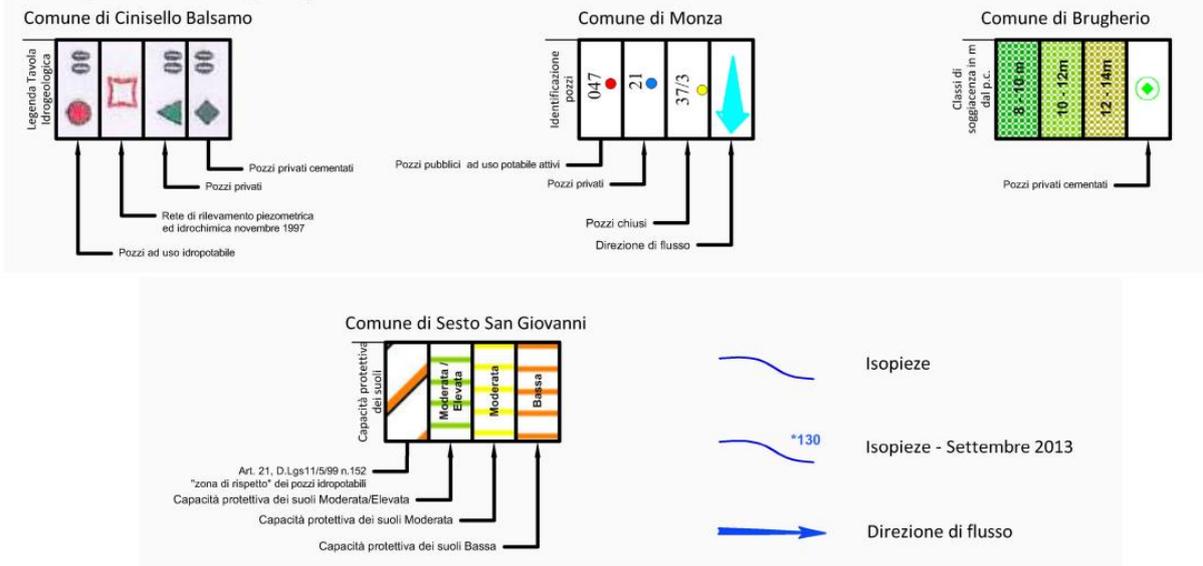


Figura 6 – Estratto Tav. 04 – Carta idrogeologica – Mosaico dei P.G.T.

In merito alla pericolosità idraulica, dall'analisi della mappa tematica approvata nel PGRA con deliberazione 2/2016 del comitato istituzionale dell'AdBPo, si evince che il tratto iniziale del tracciato in progetto rientra per una lunghezza di 190m all'interno di un'area a pericolosità RP scenario poco frequente -M (Tempo di ritorno (100anni≤TR≤200anni). In merito, il PGT del Comune di Monza non presenta la perimetrazione della pericolosità e rischio del PGRA, motivata dalla successiva adozione di tale piano rispetto alla stesura della componente geologica. Nel caos in esame, in assenza di disposizioni da PGT comunale, secondo la deliberazione n. X/6738 del 19/96/2017, par. 3.1.3 "le aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B delle norme del "Titolo II - Norme per le fasce fluviali" delle N.d.A. del P.A.I.

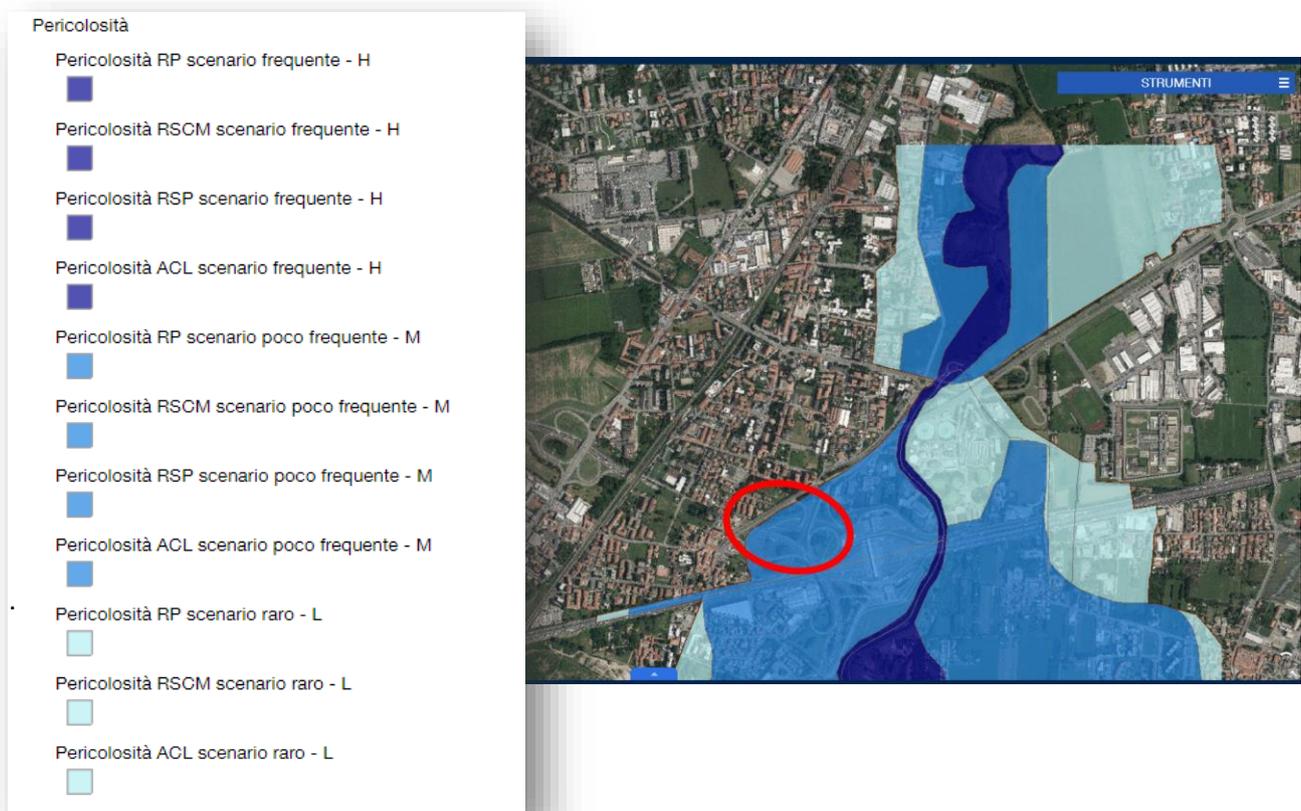


Figura 7 – Estratto “mappa pericolosità alluvioni” dal Piano di Gestione rischio Alluvioni AdBPo – Geoportale Lombardia Direttiva alluvioni 2007/60/CE – Revisione 2019.

#### 4.2.1 ASPETTI PIEZOMETRICI LOCALI

Al termine delle operazioni di terebrazione, per ciascuno dei sondaggi S01, S04, S06 e S07 è stato allestito un piezometro in PVC atossico avente le seguenti caratteristiche:

- Diametro 2" con riempimento intercapedine tubo-terreno nella parte filtrante con ghiaietto siliceo e tampone impermeabile superficiale;

Di seguito vengono riportati i valori di soggiacenza registrati tramite letture freaticometriche:

- S01/Pz1; -17.97m da p.c. in data 06.12.2021;
- S04/Pz2: -21.15m da p.c. in data 06.12.2021;
- S06/Pz3: -22.20m da p.c. in data 06.12.2021;
- S07/Pz4: -19.72m da p.c. in data 06.12.2021.

Con i dati a disposizione, è stato pertanto possibile ricostruire la superficie di soggiacenza della falda. Come evidenziato dalla *Figura 8* la superficie freatica si colloca ad una quota compresa tra i -18.00 e -23.00m da p.c. che in quota assoluta corrispondono a quote comprese tra 130 – 135m s.l.m.

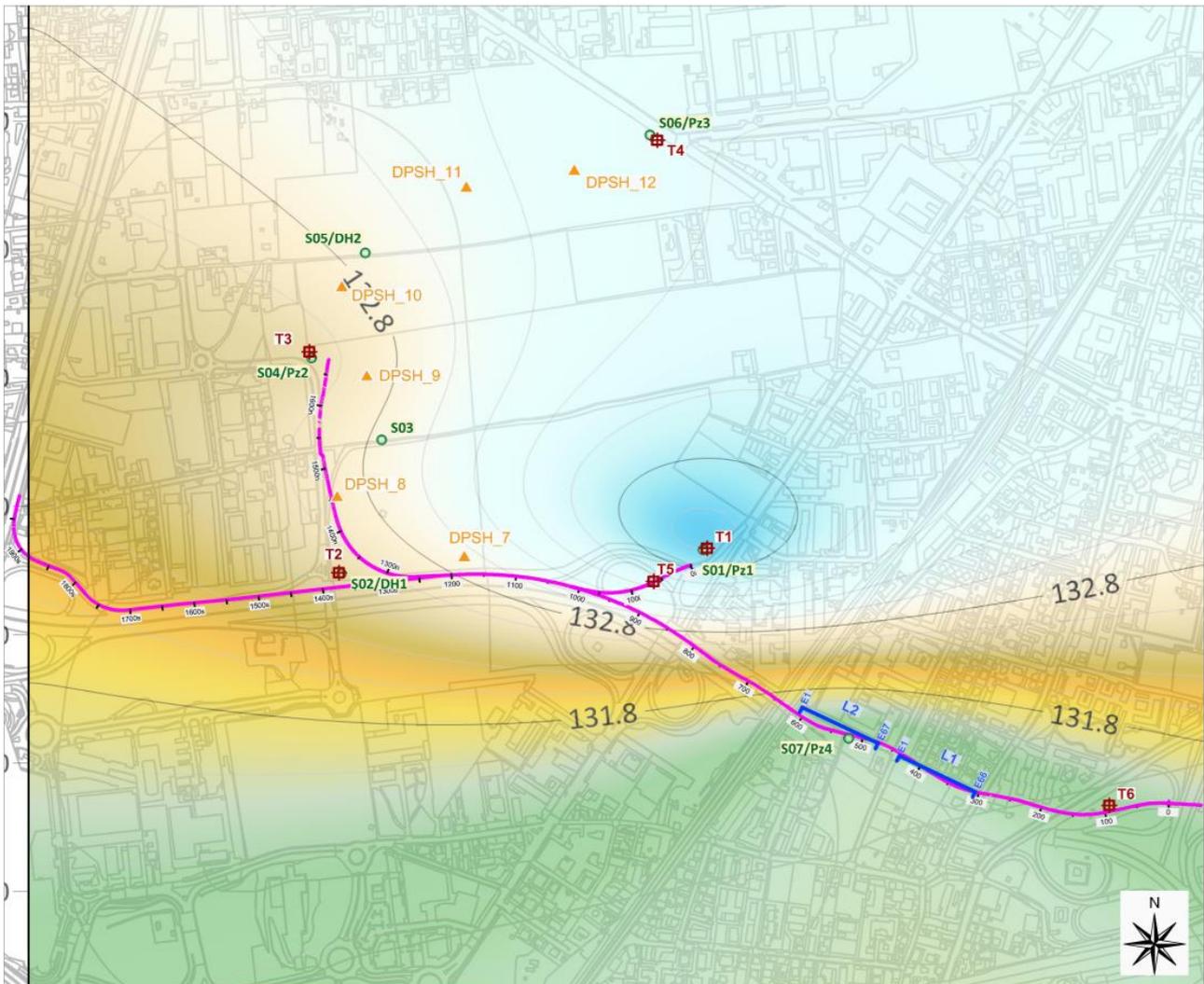


Figura 8 – Carta della piezometria – febbraio 2022.

### 4.3 CARATTERISTICHE SISMICHE

Sismicamente il comune di Monza e di Cinisello Balsamo si inseriscono in zona sismica 3 contraddistinto da un parametro di accelerazione massima  $A_g$  compreso nell'intervallo 0.05 – 0.075g (valore riferito ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni).

### 4.1 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

In merito alle caratteristiche geotecniche del terreno, i siti oggetto di intervento sono stati caratterizzati tramite una campagna di indagini in sito, per mezzo di prove dirette e indirette e una campagna di indagini di laboratorio e che riassumendo hanno previsto:

- N. 6 prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH, finalizzate alla valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni (DPSH7 ÷ DPSH12);
- N. 7 sondaggi a carotaggio continuo dei terreni (S01 ÷ S07) e contestuale prelievo di n. 29 campioni rimaneggiati e n. 4 campioni indisturbati sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica;
- N. 2 profili di tomografia elettrica per la ricostruzione 2D dei valori di resistività del terreno (L1 e L2) in corrispondenza della realizzazione della galleria.

Gli esiti delle indagini condotte, presentate all'interno della Relazione Geologica – Geotecnica e Sismica a supporto del presente progetto hanno permesso l'individuazione di un modello geologico-geotecnico caratterizzato da n. 4 principali orizzonti stratigrafici con caratteristiche litologiche differenti:

#### **Livello A**

Orizzonte superficiale costituito da depositi a prevalente natura argillosa, limoso-argillosa con sabbia e ghiaia, poco consistenti. Si riconosce lungo tutta l'area di interesse. Il valore di resistenza del n.colpi x 30cm di avanzamento risulta variabile tra 1 e 12 con un valore medio  $N_{spt} = 5$ .

#### **Livello B**

Orizzonte costituito da depositi a prevalente natura ghiaiosa con ciottoli subarrotondati in matrice sabbioso-limosa, addensato. Il valore di resistenza del n.colpi x 30cm di avanzamento risulta variabile tra 16 e 49 con un valore medio di  $N_{spt}$  pari a 23.

#### **Livello C**

Orizzonte discontinuo definito da depositi poco addensati a prevalente natura sabbiosa, sabbioso-limosa a granulometria fine con ghiaietto fine. Il valore di resistenza del n.colpi x 30cm di avanzamento risulta variabile tra 2 e 11 con un valore medio di  $N_{spt}$  è pari a 8.

#### **Livello D**

Orizzonte definito da depositi addensati prevalentemente costituiti da ghiaia grossolana a luoghi ben addensata a matrice sabbiosa. Presenza di livelli conglomeratici di tipo ceppoide di spessore anche metrico estesi maggiormente nella porzione più settentrionale dell'area in esame. Il valore di resistenza del n. di colpi

x 30cm di avanzamento risulta variabile tra 12 fino a raggiungere valori di rifiuto, con un valore medio di  $N_{sp}$  pari a 25.

Di seguito si riporta lo schema di sintesi del modello geotecnico applicato sull'area di intervento con i relativi parametri geotecnici determinati per ogni singolo livello:

<b>Livello A</b>	
<i>Depositi a prevalente natura argillosa, limoso-argillosa con sabbia e ghiaia, poco consistenti</i>	
Peso di volume $\gamma$	1.75 t/m <sup>3</sup>
Coesione non drenata $C_u$	0.53 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo edometrico $E_d$	30 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Livello B</b>	
<i>Depositi di natura prevalentemente ghiaiosa in matrice sabbioso-limosa, addensati</i>	
Peso di volume $\gamma$	1.90 t/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito $\phi$	31°
Densità relativa $D_r$	60%
Modulo elastico $E$	217 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Livello C</b>	
<i>Depositi prevalentemente sabbiosi, sabbioso-limosi a granulometria fine con ghiaietto fine poco addensati</i>	
Peso di volume $\gamma$	1.85 t/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito $\phi$	30°
Densità relativa $D_r$	45%
Modulo elastico $E$	150 Kg/cm <sup>2</sup>
Coesione non drenata $C_u$	0.80 kg/cm <sup>2</sup>
Modulo edometrico $E_d$	48 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Livello D</b>	
<i>Depositi a ghiaia grossolana a matrice sabbiosa ben addensati con livelli conglomeratici</i>	
Peso di volume $\gamma$	2.00 t/m <sup>3</sup>
Angolo di attrito $\phi$	34°
Densità relativa $D_r$	68%
Modulo elastico $E$	373 Kg/cm <sup>2</sup>

## 5 USO PREGRESSO DEL SITO

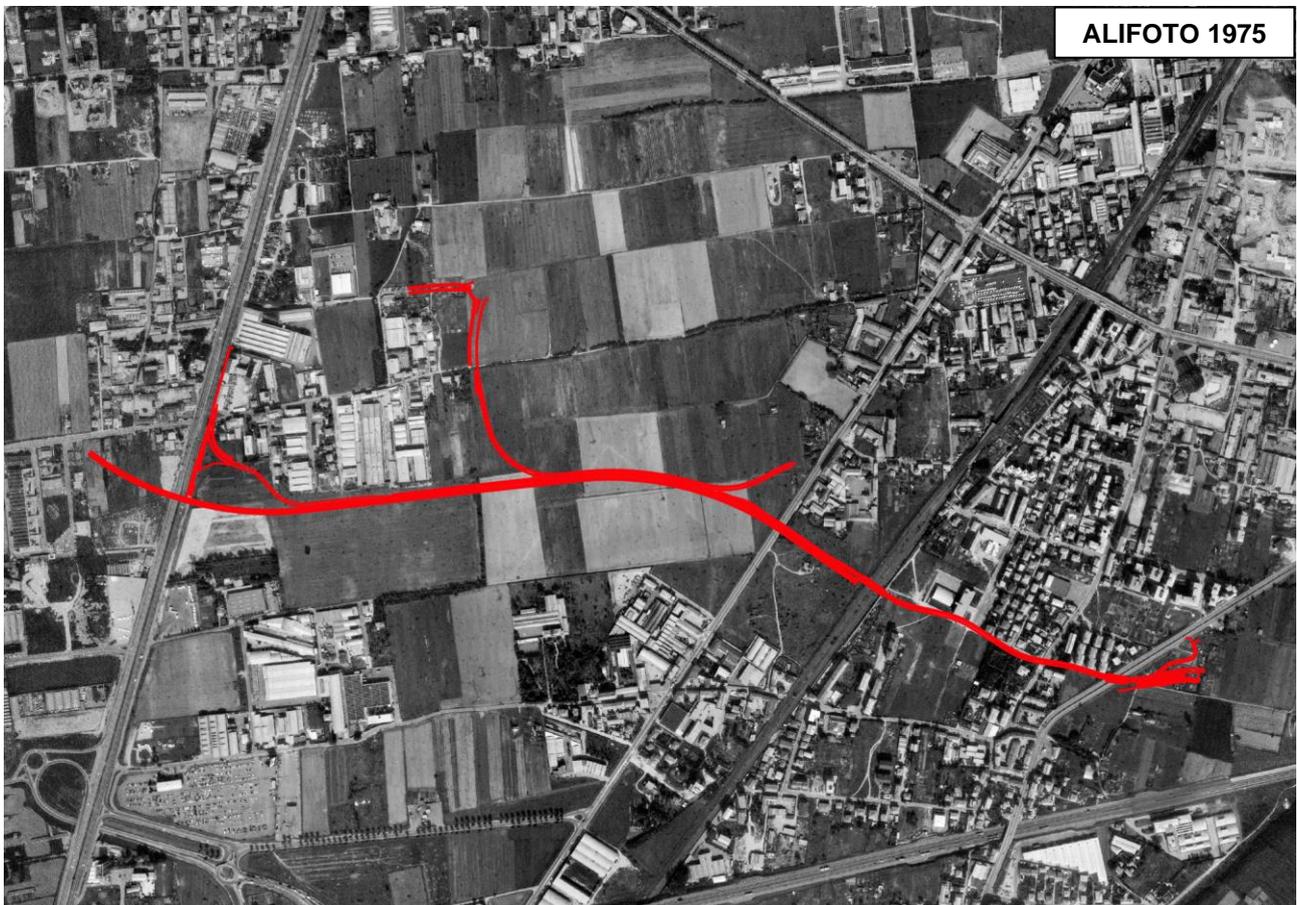
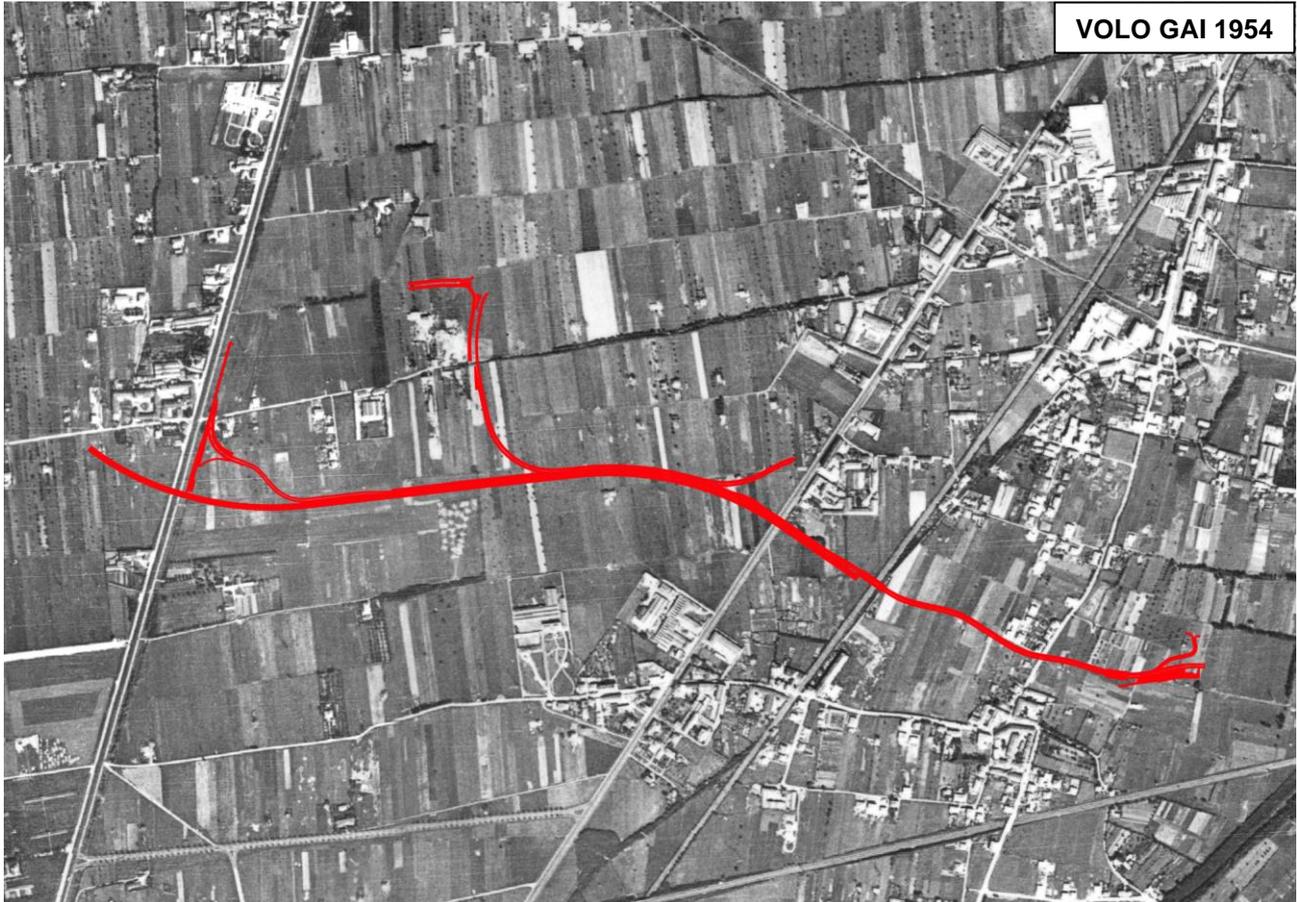
Dall'analisi storica delle ortofoto disponibili alla pubblica consultazione, si osserva che la maggior parte dell'area di studio è stata principalmente occupata da terreni agrari/seminativi e che solo in alcuni casi ha subito uno sviluppo urbanistico per la realizzazione di zone residenziali o di infrastrutture lineari.

Non si segnalano particolari criticità legate ad impieghi pregressi dell'area se non modifiche d'uso del suolo in particolare per:

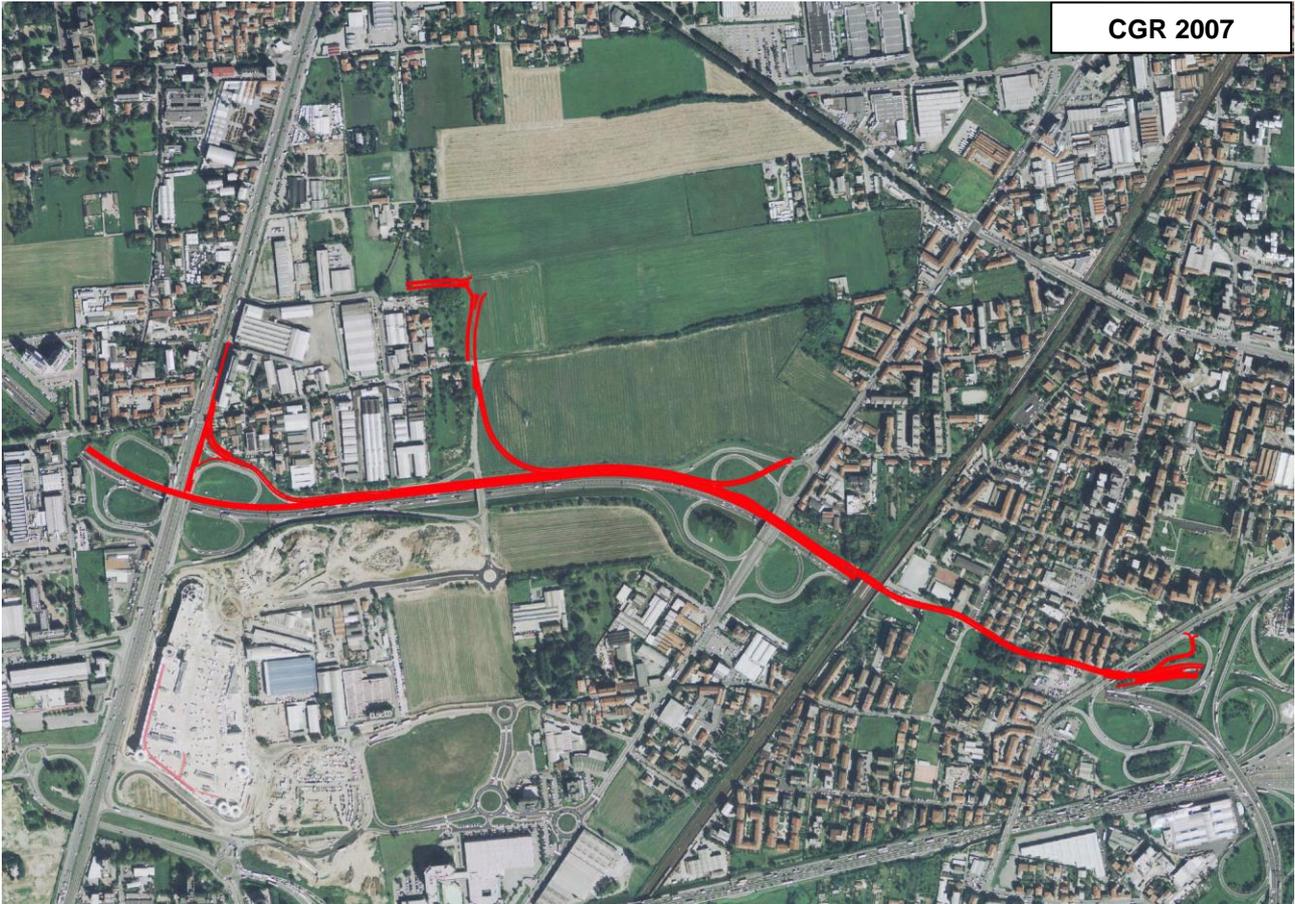
- Ampliamento della zona residenziale tra gli anni 1954-1975 di Via gentili, nel Comune di Monza (MB), infrastruttura sovrastante la galleria in progetto;
- Realizzazione degli svincoli Autostradali dell'A52 con Via G. Marconi e Via Gerolamo Borgazzi alla fine degli anni '90;
- Realizzazione di una vasca per la raccolta di acque di laminazione tra il 2007 e il 2012.

Nel dettaglio, sono state analizzate le ortofoto delle campagne di acquisizione di seguito elencate e sulle quali è stata successivamente riportata l'impronta di progetto:

- VOLO GAI 1954;
- ALIFOTO 1975;
- CGR DI Parma 1998 – IT2000;
- CGR di Parma 2003 – IT2000;
- CGR di Parma 2007;
- AGEA 2012;
- AGEA 2015;
- AGEA 2018.









## 6 INDAGINI AMBIENTALI

Ai fini di approntamento del Piano di Utilizzo delle Terre, durante le precedenti fasi di progettazione è stata condotta una campagna di caratterizzazione ambientale dei luoghi secondo la normativa vigente, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" D.P.R. 120/2017 e le "Norme in materia ambientale" D.Lgs. 152/2006.

Il D.M.120/2017, all'Allegato 2, prevede che la caratterizzazione ambientale sia eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

*La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo. I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.*

<b>Dimensione dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
<i>Inferiore a 2.500 metri quadri</i>	<i>3</i>
<i>Tra 2.500 e 10.000 metri quadri</i>	<i>3 + 1 ogni 2.500 metri quadri</i>
<i>Oltre i 10.000 metri quadri</i>	<i>7 + 1 ogni 5.000 metri quadri</i>

Tabella 2.1

*Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Nel caso di scavi in galleria, la caratterizzazione è effettuata prevedendo almeno un sondaggio e, comunque, un sondaggio indicativamente ogni 1.000 metri lineari di tracciato ovvero ogni 5.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, con prelievo, alla quota di scavo, di tre incrementi per sondaggio, a formare il campione rappresentativo; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.*

*La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:*

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

*Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale. In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni composti per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.*

*Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettino le seguenti casistiche:*

- campione composto di fondo scavo;*
- campione composto su singola parete o campioni composti su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.*

*Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.*

*I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) sono prelevati con il criterio puntuale.*

*Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:*

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;*
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.*

Il campionamento deve riguardare soprattutto la parte superficiale del terreno compresa tra 0 – 1.50 m dal piano campagna; si potranno, pertanto, realizzare dei pozzetti esplorativi mediante uso di attrezzatura meccanizzata. I parametri da ricercare sono quelli previsti dalla Tab. 4.1 dell'Allegato 4 del D.M.120/2017.

Si segnala che in merito all'opera relativa allo svincolo su SS36, Dir. Lecco non si è proceduto alla caratterizzazione e dovrà essere condotta preliminarmente all'inizio dei lavori.

## 6.1 INDAGINI ESEGUITE

Al fine della caratterizzazione ambientale del sottosuolo sono stati eseguiti n. 7 sondaggi lungo il tracciato in progetto e realizzate n. 2 trincee (T5 e T6). Per ciascun punto di indagine sono stati prelevati campioni per le analisi di laboratorio secondo i criteri stabiliti nel DPR 120/2017 e D.Lgs 152/06 come riportato nella planimetria (Tav. 01.1) in Appendice 1 e in stralcio nella Fig.5 sottostante.

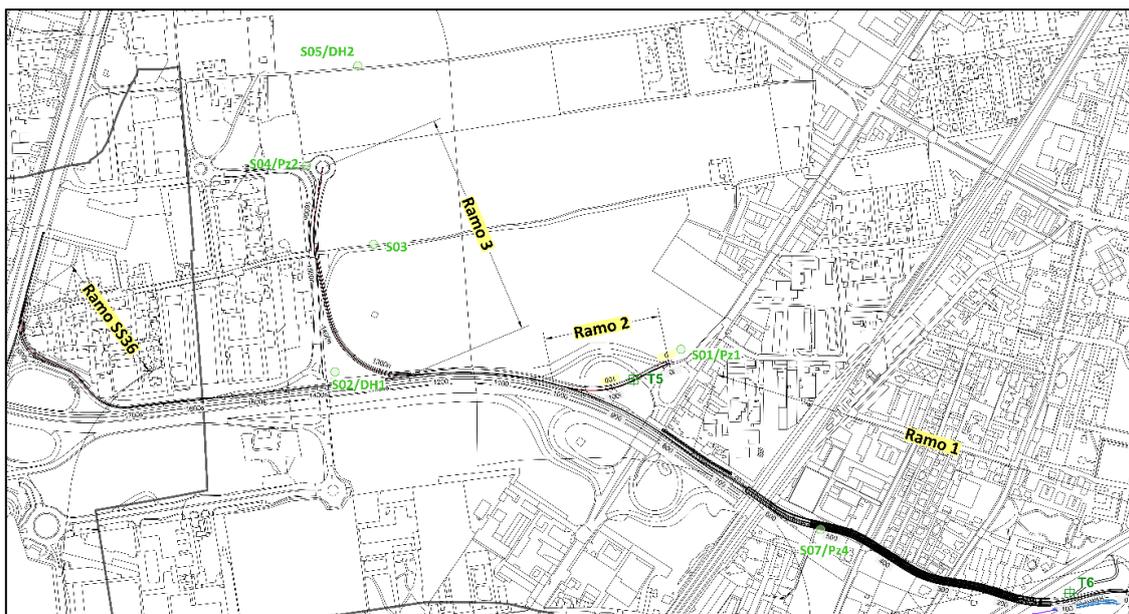


Figura 9 - Stralcio planimetria indagini ambientali – Estratto di Tavola 01.1 – Planimetria indagini ambientali.

## 6.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E CAMPIONI PRELEVATI

I campioni sono stati prelevati secondo i criteri dell'Allegato 2 del D.Lgs n. 152/06 Parte IV Titolo V e procedure dell'Allegato del DPR 120/17. Pertanto, dalle carote dei sondaggi geognostici effettuati sono stati prelevati campioni a diverse profondità:

- individuando strati il più possibile omogenei;
- prelevando separatamente, oltre ai campioni previsti, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologico-stratigrafiche;
- Il prelievo del terreno è stato effettuato con un attrezzo pulito di materiale metallico (paletta), vagliato tramite al setaccio del diametro di 2cm e quindi trasferito in un contenitore di vetro con tappo a tenuta;
- Il numero dei campioni prelevati dai sondaggi è stato minimo di n.3.

Dalle trincee escavate, scavi superficiali, sono stati prelevati campioni:

- individuando strati il più possibile omogenei;
- prelevando separatamente, oltre ai campioni previsti, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologico-stratigrafiche (tal quale);

- Il prelievo del terreno è stato effettuato con un attrezzo pulito di materiale metallico (paletta), vagliato tramite al setaccio del diametro di 2cm e quindi trasferito in un contenitore di vetro con tappo a tenuta;
- Il numero dei campioni prelevati di n.2.

Di seguito vengono riassunti gli intervalli di campionamento per ogni punto di indagine:

#### Sondaggio S1:

S1-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – campione superficiale, matrice: TERRENO;

S1-2: da -1.50m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S1-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO;

S1-4: da -11.00m a -12.00m dal p.c. – campione profondo matrice: TERRENO.

#### Sondaggio S2:

S2-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – campione superficiale, matrice: TERRENO;

S2-2: da -1.00m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S2-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO;

S2-4: da -8.00m a -9.00m dal p.c. – campione profondo, matrice: TERRENO.

#### Sondaggio S3:

S3-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – campione superficiale, matrice: TERRENO;

S3-2: da -1.00m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S3-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO.

#### Sondaggio S4:

S4-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. - campione superficiale, matrice: TERRENO;

S4-2: da -1.00m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S4-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO.

#### Sondaggio S5:

S5-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. - campione superficiale, matrice: TERRENO;

S5-2: da -1.00m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S5-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO.

#### Sondaggio S6

S6-1: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – campione superficiale, matrice: TERRENO;

S6-2: da -1.50m a -2.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S6-3: da -2.00m a -3.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO.

### Sondaggio S7:

S7-1: da 8.00m a -1.00m dal p.c. – campione superficiale, matrice: TERRENO;

S7-2: da -10.00m a -11.00m dal p.c. – campione intermedio, matrice: TERRENO;

S7-3: da -11.00m a -12.00m dal p.c. – campione di fondo, matrice: TERRENO.

### Trincea TR5:

T5\_4: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – campione matrice: RIPORTO;

T5\_7: da 0.00m a -1.00m dal p.c. – tipologia campione: RIFIUTO;

T5\_8: da -1.00m a -3.00m dal p.c. – tipologia campione: RIFIUTO.

### Trincea TR6:

T6\_4: da 0.00m a -3.00m dal p.c. – campione matrice: RIPORTO;

T6\_5: da 0.00m a -3.00m dal p.c. - tipologia campione: RIFIUTO.

## 6.3 PROTOCOLLO ANALITICO

Sono stati analizzati i n.23 campioni di terreno secondo il set parametrico di Tab 4.1 All. 4 al DPR 120/17 come elencato nel seguito:

- Metalli: As, Cd, Co, Cr<sub>tot</sub>, Cr<sub>IV</sub>, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- Idrocarburi pesanti C>12,
- BTEXS: Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xileni;
- Sommatoria organici aromatici;
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(K)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici;
- Amianto.

Ai fini della caratterizzazione come rifiuto e all'ottenimento di omologa ai sensi del D.Lgs. 121/20, sono stati analizzati n. 3 campioni, con il seguente set analitico:

- Metalli: As, Cd, Cr<sub>IV</sub>, Cr, Hg, Ni, Pb, Cu, Co, Se, Sb, Sn, Zn;
- BTEXS: Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xileni,
- Organici aromatici: Acenaftilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Dibenz(a,h)antacene, Benzo(g,h,i)perilene.

I medesimi 3 campioni, identificati come rifiuti, sono stati sottoposti a test di cessione per la ammissibilità in discarica, limiti Tabelle 2, 5, 6 come indicato nel decreto legislativo del 3/9/2020 n. 121, con il seguente set parametrico:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr, Cr<sub>IV</sub>, Hg, Mo, Ni, Pb, Cu, Zn, Co, Se, Sb;
- Inquinanti inorganici: Fluoruri, Solfati, Cloruri;
- Carbonio organico disciolto DOC;
- Indice di fenolo;
- Amianto.

Sono inoltre stati sottoposti n.2 campioni a test di cessione confrontato con i limiti del D.M. 05.02.1998, secondo il seguente set parametrico:

- Inquinanti inorganici: Azoto nitrico, Fluoruri, Solfati, Cloruri, Cianuri liberi;
- Non Metalli: As
- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, Va, Cd, Cr<sub>tot</sub>, Pb, Se, Hg
- Amianto;
- COD;
- pH.

## 6.4 RISULTATI ANALITICI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

### 6.4.1 CAMPAGNA INDAGINI 2021

Le campagne di indagine ambientale, condotte contestualmente all'esecuzione dei sondaggi geologico/geotecnici e durante la caratterizzazione delle aree di svincolo lungo il tracciato, come riportato nella Fig. 1, hanno messo in evidenza, nei punti ed alle profondità indagate, quanto segue:

- I campioni analizzati sono risultati conformi al confronto con i limiti normativi di Tab.1 Col. B del D.Lgs. n.152/06;
- I campioni prelevati e sottoposti ad analisi di Test di Cessione ai sensi della L. 108/2021, sono risultati conformi rispetto ai limiti di Tabella in All. 3 del D.M. 05/02/98;
- L'analisi di caratterizzazione per l'ottenimento di omologa dei rifiuti individuati ai sensi del D.Lgs. 121/20 ha evidenziato la presenza di rifiuti inerti nella trincea TR6 che potranno essere destinati al recupero o al riutilizzo e di rifiuti NON PERICOLOSI nella trincea TR5 per i quali è necessario il conferimento in impianti di smaltimento per rifiuti non pericolosi.

#### A. ASPETTI LITOSTRATIGRAFICI

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza di depositi superficiali di natura variabile, ma che sostanzialmente sono costituiti da depositi limoso sabbiosi o sabbie e ghiaie in matrice limosa; essi rappresentano la parte di terreno più superficiale che non si estende oltre ai 2.0m di profondità dal p.c. nelle zone in cui è più sviluppata (S05). Al di sotto dello strato superficiale sono presenti depositi costituiti da ghiaie da fini a medie con sabbia, talvolta in matrice limosa; Lo spessore di questo strato raggiunge profondità di ~30.0m dal p.c. nel settore sud-occidentale dell'area indagata e si assottiglia in direzione Nord, arrivando ad una profondità massima di ~10.0m. Si rimanda alla Relazione Geologica e all'Appendice 2 (monografie sondaggi e documentazione fotografica).

#### B. TABELLE ANALITICHE

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive delle risultanze analitiche, i cui Rapporti di Prova sono allegati in Appendice 3 in fondo alla presente relazione.

CAMPIONE	Terreno (D.Lgs.152/06 - Tab.1/A-B - Tit. V - Parte IV - Residenziale/Industriale)		S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S3-1	S3-2	S3-3	S4-1	S4-2	S4-3	S5-1	S5-2	S5-3	S6-1	S6-2	S6-3	S7-1	S7-2	S7-3	
			0.0 - 1.0 m	1.5 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	11-12m	0.0 - 1.0 m	1.0 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	8.0 - 9.0 m	0.0 - 1.0 m	1.0 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	0.0 - 1.0 m	1.0 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	0.0 - 1.0 m	1.0 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	0.0 - 1.0 m	1.5 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	0.0 - 1.0 m	1.5 - 2.0 m	2.0 - 3.0 m	8.0-9.0 m
N. RDP			21ST03072	21ST03073	21ST03074	22ST00156	21ST03075	21ST03076	21ST03077	22ST00031	21ST03078	21ST03079	21ST03080	21ST03081	21ST03082	21ST03083	21ST03084	21ST03085	21ST03086	21ST03087	21ST03088	21ST03089	22ST00151	22ST00152	22ST00153	
DATA CAMPIONAMENTO			15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	18/02/2022	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	24/01/2022	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	15/12/2021	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022	
	Col.A	Col.B																								
Scheletro (2 mm) %	-	-	40	55	57	33	43	50	45	33	40	41	62	35	42	53	38	41	56	24	39	40	26	73	40	
Umidità residua 105°C %	-	-	84	87	88	95	86	87	88	94	87	93	92	83	89	96	84	84	85	83	76	79	98	96	96	
Arsenico mg/kg s.s.	20	50	4	1	1	3	4	3	3	3	3	1	5	2	1	4	5	2	5	3	3	4	4	3		
Cadmio mg/kg s.s.	2	15	0	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0	<0.2	0	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Cobalto mg/kg s.s.	20	250	4	2	2	5	4	3	3	5	4	2	6	2	2	5	5	2	5	3	3	6	5	4		
Cromo totale mg/kg s.s.	150	800	32	25	13	22	34	28	26	19	28	30	19	40	26	20	47	21	16	33	23	18	27	30	29	
Cromo VI mg/kg s.s.	2	15	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
Mercurio mg/kg s.s.	1	5	0	<0.1	<0.1	<0.1	<1.0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Nichel mg/kg s.s.	120	500	17	14	9	19	16	15	16	18	17	15	10	24	14	10	17	22	13	20	16	16	24	22	20	
Piombo mg/kg s.s.	100	1000	38	3	2	2	28	9	6	1	31	20	7	11	2	1	234	16	13	43	13	7	2	2	2	
Rame mg/kg s.s.	120	600	24	3	3	5	11	6	5	4	103	9	38	12	4	4	19	8	5	24	10	7	5	5	4	
Zinco mg/kg s.s.	150	1500	93	20	17	19	30	17	17	18	79	9	22	43	11	7	37	23	15	62	25	22	21	20	17	
Idrocarburi pesanti C>12 mg/kg s.s.	50	750	<10	19	<10	<10	<10	<10	<10	<10	22	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	40	77	48	<10	<10	<10	
(Benzene) mg/kg s.s.	0.1	2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
(Etilbenzene) mg/kg s.s.	0.5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
(Stirene) mg/kg s.s.	0.5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
(Toluene) mg/kg s.s.	0.5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
(Xileni) mg/kg s.s.	0.5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
(Sommatoria organici aromatici) mg/kg s.s.	1	100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Benzo(a)antracene mg/kg s.s.	0.5	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Benzo(a)pirene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Benzo(b)fluorantene mg/kg s.s.	0.5	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Benzo(k)fluorantene mg/kg s.s.	0.5	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Benzo(g,h,i)perilene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Crisene mg/kg s.s.	5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Dibenzo(a,e)pirene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Dibenzo(a,i)pirene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Dibenzo(a,i)pirene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Dibenzo(a,h)pirene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Dibenzo(a,h)antracene mg/kg s.s.	0.1	10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene mg/kg s.s.	0.1	5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Pirene mg/kg s.s.	5	50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) mg/kg s.s.	10	100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.20	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
(Amianto totale) mg/kg s.s.	1000	1000	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	

Tabella 3 – Tabella riepilogativa delle analisi di laboratorio chimico – Matrice Terreni

Campione	Unità di misura	TR6 -campione 5 (0.0-3.0 m)	TR5-campione 7 (0.0-1.0 m)	TR5-campione 8 (1.0-3.0 m)
		18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022
Data prelievo				
RPD		22ST00161	22ST00168	22ST00169
Antimonio	mg/kg	1	1	2
Arsenico	mg/kg	9	7	9
Cadmio	mg/kg	<1	<1	<1
Cromo esavalente	mg/kg	1	1	2
Cromo	mg/kg	48	44	55
Mercurio	mg/kg	<1	<1	<1
Nichel	mg/kg	32	28	35
Piombo	mg/kg	26	20	33
Rame	mg/kg	15	15	27
Cobalto	mg/kg	8	7	8
Selenio	mg/kg	<1	<1	<1
Stagno	mg/kg	2	3	4
Zinco	mg/kg	58	61	88
Benzene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Etilbenzene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Stirene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Toluene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
(m+p) Xileni	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Xileni	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
o-xilene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
m-xilene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
p-xilene	mg/kg	<0.05	<0.05	<0.05
Naftalene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Acenafilene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaftene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Fenantrene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Antracene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorantene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Pirene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) antracene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Crisene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (a) pirene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Indeno (1,2,3 -cd) pirene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo (a,h) antacene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Idrocarburi C>10 (C10-C40)	mg/kg	<10	76.1	49.2
Idrocarburi < C12	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0
Idrocarburi >C12	mg/kg	<10	76.1	49.2
Somma Idrocarburi (<C12 + >C12)	mg/kg	<15	76.1	49.2
Idrocarburi alifatici C5-C8	mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0
Amianto Totale	P/A	Assente	Assente	Assente
Concentrazione fibre amianto	%	<0.01	<0.01	<0.01

*Tabella 4 – Tabella riepilogativa delle analisi sul Tal Quale dei rifiuti per attribuzione delle Classi di Pericolosità.*

		Campione	TR6 - C4	TR5 - C4
		Profondità (m)	(0.0-3.0 m)	(0.0 - 1.0 m)
		Data prelievo	18/02/2022	18/02/2022
		RPD	22ST00160	22ST00165
Prova	U.M	Lim. All.3 D.M. 05/02/98	Risultato	Risultato
COD	mg/l	30	<10	<10
pH	unità pH	5.5 - 12	6.8	6.7
Azoto nitrico	mg/l NO3	50	<1	<1
Fluoruri	mg/l	1.5	0.5	0.4
Solfati	mg/l	250	3	90
Cloruri	mg/l	100	3	2
Cianuri liberi	µg/l	50	<30	<30
Bario	mg/l	1	<0.1	<0.1
Rame	mg/l	0.05	<0.005	<0.005
Zinco	mg/l	3	<0.05	<0.05
Berillio	µg/l	10	<1	<1
Cobalto	µg/l	250	<10	<10
Nichel	µg/l	10	4	<2
Vanadio	µg/l	250	3	2
Arsenico	µg/l	50	3	3
Cadmio	µg/l	5	<3	<3
Cromo	µg/l	50	<10	<10
Piombo	µg/l	50	2	2
Selenio	µg/l	10	1	1
Mercurio	µg/l	1	<1	<1
Amianto	mg/l	30	<30	<30

Tabella 5 – Tabella riepilogativa delle analisi di laboratorio chimico – Test di Cessione Matrice Riporto

		Campione	TR6 -C5	TR5-C7	TR5-C8		
		Profondità	(0.0-3.0 m)	(0.0-1.0 m)	(1.0-3.0 m)		
		RDP	22ST00161	22ST00168	22ST00169		
		Data prelievo	18/02/2022	18/02/2022	18/02/2022		
Prova	U.M	Limiti All. 4 Tabelle 2, 5 e 6 del D.Lgs. 121/2020			Risultato	Risultato	Risultato
		I	NP	P			
Solidi disciolti totali	mg/l	400	6000	10000	57	164	77
Cloruri	mg/l (come Cl)	80	1500	2500	1	3	2
Fluoruri	mg/l (come F)	1	15	15	0.5	0.4	0.4
Solfati	mg/l (come SO4)	100	2000	5000	3	<b>105</b>	21
Carbonio Organico Disciolto (DOC)	mg/l	50	80	100	< 30	< 30	< 30
Antimonio	mg/l	0.006	0.07	0.07	0.001	0.006	0.003
Arsenico	mg/l	0.05	0.2	0.2	0.003	0.003	0.008
Bario	mg/l	2	10	10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Cadmio	mg/l	0.004	0.1	0.1	< 0.003	< 0.003	< 0.003
Cromo totale	mg/l	0.05	1	1	0.01	0.01	< 0.010
Mercurio	mg/l	0.001	0.02	0.02	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Molibdeno	mg/l	0.05	1	1	< 0.005	0.005	0.005
Nichel	mg/l	0.04	1	1	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Piombo	mg/l	0.05	1	1	< 0.020	< 0.020	< 0.020
Rame	mg/l	0.2	5	5	< 0.010	< 0.010	< 0.010
Selenio	mg/l	0.01	0.05	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Zinco	mg/l	0.4	5	5	0.01	0.03	0.02
Indice di Fenolo	mg/l	0.1	-	-	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Legenda I: Inerti; NP: Non Pericolosi; P: Pericolosi

Tabella 6 – Tabella riepilogativa delle analisi di laboratorio chimico – Omologa rifiuto (in grassetto i superamenti dei valori tab.2)

### C. CONCLUSIONI

Per la matrice terreno, limitatamente ai parametri e alle profondità analizzate, non si riscontrano superamenti nel confronto con i limiti di Tab. 1 Col. B *Siti ad uso industriale e commerciale* – Titolo V Parte IV del D.Lgs n.152/06 e s.m.i. Più in dettaglio, tutti i campioni tranne S5\_1 (0-1.0m) sono confermi ai limiti di Tab. 1 Col. A *Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale* si riporta nel seguito la tabella di sintesi dei risultati:

ELENCO CAMPIONI ANALISI AMBIENTALI					
ID	N_campione	Intervallo campione	Matrice	RPD	Risultato
S01	1	0.00-1.00m	TERRENO	164350	CONFORME Col. A
	2	1.50-2.00m	TERRENO	164355	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164401	CONFORME Col. A
	4	11.00-12.00m	TERRENO	134257	CONFORME Col. A
S02	1	0.00-1.00m	TERRENO	164406	CONFORME Col. A
	2	1.00-2.00m	TERRENO	164413	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164418	CONFORME Col. A
	4	8.00-9.00m	TERRENO	174119	CONFORME Col. A
S03	1	0.00-1.00m	TERRENO	164425	CONFORME Col. A
	2	1.00-2.00m	TERRENO	164433	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164438	CONFORME Col. A
S04	1	0.00-1.00m	TERRENO	164445	CONFORME Col. A
	2	1.00-2.00m	TERRENO	164451	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164458	CONFORME Col. A
S05	1	0.00-1.00m	TERRENO	164504	CONFORME Col. B
	2	1.00-2.00m	TERRENO	164510	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164515	CONFORME Col. A
S06	1	0.00-1.00m	TERRENO	164521	CONFORME Col. A
	2	1.50-2.00m	TERRENO	164527	CONFORME Col. A
	3	2.00-3.00m	TERRENO	164535	CONFORME Col. A
S07	1	8.00-9.00m	TERRENO	095355	CONFORME Col. A
	2	10.00-11.00m	TERRENO	095401	CONFORME Col. A
	3	11.00-12.00m	TERRENO	095407	CONFORME Col. A

*Tabella 7 – Tabella riepilogativa esiti delle analisi della matrice terreno al confronto con i Lim. di Col. B (Tab. 1 Titolo V Parte IV All. 5 del D.Lgs. 152/06)*

Per tutti i campioni di terreno prelevati dalle aree che interessano la realizzazione delle opere non sono stati riscontrati superamenti della Col. A e pertanto i terreni potranno essere riutilizzati in sito, altro sito tramite DDT o conferiti in idonea cava come descritto nel Cap. .

Per quanto riguarda il superamento di Col. A, ma che comunque rientra nei limiti tabellari di Col. B ad uso industriale o commerciale di Tab. 1 Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006, tali materiali non dovranno essere scavati in quanto l'area non risulta interessata dal progetto in esame.

I test di cessione eseguiti sui materiali di riporto nei punti TR5 e TR6 sono risultati conformi al confronto con i limiti dell'All. 3 del D.M. 05/02/1998, come riportato nella tabella di sintesi sottostante:

ELENCO CAMPIONI ANALISI AMBIENTALI					
ID	N_campione	Intervallo campione	Matrice	RPD	Risultato
TR5	4	0.00-1.00m	RIPORTO	135752	CONFORME
TR6	4	0.00-3.00m	RIPORTO	135746	CONFORME

Tabella 8 – Tabella riepilogativa esiti delle analisi della matrice riporto al confronto con i Lim. dell'All. 3 del D.M. 05/02/1998

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), come anche riportato in Tabella 3. Di seguito il quadro di sintesi per corretta gestione dei rifiuti individuati:

ELENCO CAMPIONI ANALISI AMBIENTALI					
ID	N_campione	Intervallo campione	Matrice	RPD	IMPIANTO DI DESTINAZIONE
TR5	7	0.00-1.00m	RIFIUTO	22ST00168	SMATLIMENTO RIFIUTI NON PERICOLOSI
	8	1.00-3.00m	RIFIUTO	22ST00169	RECUPERO RIFIUTI INERTI
TR6	5	0.00-3.00m	RIFIUTO	22ST00161	RECUPERO RIFIUTI INERTI

Tabella 9 – Tabella riepilogativa esiti delle analisi della matrice rifiuti al confronto con i limiti normativi espressi in All.4 Tab.2-3-4, All.4 tab.5, 5-bis e All.4 Tab.6, 6 bis del D.Lgs. 121/20.

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 -1.00m, i terreni potranno essere destinati ad impianti per la gestione di rifiuti NON pericolosi che saranno conferito presso idoneo impianto di smaltimento.(cfr. Cap. 10 *Destinazione finale dei materiali di scavo*).

## 6.5 ANALISI REQUISITI MERCEOLOGICI

### 6.5.1 INDAGINI E RISULTATI PER L'ANALISI DEI REQUISITI MERCEOLOGICI

Per approfondire gli aspetti prestazionali dei terreni escavati sono state svolte le seguenti indagini:

- Esecuzione di nr. 4 Trincee mediante escavatore meccanico che hanno raggiunto la profondità di - 3.00 metri da p.c.
- Analisi stratigrafica visiva delle sezioni evidenziate dagli scavi;
- Prelievo diretto dalle Trincee TR1 e TR2 di nr. 1 campione e dalle Trincee TR3 e TR4 di nr. 2 campioni da sottoporre ai Test di Los Angeles, equivalente in sabbia unitamente alla descrizione petrografica e all'analisi granulometrica per setacciatura.

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 umifero, rimaneggiato, da ghiaie e sabbie eterometriche con una limitata o assente frazione limoso-argillosa.

<b>Trincea 1</b>				
Campione	Profondità	UNI-CNR 1006	Los Angeles	Equivalente in Sabbia
	m		(%)	UNI EN 933-8
T1C1	0.50-3.00	A1-a	27	35

<b>Trincea 2</b>				
Campione	Profondità	UNI-CNR 1006	Los Angeles	Equivalente in Sabbia
	m		(%)	UNI EN 933-8
T2C1	0.50-3.00	A1-a	26	20

<b>Trincea 3</b>				
Campione	Profondità	UNI-CNR 1006	Los Angeles	Equivalente in Sabbia
	m		(%)	UNI EN 933-8
T3C1	0.50-1.70	A1-a	28	41
T3C2	1.70-3.00	A1-a	28	58

<b>Trincea 4</b>				
Campione	Profondità	UNI-CNR 1006	Los Angeles	Equivalente in Sabbia
	m		(%)	UNI EN 933-8
T4C1	0.60-1.70	A1-b	26	10
T4C2	1.70-3.00	A1-a	28	24

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 nel campione superficiale della trincea T4 a 58 nel campione profondo della trincea T3.

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

Secondo le Norme CNR UNI 10006 i terreni analizzati possono essere attribuiti alla Classe A1. e posseggono qualità da eccellenti a buone per essere riutilizzati come terreni di sottofondo e per rilevati stradali.

***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.***

Si allegano in Appendice 4 i certificati analitici delle prove di laboratorio condotte.

## 7 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 7.1 BILANCIO DEI MATERIALI

A fronte dei volumi di materiale prodotto durante le lavorazioni e di quello necessario a portare a termine l'opera in progetto si possono fare le seguenti valutazioni generali che verranno dettagliate nel seguito.

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.

Si specifica inoltre che le valutazioni inerenti al bilancio dei materiali sono da considerarsi cautelative in quanto il bilancio stesso è stato effettuato per tratte del progetto tra loro vicine e poste in prossimità di un'area di deposito temporaneo. Nel dettaglio, la ripartizione dei volumi in gioco è stata effettuata internamente tra le opere da realizzare che definiscono n. 5 siti di produzione, raggruppati secondo il seguente cronoprogramma.

Movimenti Terre	Planimetria WBS	Cronoprogramma
Ramo 1	TR01, GA01, TR02, GA02, IR09 (identificato talvolta come IR10) Galleria	Realizzazione Nuova Galleria
Ramo 2 - TR04	TR04 - Ramo 2 - Ramo di ingresso da via Borgazzi	Riqualifica Sv. Monza Centro/via Borgazzi
A52 asse principale - TR06	TR06 - asse principale TR03	Realizzazione terza corsia
A52 asse principale - TR07	TR07 - asse principale	
Carreggiata Nord	Carreggiata Nord - Segnaletica e strato superficiale	
Ramo 3 - TR05	TR05 - Ramo 3 - Rampa di uscita su via Edison	Raccordo via Thomas Edison
IR01	IR01 - Rotatoria R1	
IR04	IR04 - Innesto R1A	
IR05	IR05 - Innesto R1B	
Ramo SS36 - Carr. Nord	TR08 - asse principale TR09 - Ramo di uscita su SS36 direzione lecco	Innesto SS36

In riferimento alla planimetria di progetto allegata in Appendice 1, si elencano di seguito i volumi di scavo/rinterro previsti suddivisi per tipologia di opere. Le voci di scavo includono anche i volumi per la realizzazione delle opere idrauliche per il drenaggio delle acque di piattaforma. In dettaglio:

- Per i rami di svincolo e di collegamento

Ramo 1			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			301.17
Binder			715.86
Base			1179.41
Fondazione Misto Cementato			891.83
Fondazione Misto Stabilizzato			891.83
Vegetale trincea			629.76
Scavo			7039.98
Riporto			12.65
Idrosemina		2247.61	
Mano d'attacco Usura-Binder		5940.83	
Mano d'attacco Binder-Base		5940.83	
Demolizione pavimentazione rami esistenti	0.50	1484.93	742.47
Scotico area verde esistente	0.20	2403.78	480.76

Ramo 2 - TR04			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			66.39
Binder			157.84
Base			261.18
Fondazione Misto Cementato			326.47
Fondazione Misto Stabilizzato			326.47
Vegetale trincea/rilevato			211.92
Scavo			1314.07
Riporto			1889.61
Demolizione pavimentazione rami esistenti	0.50	3001.87	1500.94
Scotico area verde esistente	0.20	7243.16	1448.63
Bonifica 80cm con materiale arido			

### Ramo 3 - TR05

Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			127.39
Binder			311.16
Base			519.21
Fondazione Misto Cementato			925.75
Fondazione Misto Stabilizzato			664.99
Vegetale trincea/rilevato			908.94
Scavo			17065.92
Riporto			
Demolizione pavimentazione			
Scotico 20cm			1704.25
Bonifica 80cm con materiale arido			1981.77

### Ramo SS36 - TR08

Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			15.58
Binder			78.32
Base			70.65
Fondazione Misto Cementato			84.03
Fondazione Misto Stabilizzato			84.03
Vegetale trincea/rilevato			93.74
Scavo			631.73
Riporto			11.72
Demolizione pavimentazione ramo esistente	0.50	358.05	179.03
Scotico			103.09
Bonifica 80cm con materiale arido			
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	0.11	357.62	39.34

- Per il tratto di ampliamento della Tangenziale Nord A52:

<b>A52 asse principale - TR06</b>			
<b>Materiale</b>	<b>m</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Usura			183.88
Binder			536.17
Base			192.92
Fondazione Misto Cementato			81.83
Fondazione Misto Stabilizzato			197.45
Vegetale trincea/rilevato			80.75
Scavo			10075.77
Ripporto			24.69
Demolizione pavimentazione			133.78
Scotico			187.14
Bonifica 80cm con materiale arido			
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	0.11	3596.72	395.64

<b>A52 asse principale - TR07</b>			
<b>Materiale</b>	<b>m</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Usura			258.21
Binder			803.76
Base			330.22
Fondazione Misto Cementato			383.45
Fondazione Misto Stabilizzato			383.45
Vegetale trincea/rilevato			762.01
Scavo			11211.02
Ripporto			53.07
Demolizione pavimentazione			438.29
Scotico			948.37
Bonifica 80cm con materiale arido			
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	0.11	4868.41	535.53

- Per il tratto di ampliamento della Tangenziale Nord A52 in galleria:

GALLERIA E TRINCEA			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Scavo diaframmi e micropali			16161.00
Scavo galleria e trincea			36795.76
Sterro via Gentili			18955.32
Reimpiego terre/riporto galleria			14069.32

Il valore dello scavo dei diaframmi e dei micropali è stato stimato sulla base dei loro sviluppi lungo il tratto interessato dalla realizzazione della nuova galleria e del tratto in trincea. Gli scavi della galleria sono stati ricavati direttamente dal modello BIM (figura 5-1) e ad essi sono stati aggiunti i volumi della trincea. Nel dettaglio, sono stati considerati i seguenti contributi:

Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
VOLUME SCAVO INTERNO GA01 INCLUSA SOLETTA INFERIORE			31315.54
VOLUME TRINCEA			5480.22

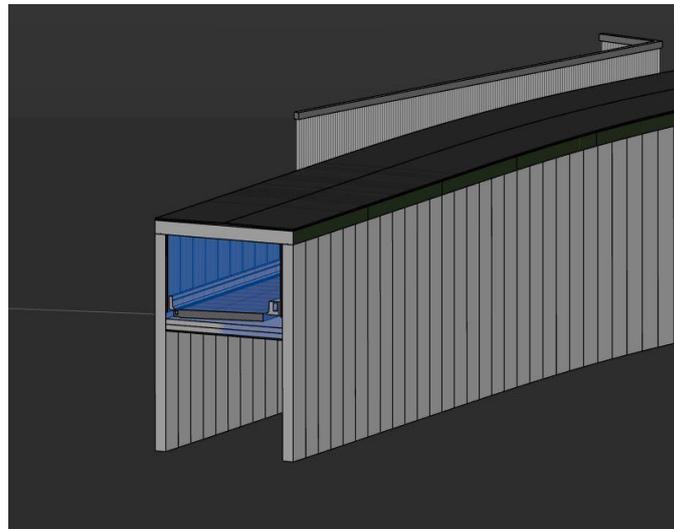
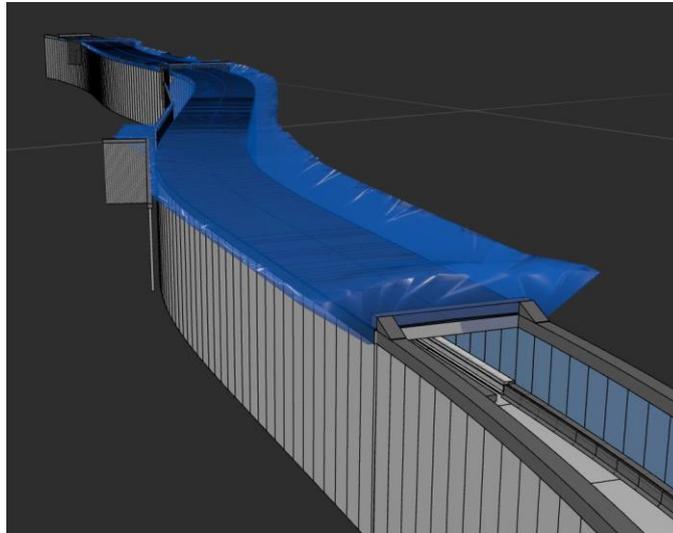


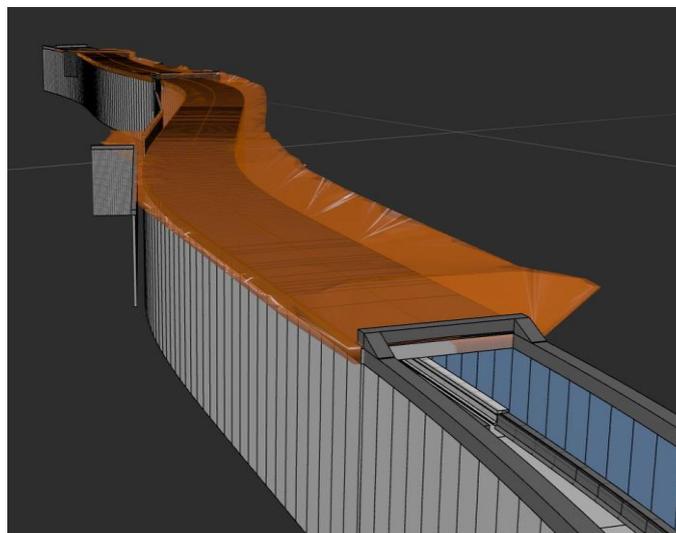
Fig. 5-1 – volume inerente agli scavi della galleria GA01

Lo sterro di via Gentili comprende le opere di scavo al di sopra della GA01 incluso il solettone di copertura (figura 5-2).



*Fig. 5-2 – volume inerente allo sterro di via Gentili*

Il rimpiego delle terre coincide con il volume di rinterro previsto per le opere di ritombamento della GA01, escluso il solettone di copertura (figura 5-3).



*Fig. 5-3 – volume inerente al rimpiego delle terre*

- Per le realizzazioni della rotatoria e dei relativi innesti:

IR01 - Rotatoria 1			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			29.55
Binder			35.98
Base			88.64
Fondazione Misto Cementato			122.03
Fondazione Misto Stabilizzato			118.19
Vegetale 20cm/Vegetale interno rotatoria 20cm			172.85
Scavo			181.70
Riporto			0.00
Demolizione pavimentazione			64.19
Scotico 20cm			48.68
Bonifica 80cm con materiale arido			1691.76
Riempimento interno rotatoria			1195.76
Strato in masselli autobloccanti corona interna	0.06	143.50	8.61
Strato in sabbia corona interna	0.06	143.50	8.61
Strato in magrone corona interna	0.12	143.50	17.22

IR04 - Innesso R1A			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			79.40
Binder			176.18
Base			241.34
Fondazione Misto Cementato			321.78
Fondazione Misto Stabilizzato			321.78
Vegetale trincea/rilevato			280.50
Scavo			923.64
Riporto			22.96
Demolizione pavimentazione			59.73
Scotico 20cm			427.91
Bonifica 80cm con materiale arido			1971.43
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	0.06	45.49	2.73
Strato in sabbia isola divisionale	0.06	45.49	2.73
Strato in magrone isola divisionale	0.12	45.49	5.46

IR05 - Innesto R1B			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			43.34
Binder			93.29
Base			128.85
Fondazione Misto Cementato			173.35
Fondazione Misto Stabilizzato			172.41
Vegetale trincea/rilevato			47.65
Scavo			761.18
Riporto			6.38
Demolizione pavimentazione			
Scotico 20cm			277.20
Bonifica 80cm con materiale arido			1145.41
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	0.06	41.95	2.52
Strato in sabbia isola divisionale	0.06	41.95	2.52
Strato in magrone isola divisionale	0.12	41.95	5.03

- Per la realizzazione di uno stradello di manutenzione

IR09			
Materiale	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Usura			13.86
Binder			
Base			27.72
Fondazione Misto Cementato			92.39
Fondazione Misto Stabilizzato			46.20
Vegetale trincea/rilevato			216.65
Scavo			3190.71
Riporto			4.70
Demolizione pavimentazione			
Scotico 20cm			323.35
Bonifica 80cm con materiale arido			

- Infine, per i lavori in Carreggiata Nord

Carr. Nord (Segnaletica e strato superficiale)			
Descrizione	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
Fresatura 11 cm Carr. Nord rifacimento segnaletica	0.11	10310.2	1134.122
Usura per rifacimento segnaletica	0.05	10310.2	515.51
Binder per rifacimento segnaletica	0.06	10310.2	618.612

In sintesi:

<b>SINTESI</b>	
<b>Descrizione</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Usura	1634.27
Binder	3527.18
Base	3040.14
Fondazione Misto Cementato	3402.91
Fondazione Misto Stabilizzato	3206.8
Vegetale	3404.77
Scavo	52395.72
Riporto	2025.78
Demolizione pavimentazione	3118.42
Scotico 20cm	5949.38
Bonifica 80cm con materiale arido	6790.38
Scavo diaframmi	16161
Scavo galleria e terza corsia	36795.76
Sterro via Gentili	18955.32
Reimpiego terre	14069.32
Riempimento interno rotatoria	1195.76
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	13.86
Strato in sabbia isola divisionale	13.86
Strato in magrone isola divisionale	27.71
Fresatura	2104.62

Più in dettaglio, per ciascun intervento, vengono di seguito elencate delle tabelle riepilogative che evidenziano per tipologia di materiale i m<sup>3</sup> di materiale prodotti, i quantitativi in esubero e di approvvigionamento necessario e un breve riepilogo degli impieghi e destini dei materiali scavati:

## 7.2 RIUTILIZZO DELLE TERRE

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 materiali da movimentare si stima essere pari a 120,000.0m<sup>3</sup>.

Materiali da movimentare	Volume (m <sup>3</sup> )
	~120,000.0

Per il Tratto A:

- TR01 – Inizio Ramo 1, si prevede uno scavo di 7039.98m<sup>3</sup> classificati come sottoprodotti e che pertanto possono essere integralmente riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017. Di questi, 891.83m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato e 12.65m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Inoltre, lo scotico dell'area verde esistente produrrà un quantitativo di materiali pari a 480.76m<sup>3</sup> che verrà anch'esso integralmente reimpiegato come "Vegetale trincea". I quantitativi necessari di "Vegetale Trincea" risultano superiori al materiale disponibile in sito e pertanto, sarà necessario un approvvigionamento per un volume di 42.30m<sup>3</sup>. I rimanenti 6135.50m<sup>3</sup> di terreno potranno esser riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.
- IR09 – Stradello di manutenzione, si prevede uno scavo di 3190.71m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere integralmente riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017. Di questi, 46.2m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato e 4.70m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Lo scotico previsto sull'area fornirà 323.35m<sup>3</sup> di materiale che verrà integralmente riutilizzato come "Vegetale Trincea" per un quantitativo di 216.65m<sup>3</sup> e l'eccesso rimanente (106.70m<sup>3</sup>) a sopperire in modo parziale alla richiesta di analogo materiale nell'opera TR01 sopra descritta.

- Ramo 1 - TR01 - Tratto A						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	301.17		301.17			301.17
Binder	715.86		715.86			715.86
Base	1179.41		1179.41			1179.41
Fondazione Misto Cementato	891.83		891.83			891.83
Fondazione Misto Stabilizzato	891.83		891.83	891.83		0.00
Vegetale trincea	629.76		629.76	587.46		42.30
Scavo	7039.98	7039.98			6135.50	
Riporto	12.65		12.65	12.65		0.00
Demolizione pavimentazione rami esistenti	742.47	742.47			742.47	
Scotico area verde esistente	480.76	480.76			0.00	
Bonifica 80cm con materiale arido						

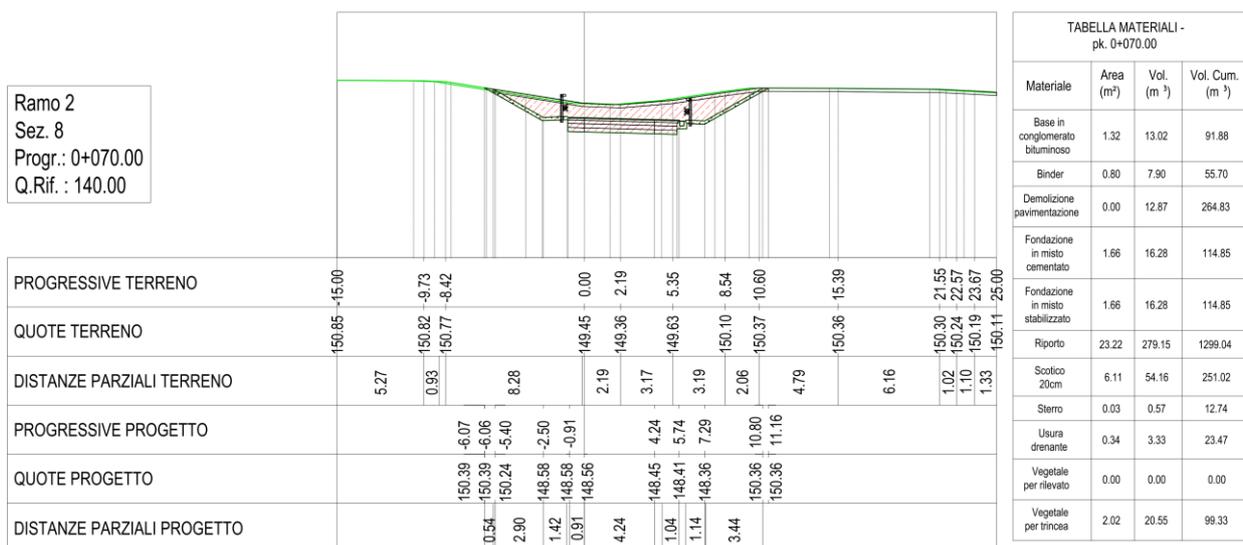
IR09						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	13.86		13.86			13.86
Binder						
Base	27.72		27.72			27.72
Fondazione Misto Cementato	92.39		92.39			92.39
Fondazione Misto Stabilizzato	46.20		46.20	46.20		0.00
Vegetale trincea/rilevato	216.65		216.65	216.65		0.00
Scavo	3190.71	3190.71			3139.81	
Riporto	4.70		4.70	4.70		0.00
Demolizione pavimentazione						
Scotico 20cm	323.35	323.35			106.70	
Bonifica 80cm con materiale arido						



a 1448.63m<sup>3</sup> che verrà solo parzialmente reimpiegato come “Vegetale trincea”. I quantitativi in eccesso ~1236.71m<sup>3</sup> potranno esser riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.

Ramo 2 - TR04						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	66.39		66.39			66.39
Binder	157.84		157.84			157.84
Base	261.18		261.18			261.18
Fondazione Misto Cementato	326.47		326.47			326.47
Fondazione Misto Stabilizzato	326.47		326.47	326.47		0.00
Vegetale trincea/rilevato	211.92		211.92	211.92		0.00
Scavo	1314.07	1314.07			0.00	
Riporto	1889.61		1889.61	987.60		902.01
Demolizione pavimentazione rami esistenti	1500.94	1500.94			1500.94	
Scotico area verde esistente	1448.63	1448.63			1236.71	
Bonifica 80cm con materiale arido						

Per le sezioni di scavo e di progetto e la definizione dei volumi per il seguente tratto si rimanda all'elaborato 5023ESTD041Z0XXXXXXC (o eventuali successive revisioni), di cui si riporta un estratto a titolo esemplificativo di seguito.



Per la realizzazione dello svincolo di Via Edison (Ramo 3):

- TR05 – Svincolo in trincea su Via Thomas Edison, si prevede uno scavo di 17065.92m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 664.99m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato. Il materiale prodotto dallo scotico, pari ad un volume di 1704.25m<sup>3</sup> verrà solo parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato. Le eccedenze, pari a 17195.31m<sup>3</sup> (16400.0m<sup>3</sup> + 795.31m<sup>3</sup>) potranno essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.

- IR01 – Rotatoria su Via Thomas Edison, si prevede uno scavo di 181.70m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 118.19m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato. Il materiale prodotto dallo scavo, pari ad un volume di 48.68m<sup>3</sup> verrà integralmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato. I quantitativi necessari di “Vegetale Trincea” risultano superiori al materiale disponibile in sito e pertanto, sarà necessario un approvvigionamento per un volume di 124.17m<sup>3</sup>. Le eccedenze, pari a 63.51m<sup>3</sup> potranno essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.
- IR04 – Innesto R1A su nuova rotatoria IR01, si prevede uno scavo di 923.64m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 321.78m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato, mentre 22.96m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Il materiale prodotto dallo scavo, pari ad un volume di 427.91m<sup>3</sup> verrà parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato. Le rimanenze derivanti dallo scavo non utilizzato potrà essere gestito al pari dei terreni e pertanto, insieme alle eccedenze derivanti dallo scavo (578.91m<sup>3</sup>) essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.
- Analogamente per IR05 – Innesto R1B su nuova rotatoria IR01, si prevede uno scavo di 761.18m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 172.41m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato e 6.38m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Il materiale prodotto dallo scavo, pari ad un volume di 277.20m<sup>3</sup> verrà parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato per un quantitativo di 47.65m<sup>3</sup>. Le rimanenze derivanti dallo scavo di scavo inutilizzato potranno essere gestite al pari dei terreni e peranto, insieme alle eccedenze derivanti dallo scavo (582.38m<sup>3</sup>) essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT.

**- Ramo 3 - TR05**

Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	127.39		127.39			127.39
Binder	311.16		311.16			311.16
Base	519.21		519.21			519.21
Fondazione Misto Cementato	925.75		925.75			925.75
Fondazione Misto Stabilizzato	664.99		664.99	664.99		0.00
Vegetale trincea/rilevato	908.94		908.94	908.94		0.00
Scavo	17065.92	17065.92			16400.93	
Riporto			0.00	0.00		0.00
Demolizione pavimentazione		0.00			0.00	
Scotico 20cm	1704.25	1704.25			795.31	
Bonifica 80cm con materiale arido	1981.77		1981.77			1981.77

**IR01 - Rotatoria 1**

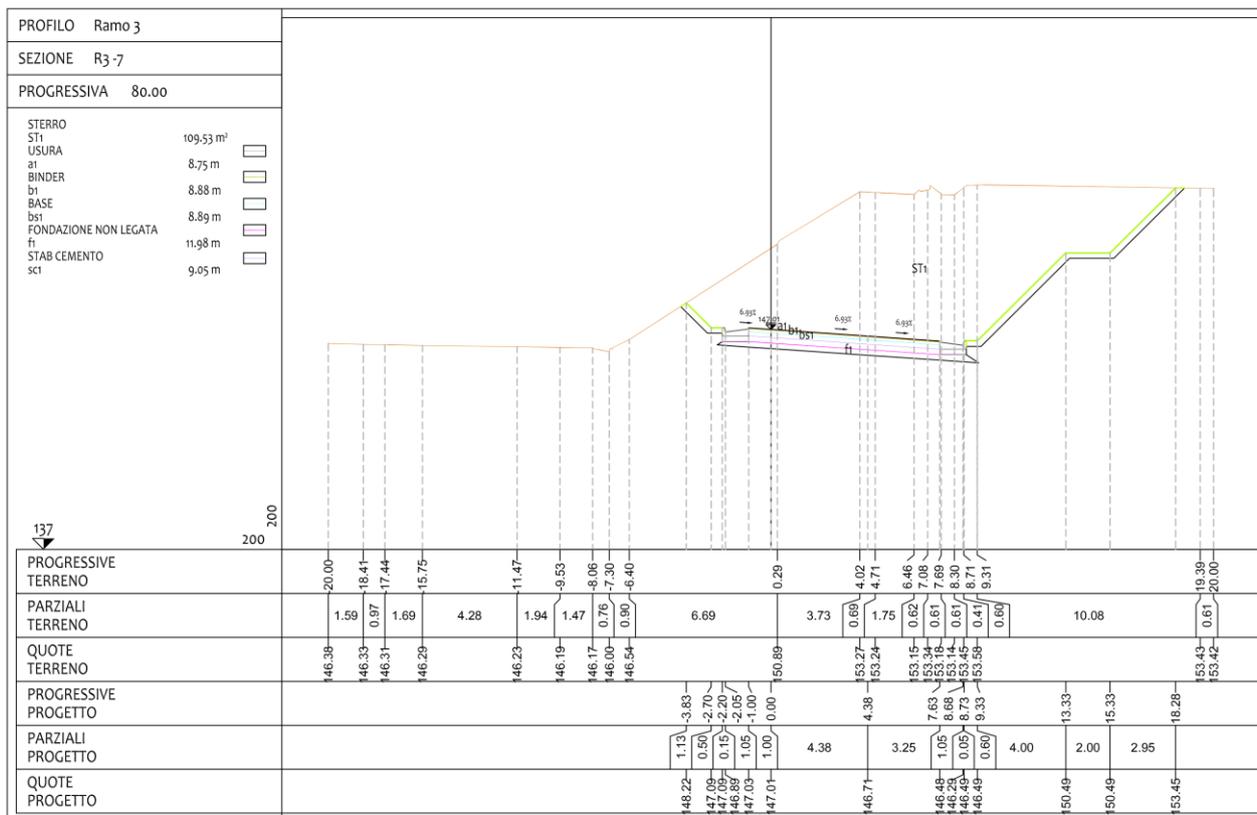
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	29.55		29.55			29.55
Binder	35.98		35.98			35.98
Base	88.64		88.64			88.64
Fondazione Misto Cementato	122.03		122.03			122.03
Fondazione Misto Stabilizzato	118.19		118.19	118.19		0.00
Vegetale trincea/rilevato	172.85		172.85	48.68		124.17
Scavo	181.70	181.70			63.51	
Riporto	0.00		0.00	0.00		0.00
Demolizione pavimentazione	64.19	64.19			64.19	
Scotico 20cm	48.68	48.68			0.00	
Bonifica 80cm con materiale arido	1691.76		1691.76			1691.76
Riempimento interno rotatoria	1195.76		1195.76			1195.76
Strato in masselli autobloccanti corona interna	8.61		8.61			8.61
Strato in sabbia corona interna	8.61		8.61			8.61
Strato in magrone corona interna	17.22		17.22			17.22

**IR04 - Innesto R1A**

Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	79.40		79.40			79.40
Binder	176.18		176.18			176.18
Base	241.34		241.34			241.34
Fondazione Misto Cementato	321.78		321.78			321.78
Fondazione Misto Stabilizzato	321.78		321.78	321.78		0.00
Vegetale trincea/rilevato	280.50		280.50	280.50		0.00
Scavo	923.64	923.64			578.91	
Riporto	22.96		22.96	22.96		0.00
Demolizione pavimentazione	59.73		59.73		59.73	
Scotico 20cm	427.91	427.91			147.41	
Bonifica 80cm con materiale arido	1971.43		1971.43			1971.43
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	2.73		2.73			2.73
Strato in sabbia isola divisionale	2.73		2.73			2.73
Strato in magrone isola divisionale	5.46		5.46			5.46

IR05 - Innesso R1B						
Materiale	m³	m³ prodotti	m³ necessari	m³ disponibili in cantiere	m³ in eccesso	m³ da approvvisionare
Usura	43.34		43.34			43.34
Binder	93.29		93.29			93.29
Base	128.85		128.85			128.85
Fondazione Misto Cementato	173.35		173.35			173.35
Fondazione Misto Stabilizzato	172.41		172.41	172.41		0.00
Vegetale trincea/rilevato	47.65		47.65	47.65		0.00
Scavo	761.18	761.18			582.38	
Riporto	6.38		6.38	6.38		0.00
Demolizione pavimentazione						
Scotico 20cm	277.20	277.20			229.55	
Bonifica 80cm con materiale arido	1145.41		1145.41			1145.41
Strato in masselli autobloccanti isola divisionale	2.52		2.52			2.52
Strato in sabbia isola divisionale	2.52		2.52			2.52
Strato in magrone isola divisionale	5.03		5.03			5.03

Per le sezioni di scavo e di progetto e la definizione dei volumi per il seguente tratto si rimanda all'elaborato 5023ESTD050Z0XXXXXXC (o eventuali successive revisioni), di cui si riporta un estratto a titolo esemplificativo di seguito.



Per la realizzazione della terza corsia, ampliamento A52:

- TR06 – A52 asse principale, si prevede uno scavo di 10075.77m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 197.45m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato, mentre 24.69m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Il materiale prodotto dallo scotico, pari ad un volume di 187.14m<sup>3</sup> verrà parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato per un quantitativo di 80.75m<sup>3</sup>. Le rimanenze derivanti dallo scotico non utilizzato di 106.39m<sup>3</sup> potranno essere gestite al pari dei terreni e pertanto, insieme alle eccedenze derivanti dallo scavo (9853.63m<sup>3</sup>) essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT;
- TR07 – A52 asse principale, si prevede uno scavo di 11211.02m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 383.45m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato, mentre 53.07m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Il materiale prodotto dallo scotico, pari ad un volume di 948.37m<sup>3</sup> verrà parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato per un quantitativo di 762.01m<sup>3</sup>. Le rimanenze derivanti dallo scotico non utilizzato di 186.36m<sup>3</sup> potranno essere gestite al pari dei terreni e pertanto, insieme alle eccedenze derivanti dallo scavo (10774.50m<sup>3</sup>) essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT;

- A52 asse principale - TR06						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	183.88		183.88			183.88
Binder	536.17		536.17			536.17
Base	192.92		192.92			192.92
Fondazione Misto Cementato	81.83		81.83			81.83
Fondazione Misto Stabilizzato	197.45		197.45	197.45		0.00
Vegetale trincea/rilevato	80.75		80.75	80.75		0.00
Scavo	10075.77	10075.77			9853.63	
Riporto	24.69		24.69	24.69		0.00
Demolizione pavimentazione	133.78	133.78			133.78	
Scotico	187.14	187.14			106.39	
Bonifica 80cm con materiale arido						
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	395.64	395.64			395.64	

A52 asse principale - TR07						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	258.21		258.21			258.21
Binder	803.76		803.76			803.76
Base	330.22		330.22			330.22
Fondazione Misto Cementato	383.45		383.45			383.45
Fondazione Misto Stabilizzato	383.45		383.45	383.45		0.00
Vegetale trincea/rilevato	762.01		762.01	762.01		0.00
Scavo	11211.02	11211.02			10774.50	
Riporto	53.07		53.07	53.07		0.00

Demolizione pavimentazione	438.29	438.29			438.29	
Scotico	948.37	948.37			186.36	
Bonifica 80cm con materiale arido						
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	535.53	535.53			535.53	

Carr. Nord (Segnaletica e strato superficiale)						
Descrizione	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Fresatura 11 cm Carr. Nord rifacimento segnaletica	1134.12	1134.12			1134.12	
Usura per rifacimento segnaletica	515.51		515.51			515.51
Binder per rifacimento segnaletica	618.61		618.61			618.61

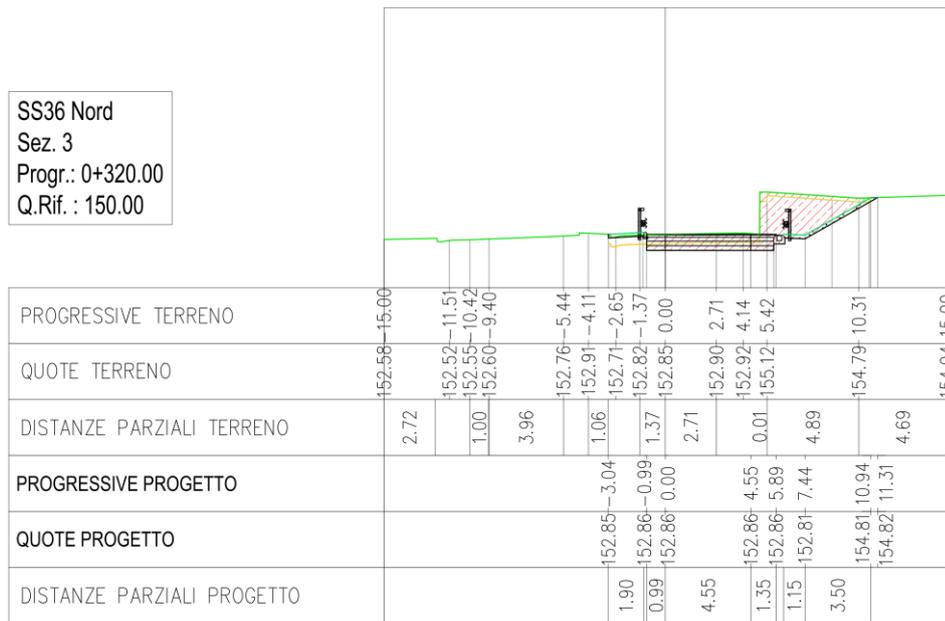
Per la realizzazione del ramo di svincolo su SS36, in direzione Lecco (Ramo SS36):

- TR08 – Ramo SS36, si prevede uno scavo di 631.73m<sup>3</sup> classificati come terreni e che pertanto possono essere riutilizzati ai sensi del D.P.R. 120/2017- Di questi, 84.03m<sup>3</sup> saranno riutilizzati come Fondazione Misto Stabilizzato, mentre 11.72m<sup>3</sup> come riempimento/riporto. Il materiale prodotto dallo scotico, pari ad un volume di 103.09m<sup>3</sup> verrà parzialmente reimpiegato come Vegetale Trincea/Rilevato per un quantitativo di 93.74m<sup>3</sup>. Le rimanenze derivanti dallo scotico non utilizzato di 9.35m<sup>3</sup> potranno essere gestite al pari dei terreni e pertanto, insieme alle eccedenze derivanti dallo scavo (535.98m<sup>3</sup>) essere riutilizzati in altro sito o trasportati ad un idoneo impianto di conferimento accompagnati da DDT;

Ramo SS36 - TR08						
Materiale	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	15.58		15.58			15.58
Binder	78.32		78.32			78.32
Base	70.65		70.65			70.65
Fondazione Misto Cementato	84.03		84.03			84.03
Fondazione Misto Stabilizzato	84.03		84.03	84.03		0.00
Vegetale trincea/rilevato	93.74		93.74	93.74		0.00
Scavo	631.73	631.73			535.98	
Riporto	11.72		11.72	11.72		0.00
Demolizione pavimentazione ramo esistente	179.03	179.03			179.03	
Scotico	103.09	103.09			9.35	
Bonifica 80cm con materiale arido						
Fresatura 11cm per rifacimento segnaletica	39.34	39.34			39.34	

Per le sezioni di scavo e di progetto e la definizione dei volumi per il seguente tratto si rimanda all'elaborato 5023ESTD055Z0XXXXXXXXX (o eventuali successive revisioni).

SS36 Nord  
 Sez. 3  
 Progr.: 0+320.00  
 Q.Rif. : 150.00



Materiale	Area (m <sup>2</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> )	Vol. Cum. (m <sup>3</sup> )
Base	1.35	6.63	6.63
Binder	0.82	7.90	15.70
Demolizione pavimentazione	4.23	20.92	20.92
Fondazione Misto Cementato	1.69	8.29	8.29
Fondazione Misto Stabilizzato	1.69	8.29	8.29
Riparto	0.00	0.00	0.00
Scavo	16.46	100.21	112.55
Scotico 20cm	1.12	5.75	5.75
Usura	0.00	1.62	4.87
Vegetale rilevato	0.38	1.93	1.93
Vegetale Trincea	0.96	4.47	4.47

### 7.3 GESTIONE DEI RIFIUTI

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.
- 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 contenete catrame, derivanti delle attività di fresatura dell'asfalto esistente;
- 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.108/2021, al confronto con i limiti dell'Al.3 del D.M. 05/02/1998 (cfr. Cap. 5 *Indagini di caratterizzazione ambientale*).

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei volumi stimati per ciascun codice CER individuato.

Codice CER	Volume (m <sup>3</sup> )
01 05 07	16,161.0
17 03 02	2,104.6
17 09 04	5,118.0

Per il Tratto A (Ramo 1):

- TR01 – Inizio Ramo 1, le attività di demolizione delle pavimentazioni si stima produrranno un quantitativo di 742.47m<sup>3</sup> di materiali classificabili come rifiuti con Codice CER 17 09 04 Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione e verosimilmente in percentuale ridotta con Codice CER 17 03 02 miscele bituminose derivanti dalla fresatura d'asfalto.
- IR09 – Stradello di manutenzione, le attività di scavo non prevedono la produzione di materiali classificabili come rifiuti.

Per il tratto di ampliamento dell'A52 e la realizzazione della nuova galleria (Ramo 1):

- Dallo scavo per la realizzazione dei diaframmi della galleria, verranno prodotti 16161.00m<sup>3</sup> di rifiuti verosimilmente classificabili con Codice CER 01 05 07 "fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06";

Per il tratto "Ramo 2 " o TR04 di ingresso in A52 da Via Borgazzi:

- Per la demolizione delle pavimentazioni esistenti si stima una produzione di un volume pari 1500.94m<sup>3</sup> di materiale classificabile come rifiuto 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" e in parte con Codice 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 contenete catrame, derivanti delle attività di fresatura dell'asfalto esistente.

Per la realizzazione dello svincolo di Via Edison (Ramo 3):

- TR05 – Svincolo in trincea su Via Thomas Edison, le attività di scavo non prevedono la produzione di materiali classificabili come rifiuti;
- IR01 – Rotatoria su Via Thomas Edison, le attività di demolizione delle pavimentazioni si stima produrranno un quantitativo di 64.19m<sup>3</sup> di materiali classificabili come rifiuti con Codice CER 17 09 04 Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
- IR04 – Innesto R1A su nuova rotatoria IR01, le attività di demolizione delle pavimentazioni si stima produrranno un quantitativo di 59.73m<sup>3</sup> di materiali classificabili come rifiuti con Codice CER 17 09 04 Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione
- IR05 – Innesto R1B su nuova rotatoria IR01, le attività di scavo non prevedono la produzione di materiali classificabili come rifiuti;

Per la realizzazione della terza corsia, ampliamento A52:

- TR06 – A52 asse principale, le attività di demolizione della pavimentazione esistente produrranno un volume stimato di 133.78m<sup>3</sup> verosimilmente classificabili 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" o 17 01 07 "miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce

17 01 06. Inoltre, viene prevista la fresatura dell'asfalto esistente che produrrà un volume di materiale classificabile con Codice 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 contenete catrame, pari a 395.64m<sup>3</sup>;

- TR07 – A52 asse principale, analogamente, le attività di demolizione della pavimentazione si stima produrranno un volume pari a 438.29m<sup>3</sup> di materiali classificabili con Codice CER 17 09 04. Inoltre, la fresatura per il rifacimento della segnaletica produrrà un volume di 535.53m<sup>3</sup> di materiale identificabile come fresato d'asfalto, ovvero rifiuto con Codice 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 contenete catrame.
- Per il tratto Carreggiata Nord dell'A52 (Segnaletica e strato superficiale) è prevista la fresatura della parte superficiale di asfalto con la contestuale produzione di 1134.12 m<sup>3</sup> di rifiuti classificabili con Codice CER 17 03 02.

Per la realizzazione del ramo di svincolo su SS36, in direzione Lecco (Ramo SS36):

- TR08 – Ramo SS36, la demolizione della pavimentazione presente si stima produrrà un volume di 179.03m<sup>3</sup> di rifiuti classificabili con Codice CER 17 09 04 e un volume di 39.34m<sup>3</sup> derivante dalla fresatura della parte superficiale di asfalto per il rifacimento della segnaletica e che pertanto sarà classificabile con Codice CER 17 03 02.

SINTESI		SINTESI				
Descrizione	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> prodotti	m <sup>3</sup> necessari	m <sup>3</sup> disponibili in cantiere	m <sup>3</sup> in eccesso	m <sup>3</sup> da approvvigionare
Usura	1634.27	0.00	1634.27	0.00	0.00	1634.27
Binder	3527.18	0.00	3527.18	0.00	0.00	3527.18
Base	3040.14	0.00	3040.14	0.00	0.00	3040.14
Fondazione Misto Cementato	3402.91	0.00	3402.91	0.00	0.00	3402.91
Fondazione Misto Stabilizzato	3206.80	0.00	3206.80	3206.80	0.00	0.00
Vegetale	3404.77	0.00	3404.77	3131.60	0.00	273.18
Scavo	52395.72	52395.72	0.00	0.00	48065.15	0.00
Riporto	2025.78	0.00	2025.78	1123.77	0.00	902.01
Demolizione pavimentazione	3118.42	3058.69	59.73	0.00	3118.42	0.00
Scotico 20cm	5949.38	5949.38	0.00	0.00	2817.79	0.00
Bonifica 80cm con materiale arido	6790.38	0.00	6790.38	0.00	0.00	6790.38
Scavo diaframmi	16161.00	16161.00	0.00	0.00	16161.00	0.00
Scavo galleria e terza corsia	36795.76	36795.76	0.00	0.00	22726.44	0.00
Sterro via Gentili	18955.32	18955.32	0.00	0.00	18955.32	0.00
Reimpiego terre	14069.32	0.00	14069.32	14069.32	0.00	0.00
Riempimento interno rotatoria	1195.76	0.00	1195.76	0.00	0.00	1195.76
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	2104.62	2104.62	0.00	0.00	2104.62	0.00

## 7.4 OPERAZIONI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE SUI MATERIALI DI SCAVO

In funzione delle caratteristiche litologiche, i materiali escavati potranno subire operazioni di normale pratica industriale quali:

- la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;
- la riduzione volumetrica mediante macinazione;

Si fa presente che le analisi condotte per la definizione delle caratteristiche merceologiche dei materiali escavati hanno evidenziato i seguenti risultati, così come riportato al cap. 6.5.1:

- Il materiale grossolano è di origine igneo-metamorfica, al seguito di processi migliorativi, può generare granulati aventi proprietà di durezza e resistenza meccanica elevate;
- Le prove di frantumazione Los Angeles hanno fornito risultati più che accettabili;
- Secondo le Norme CNR UNI 10006 i terreni possono essere attribuiti alla Classe A1 e posseggono qualità da eccellenti a buone per essere riutilizzati come terreni di sottofondo e per rilevati stradali.
- Il materiale campionato presenta Classe di reattività EPIII a causa di costituenti silicei potenzialmente reattivi agli alcali con probabile comportamento espansivo dannoso in elementi di calcestruzzo e pertanto non idonei a tale impiego.

## 8 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI STOCCAGGIO

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.

Si tratta quindi di aree che nelle fasi di scavo consentono di stoccare il materiale che non può essere movimentato in via diretta, evitando quindi il rallentamento o peggio il blocco del cantiere. Inoltre, alcune di queste aree fungeranno da deposito temporaneo per i rifiuti o terreni contaminati che si dovessero incontrare lungo il tracciato. La ricerca e l'individuazione delle aree disponibili da destinare a siti di stoccaggio temporaneo è stata condotta dalla committenza secondo le seguenti fasi:

**A)** - individuazione di tutte le possibili aree utilizzabili presenti a ridosso del tracciato, determinandole attraverso le ortofoto e la cartografia in scala 1:5.000 della zona del tracciato.

**B)** – Acquisizione dei dati territoriali per determinare la presenza di vincoli, destinazione urbanistica e limiti infrastrutturali nell'estensione dell'area di accumulo. In base a questa valutazione si è operata un'ulteriore selezione delle aree preliminarmente individuate nella fase A, sulle quali eseguire sopralluoghi di dettaglio.

**C)** – Sopralluoghi di dettaglio sulle aree selezionate in base alle risultanze della fase B per individuare ulteriori limiti nell'utilizzo dell'area.

**D)** Valutazione comparata della fattibilità delle aree definitive così come selezionate nei punti precedenti.

Al fine di limitare le interferenze tra le aree di stoccaggio ed i recettori presenti nelle vicinanze delle stesse, nella delimitazione delle aree di accumulo sono stati adottati una serie di criteri di sicurezza basati su esperienze analoghe o riferiti a valori di letteratura. Si sono fissati in particolare, i seguenti franchi di sicurezza:

- franco di sicurezza di 50 metri da nuclei abitativi;
- franco di sicurezza di 20 metri dalla viabilità ordinaria;
- franco di sicurezza di 20 metri da zone boschive;
- franco di sicurezza di 20 metri da canali di regimazione acque
- franco di sicurezza di 15 metri dalle linee tecnologiche aeree

Per valutare la compatibilità delle aree individuate con i vincoli previsti dagli strumenti di governo del territorio sono stati recuperati tutti i tematismi che caratterizzano la Regione Lombardia, ed in particolare la zona del tracciato.

- **Parchi locali di interesse sovracomunale, Parchi naturali e Parchi regionali:** si tratta dell'insieme di tutto il sistema parco presente all'interno della Regione Lombardia;
- **Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS):** con la direttiva n. 92/43/CEE, la comunità europea sancisce la responsabilità di tutti gli Stati membri di adottare misure atte a sostenere la conservazione degli habitat naturali e delle specie prioritarie di interesse comunitario, incoraggiando le politiche di riassetto del territorio e la gestione degli elementi del paesaggio che hanno una certa importanza per la salvaguardia della flora e della fauna selvatica. Nascono così i Siti di Importanza Regionale (comprendenti i Siti classificabili di Importanza Comunitaria (pSIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS). Nessuna delle possibili aree individuate per lo stoccaggio provvisorio rientra in SIC o ZPS.
- **Valore naturalistico:** è un parametro che viene adottato per caratterizzare in modo più completo i beni ambientali, integrando conoscenze pedologiche con dati di tipo geomorfologico, floristico, paesaggistico, naturalistico. In base a questo parametro i terreni vengono classificati come alto, basso o moderato.
- **Rilevanze geomorfologiche lineari:** si tratta di evidenze geomorfologiche di tipo lineare come: cordoni morenici, creste rocciose, crinali arrotondati, dossi fluviali e orli di terrazzo di erosione.
- **Rischio idrogeologico molto elevato:** rappresentano le zone della Regione in cui c'è un rischio idrogeologico significativo.
- **Aree esondabili e Zone golenali:** le zone perimetrali dei corsi d'acqua e le aree ad esse vicine caratterizzate da fenomeni di esondazione. Nessuna delle possibili aree individuate per lo stoccaggio provvisorio rientra in aree esondabili o in zone golenali.
- **Pozzi ad uso idropotabile, all'interno delle aree di stoccaggio, non considerati nel "vincolo di PRG":** si tratta di quei pozzi, dislocati lungo il tracciato, ai quali, sulla base delle informazioni reperite presso gli Enti, non sono associate fasce di rispetto.
- **Capacità protettiva acque superficiali e sotterranee:** la capacità protettiva delle acque superficiali è un parametro che descrive la capacità del suolo di controllare il trasporto di inquinanti nelle acque di percolazione verso le risorse idriche sotto superficiali. Quella delle acque superficiali, esprime invece la proprietà di un suolo di essere permeabile all'acqua e quindi di favorire l'infiltrazione o il ruscellamento. In base a questi parametri il suolo è classificato con capacità elevata, moderata, bassa o mista (elevata/bassa, bassa/moderata...).
- **Aree di rispetto fiumi (150 m):** fascia di rispetto da corsi d'acqua significativi.
- **Servizi di livello comunale e sovracomunale:** si tratta di servizi territoriali di importanza locale o sovracomunale.

- **Vincoli ex lege 431/85:** Si tratta di vincoli su fasce estese di territorio definiti per classi qualitative ai sensi dell'art. 1, lettere b, c, d, e, f, g, h, i, l, m della stessa legge; la tutela delle categorie di beni compresi in questi ambiti vincolati, sotto il profilo paesistico, costituisce la parte preponderante della materia subdelegata ai comuni ai sensi della L.R. 00/96. In riferimento all'analisi dei vincoli esistenti sul territorio interessato dal tracciato dell'autostrada pedemontana, al fine di una migliore comprensione degli aspetti trattati nell'articolo 1, lettere b, c, f, g, i della legge 431/85 e di una corretta individuazione di tali ambiti di vincolo, si allegano i seguenti ragguagli tratti dalle interpretazioni date in materia nella pratica amministrativa regionale:
  - Legge 431/85 - vincolo lettera b: laghi - Rientrano in questa categoria tutti gli specchi d'acqua che indipendentemente dalla dimensione e dalla loro origine, naturale od artificiale, siano individuabili attraverso un toponimo o di cui sia riconosciuta una qualsiasi importanza.
  - Legge 431/85 - vincolo lettera c: fiumi e corsi d'acqua - Per i corsi d'acqua si richiama la Delibera regionale 25/07/1986 n° 12028, con la quale la Giunta regionale in applicazione dell'art. 1 quater della legge, ha determinato i corsi d'acqua, classificati pubblici ai sensi del R.D. 11/12/1933 n° 1775 esclusi in tutto o in parte per la loro irrilevanza ai fini paesistici dal vincolo ex legge 1497/39.
  - Legge 431/85 - vincolo lettera f: parchi e riserve - Sono i parchi e le riserve regionali istituiti in base alla legge 86/83, oltre che agli enti parco, dove esistenti, le informazioni su tale vincolo possono essere richieste al Servizio Tutela Ambientale Naturale e Parchi del Settore Ambientale ed Ecologia della regione.
  - Legge 431/85 - vincolo lettera g: boschi e foreste - Rientrano in questa categoria tutti i popolamenti arborei aventi le caratteristiche definite nell'allegato B del Regolamento Regionale 23/2/93 n° 1 che recita: sono considerati bosco:
    - soprassuoli di superficie maggiore di 2.000 mq;
    - soprassuoli di superficie minore, ma di larghezza maggiore di 25 ml (misurati dagli estremi dell'area di insistenza delle chiome, considerati a 5 ml dal fusto) se posti a meno di 100 ml da boschi propriamente detti;
    - soprassuoli ad andamento longitudinale (fasce alberate) purché aventi almeno per un tratto le caratteristiche di bosco;
    - soprassuoli costituiti da specie arboree od arbustive colonizzatrici di età media uguale o superiore a tre anni, formati su terreni destinati ad altra qualità di coltura.
  - Legge 431/85 - vincolo lettera i: zone umide - Sono sottoposte a vincolo le zone umide di interesse internazionale di cui al Decreto del presidente della Repubblica 13/03/1976 n° 448 come emendato con D.P.R. 11/02/1987 n° 184. Informazioni su tale vincolo possono essere richieste al Servizio Tutela Ambientale Naturale e Parchi del Settore Ambiente ed Ecologia.

- **Zonizzazione acustica (agg.to autunno 2007):** è la carta della zonizzazione acustica secondo i limiti massimi di immissione ai sensi del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- **Vincolo di PGT:** rappresenta tutte quelle porzioni di territorio rientranti in fasce di rispetto di elementi singoli e non dislocati sul territorio; un esempio sono le fasce di rispetto di pozzi ad uso potabile.
- **Vincolo legge 1089/39:** è un parametro di tipo vincolistico relativo a beni singoli aventi particolari valenze figurative storiche o archeologiche. L’elenco di tali beni di cui all’art. 1 della legge 1089/1939, è disponibile presso le Soprintendenze dei Beni Ambientali e Architettonici e le Soprintendenze Archeologiche competenti per territorio. Nessuna delle aree individuate per lo stoccaggio provvisorio è soggetta a questo tipo di vincolo
- **Siti contaminati:** si tratta delle aree oggetto di procedure di bonifica ai sensi del DM. 471/1999 o del D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche. Le aree individuate non rientrano in zone classificate come siti contaminati.
- **Aree archeologiche e Siti preistorici:** sono siti di importanza preistorica od archeologica. Anche se pesi in esame, nessuna delle possibili aree di stoccaggio individuate risulta rilevante ai fini preistorici od archeologici.

## 9 DEPOSITO DEI MATERIALI

### 9.1 AREA DI DEPOSITO INTERMEDIO

A fronte dell’analisi eseguita e sintetizzata in precedenza sono state individuate **nr. 3 aree** idonee per il deposito intermedio, per una superficie totale utile pari a **39.690 m<sup>2</sup>** 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.

I materiali che verranno escavati potranno essere allocati in cumulo nelle specifiche aree individuate in attesa del riutilizzo in sito o in altro sito con movimentazione mediante DDT, in alternativa gli esuberanti potranno essere direttamente conferiti in cave o in specifici impianti di recupero. Sono state individuate aree con diverse dimensioni, utilizzabili come aree di deposito intermedio. Nello specifico tali aree sono:

- **Area 1:** superficie pari a circa 4,800.0 m<sup>2</sup> 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 31,390.0 m<sup>2</sup> 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 3,500.0 m<sup>2</sup> posta a ridosso della galleria S. Rocco esistente dell’A52 e ubicata catastalmente sul Foglio 117, mappali 72, 275 del Comune di Monza;

In merito alla destinazione d'uso delle aree di deposito intermedio di seguito si indicano le classi di destinazioni d'uso urbanistica e i tempi del deposito:

	<b>Destinazione d'uso urbanistica</b>	<b>Tempo di deposito</b>
<b>Area 1</b>	Reti stradali e spazi accessori, Aree verdi incolte	Massimo 1 anno.
<b>Area 2</b>	Seminativi semplici	Massimo 1 anno
<b>Area 4</b>	Tessuto residenziale, Seminativi semplici	Massimo 1 anno

## 9.2 AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO

La committenza ha fornito la disponibilità di **nr. 2 aree** distinte idonee, per una superficie totale utile pari a **1.950 m<sup>2</sup>** adibite a deposito temporaneo per la gestione dei rifiuti.

I materiali escavati classificati come rifiuti, aventi codice CER 01 05 07, 17 03 02 e 17 09 04, verranno allocati in tali 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. 120/2017 che definisce le condizioni necessarie al fine di una corretta gestione dei materiali. In particolare, si ricorda che i materiali sono raccolti e avviati a operazioni di recupero o di smaltimento secondo modalità alternative:

- Con cadenza trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- Quando il quantitativo in deposito raggiunge complessivamente i 4000m<sup>3</sup>, di cui non oltre 800m<sup>3</sup> rifiuti classificati come pericolosi;
- In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- Nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dell'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Le aree individuate come deposito temporaneo sono le seguenti:

- **Area 5:** superficie pari a 700.0 m<sup>2</sup> ubicata catastalmente su parte del Foglio 23, Mappali: 116, 118 in Comune di Muggiò;
- **Area 3:** che si sviluppa su una superficie di circa 1,250.0 m<sup>2</sup> posta a ridosso dell'asse della galleria San Rocco esistente dell'A52 nei pressi di Via Gentili e ubicata catastalmente su parte del Foglio 117, mappali 269, 71 del Comune di Monza.

Di seguito si riportano gli estratti planimetrici in cui vengono evidenziate le ubicazioni delle aree di deposito intermedio e temporaneo, come rappresentate in Tav. 5023EGEO012P0XXXXXXC (o eventuali successive revisioni).

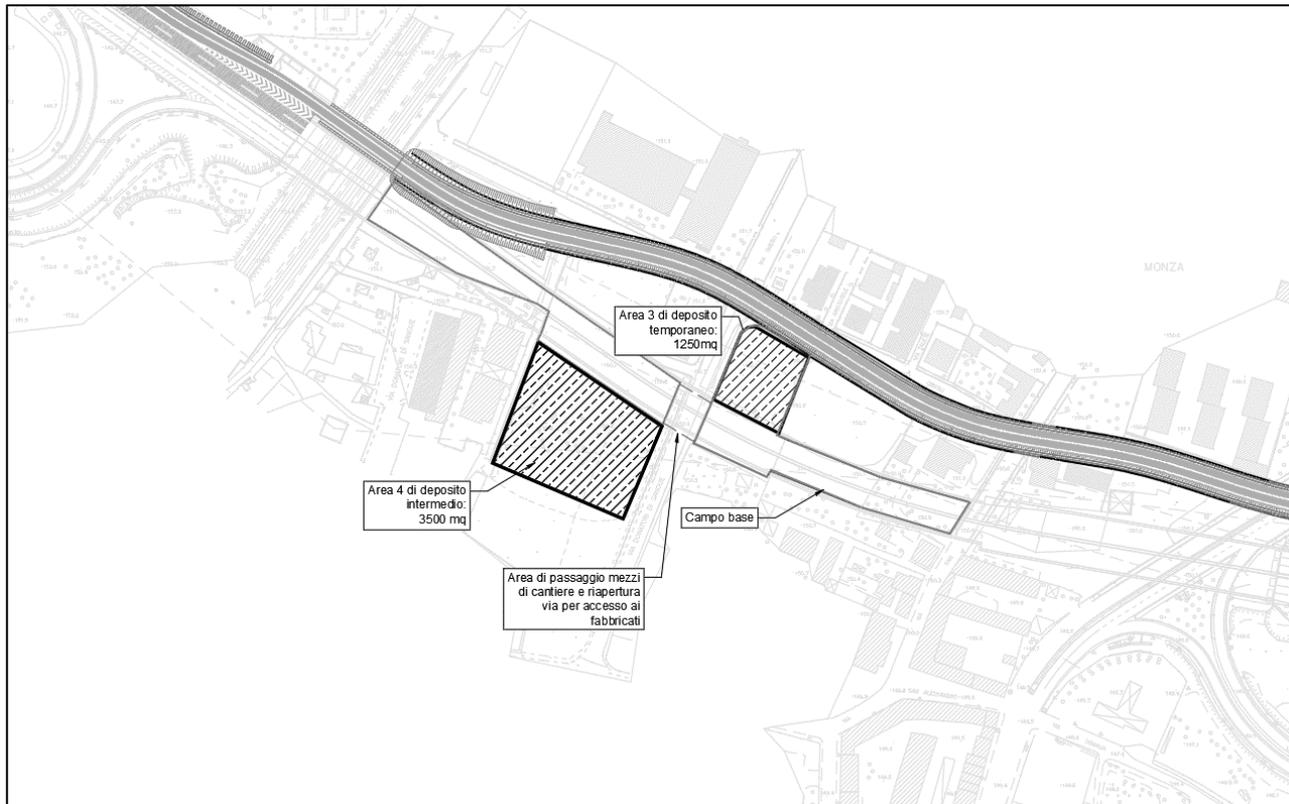


Figura 10 – Ubicazione di dettaglio delle aree di deposito 3 e 4 e aree accessorie.

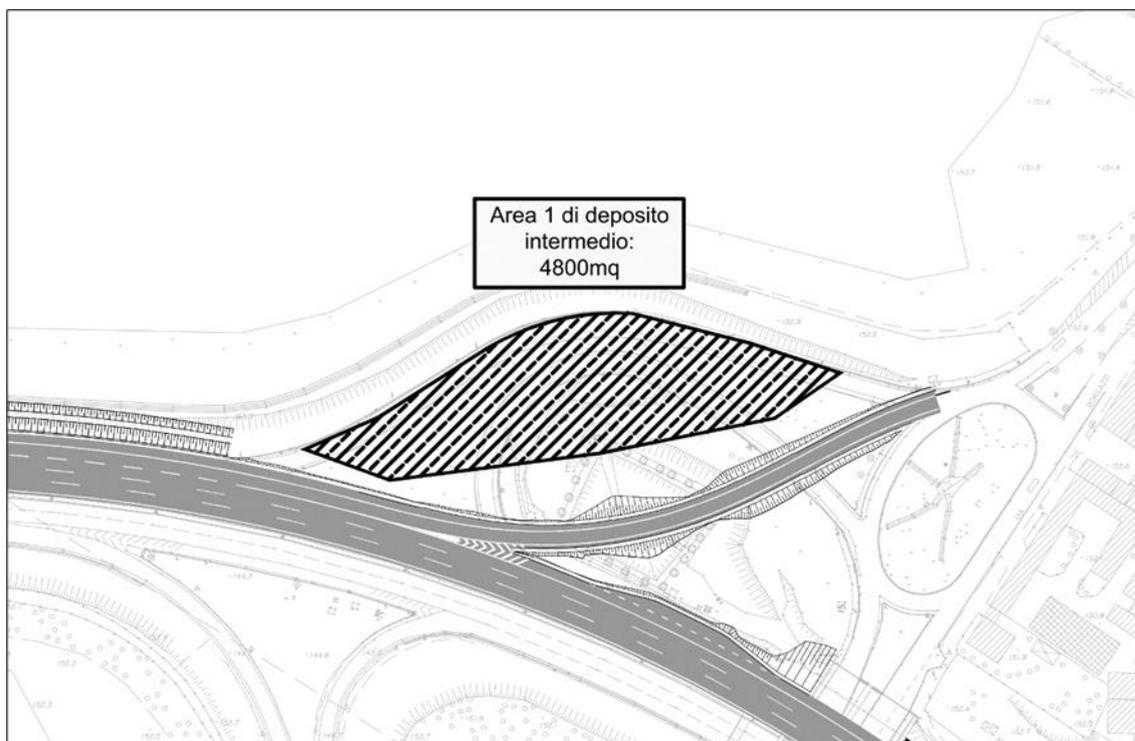


Figura 11 – Ubicazione di dettaglio dell'area 1 di deposito intermedio.

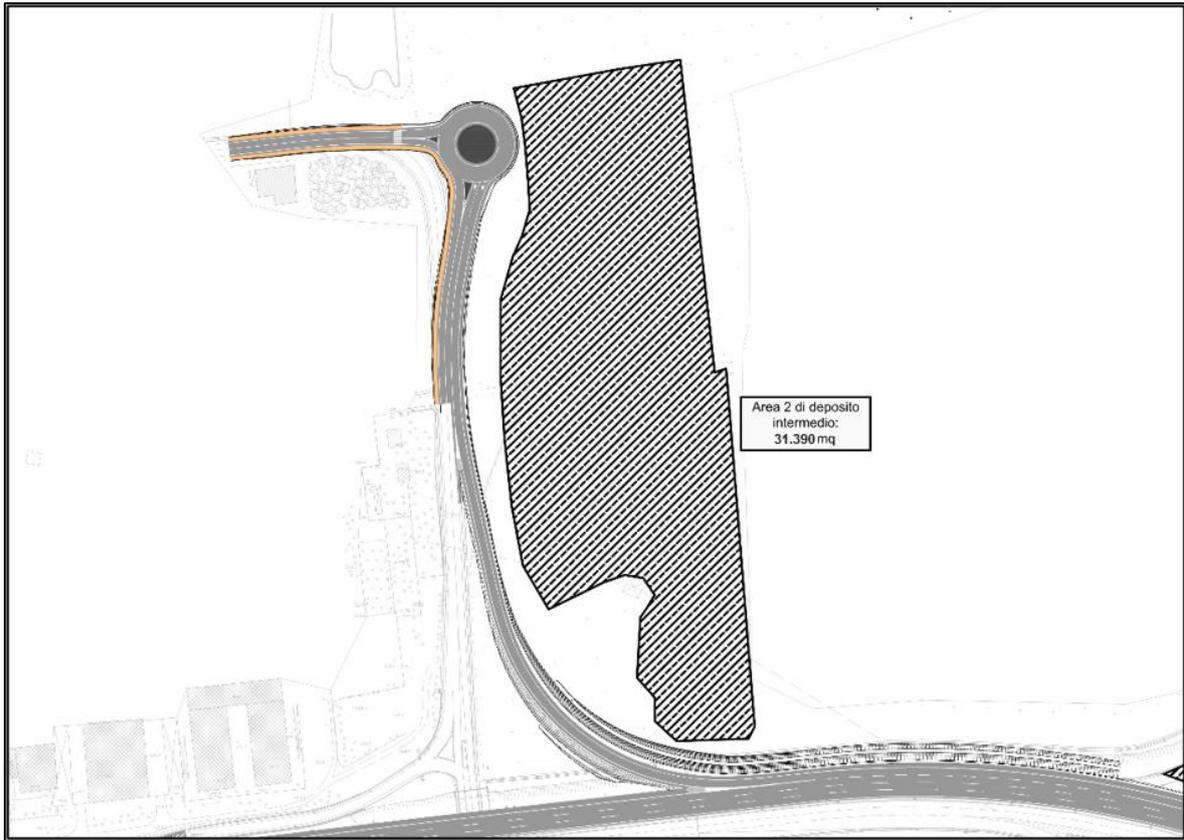


Figura 12 – Ubicazione di dettaglio dell'area 2 di deposito intermedio.

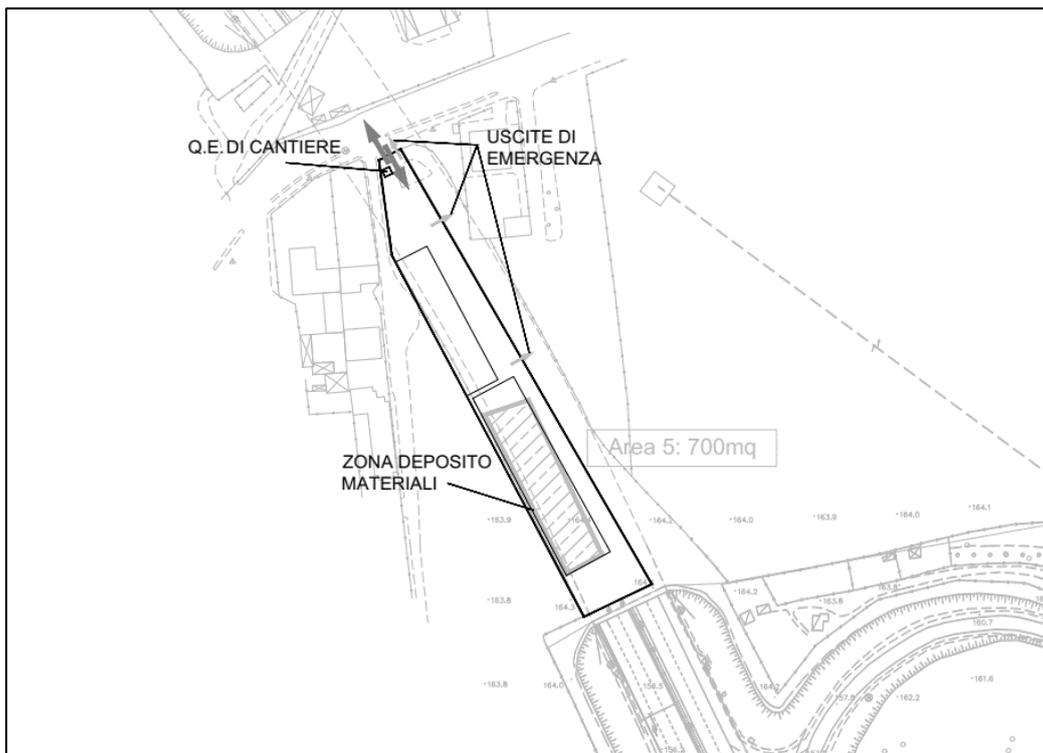


Figura 13 – Ubicazione di dettaglio dell'area 5 di deposito temporaneo.

### 9.3 ALLESTIMENTO DELLE AREE DI STOCCAGGIO

Preliminarmente all'allestimento delle aree di stoccaggio verrà condotta una campagna di caratterizzazione ambientale delle aree oggetto di deposito, così come indicato all'interno del documento 5023ESIA015R0XXXXXXA Piano di Monitoraggio Ambientale, Componente Suolo (o eventuali successive revisioni), al quale si rimanda per la procedura dettagliata delle attività.

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.

A seconda delle esigenze operative, inoltre, l'Impresa potrà integrare i suddetti apprestamenti prevedendo:

- Locali tecnici;
- Servizi igienici;
- Zona stoccaggio manufatti prefabbricati;

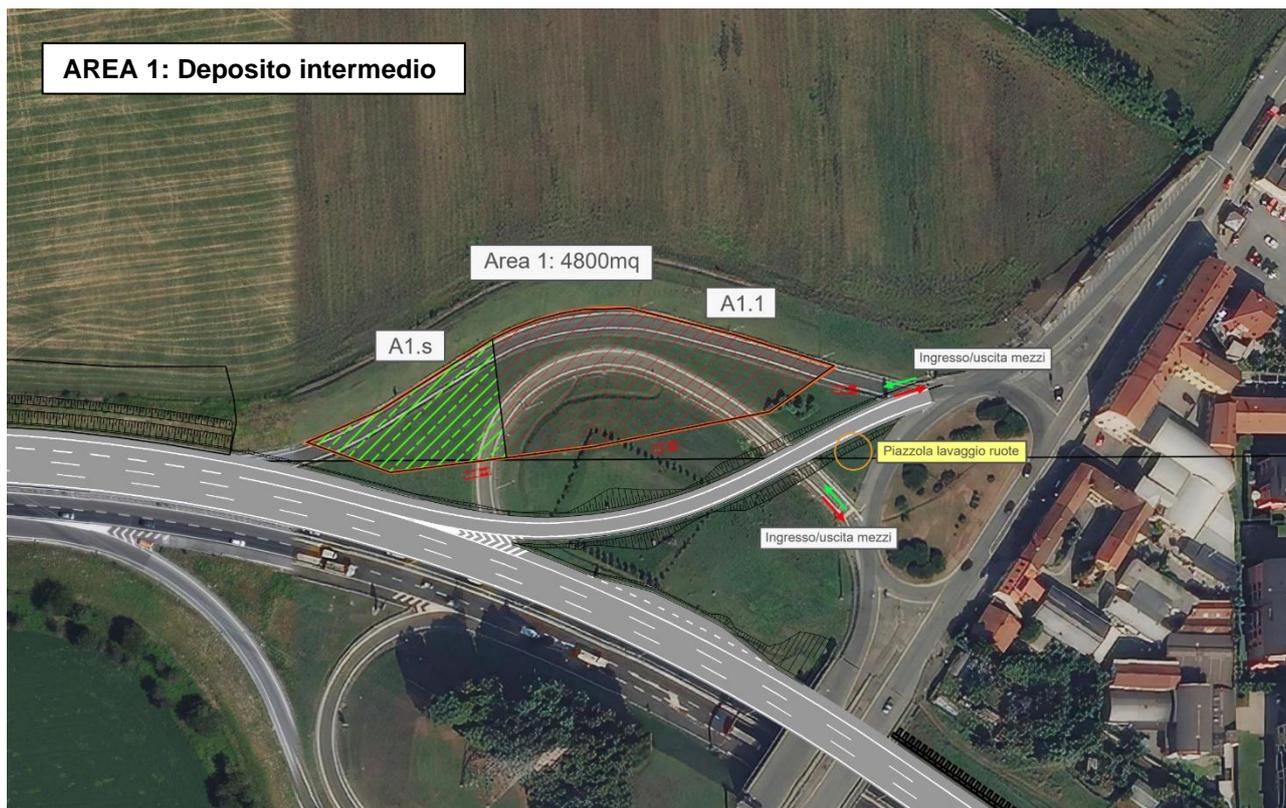
E nei depositi temporanei:

- Container differenziati di raccolta rifiuti (ferro, legname, carta, plastica, ecc...)
- Piazzole di lavaggio ruote;
- Sistema di raccolta e gestione delle acque .

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.

Inoltre, per ciascuna cumulo ubicato si fornisce una stima dei volumi attesi e delle relative provenienze.

**AREA 1: Deposito intermedio**



**Area di deposito intermedio 1**

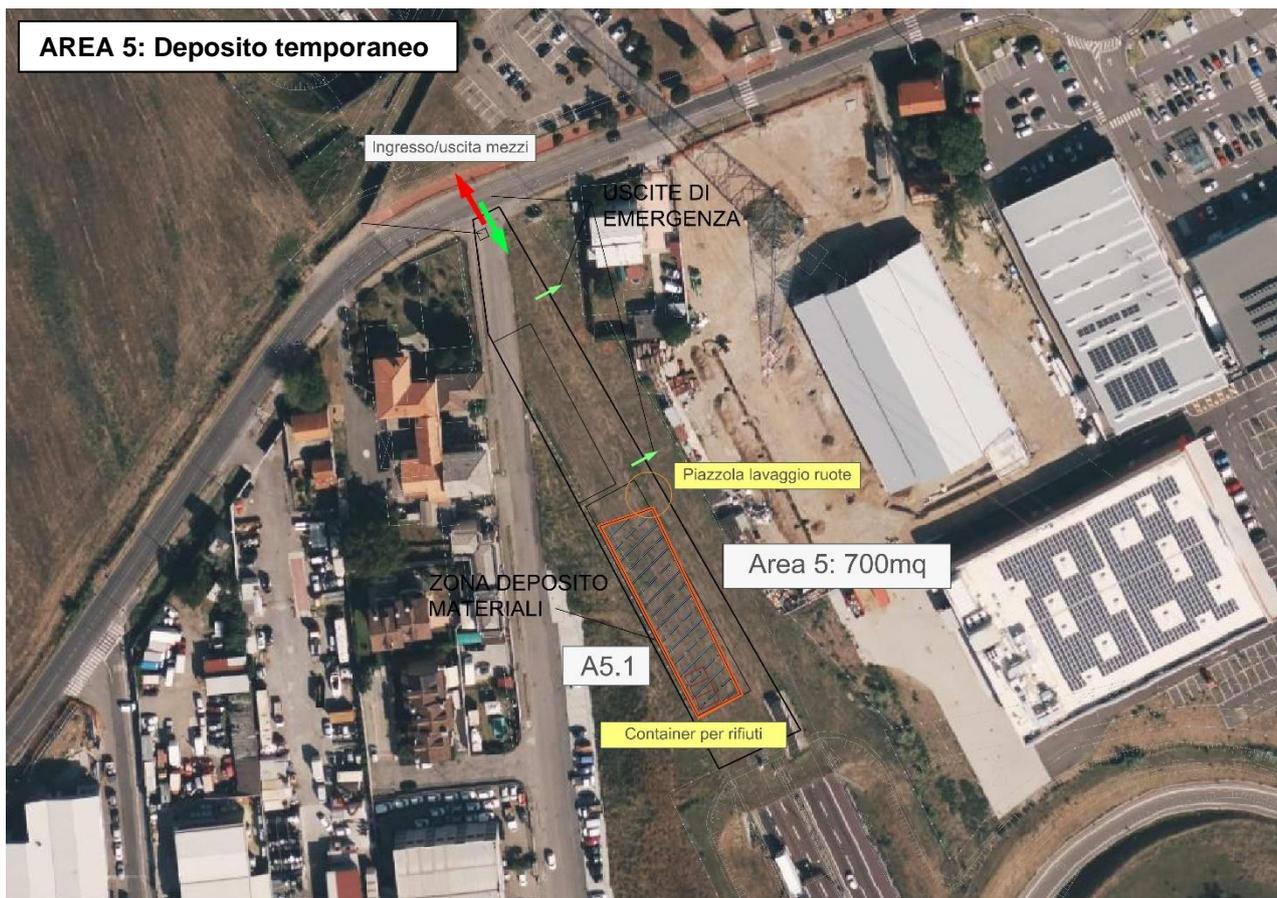
ID Cumulo	Altezza [m]	Superficie [m2]	Cubaggio disponibile [m3]		Provenienza	Volume atteso [m3]	
			Scotico	Ghiaie e Sabbie		Scotico	Ghiaie e Sabbie
A1.S	2.5	700.0	1,750.0	-	Ramo 1	-	-
					Ramo2	1448.63	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-
A1.1	5.0	2,000.0	-	10,000.0	Ramo 1	-	-
					Ramo2	-	1314.07
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-

**AREA 2: Deposito intermedio**



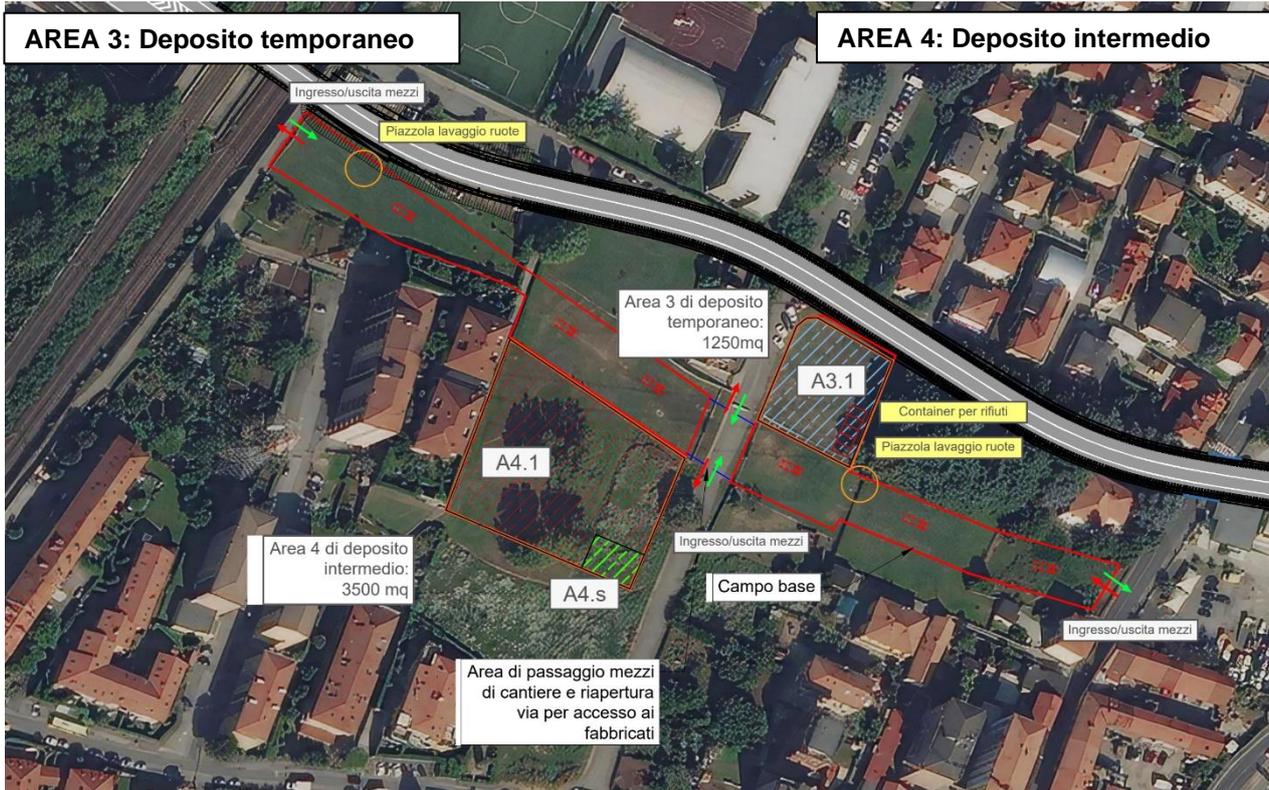
**Area di deposito intermedio 2**

ID Cumulo	Altezza [m]	Superficie [m2]	Cubaggio disponibile [m3]		Provenienza	Volume atteso [m3]	
			Scotico	Ghiaie e Sabbie		Scotico	Ghiaie e Sabbie
A2.S	2.5	2,300.0	5,750.0	-	Ramo 1	804.11	-
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	2458.04	-
					Ramo SS36	103.09	-
					Terza Corsia	1135.51	-
A2.1	5.0	2,700.0	-	13,500.0	Ramo 1	-	13500
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-
A2.2	5.0	4,200.0	-	21,000.0	Ramo 1	-	16500
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	4500
A2.3	5.0	2,900.0	-	14,500.0	Ramo 1	-	-
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	14500
A2.4	5.0	3,000.0	-	15,000.0	Ramo 1	-	-
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	2286.79
A2.5	5.0	3,850.0	-	19,250.0	Ramo 1	-	-
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	631.73
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-



Area di deposito temporaneo 5							
ID Cumulo	Altezza [m]	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Cubaggio disponibile [m <sup>3</sup> ]	Provenienza	Volume atteso [m <sup>3</sup> ]		
			Rifiuti		CER 01 05 07	CER 17 03 02	CER 17 09 04
A5.1	5.0	700.0	3,500.0	Ramo 1	-	-	
				Ramo2	-	-	
				Ramo 3	-	-	
				Ramo SS36	-	39.34	179.03
				Terza Corsia	-	-	

**\*\* Il volume dei fanghi di perforazione 01 05 07 sarà gestito in cantiere in apposita vasca, con l'obiettivo di trasferire il materiale direttamente all'impianto di smaltimento. Qualora si ritenesse necessario, tale volume sarà trasferito di un'ulteriore vasca di raccolta dei fanghi ubicata nell'area di deposito temporaneo A3.1.**



### Area di deposito temporaneo 3

ID Cumulo	Altezza [m]	Superficie [m2]	Cubaggio disponibile [m3]	Provenienza	Volume atteso [m3]		
					*CER 01 05 07	CER 17 03 02	CER 17 09 04
A3.1	5.0	1,250.0	6,250.0	Ramo 1	16161**	-	742.47
				Ramo2	-	1300	~200
				Ramo 3	-	-	123.92
				Ramo SS36	-	-	-
				Terza Corsia	-	2065.29	572.07

### Area di deposito intermedio 4

ID Cumulo	Altezza [m]	Superficie [m2]	Cubaggio disponibile [m3]		Provenienza	Volume atteso [m3]	
			Scotico	Ghiaie e Sabbie		Scotico	Ghiaie e Sabbie
A4.S	2.5	200.0	500.0	-	Ramo 1	804.11	-
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-
A4.1	5.0	2,400.0	-	12,000.0	Ramo 1	-	12126.45
					Ramo2	-	-
					Ramo 3	-	-
					Ramo SS36	-	-
					Terza Corsia	-	-

\*\* Il volume dei fanghi di perforazione sarà gestito in cantiere in apposita vasca, con l'obiettivo di trasferire il materiale direttamente all'impianto di smaltimento. Qualora si ritenesse necessario, tale volume sarà trasferito di un'ulteriore vasca di raccolta dei fanghi ubicata nell'area di deposito temporaneo A3.1

## 9.4 MODALITA' DI TRASPORTO

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, secondo gli spostamenti indicati nelle successive pagine.

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) 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 all'area 2 di deposito intermedio, la viabilità varia in funzione delle fasi di avanzamento lavori, in particolare:

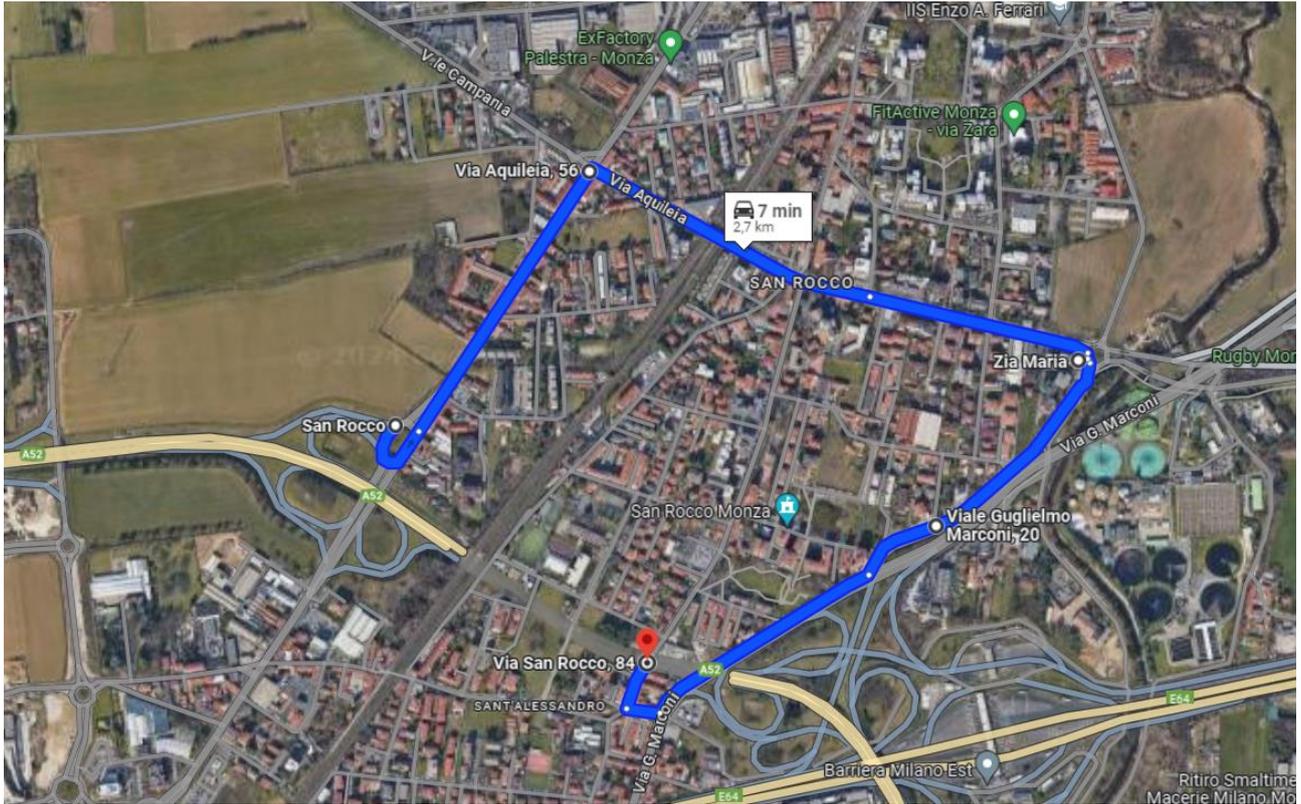
- Durante la prima fase, che termina alla predisposizione del Ramo 3 al fine di renderlo carrabile (a circa 210 giorni dall'inizio complessivo delle attività, in accordo al cronoprogramma riportato nell'elaborato di progetto 5023ESIC002K0XXXXXXB o successive revisioni), il trasporto per l'intervento su Ramo 1 (Galleria) 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.



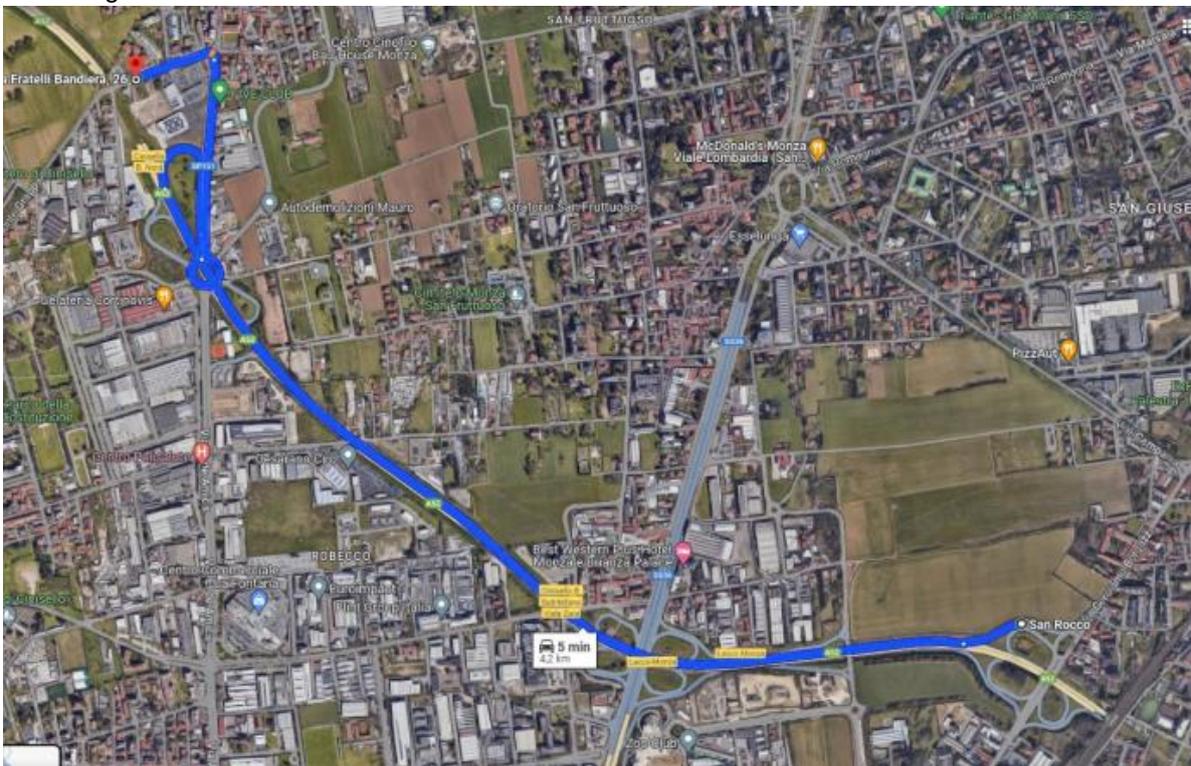
- Durante la seconda fase, sarà impiegato il ramo 3 carrabile per accedere all'area di deposito identificata come "Area 2", come da indicazione in figura seguente, mentre l'accesso all'area di deposito terre identificata come "Area 1" può avvenire direttamente all'interno dell'area cantierizzata usufruendo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



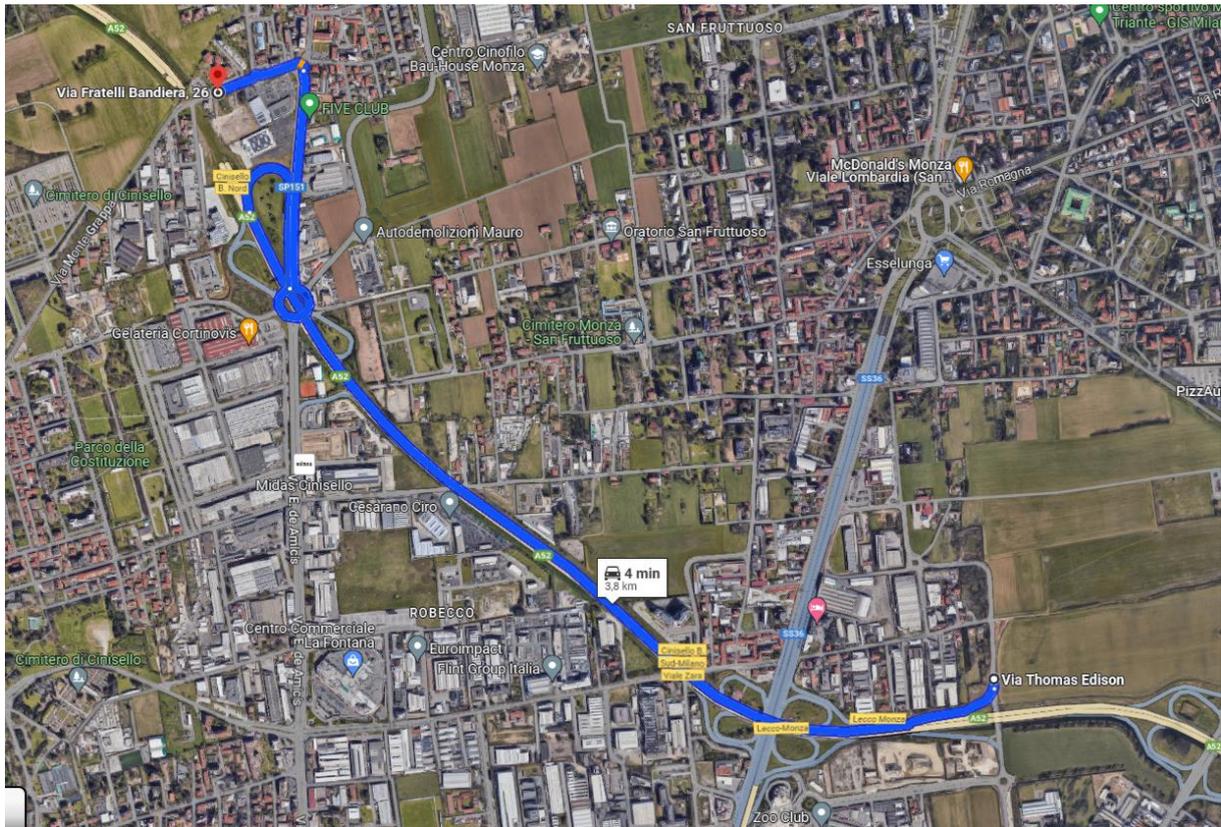
Per quanto riguarda gli altri tratti dell'intervento di progetto, si propongono le viabilità illustrate nelle figure seguenti.



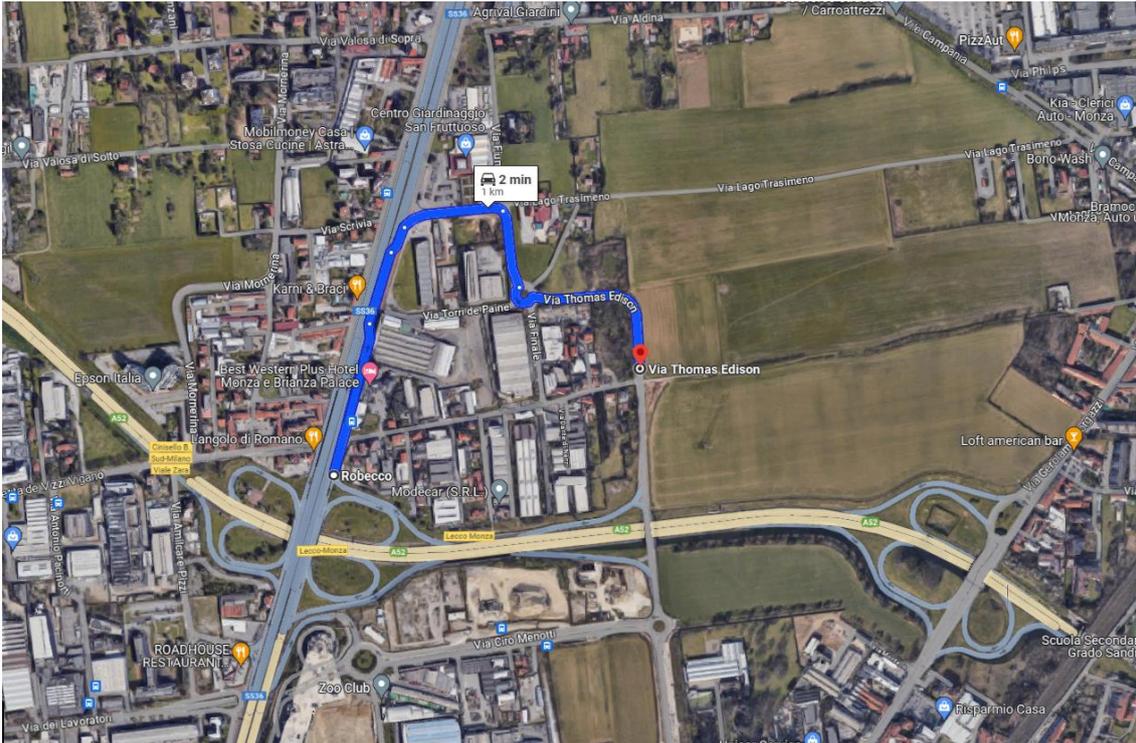
Il trasporto dei rifiuti prodotti dalle attività connesse al Ramo 2 prevede l'impiego della viabilità interna di cantiere per il raggiungimento dell'area 3 (deposito temporaneo). Tuttavia, si propone a scopo cautelativo, qualora emergessero problematiche di viabilità e in via del tutto emergenziale,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



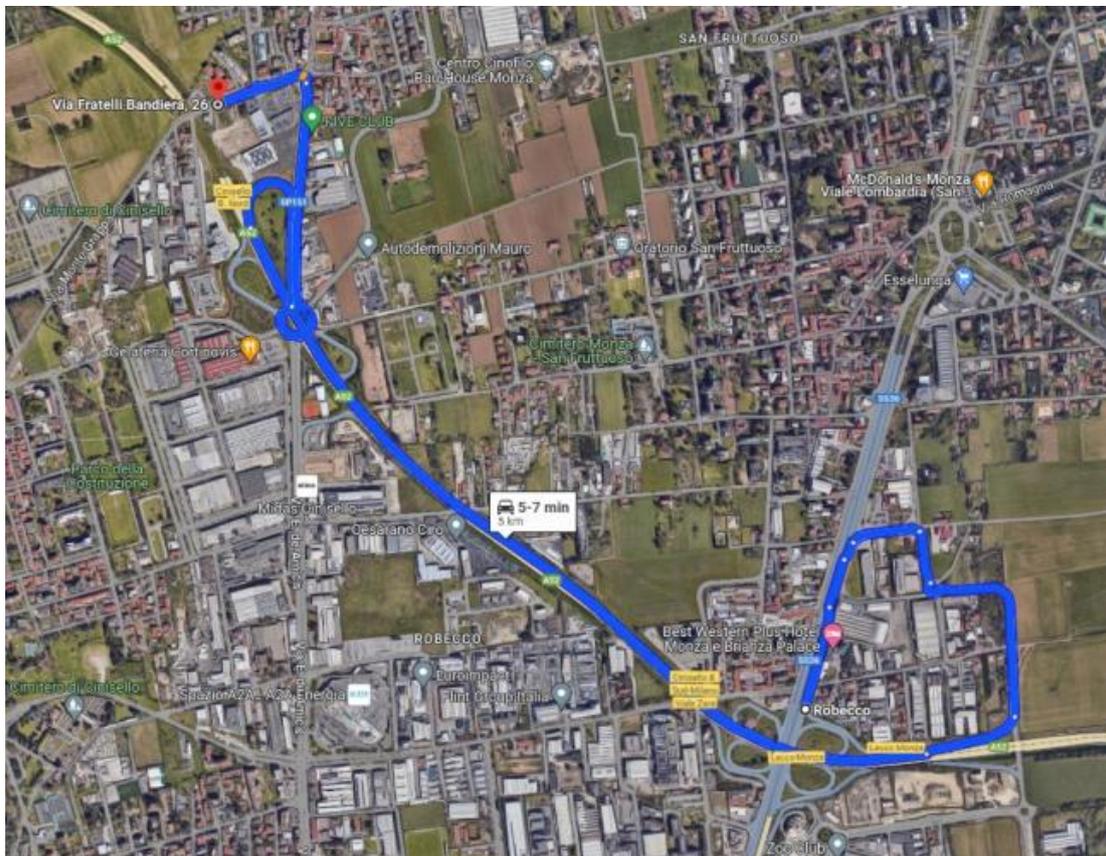
Trasporto da intervento per Ramo 2 (Ingresso di Via Borgazzi) all'Area di Deposito 5 tramite viabilità ordinaria



Trasporto da intervento per Ramo 3 (Svincolo su Via Thomas Edison) all' Area di Deposito 5 (Deposito temporaneo) tramite viabilità ordinaria. Si noti che il deposito intermedio per i lavori del Ramo 3 corrisponde all'area 2 coincidente all'area di lavoro.



SOPRA: Trasporto da intervento per Ramo SS36 (svincolo su SS36) all' Area di Deposito 2 (Deposito intermedio) tramite viabilità ordinaria. SOTTO: Trasporto da intervento per Ramo SS36 (svincolo su 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 D.P.R. (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 le 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 D.P.R. 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. 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 D.P.R. 120/2017; tale documentazione deve essere conservata per almeno 5 anni.

## 9.5 CENSIMENTO CAVE E DISCARICHE

Nel seguito verranno illustrati e sintetizzati i risultati dell'aggiornamento tecnico e documentale svolto al fine di valutare la disponibilità di cave e discariche presenti sul territorio lombardo potenzialmente disponibili per il triennio 2023, 2024, 2025.

### 9.5.1 FASI DI LAVORO

L'attività svolta si è articolata in:

1. 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
2. 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.

## 9.5.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La pianificazione regionale delle attività estrattive è disciplinata dal Titolo II della L.R n.14/98 “*Nuove norme per la disciplina della coltivazione di sostanze minerali di cava*”, la quale prevede che, sulla base di criteri e direttive emanate dalla Regione, ogni Provincia rediga, adotti e proponga un Piano Cave.

La pianificazione provinciale è effettuata sulla base dei bacini d’utenza e dei relativi fabbisogni di materiale previsti, dell’ubicazione e della consistenza dei giacimenti, delle caratteristiche del territorio e della pianificazione territoriale già in essere.

L’Art. 10 della L.R. n.14/98 prevede che il Piano Cave ha validità massima di 10 anni per il settore Sabbia, Ghiaia e Argilla.

I Piani Cave localizzano le aree in cui è prevista l’attività di cava estrattiva (Ambiti Territoriali Estrattivi – ATE, ed eventuali cave di riserva per opere pubbliche e cave di recupero) e ne individuano le principali caratteristiche, quali le quantità massime estraibili, la tipologia di estrazione (in falda o a secco), la profondità massima raggiungibile, la destinazione finale delle aree al termine del recupero ambientale, l’eventuale presenza di vincoli e altre eventuali prescrizioni.

I Piani Cave, infine, comprendono la normativa tecnica, che contiene, tra l’altro, norme generali e particolari per la coltivazione di cava e norme relative al recupero ambientale

Alla data di stesura del presente rapporto (Dicembre 2022), nelle province lombarde interessate dal tracciato in progetto o limitrofe ad esso, risultano vigenti i seguenti Piani Cave:

- Provincia di Monza e Brianza: D.C.R. 22 Novembre 2016 – n. X/1316
- Città Metropolitana di Milano: D.C.R. 13 Giugno 2006 – n. 80. E’ in fase di istruttoria il Nuovo Piano Cave (Delibera Consiglio Metropolitan n.11/2019 “Proposta di Piano cave 2019-2029 della Città Metropolitana di Milano”) che è stato trasmesso alla Regione Lombardia ed è in attesa dell’approvazione da parte del Consiglio regionale, dopo avere avuto il parere favorevole della Giunta Regionale.
- Provincia di Como: D.C.R. 28 Ottobre 2014 – n. X/499
- Provincia di Lecco: D.C.R. 24 Novembre 2015 – n. X/903
- Provincia di Varese: D.C.R. 21 Giugno 2016 – n. X/1093
- Provincia di Lodi: D.C.R. 15 Dicembre 2004 – n. VII/1131

Nei Piani Cave sopra richiamati sono presenti le Principali caratteristiche delle aree estrattive che consistono in:

- Denominazione
- Comuni interessati
- Dati progettuali di estrazione
- Dati geologici e geotecnici
- Limiti e vincoli
- Destinazione finale
- Stralci planimetrici

A fronte dell'analisi eseguita dei Piani Cave sopra citati, si è richiesto direttamente agli Uffici di Settore competenti delle Province i dati aggiornati relativamente alle cave, con particolare richiesta di una eventuale proiezione dei fabbisogni e delle disponibilità per gli anni 2023-2024-2025.

Per quanto riguarda la Città Metropolitana di Milano si è rimandato direttamente ai Piani Cave Vigenti.

Per quanto attiene la richiesta inviata alle rimanenti si sono ricevute le risposte con le indicazioni delle cave presenti sul territorio provinciale.

Si procederà nel seguito all'elenco delle cave/discariche esistenti distinti per Provincia.

### 9.5.3 ANALISI PIANI CAVE PROVINCIALI

#### A. *Provincia di Monza e Brianza*

Nella provincia di Monza e Brianza sono attive le seguenti attività estrattive:

- **ATEg12 C1** sito in Comune di Agrate Brianza.
  - Ditta F.Ili Borgonovo S.r.l., Via Comasina, 105 – 20843 Verano Brianza (MB)
- **ATEg12 C2** sito in Comune di Agrate Brianza.
  - Ditta Giussani Emilio S.r.l., Via Macallè, 143 – 20831 Seregno
- **ATEg36** sito in Comune di Caponago.
  - Ditta Vitali S.p.A., Via Lombardia 2/a - 20068 Peschiera Borromeo (MI)

Le discariche presenti sul territorio di competenza sono le seguenti:

- MB\_D03: Ditta FIGLI DI DOMENICO GIUDICI DI MARIO GIUDICI S.A.S. sita in Comune di Meda (MB), Via delle Cave, 40

<b>Provincia di Monza Brianza</b> (dati comunicati in data 07/07/2022)				
<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc)</i>
<b>ATEg12-C1</b>	Carate Brianza	<i>Non disponibili al conferimento</i>		
<b>ATEg12-C2</b>	Carate Brianza	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg36</b>	Caponago	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>MB_D03</b>	Meda	<i>Discarica piena. Comunicazione telefonica.</i>		

#### B. *Città Metropolitana di Milano*

Per quanto attiene la Città Metropolitana di Milano è in fase di istruttoria il Nuovo Piano Cave (Delibera Consiglio Metropolitan n.11/2019 “Proposta di Piano Cave 2019-2029 della Città Metropolitana di Milano”) che è stato trasmesso alla Regione Lombardia ed è in attesa dell’approvazione da parte del Consiglio Regionale, dopo avere avuto il parere favorevole della Giunta Regionale.

Nel territorio della Città Metropolitana di Milano sono state contattate le seguenti attività estrattive:

- **ATEg25 C2** sito in Comune di Peschiera Borromeo.
  - Ditta Alceste Cantoni S.r.l., Via Trieste, San Bovio – 20068 Peschiera Borromeo (MI)
- **ATEg24 C1** sito in Comune di Cernusco sul Naviglio.
  - Ditta Cava Visconta S.r.l., Via Quarto, snc – 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
- **ATEg10** sito in Comune di Arluno.
  - Ditta Inerti Ecoter SGA S.r.l., Via per Pogliano, 110 - 20004 Arluno (MI)
- **Rg14 ex ATEg8** sito in Comune di Arluno.
  - Ditta Inerti Ecoter SGA S.r.l., Via per Pogliano, 110 - 20004 Arluno (MI)

**Città Metropolitana di Milano**  
 Proposta di Piano 2019  
 Delibera 11/2019 efficace solo a seguito di approvazione regionale

<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc)</i>
<b>ATEg25-C2</b>	Peschiera Borromeo	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg24-C1</b>	Cernusco sul Naviglio	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg10</b>	Arluno	200.000	//	
<b>Rg14 ex ATEg8</b>	Arluno	//	150.000	

**C. *Provincia di Como***

La Provincia di Como non ha trasmesso risposta alla mail inviata ma ha rimandato al Piano Cave vigente. Le discariche per rifiuti inerti presenti sul territorio sono sature.

- **CO-A03 – ATEg5** sito in Comune di Faloppio.
  - Ditta Cava Arena S.r.l., Vicolo Romazzana – 22020 Faloppio (CO)
- **CO-A02 - ATEg13** sito in Comune di Bulgarograsso.
  - Impresa Foti S.r.l., Via per Guanzate, 40 – 22070 Bulgarograsso (CO)
- **CO-G01 - ATEg4** sito in Comune di Colverde.
  - Inerti Barella S.r.l., Loc. Molinello, 111 – 22041 Colverde (CO)
- **CO-A01 - ATEg1** sito in Comune di Cucciago.
  - Italcave2000 S.r.l., Via Montina, 50 – 22060 Cucciago (CO)

<b>.Provincia di Como</b> (dati Piano Cave D.c.r. 28 Ottobre 2014 nr. X/49 e Allegato A Nuova proposta di Piano Provinciale delle Attività estrattive di cava)				
<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc)</i>
<b>CO_A01 – ATEg1</b>	Cuggiano	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>CO_A02 – ATEg13</b>	Bulgarograsso	<i>150.000 mista 60.000 sabbia e ghiaia</i>	<i>150.000.</i>	
<b>CO_A03 – ATEg5</b>	Faloppio	<i>Non disponibile. Produzione esaurita anno 2017 Ripristino ambientale scadenza 31/05/2023</i>		
<b>CO_G01 – ATEg4</b>	Colverde	<i>//</i>	<i>120.000.</i>	

#### D. *Provincia di Lecco*

La Provincia di Lecco ha comunicato che nel territorio della Provincia di Lecco non sono presenti discariche per rifiuti inerti.

Per il conferimento di Terre e Rocce da scavo sono autorizzate le seguenti Cave:

- **LC-A01 - AE 4.1** sito in Comune di Lecco.
  - Ditta Dolomite Colombo S.p.A, Via Tonio da Belleo, 30 – 23900 Lecco (LC)
- **LC-A02** sito in Comune di Galbiate.
  - Ditta Holcim Italia S.p.A., Via Volta, 1 – 22046 Merone (CO)

<b>Provincia di Lecco</b> (dati comunicati in data 03/06/2022)				
<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc)</i>
<b>LC_A01</b>	Lecco	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>LC_A02</b>	Galbiate	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	

## E. *Provincia di Lodi*

La Provincia di Lodi ha trasmesso in data 02 Novembre 2022 la risposta alla mail inviata. Nella risposta (che si allega) il funzionario ha comunicato che sul territorio della Provincia di Lodi non sono presenti discariche per rifiuti inerti.

Risultano attualmente in attività gli ambiti territoriali estrattivi ATEg1 “Belgiardino” (Comune di Montanaso Lombardo), ATEg4 “C.na Geroletta” (Comune di Maleo), ATEg6 “Ponte Colonna” (Comune di Caselle Landi) e ATEg9 “Ca’ dell’Acqua” (Comuni di Borgo San Giovanni e Lodi Vecchio) di cui al Piano Cave provinciale approvato con D.C.R. 1131/04. Sono state contattate le seguenti ditte

- **ATEg1** sito in Comune di Montanaso Lombardo.
  - Ditta Cosmocal S.p.A. Viale Trieste, 21 – 26866 Sant’Angelo Lodigiano (LO)
- **ATEg9** sito nei Comuni di Borgo San Giovanni e Lodi Vecchio.
  - Ditta Colombo Severo & C. S.r.l., Cascina Colombera – 26851 Borgo San Giovanni (LO)

<b>Provincia di Lodi</b> (dati comunicati in data 02/11/2022)				
<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc)</i>
<b>ATEg1</b>	Montanaso Lombardo	<i>Non disponibile</i>		
<b>ATEg9</b>	Borgo S. Giovanni - Lodi Vecchio	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	

## F. *Provincia di Varese*

La provincia di Varese ha comunicato che sul territorio Provinciale sono attive le attività estrattive di seguito elencate. Non ha comunicato invece la presenza di discariche di rifiuti inerti presenti sul territorio di competenza.

- **ATEg1-C1** sito in Comune di Lonate Pozzolo
  - Ditta Cave del Ticino S.r.l., Via San Siro, 1 -21015- Lonate Pozzolo (VA)
- **ATEg2-C2** sito in Comune di Lonate Pozzolo
  - Ditta Cave Rossetti S.p.A., Via XXIV Maggio, 180 -21015- Lonate Pozzolo (VA)
- **ATEg2-C3** sito in Comune di Lonate Pozzolo
  - Ditta F.lli Mara S.r.l., Via Ceresio, 35 -21015- Lonate Pozzolo (VA)
- **ATEg3-C4** sito in Comune di Uboldo
  - Ditta Cava Fusi S.r.l., Via IV Novembre, 184 -21040- Uboldo (VA)
- **ATEg4-C5** sito in Comune di Gerenzano
  - Ditta Cava Fusi S.r.l., Via IV Novembre, 184 -21040- Uboldo (VA)
- **ATEg5-C6** sito in Comune di Gorla Minore
  - Ditta Holcim Aggregati S.r.l., P.le Cadorna, 6 -20123- Milano (MI)
- **ATEg5-C7** sito in Comune di Cislago
  - Ditta Georisorse S.r.l., Via C.na Visconta, 5 -21040- Cislago (VA)
- **ATEg8-C19** sito in Comune di Somma Lombardo
  - Ditta Cave Riunite S.r.l., Via San Siro, 1 -21015- Lonate Pozzolo (VA)
- **Rg2-C10** sito in Comune di Vedano Olona.
  - Ditta Comedil Mangino S.r.l., Località Celidonia, 1 -21040- Vedano Olona (VA)
- **Rg1-C15** sito in Comune di Vizzola Ticino.
  - Ditta Cave Bonini Cls S.p.A., Via Montecchio, 4 -21040- Vizzola Ticino (VA)

<b>Provincia di Varese</b> (dati comunicati in data 30/03/2022 e aggiornati alla data del 17/01/2022)				
<i>ID</i>	<i>Comune</i>	<i>Volume disponibile (mc)</i>	<i>Volume conferibile (mc)</i>	<i>Volumi a discarica (mc) o Quantità (ton)</i>
<b>ATEg1-C1</b>	Lonate Pozzolo	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg2-C2</b>	Lonate Pozzolo	900.000	<i>Ton. 30.000</i>	
<b>ATEg2-C3</b>	Lonate Pozzolo	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg3-C4</b>	Uboldo	150.000	150.000.	
<b>ATEg4-C5</b>	Gerenzano, Uboldo		250.000	<i>Ton./anno 250'000</i>
<b>ATEg5-C6</b>	Gorla Minore, Marnate, Cislago	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg5-C7</b>	Gorla Minore, Marnate, Cislago	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>ATEg8-C19</b>	Somma Lombardo	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>Rg1-C15</b>	Vizzola Ticino	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	
<b>Rg2-C10</b>	Vedano Olona	<i>N.p.</i>	<i>N.p.</i>	

Si allegano in Appendice 6 le schede monografiche degli impianti di conferimento, di smaltimento e/o recupero citate.

## 10 APPROVVIGIONAMENTO DI MATERIALE

Laddove lo si ritenesse necessario è possibile ottenere materiale adatto alla formazione del pacchetto stradale dalle cave censite.

Nello specifico, come evidenziato nelle tabelle riportate al precedente capitolo, è stata eseguita una verifica delle cave attive nella Provincia di Monza e Brianza e nelle provincie 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 ed elencate nelle tabelle riportate al precedente capitolo solamente alcune hanno dato riscontro. A fronte quindi del censimento eseguito, per l'eventuale approvvigionamento di materiale si può fare riferimento alle seguenti cave:

- MILANO - ATEg10 – Inerti Ecoter Sga S.r.l, situato in Via per Pogliano, 110 nel Comune di Arluno (MI), avente disponibilità di 200.000 m<sup>3</sup> di misto naturale;
- COMO - CO\_A02 – ATEg13 – Impresa Foti S.r.l. situato in Via per Guanzate,40 nel Comune di Bulgarograsso (CO), avente una disponibilità di 150.000 m<sup>3</sup> di materiale misto di cava e 60.000 m<sup>3</sup> di sabbia e ghiaia;
- VARESE – ATEg2-C2 - Cave Rossetti S.p.A. situato in Via XXIV Maggio, 180 nel Comune di Lonate Pozzolo (VA), avente una disponibilità di 900.000 m<sup>3</sup> di sabbie e ghiaie;
- VARESE – ATEg3-C4 - ATE ATEg4-C5 – Cava Fusi s.r.l. situato in Via IV Novembre, 184 Comune di Uboldo (VA), avente una disponibilità di 150.000 m<sup>3</sup> di mista naturale e lavorati.

Con riferimento specifico all'approvvigionamento di terreno vegetale per il completamento delle parti in rilevato del tracciato stradale, non sono stati forniti dati dalle cave interpellate. In fase di realizzazione delle opere si possono contattare direttamente le singole cave, i cui riferimenti sono riportati nelle schede in allegato.

Nelle pagine seguenti vengono riportate le indicazioni stradali per il raggiungimento degli impianti individuati partendo dall'area di cantiere.

MILANO - ATEg10 – Inerti Ecoter Sga S.r.l, situato in Via per Pogliano, 110 nel Comune di Arluno (MI)

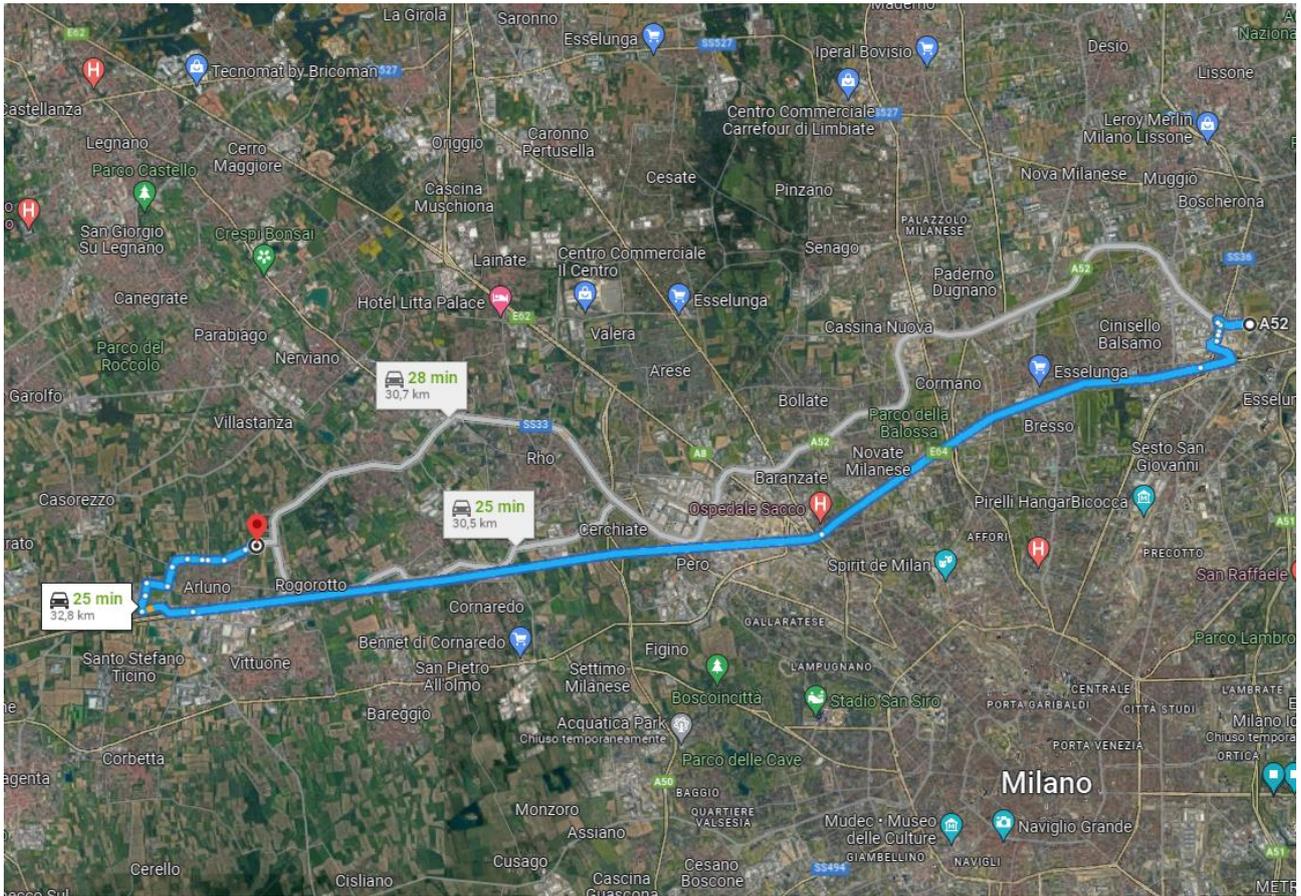


Fig. 1 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto.

COMO - CO\_A02 – ATEg13 – Impresa Foti S.r.l. situato in Via per Guanzate,40 nel Comune di Bulgarograsso (CO)

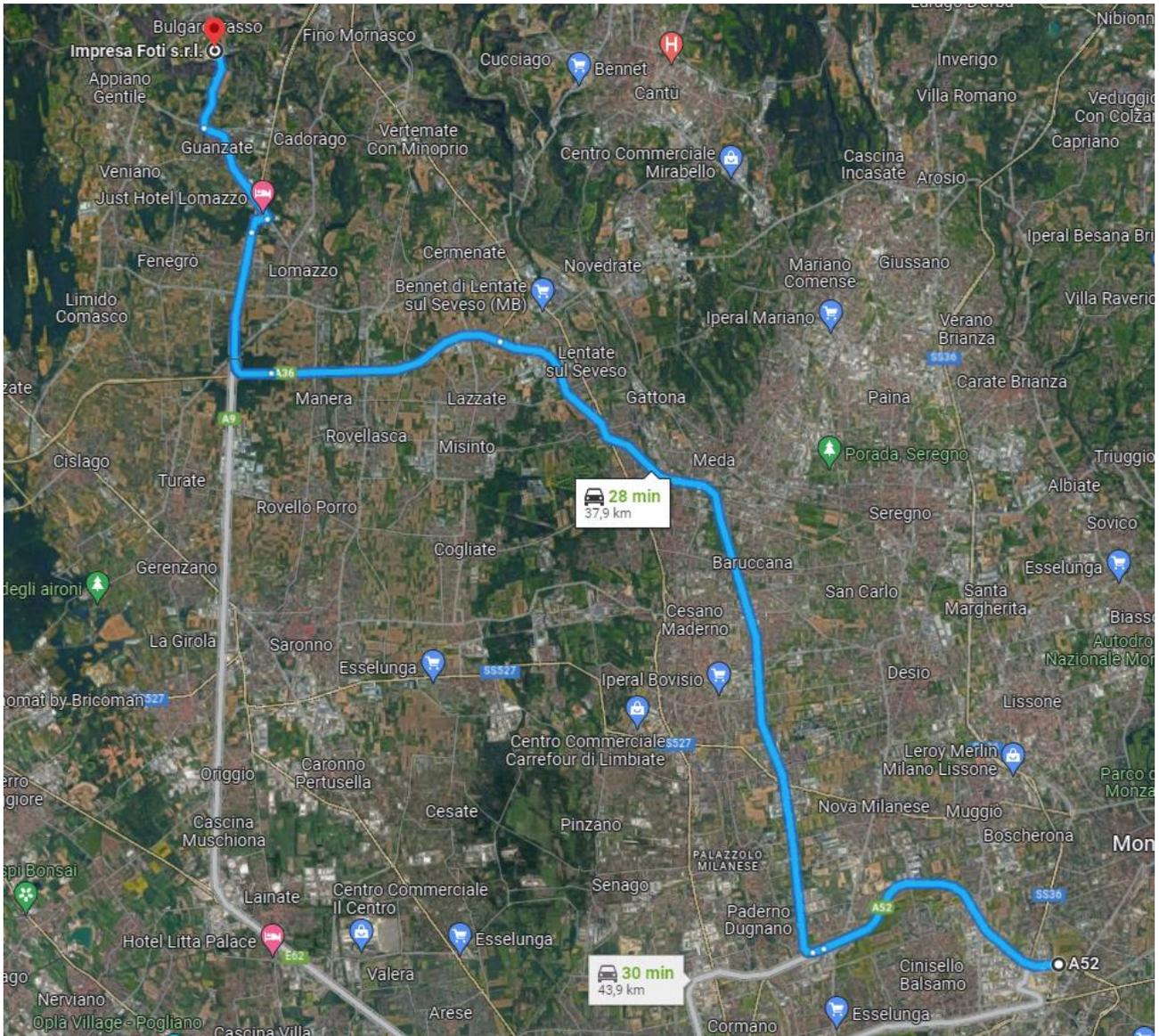


Fig. 2 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto.

VARESE – ATEg2-C2 - Cave Rossetti S.p.A. situato in Via XXIV Maggio, 180 nel Comune di Lonate Pozzolo (VA)

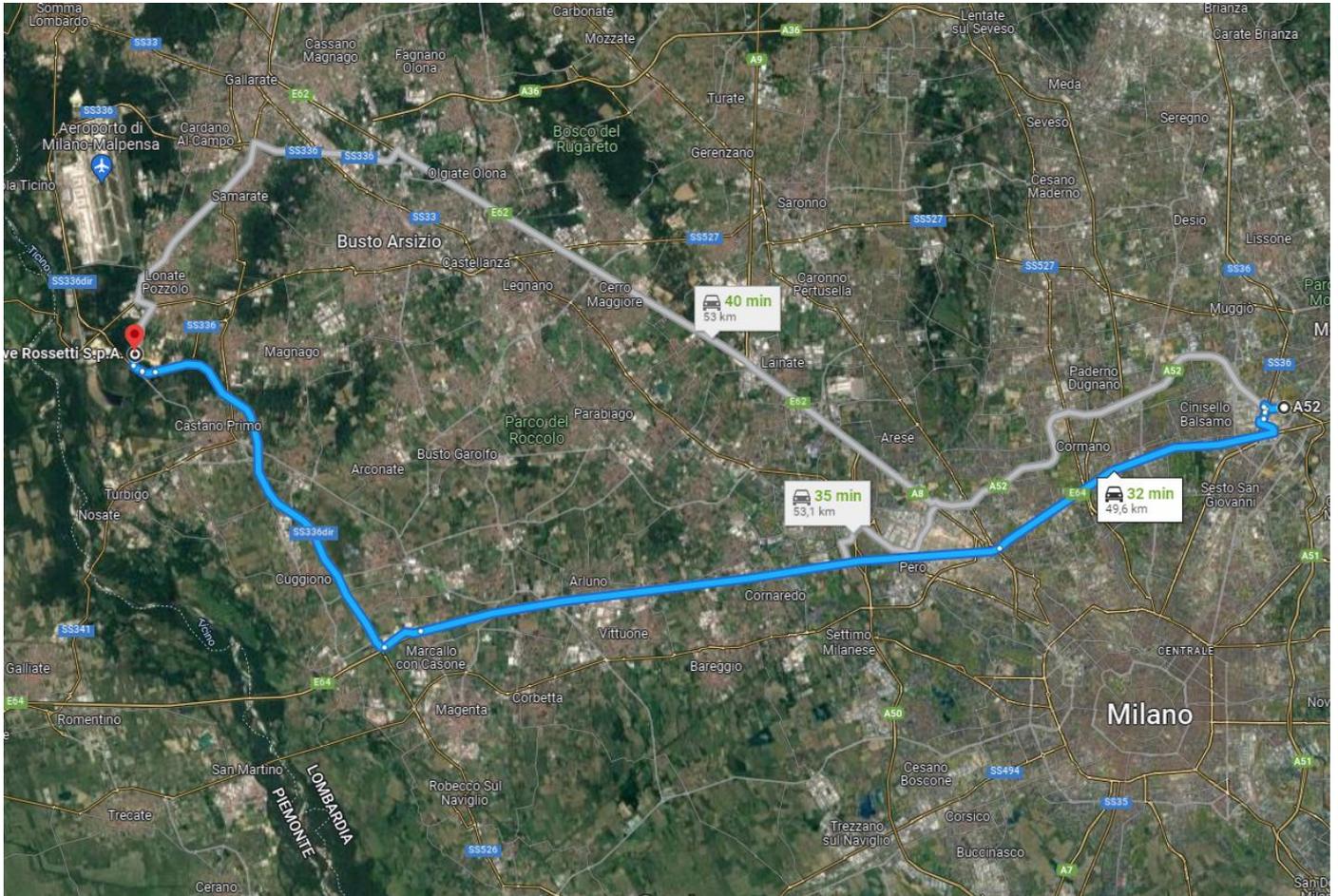


Fig. 3 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto.

VARESE – ATEg3-C4 - ATE ATEg4-C5 - Cava Fusi s.r.l. situato in Via IV Novembre, 184 Comune di Uboldo (VA)

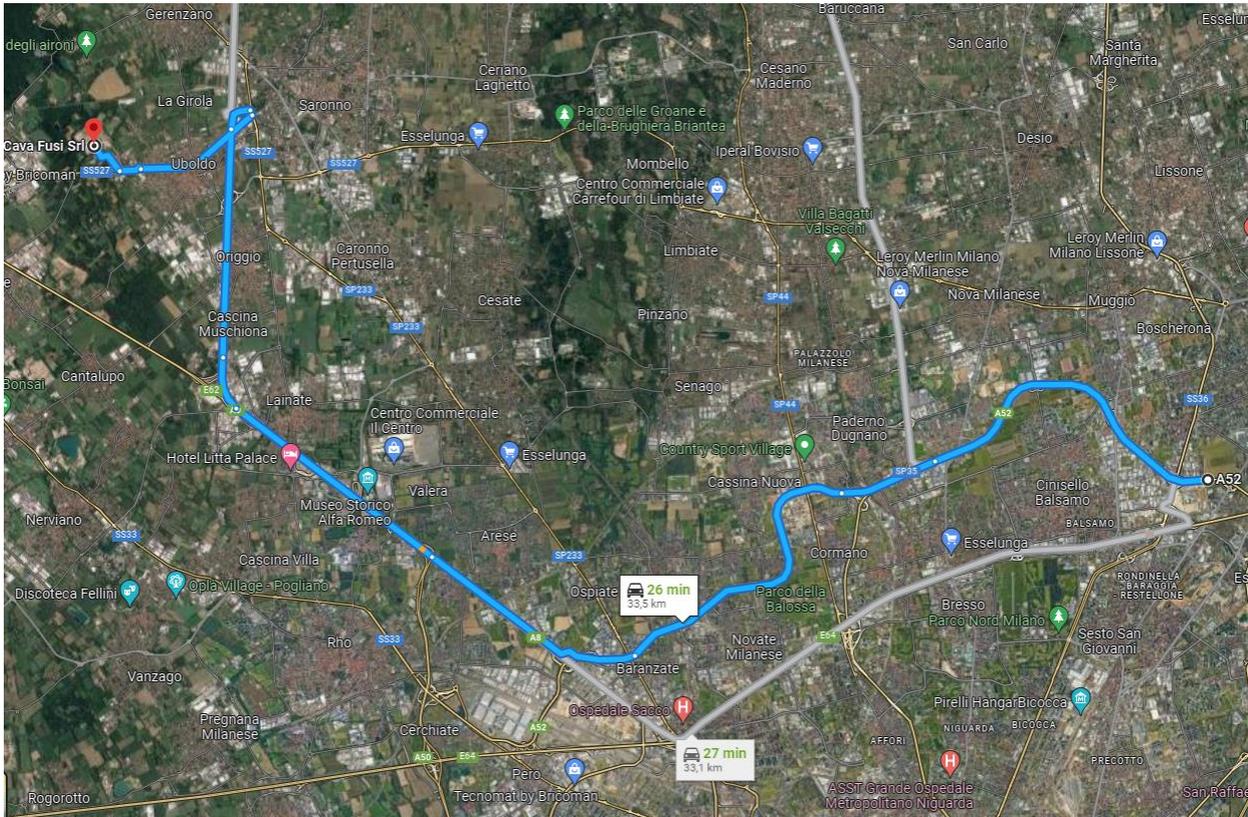


Fig. 4 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto.

## 11 DESTINAZIONE FINALE DEI MATERIALI DI SCAVO

I materiali identificati come terreni, come definito al Cap. *Gestione dei materiali*, verranno trasportati secondo le modalità definite al Cap. *Modalità di Trasporto*.

In considerazione del censimento effettuato, i materiali verranno trasportati ai seguenti impianti:

- CO\_A02 – ATEg13 – Impresa Foti S.r.l. situato in Via per Guanzate,40 nel Comune di Bulgarograsso (CO), avente una disponibilità di 150.000 m<sup>3</sup> a conferimento;
- Rg14 ex ATEg8 – Inerti Ecoter Sga S.r.l., situato in Via per Pogliano, 110 nel Comune di Arluno (MI), avente disponibilità di 150.000 m<sup>3</sup>;
- CO\_G01 – ATEg4 – Inerti Barella S.r.l. situato in Loc. Molinello, 111 nel Comune di Colverde(CO), avente una disponibilità di 120.000 m<sup>3</sup> a conferimento;

Al contrario, i materiali identificati con codice CER 17 09 04 CER 17 03 02, come già definito al Cap. 10 *Gestione dei materiali* e che corrispondono a ~7,000m<sup>3</sup> verranno trasportati secondo le modalità definite al Cap. 10.1.3 *Modalità di Trasporto* presso i seguenti impianti per lo smaltimento e/o recupero:

- ATEg2-C2 – Cave Rossetti S.P.A. situato in Via XXIV Maggio 180 Lonate Pozzolo (VA), avente disponibilità di 30.000 Ton (10'000 ton/anno). CER 17 09 04;
- ATEg4-C4 – Cava Fusi S.r.l. situato in Via IV Novembre, 184 -21040- Uboldo (VA), avente una disponibilità di 250.000 Ton/anno 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, verranno trasportati ad uno dei seguenti impianti di smaltimento:

- EGES Estrazione Ghiaia e Sabbia. Via Gorlich, 2 – 20037 Paderno Dugnano
- VALLI GESTIONI AMBIENTALI S.R.L. Via Alcide de Gasperi, 5/7 – 24060 Gorlago (Bergamo)

Nelle pagine seguenti vengono riportate le indicazioni stradali per il raggiungimento degli impianti individuati partendo dall'area di cantiere.

.

1. I materiali di scavo non reimpiegati in cantiere saranno destinati al sito CO\_A02 – ATEg13 – Impesa Foti S.r.l. situato in Via per Guanzate,40 nel Comune di Bulgarograsso (CO)

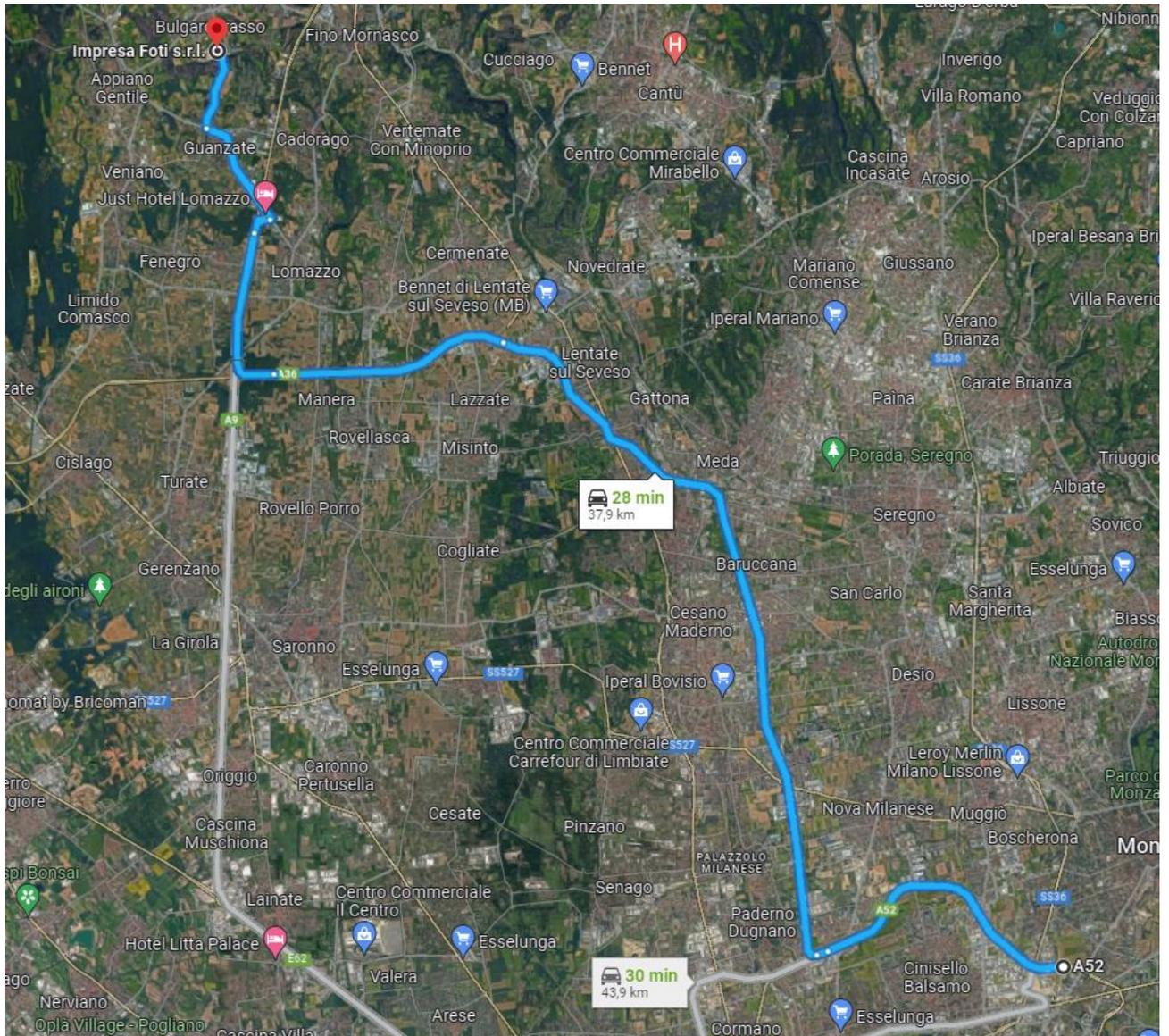


Fig. 5 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

2. I materiali di scavo non reimpiegati in cantiere saranno destinati al sito Rg14 ex ATEg8 – Inerti Ecoter Sga S.r.l., situato in Via per Pogliano, 110 nel Comune di Arluno (MI)

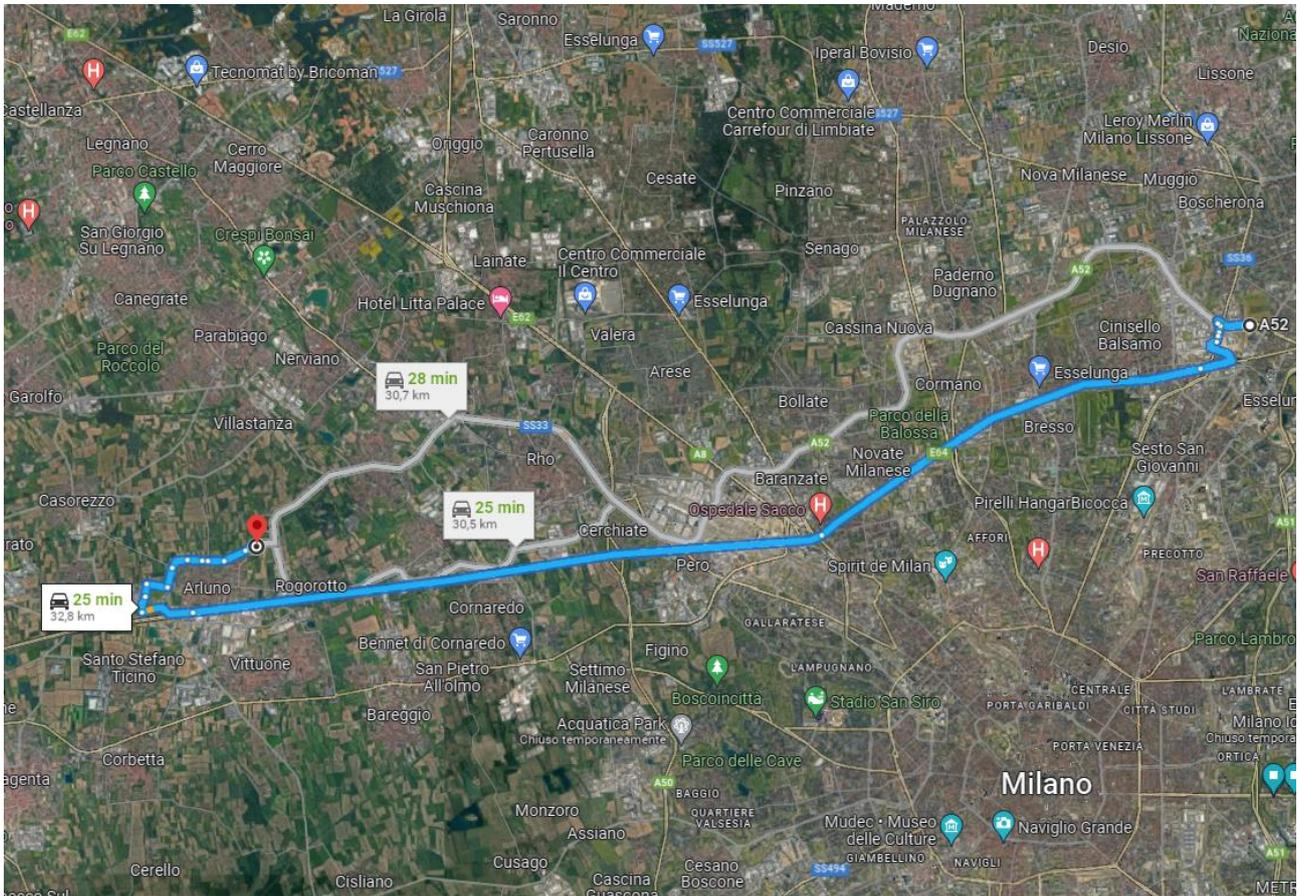


Fig. 6 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

3. I materiali di scavo non reimpiegati in cantiere saranno destinati al sito CO\_G01 – ATEg4 – Inerti Barella S.r.l., situato in Loc. Molinello, 111 nel Comune di Colverde (CO)

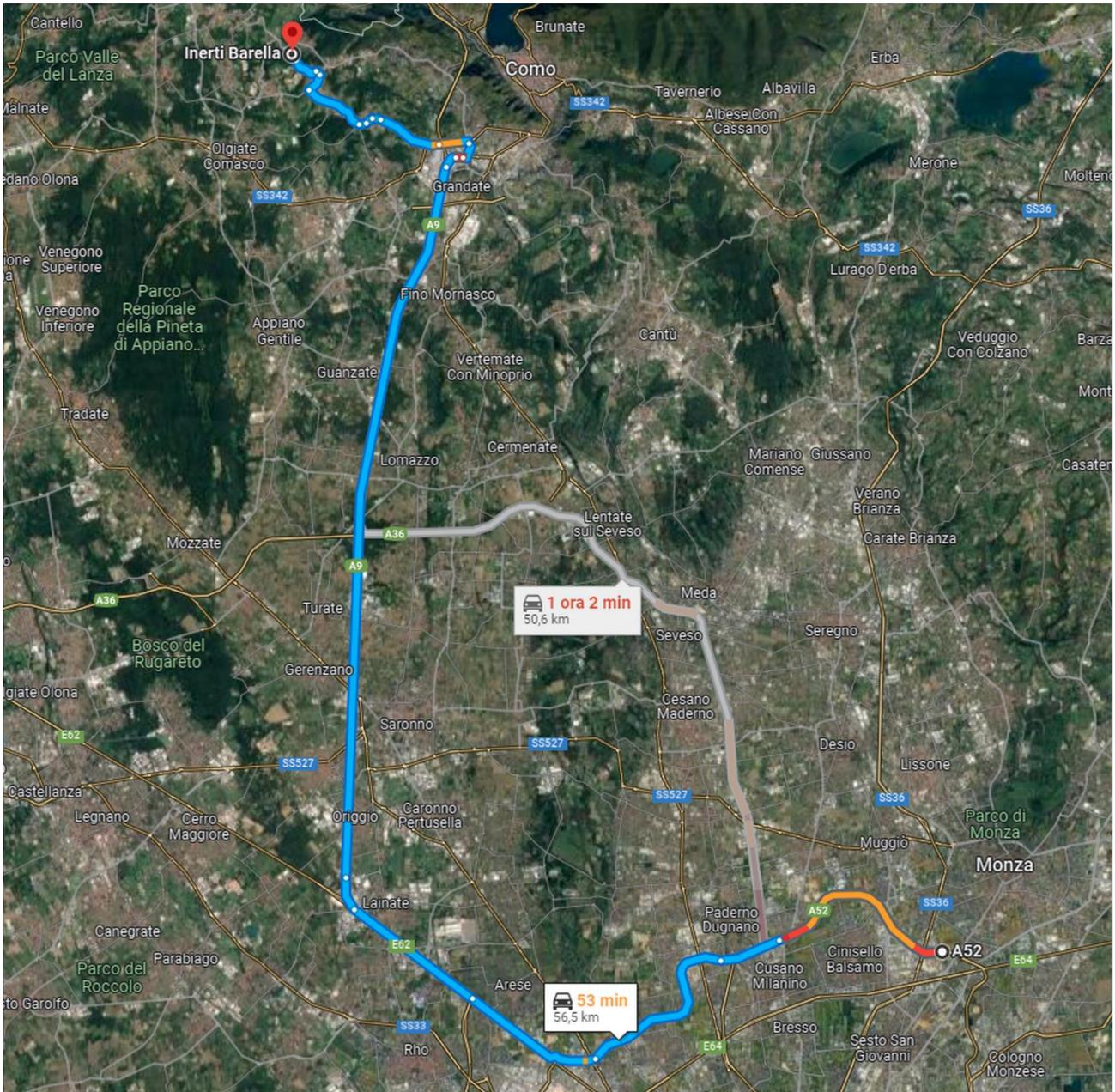


Fig. 7 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

4. I materiali di scavo classificati come rifiuti con codice CER 17 09 04 saranno destinati al sito ATEg2-C2 – Cave Rossetti S.P.A. situato in Via XXIV Maggio 180 Lonate Pozzolo (VA)

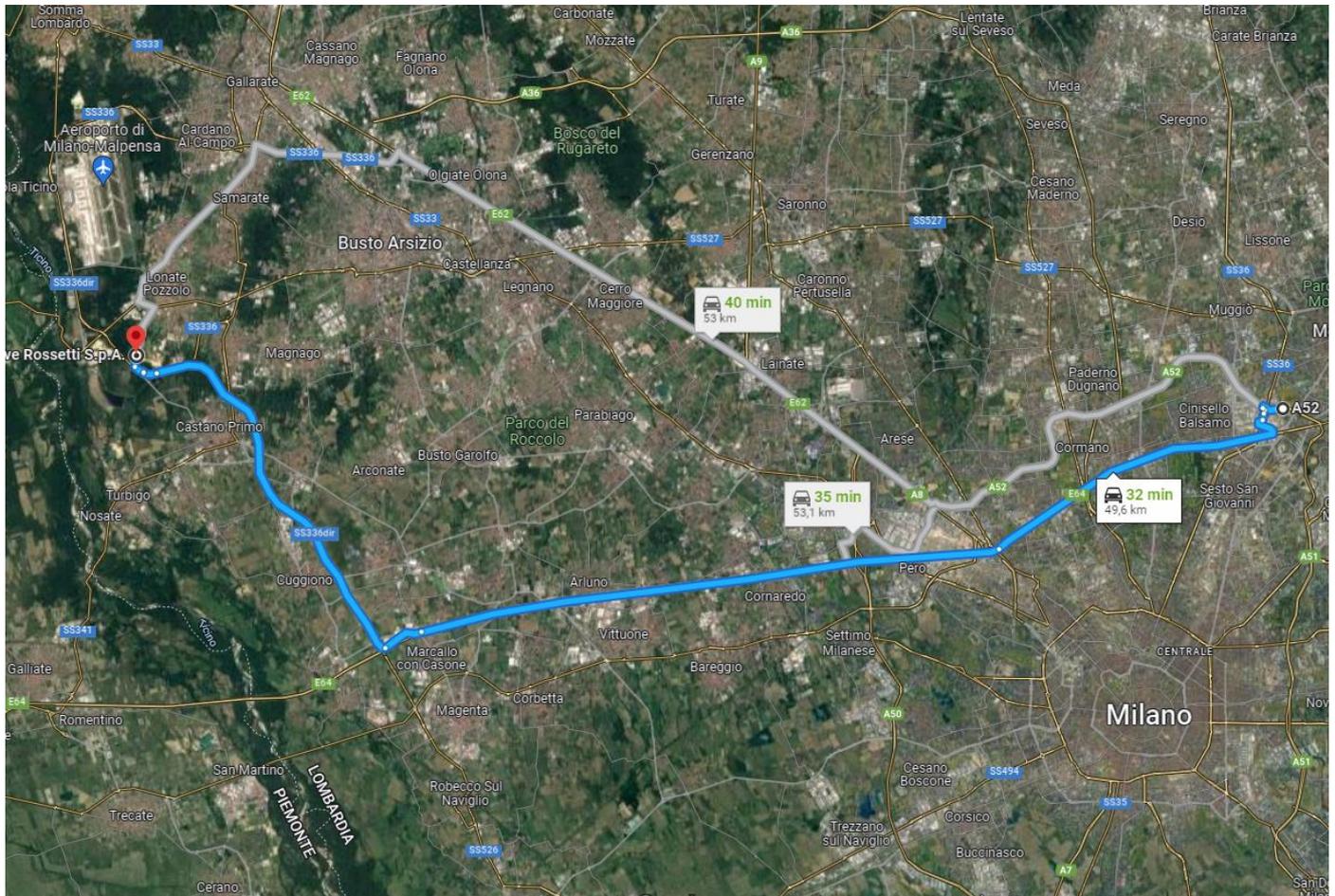


Fig. 8 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

5. I materiali di scavo classificati come rifiuti con codice CER 17 09 04, CER 17 03 02 e CER 17 01 07, saranno destinati al sito ATEg4-C4 – Cava Fusi S.r.l. situato in Via IV Novembre, 184 -21040- Uboldo (VA).

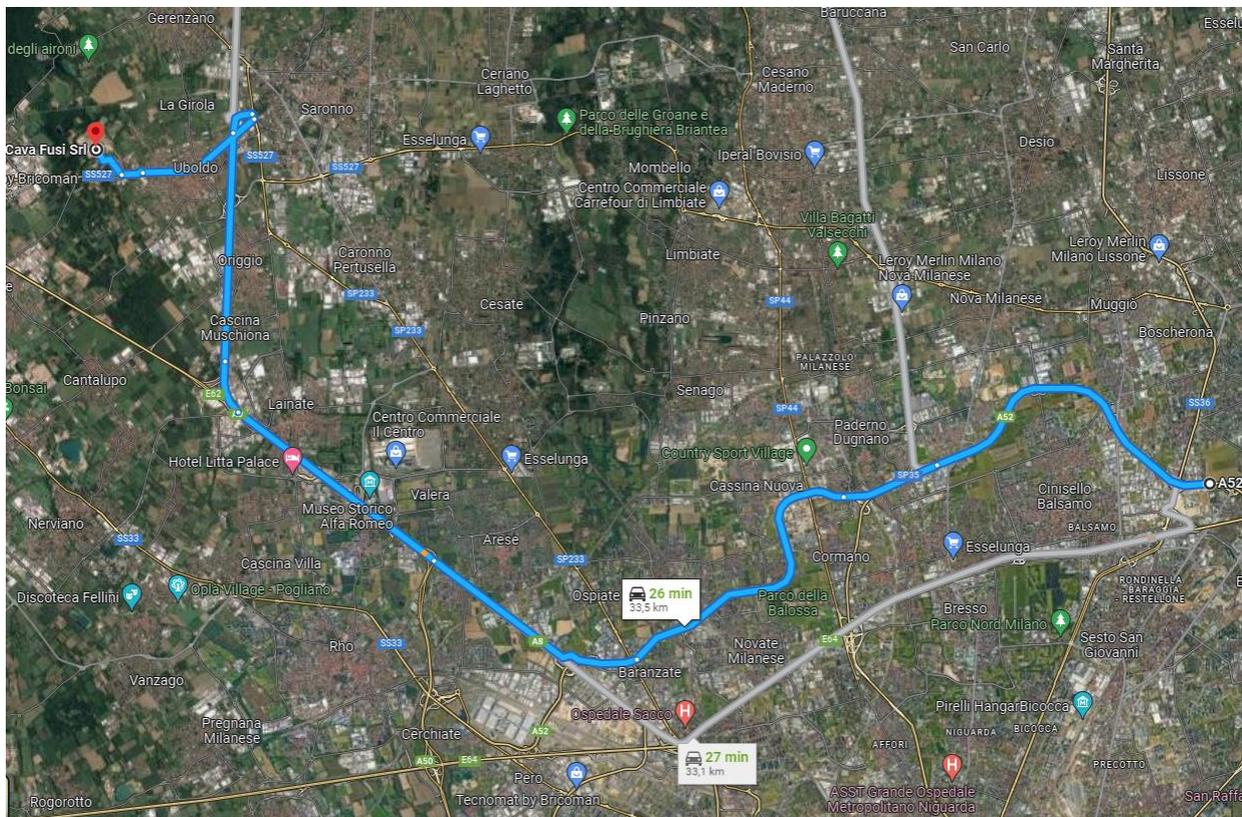


Fig. 9 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

6. I materiali di scavo classificati come rifiuti provenienti dalla realizzazione dei diaframmi con codice CER 01 05 07 potranno essere destinati all'impianto di smaltimento/recupero EGES Estrazione Ghiaia e Sabbia. Via Gorlich, 2 – 20037 Paderno Dugnano

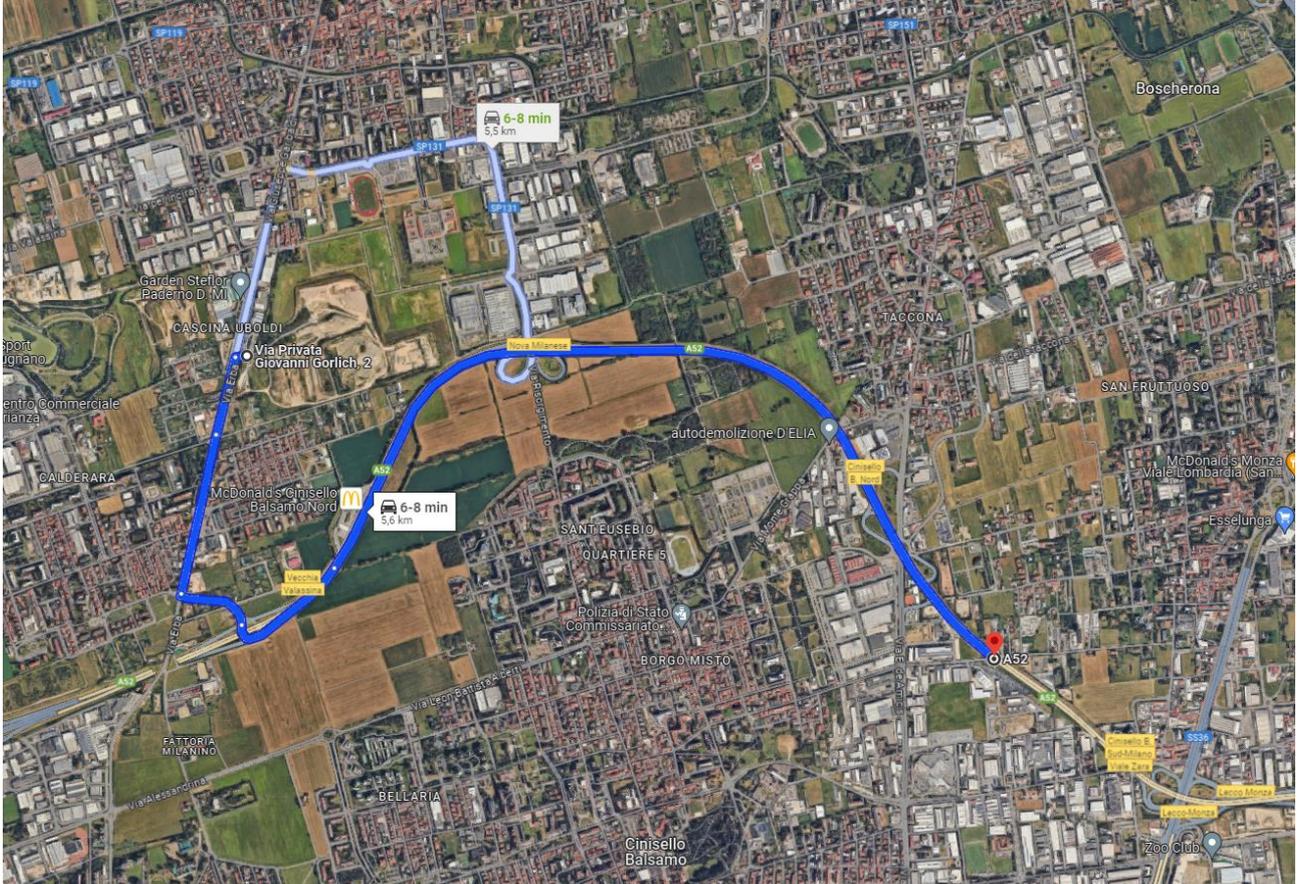


Fig. 10 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

7. I materiali di scavo classificati come rifiuti provenienti dalla realizzazione dei diaframmi con codice CER 01 05 07 potranno essere destinati all'impianto di smaltimento/recupero VALLI GESTIONI AMBIENTALI S.R.L. Via Alcide de Gasperi, 5/7 – 24060 Gorlago (Bergamo)



Fig. 11 - Percorso individuato per il raggiungimento dell'impianto di destino.

## 12 PIANO DI MONITORAGGIO

Nel presente capitolo si definiscono le attività e le modalità previste ai fini del monitoraggio ambientale dei materiali escavati durante le fasi di realizzazione dell'Opera.

Il piano di campionamento ed analisi, per la verifica dei materiali scavati avverrà in cumulo conformemente a quanto indicato negli allegati 2, 4 e 9 Parte A del D.P.R. 120/2017.

Ai sensi dell'All. 9 del D.P.R. 120/2017 le attività di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera avverranno su cumuli posti all'interno di opportune aree di caratterizzazione ovvero all'interno delle aree di deposito intermedio e temporaneo precedentemente indicate, tramite il prelievo di 1 campione ogni 3000m<sup>3</sup> di materiale depositato.

Salvo evidenze organolettiche tale per cui il campionamento possa essere eseguito a carattere puntuale, ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito, rappresentante il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Inoltre, l'accertamento sarà effettuato su base campionaria sui cumuli del materiale omogeneo scavato destinato a rifiuto ovvero al materiale destinato allo smaltimento o al trattamento e recupero, e sempre al materiale scavato ove si presentino caratteristiche fisiche ed organolettiche inattese.

I campioni così prelevati saranno conservati con appropriata procedura in relazione alle analisi da eseguire e identificati con un'etichetta sulla quale devono essere indicati:

- Codice del cumulo o del settore di campionamento;
- Codice del campione;
- Data di prelievo.

Il piano di campionamento ed analisi avverrà in n.3 fasi: Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Posto Operam (PO). In dettaglio:

- **Ante Operam:** preliminarmente all'allestimento dei luoghi e alle attività di cantiere sarà necessario caratterizzare i materiali, così come indicato all'interno dell'elaborato 5023ESIA015R0XXXXXXA Piano di Monitoraggio Ambientale Componente Suolo (o eventuali successive revisioni) al quale si rimanda per la procedura dettagliata delle attività;
- **Corso d'Opera:** all'inizio dello scavo del terreno viene prevista la caratterizzazione di 2 cumuli da 1000 m<sup>3</sup> su piazzola con il set analitico definito al paragrafo 12.1; successivamente, se i risultati ottenuti rassicurano in merito ai valori dei parametri e alla loro variabilità, la caratterizzazione di campioni compositi ottenuti attraverso prelievi da camion, con la seguente procedura:
  - o prelievo di 1 campione elementare ogni 6 camion (1<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 13<sup>o</sup>, ecc.);
  - o integrazione di 8 campioni elementari al fine di ottenere un campione composito rappresentativo di circa 1000 m<sup>3</sup> di materiale scavato (considerando una capienza di 20 m<sup>3</sup> per camion), omogeneo per caratteristiche litotecniche e per destinazione prevista; o quartatura del campione composito al fine di pervenire al campione da sottoporre ad analisi;

- o esecuzione delle analisi, prevedendo un set analitico eventualmente ridotto in funzione delle specificità del conferimento;
- **Post Operam:** a fine lavori, le aree dovranno essere ripulite e ripristinate mediante messa in opera del terreno iniziale, o riportando terreno con caratteristiche chimiche conformi a quello previsto dalla normativa di riferimento. È prevista una campagna di campionamento ambientale volta alla definizione del mantenimento delle condizioni iniziali individuate dalle analisi in fase Ante Operam. Inoltre, per le aree residenziali, il limite di riferimento è quello previsto dal D. Lgs. 152/06, parte IV Titolo V All. 5 della tabella 1 colonne A.

## 12.1 PARAMETRI ANALITICI

### 12.1.1 ANALISI DELLE TERRE

Il set analitico per la caratterizzazione ambientale dei terreni corrisponde a quello indicato in Tab. 4.1 All. 4 del D.Lgs. 120/2017, in particolare:

<b>Set parametrico</b>
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Cromo VI
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Idrocarburi C<12
Idrocarburi C>12
BTEXS
Idrocarburi Policiclici Aromatici
Amianto

*Tabella 10. Set analitico terre*

### 12.1.1 ANALISI DEI RIPORTI

Nell'eventualità di rinvenimento di materiale di riporto, verranno prelevati campioni rappresentativi "tal quale" per essere sottoposti a test di cessione ai sensi della L. 108 del 29/07/2021 di conversione in legge del D.L. n. 77 del 31/05/2021. Il set analitico e i limiti normativi per la caratterizzazione dei riporti sono indicati all'Allegato 3 del D.M. 05/02/1998 e ss.mm.ii, contestualmente con i limiti di Tab. 2 All. 5 Parte IV del D.Lgs. 152/2006 per un eventuale riutilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017.

<b>Set parametrico</b>
pH
Arsenico
Bario
Berillio
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Mercurio
Nichel
Piombo

Rame
Selenio
Vanadio
Zinco
Amianto
Cloruri
Fluoruri
Solfati
Cianuri
Nitrati
COD

Tabella 11. Set analitico riporti

## 12.1.2 ANALISI DEL TAL QUALE PER LA CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL RIFIUTO

Il set analitico per la classificazione dei rifiuti è riportato nella seguente tabella:

<b>Set parametrico</b>
Argento
Antimonio
Arsenico
Bario
Berillio
Cadmio
Cobalto
Cromo VI
Rame
Mercurio
Nickel
Piombo
Selenio
Stagno
Tellurio
Tallio
Vanadio
Zinco
Organici Aromatici
Aromatici Policiclici
Alifatici Clorurati Cancerogeni
Alifatici Clorurati Non Cancerogeni
Alifatici Alogenati Cancerogeni
Idrocarburi totali (C<12 + C>12)
Oli minerali
PCB
Amianto
TOC
Umidità a 105°C
pH

Tabella 12. Set analitico rifiuti

### 12.1.3 TEST DI CESSIONE

Per l'individuazione dell'idoneo impianto di smaltimento, su tutti i campioni sarà eseguito Test di Cessione ai sensi del D.Lgs. 121/2020 e verranno analizzati i seguenti parametri:

<b>Set parametrico</b>
Arsenico
Bario
Cadmio
Cromo totale
Rame
Mercurio
Molibdeno
Nickel
Piombo
Antimonio
Selenio
Vanadio
Zinco
Cloruri
Fluoruri
Cianuri
Solfati
Indice Fenolo
Solventi aromatici
Solventi clorurati
DOC
pH

*Tabella 13. Set analitico Test di Cessione per Omologa rifiuti*

### 13 DURATA VALIDITÀ DEL PIANO DI UTILIZZO E MODULISTICA

Con riferimento al dettagliato cronoprogramma (5023ESIC002K0XXXXXXXXB o eventuali successive revisioni) che prevede 339 giorni consecutivi per la realizzazione dell'opera, tenuto conto dei possibili imprevisti, il periodo di durata della validità del presente Piano di Utilizzo delle Terre e rocce da scavo ", deve intendersi di **anni 2** a far data dall'inizio dei lavori, che ai sensi del comma 1 dell'art. 14 del D.P.R. 120/2017, dovrà avvenire entro i 2 anni successivi alla presentazione del medesimo Piano di Utilizzo all'Autorità Competente.

Eventuali deroghe, modifiche e proroghe dovranno essere richieste o effettuate secondo le modalità contemplate del D.P.R. 120/2017.

Di seguito si riporto il modulo relativo al "Documento di trasporto conformemente a quanto prescritto dall' Allegato n. 7 del Regolamento di cui al D.P.R. 120/2017 che verrà utilizzato per la gestione delle terre e rocce da scavo.

## DOCUMENTO DI TRASPORTO

### Gestione terre e rocce da scavo

## DOCUMENTO DI TRASPORTO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO AI SENSI DELL'ART. 6 DEL D. P. R. N. 120 DEL 13 GIUGNO 2017

Per ogni automezzo che trasporta terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto da un sito di produzione verso un sito di destinazione o di deposito intermedio previsti dal piano di utilizzo o dalla dichiarazione di cui all'art. 21, è compilato il seguente modulo:

### DOCUMENTO DI TRASPORTO

#### Sezione A: anagrafica del sito di produzione

Sito di produzione			
Comune	CAP	Provincia	
Via		Numero	
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)			
Estremi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'art. 21	Data e numero di protocollo		
Durata del piano / tempo previsto di utilizzo			

#### Sezione B: anagrafica del sito di destinazione o del sito di deposito intermedio

Sito di:			
Destinazione o deposito intermedio	Comune	CAP	Provincia
Via		Numero	
Riferimenti catastali (Foglio, particelle, sub particelle, ...)			

#### Sezione C: anagrafica della ditta che effettua il trasporto

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente,...															
C.F.															
Comune										CAP			Provincia		
Via										Numero					
Telefono								e-mail							

### Sezione D: condizioni di trasporto

Targa automezzo	
Data e ora di arrivo	
Quantità trasportata	
Numero di viaggi	
Data e ora di carico	
Data e ora di arrivo	

Data

Firma dell'esecutore o del produttore

\_\_\_\_\_  
*(per esteso e leggibile)*

Firma del responsabile del sito di destinazione

\_\_\_\_\_  
*(per esteso e leggibile)*

## **APPENDICE 1**

### **PLANIMETRIA DI PROGETTO E DELLE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE**

## **APPENDICE 2**

### **STRATIGRAFIE SONDAGGI E TRINCEE**

**APPENDICE 3**  
**RAPPORTI DI PROVA DELLE ANALISI CHIMICHE AMBIENTALI**

## **APPENDICE 4**

### **RAPPORTI DI PROVA ANALISI DI LABORATORIO**

**APPENDICE 5**  
**TAVOLE PLANIMETRIA AREE DI**  
**CANTIERE E DI DEPOSITO**

**APPENDICE 6**  
**SCHEDE MONOGRAFICHE CAVE**