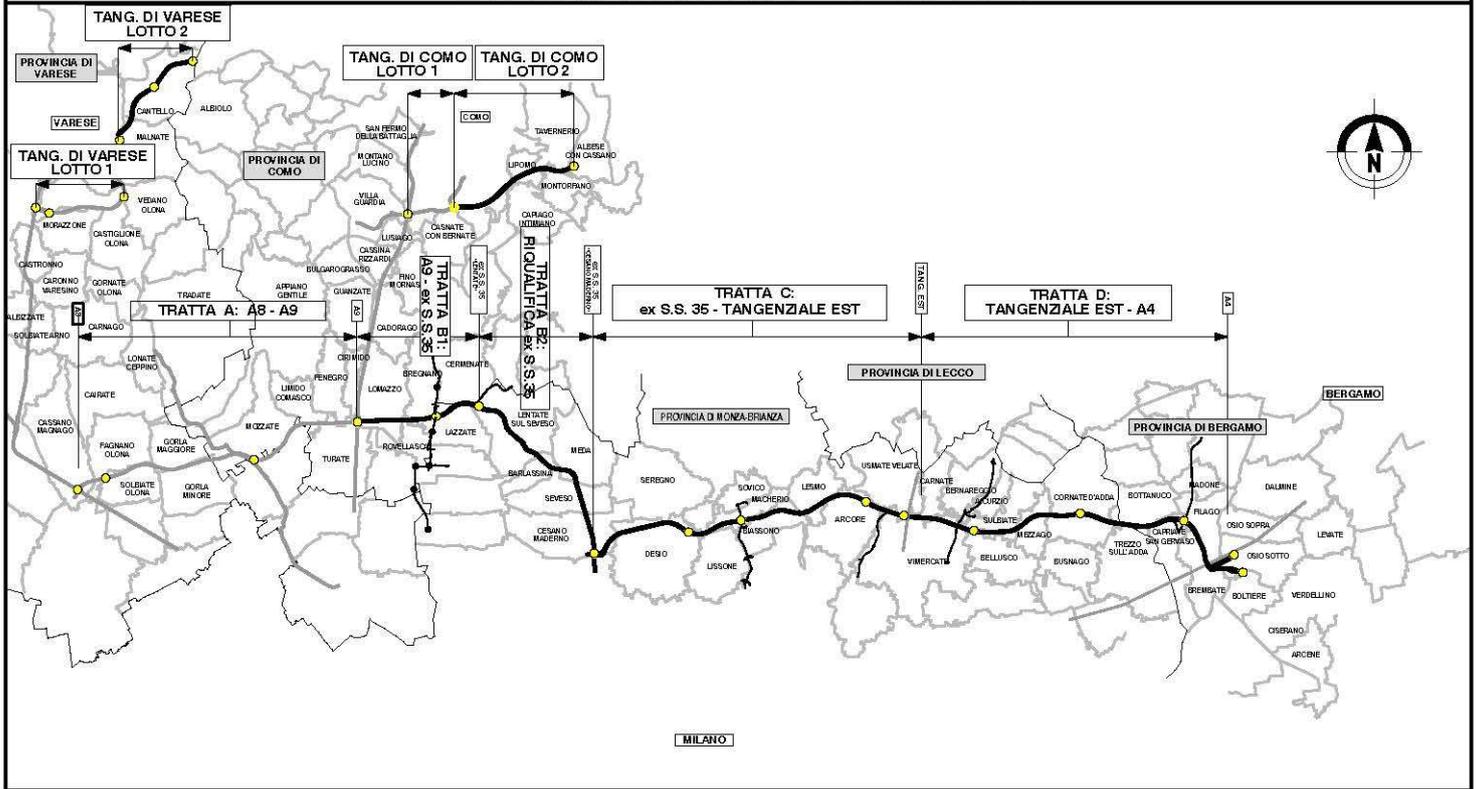


QUADRO DI UNIONE GENERALE



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

PROGETTO ESECUTIVO GENERALE DI PROGETTO

RELAZIONI SPECIALISTICHE DI INQUADRAMENTO
CANTIERIZZAZIONE
PIANO DI CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA
RELAZIONE GENERALE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTI DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
FI	CN	GE	000	CN00	999	RL	001	A

DATA 31 Agosto 2023

SCALA -

CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

DATA

31 Agosto 2023

REVISIONE

Emissione per commenti

A01

ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTI
MCI - Infrastructures Engineering S.r.l.



RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Carlo Listorti

Redatto
Ing. Ravizzoni

Visto
Ing. Mendicino

Approvato
Ing. Crispino

CONCESSIONARIO



PROGETTISTA



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO
E OPERE CONNESSE

PROGETTO ESECUTIVO

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

TRATTA B2 & C

**RELAZIONI SPECIALISTICHE DI
INQUADRAMENTO**

CANTIERIZZAZIONE

PIANO DI CIRCOLAZIONE DEI MEZZI D'OPERA

RELAZIONE GENERALE

Sommario

PREMESSA	4
1. PIANO DI CIRCOLAZIONE E PRESCRIZIONE CIPE	5
2. AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE	6
3. CAVE PER IL CONFERIMENTO DELLE TERRE	9
4. INDIVIDUAZIONE DEI PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA	13
4.1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI	13
4.2. PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA	13
4.2.1. B2_01 e B2_02	14
4.2.2. B2_03	14
4.2.3. B2_04	15
4.2.4. B2_05	16
4.2.5. C_01	17
4.2.6. C_02	18
4.2.7. C_03	19
4.2.8. C_04	20
4.2.9. C_05	21
4.2.10. Sintesi dei percorsi individuati	22
5. STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO DEI MEZZI D'OPERA	25
5.1. QUANTITÀ DI TERRE DA CONFERIRE ALLE CAVE	25
5.2. CAPACITÀ DI STOCCAGGIO DEI DEPOSITI TEMPORANEI	25
5.3. CALCOLO DELL'INCIDENZA DEL TEMPO DI VIAGGIO	27
5.4. STIMA DEI VOLUMI ANNUALI CONFERITI PER TUTTI I PERCORSI	28
5.5. STIMA DEL NUMERO ANNUALE DI VIAGGI DEI MEZZI D'OPERA	31
6. PERCORSI VERSO I DEPOSITI TEMPORANEI DELLE TERRE	34
7. CONCLUSIONI	36

PREMESSA

La presente relazione tecnica riguarda l'individuazione dei percorsi stradali e autostradali, seguiti dai mezzi di cantiere, per conferire alle cave terre e rocce da scavo provenienti dal cantiere. In aggiunta, sulla base sia dei volumi movimentati ed accolti dalle cave sia dei percorsi identificati, saranno stimati il numero di viaggi dei mezzi di cantiere lungo le viabilità interessate. La relazione ha per oggetto sia la tratta B2 sia la tratta C della nuova Autostrada Pedemontana Lombarda.

La tratta B2 si estende per una lunghezza di circa 9,6 km, dall'interconnessione con la S.P. ex S.S. 35 in località Lentate sul Seveso all'interconnessione con la S.P. ex S.S. 35 in località Cesano Maderno. Lungo la tratta in questione è prevista la realizzazione di quattro svincoli:

- Interconnessione Ex S.S. 35;
- Svincolo di Lentate sul Seveso;
- Svincolo di Barrucana;
- Svincolo di Meda.

La tratta B2 è un tratto in adeguamento della viabilità esistente. La sezione autostradale presenta due corsie per senso di marcia (più corsia di emergenza) nel tratto compreso tra i Comuni di Lentate sul Seveso e di Meda; nel tratto, invece, tra Meda e Cesano Maderno sono previste tre corsie per senso di marcia.

La tratta C, invece, presenta una lunghezza di circa 16,6 km, dall'interconnessione con la S.P. ex S.S. 35 Milano – Meda in località Cesano Maderno all'interconnessione con la Tangenziale Est in località Usmate - Velate. Gli svincoli in progetto lungo tale tratta sono i seguenti:

- Svincolo di Cesano Maderno;
- Svincolo di Desio;
- Svincolo di Macherio;
- Interconnessione con la Tangenziale Est.

La sezione autostradale della tratta C presenta tre corsie, più corsia di emergenza, per senso di marcia.

1. PIANO DI CIRCOLAZIONE E PRESCRIZIONE CIPE

Il piano di circolazione dei mezzi d'opera ottempera anche alla Prescrizione CIPE n 161 al Progetto Definitivo.

La prescrizione in questione recita quanto segue:

“Salute e sicurezza - Si evidenzia che dall'incremento su strade ordinarie del traffico pesante potrebbe derivare un incremento della incidentalità stradale. Pertanto dovrà essere attentamente valutato e monitorato l'impatto sulla sicurezza stradale al fine di poter, per tempo, porre adeguati correttivi”

2. AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE

Nel presente capitolo sono illustrate le aree individuate per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo, materiale proveniente dalle attività di cantiere concernenti le tratte B2 e C, da conferire in seguito alle cave identificate.

Sono state individuate 5 aree di deposito temporaneo delle terre lungo la tratta B2 ed altrettante lungo la tratta C. Di seguito sono riportati i codici identificati di ciascuna area e la relativa estensione superficiale.

AREA	SUPERFICIE [m ²]
B2_01	92.222
B2_02	149.761
B2_03	18.882
B2_04	20.338
B2_05	86.350
Totale Tratta B2	367.553

Tabella 1 – Aree di deposito temporaneo delle terre – Tratta B2

AREA	SUPERFICIE [m ²]
C_01	212.000
C_02	100.000
C_03	279.421
C_04	138.879
C_05	220.000
Totale Tratta C	950.300

Tabella 2 – Aree di deposito temporaneo delle terre – Tratta C

A partire dall'estensione superficiale di ciascun'area, è possibile quantificare il volume massimo di stoccaggio tramite due ulteriori parametri:

- Altezza del cumulo, assunta pari a 6 m;
- Coefficiente di riduzione che tenga conto delle scarpate e della forma irregolare del cumulo, stimato pari a 0,75.

Il prodotto tra i due parametri suddetti e la superficie, espressa in m², di ciascun deposito temporaneo permette di stimare il volume di stoccaggio di tutte le aree individuate.

AREA	SUPERFICIE [m ²]	CAPACITÀ DI STOCCAGGIO [m ³]
B2_01	92.222	414.999
B2_02	149.761	673.925
B2_03	18.882	84.969
B2_04	20.338	91.521
B2_05	86.350	388.575
Totale Tratta B2	367.553	1.653.989

Tabella 3 – Volume di deposito temporaneo delle terre – Tratta B2

AREA	SUPERFICIE [m ²]	CAPACITÀ DI STOCCAGGIO [m ³]
C_01	212.000	954.000
C_02	100.000	450.000
C_03	279.421	1.257.395
C_04	138.879	624.955
C_05	220.000	990.000
Totale Tratta C	950.300	4.276.350

Tabella 4 – Volume di deposito temporaneo delle terre – Tratta C

Il volume totale di stoccaggio previsto per le aree di deposito temporaneo delle terre provenienti dalle attività di cantiere afferenti sia alla tratta B2 sia alla tratta C è pari a 5.930.339 m³.

Inoltre, la Figura 1 e la Figura 2 illustrano la posizione geografica di ciascun'area di deposito temporaneo lungo l'autostrada in progetto. Come si evince dalla prima Figura, le cinque aree di deposito lungo la tratta B2 sono collocate nella parte nord del tracciato, mentre i depositi della tratta C sono distribuiti uniformemente lungo l'asse autostradale in progetto.

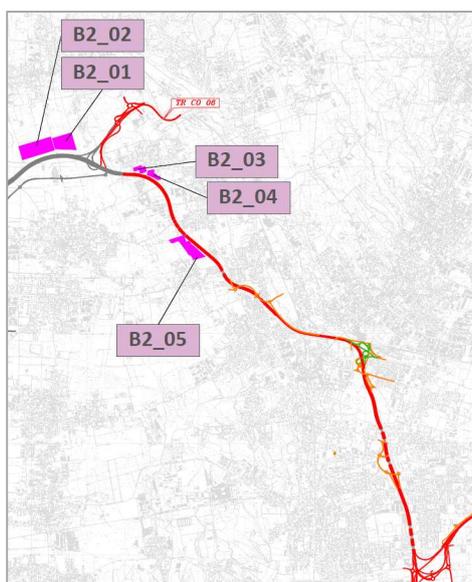


Figura 1 – Depositi temporanei delle terre – tratta B2

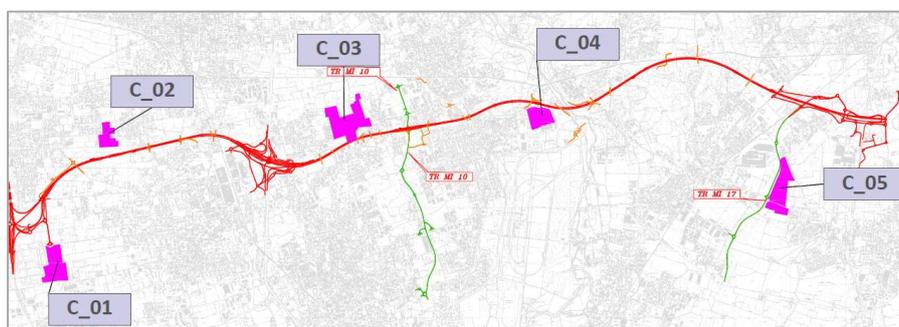


Figura 2 – Depositi temporanei delle terre – tratta C

Al fine di identificare i percorsi seguiti dai mezzi d'opera dai depositi temporanei delle terre alle cave individuate per accogliere tali materiali, è necessario determinare i punti di accesso di ciascun deposito. In particolare, tali informazioni sono contenute nei seguenti elaborati del Progetto Esecutivo:

- per la tratta B2
 - EPSGE000CN00000PL037 – “AREE DI DEPOSITO TERRA: LAYOUT DI CANTIERIZZAZIONE AREE DT_B2_01 - DT_B2_02 - DT_B2_03”
 - EPSGE000CN00000PL038 – “AREE DI DEPOSITO TERRA: LAYOUT DI CANTIERIZZAZIONE AREE DT_B2_04 - DT_B2_05”
- per la tratta C
 - EPSGE000CN00000PL039 – “AREE DI DEPOSITO TERRA: LAYOUT DI CANTIERIZZAZIONE AREE DT_C_01 - DT_C_02”
 - EPSGE000CN00000PL040 – “AREE DI DEPOSITO TERRA: LAYOUT DI CANTIERIZZAZIONE AREE DT_C_03”
 - EPSGE000CN00000PL041 – “AREE DI DEPOSITO TERRA: LAYOUT DI CANTIERIZZAZIONE AREE DT_C_04 - DT_C_05”

In aggiunta, per i depositi localizzati lungo la tratta B2 si intende sfruttare, come viabilità principale, la S.P. ex S.S. 35 Milano – Meda, in quanto si tratta di una strada a doppia carreggiata, al fine di evitare, a favore di sicurezza, che i mezzi d’opera debbano percorrere lunghi tratti sulle viabilità secondarie locali, strade interessate tipicamente da una commistione di diversi utenti della strada. Non essendo, tuttavia, possibile adottare il medesimo approccio anche per i depositi temporanei dislocati lungo la tratta C, si predilige ricorrere, ove possibile, ad autostrade o a strade a doppia carreggiata al fine di ridurre l’impatto dei mezzi d’opera sul traffico locale.

3. CAVE PER IL CONFERIMENTO DELLE TERRE

Nel presente capitolo sono illustrate le cave individuate dall'Appaltatore per il conferimento delle terre provenienti dalle attività inerenti al cantiere delle tratte B2 e C della nuova Autostrada Pedemontana Lombarda. Le 20 cave in questione sono di seguito riportate. Nel seguito della presente relazione ciascuna cava sarà definita sulla base della codifica della stessa e la relativa Provincia di appartenenza.

Società	Impianto	Codifica cava	Provincia
Monvilbeton	Pero	ATEg30	MI
	Paderno Dugnano (EGES)	ATEg14	MI
	Assago	Rg11	MI
	Senago	ATEg16	MI
Cave San Lorenzo	San Vittore Olona	ATEg5	MI
Nuova Demi	Vaprio d'Adda	ATEg18	MI
Vitali	Caponago	ATEg36	MB
	Calusco d'Adda	ATEg31	BG
Holcim	Gorla Minore	ATEg5	VA
	Peschiera Borromeo	ATEg26	MI
	Pioltello	ATEg25	MI
	Bulciago (Rio Gambaione)	Miniera	LC
Cave Fusi	Uboldo	ATEg3	VA
Cave Merlini	Zibido San Giacomo	ATEg32-C1	MI
Foti	Bulgarograsso	CO_A02 / ATEg13	CO
Cave del Ticino	Lonate Pozzolo	ATEg1	VA
Cave Riunite	Somma Lombardo	ATEg8	VA
Italcave 2000	Cucciago	CO-A01 / ATEg1	CO
Bellasio	Pregnana M.se	Rg13	MI
Ecoter	Arluno	Rg14	MI

Tabella 5 – Elenco delle cave individuate per il conferimento delle terre provenienti dal cantiere

Per la stima dei flussi di traffico dei mezzi d'opera, un dato di partenza di notevole importanza riguarda il massimo quantitativo annuale di materiale, espresso in m³, che potrà essere conferito in ciascuna delle suddette cave secondo la disponibilità fornita delle cave medesime. In particolare, sono stati determinati differenti quantitativi a seconda del tipo di materiale conferito alle cave: si tratta, dunque, di "T&R colonna A", destinato a ripristini e ritombamenti, e di "T&R mistone", quest'ultimo destinato a lavorazione e commercializzazione. Inoltre, i quantitativi massimi conferibili a ciascuna cava possono presentare valori differenti a seconda dell'anno in questione; pertanto, nelle seguenti tabelle i volumi conferibili sono distinti nei singoli anni sulla base della durata stimata dell'intero cantiere (2024, 2025 e 2026). Per quanto riguarda la cava Rg14 MI, sita nel Comune di Arluno (MI), poiché l'unico dato fornito a riguardo concerne il massimo volume cumulato conferibile, tale valore è stato ugualmente suddiviso su ciascuno dei tre anni considerati.

Materiale: "T&R colonna A"						
Comune	Cava	Provincia	2024	2025	2026	Volumi conferibili [m ³]
Pero	ATEg30	MI	50.000	50.000	50.000	150.000
Paderno Dugnano	ATEg14	MI	50.000	50.000	50.000	150.000
Arluno	Rg14	MI	20.000	20.000	20.000	60.000
San Vittore Olona	ATEg5	MI	50.000	50.000	50.000	150.000
Assago	Rg11	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Senago	ATEg16	MI	50.000	50.000	50.000	150.000
Vaprio d'Adda	ATEg18	MI	200.000	200.000	200.000	600.000
Caponago	ATEg36	MB	200.000	200.000	200.000	600.000
Calusco d'Adda	ATEg31	BG	200.000	200.000	200.000	600.000
Gorla Minore	ATEg5	VA	244.000	244.000	243.000	731.000
Bulciago	Miniera	LC	250.000	250.000	250.000	750.000
Uboldo	ATEg3	VA	150.000	150.000	150.000	450.000
Zibido S. Giacomo	ATEg32-C1	MI	50.000	50.000	50.000	150.000
Bulgarograsso	CO_A02	CO	6.000	6.000	6.000	18.000
Lonate Pozzolo	ATEg1	VA	75.000	75.000	75.000	225.000
Somma Lombardo	ATEg8	VA	75.000	75.000	75.000	225.000
Cucciago	CO-A01	CO	20.000	50.000	50.000	120.000
TOTALE			1.840.000	1.870.000	1.869.000	5.579.000

Tabella 6 – Volumi conferibili a ciascuna cava - Materiale: "T&R colonna A"

Materiale: "T&R mistone"						
Comune	Cava	Provincia	2024	2025	2026	Volumi conferibili [m ³]
Pero	ATEg30	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Paderno Dugnano	ATEg14	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Assago	Rg11	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Senago	ATEg16	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
San Vittore Olona	ATEg5	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Vaprio d'Adda	ATEg18	MI	120.000	120.000	120.000	360.000
Caponago	ATEg36	MB	200.000	200.000	200.000	600.000
Calusco d'Adda	ATEg31	BG	200.000	200.000	200.000	600.000
Gorla Minore	ATEg5	VA	50.000	50.000	50.000	150.000
Peschiera Borromeo	ATEg26	MI	100.000	50.000	50.000	200.000
Pioltello	ATEg25	MI	100.000	50.000	50.000	200.000
Uboldo	ATEg3	VA	250.000	250.000	250.000	750.000
Pregnana M.se	Rg13	MI	70.000	70.000	50.000	190.000
Zibido S. Giacomo	ATEg32-C1	MI	150.000	150.000	150.000	450.000
Bulgarograsso	CO_A02	CO	60.000	60.000	60.000	180.000
Lonate Pozzolo	ATEg1	VA	250.000	250.000	250.000	750.000
Somma Lombardo	ATEg8	VA	250.000	250.000	250.000	750.000
TOTALE			2.550.000	2.450.000	2.430.000	7.430.000

Tabella 7 – Volumi conferibili a ciascuna cava - Materiale: "T&R mistone"

Al fine di stimare i flussi annuali di traffico dei mezzi d'opera circolanti sulla viabilità esistente tra le cave ed i depositi temporanei delle terre, assume maggiore rilevanza considerare i volumi massimi conferibili per ciascun anno in ogni cava, secondo le disponibilità fornite, indistintamente dalla tipologia di materiale considerato, aspetto che potrà essere valutato soltanto in corso di realizzazione dell'opera. Pertanto, le tre seguenti tabelle, una per ciascun periodo temporale considerato, illustrano il massimo volume conferibile annualmente per tutte le cave.

Volumi totali per ogni cava nell'anno 2024				
Cava	Provincia	Colonna A 2024	Mistone 2024	Volumi conferibili [m ³]
Rg14	MI	20.000	-	20.000
CO_A01	CO	20.000	-	20.000
CO_A02	CO	6.000	60.000	66.000
Rg13	MI	-	70.000	70.000
ATEg25	MI	-	100.000	100.000
ATEg26	MI	-	100.000	100.000
ATEg5	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg16	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg14	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg30	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg32-C1	MI	50.000	150.000	200.000
Miniera	LC	250.000	-	250.000
ATEg5	VA	244.000	50.000	294.000
Rg11	MI	150.000	150.000	300.000
ATEg18	MI	200.000	120.000	320.000
ATEg1	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg8	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg3	VA	150.000	250.000	400.000
ATEg31	BG	200.000	200.000	400.000
ATEg36	MB	200.000	200.000	400.000

Tabella 8 – Volumi conferibili annualmente a ciascuna cava -Anno 2024

Volumi totali per ogni cava nell'anno 2025				
Cava	Provincia	Colonna A 2025	Mistone 2025	Volumi conferibili [m ³]
Rg14	MI	20.000	-	20.000
CO_A01	CO	50.000	-	50.000
ATEg25	MI	-	50.000	50.000
ATEg26	MI	-	50.000	50.000
CO_A02	CO	6.000	60.000	66.000
Rg13	MI	-	70.000	70.000
ATEg5	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg16	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg14	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg30	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg32-C1	MI	50.000	150.000	200.000
Miniera	LC	250.000	-	250.000
ATEg5	VA	244.000	50.000	294.000
Rg11	MI	150.000	150.000	300.000
ATEg18	MI	200.000	120.000	320.000
ATEg1	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg8	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg3	VA	150.000	250.000	400.000
ATEg31	BG	200.000	200.000	400.000
ATEg36	MB	200.000	200.000	400.000

Tabella 9 – Volumi conferibili annualmente a ciascuna cava -Anno 2025

Volumi totali per ogni cava nell'anno 2026				
Cava	Provincia	Colonna A 2026	Mistone 2026	Volumi conferibili [m³]
Rg14	MI	20.000	-	20.000
CO_A01	CO	50.000	-	50.000
ATEg25	MI	-	50.000	50.000
ATEg26	MI	-	50.000	50.000
Rg13	MI	-	50.000	50.000
CO_A02	CO	6.000	60.000	66.000
ATEg5	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg16	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg14	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg30	MI	50.000	150.000	200.000
ATEg32-C1	MI	50.000	150.000	200.000
Miniera	LC	250.000	-	250.000
ATEg5	VA	243.000	50.000	293.000
Rg11	MI	150.000	150.000	300.000
ATEg18	MI	200.000	120.000	320.000
ATEg1	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg8	VA	75.000	250.000	325.000
ATEg3	VA	150.000	250.000	400.000
ATEg31	BG	200.000	200.000	400.000
ATEg36	MB	200.000	200.000	400.000

Tabella 10 – Volumi conferibili annualmente a ciascuna cava -Anno 2026

Nelle Tabella 8, Tabella 9 e Tabella 10, le cave individuate sono riportate in ordine crescente secondo il volume massimo totale conferibile in ciascuna di esse.

4. INDIVIDUAZIONE DEI PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA

Nel presente capitolo si illustrano sia le considerazioni preliminari necessarie all'individuazione dei percorsi sia i percorsi stessi identificati tra le 20 cave definite e le 10 aree di deposito temporaneo delle terre.

4.1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Note le posizioni geografiche sia delle cave sia dei depositi temporanei delle terre, sono state individuate le strade percorribili dai mezzi d'opera tramite il seguente sito: maptrip.de/en/route-planner-map-for-trucks. Tale strumento ha permesso di evitare di transitare lungo i tratti di viabilità esistente nel quale sono in vigore limitazioni per il transito dei mezzi pesanti. Pertanto, i percorsi nel seguito presentati rispettano i relativi obblighi imposti dal Codice della Strada.

Al fine di garantire il rispetto delle limitazioni del Codice della Strada, è necessario definire la tipologia di mezzo che si prevede transitare sulla viabilità esistente tra le cave e le aree di deposito temporaneo delle terre. A tale scopo, a favore di sicurezza, si è considerato un autoarticolato con le seguenti caratteristiche:

- lunghezza pari a 16,50 m;
- larghezza pari a 2,55 m;
- altezza pari a 4,00 m;
- massa complessiva pari a 44 t.

Le grandezze suddette rispettano gli Artt.61 e 62 del Codice della Strada (Sagoma Limite e Massa Limite).

I percorsi dei mezzi d'opera sono stati identificati sulla base della minimizzazione del tempo di percorrenza in condizioni di reale traffico. Inoltre, per tale fine e per ridurre le interferenze con il traffico locale (in particolare, con le utenze deboli), si intende sfruttare maggiormente, ove possibile e compatibilmente con i limiti imposti dal Codice della Strada, tratti di autostrade e di strade a doppia carreggiata.

In aggiunta, in accordo con l'Appaltatore, ciascun deposito temporaneo delle terre è stato collegato con almeno 5 differenti cave, prediligendo percorsi entro l'ora di viaggio e collegando i depositi temporanei di maggiori dimensioni con le cave con maggiore disponibilità di volumi conferibili.

A partire dalle suddette considerazioni preliminari, è stato possibile procedere all'individuazione dei percorsi dei mezzi d'opera tra le cave e le aree di deposito temporaneo delle terre.

4.2. PERCORSI DEI MEZZI D'OPERA

Gli elaborati grafici ECNGE000CN00999PL001, ECNGE000CN00999PL002 e ECNGE000CN00999PL003 del Progetto Esecutivo presentano i diversi percorsi individuati per lo spostamento dei mezzi d'opera dai depositi temporanei delle terre verso le diverse cave individuate per accogliere il materiale proveniente dal cantiere.

Di seguito, per ciascuno dei depositi temporanei, saranno definiti i percorsi da seguire per giungere alle relative cave.

4.2.1. B2_01 e B2_02

I depositi temporanei di terre B2_01 e B2_02, con capacità di stoccaggio rispettivamente pari a 414.999 m³ e 673.925 m³, saranno collegati con le seguenti cave (le medesime per entrambe le aree):

- CO_A01 CO
- CO_A02 CO
- ATEg16 MI
- ATEg1 VA
- ATEg8 VA
- ATEg3 VA

La Figura 3 illustra i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare i depositi temporanei alle citate cave. Nella Figura sono riportati soltanto i percorsi blu, relativi al deposito B2_01, in quanto sono coincidenti con quelli individuati per l'area B2_02.

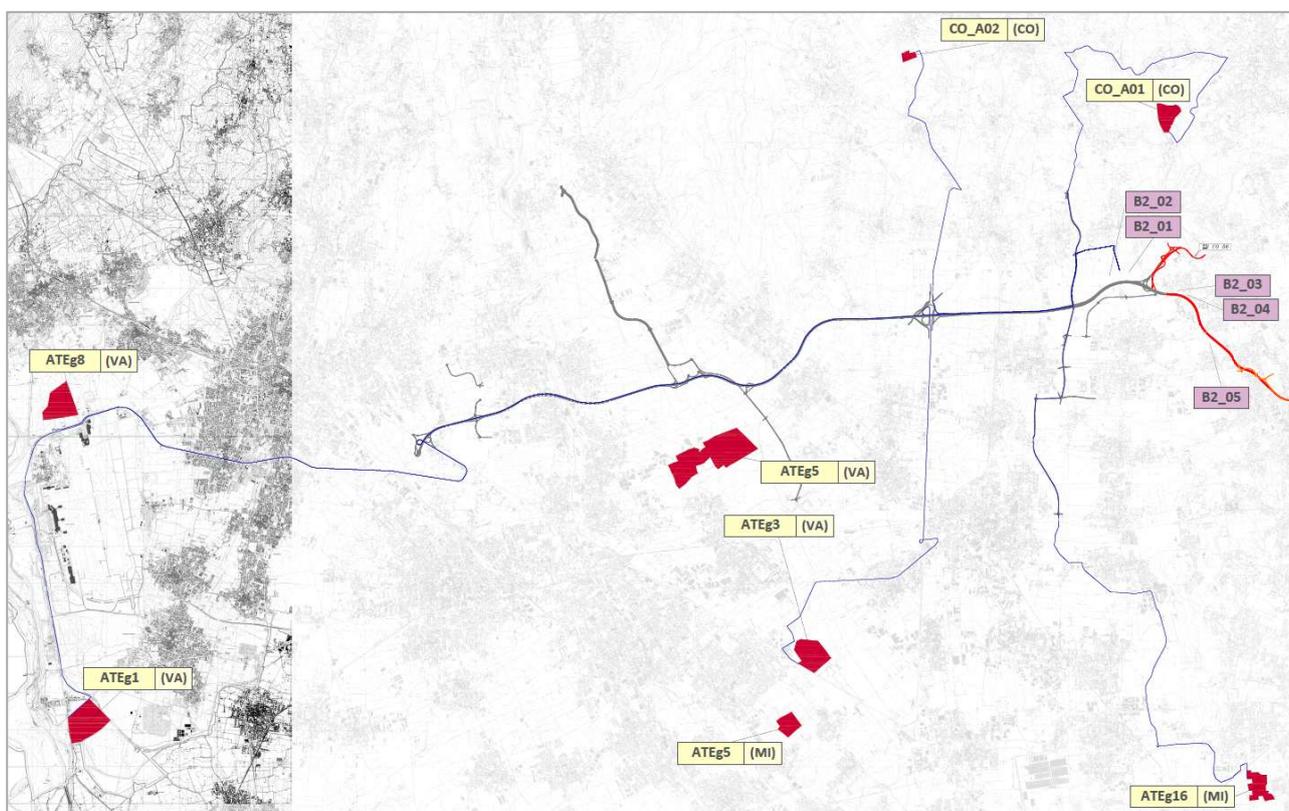


Figura 3 - Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo B2_01

4.2.2. B2_03

Il deposito temporaneo di terre B2_03, con capacità di stoccaggio pari a 84.969 m³, sarà collegato con le seguenti 5 cave:

- CO_A01 CO
- CO_A02 CO
- ATEg5 MI
- ATEg1 VA
- ATEg5 VA

La Figura 4 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

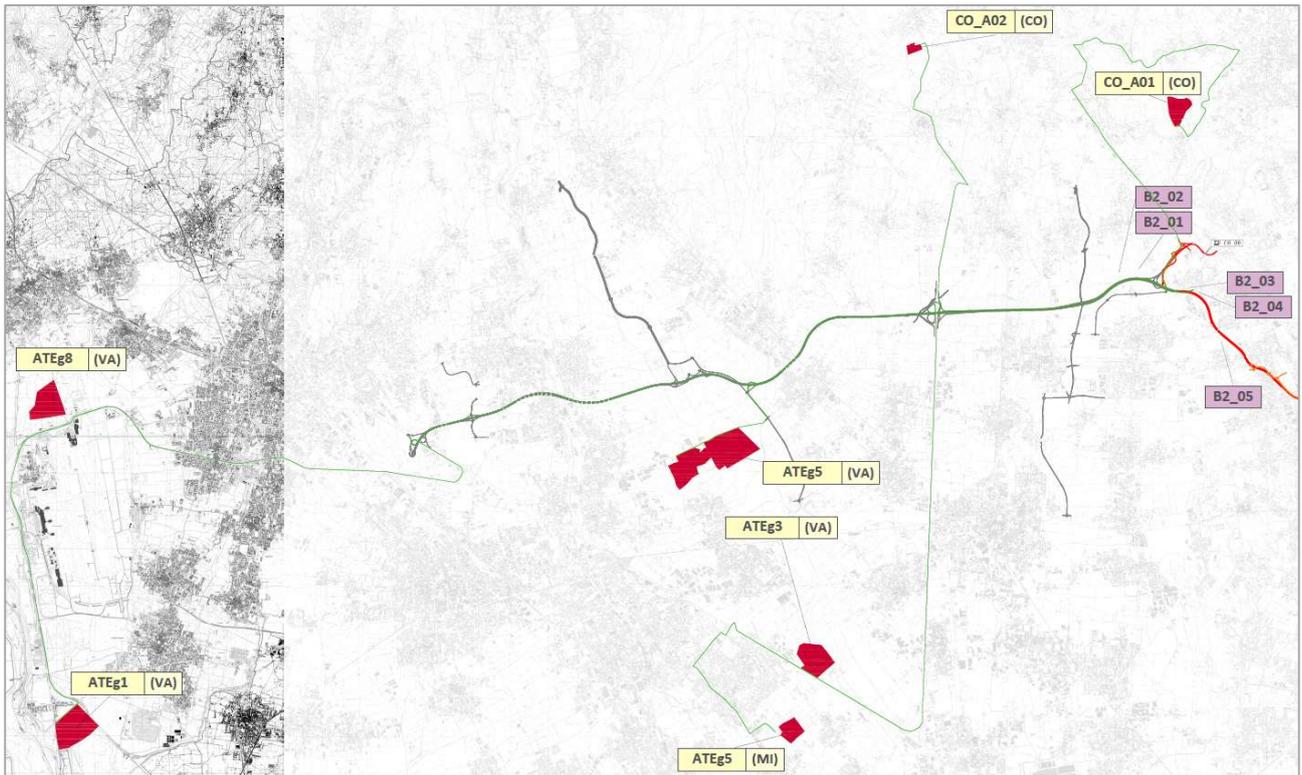


Figura 4 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo B2_03

4.2.3. B2_04

Il deposito temporaneo di terre B2_04, con capacità di stoccaggio pari a 91.521 m³, sarà collegato con le seguenti 5 cave:

- CO_A01 CO
- Rg13 MI
- Rg14 MI
- Miniera LC
- ATEg8 VA

La Figura 5 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

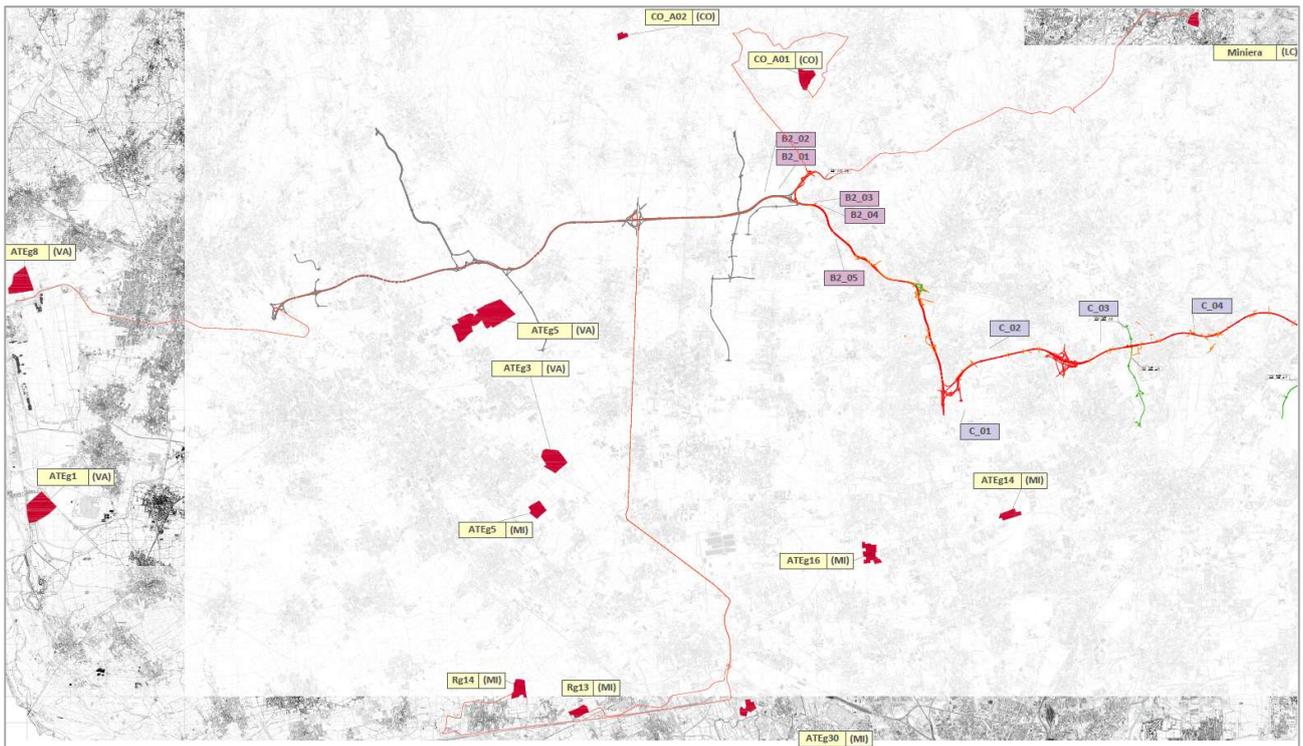


Figura 5 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo B2_04

4.2.4. B2_05

Il deposito temporaneo di terre B2_05, con capacità di stoccaggio pari a 388.575 m³, sarà collegato con le seguenti 5 cave:

- ATEg16 MI
- ATEg18 MI
- Rg11 MI
- ATEg3 VA
- ATEg5 VA

La Figura 6 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

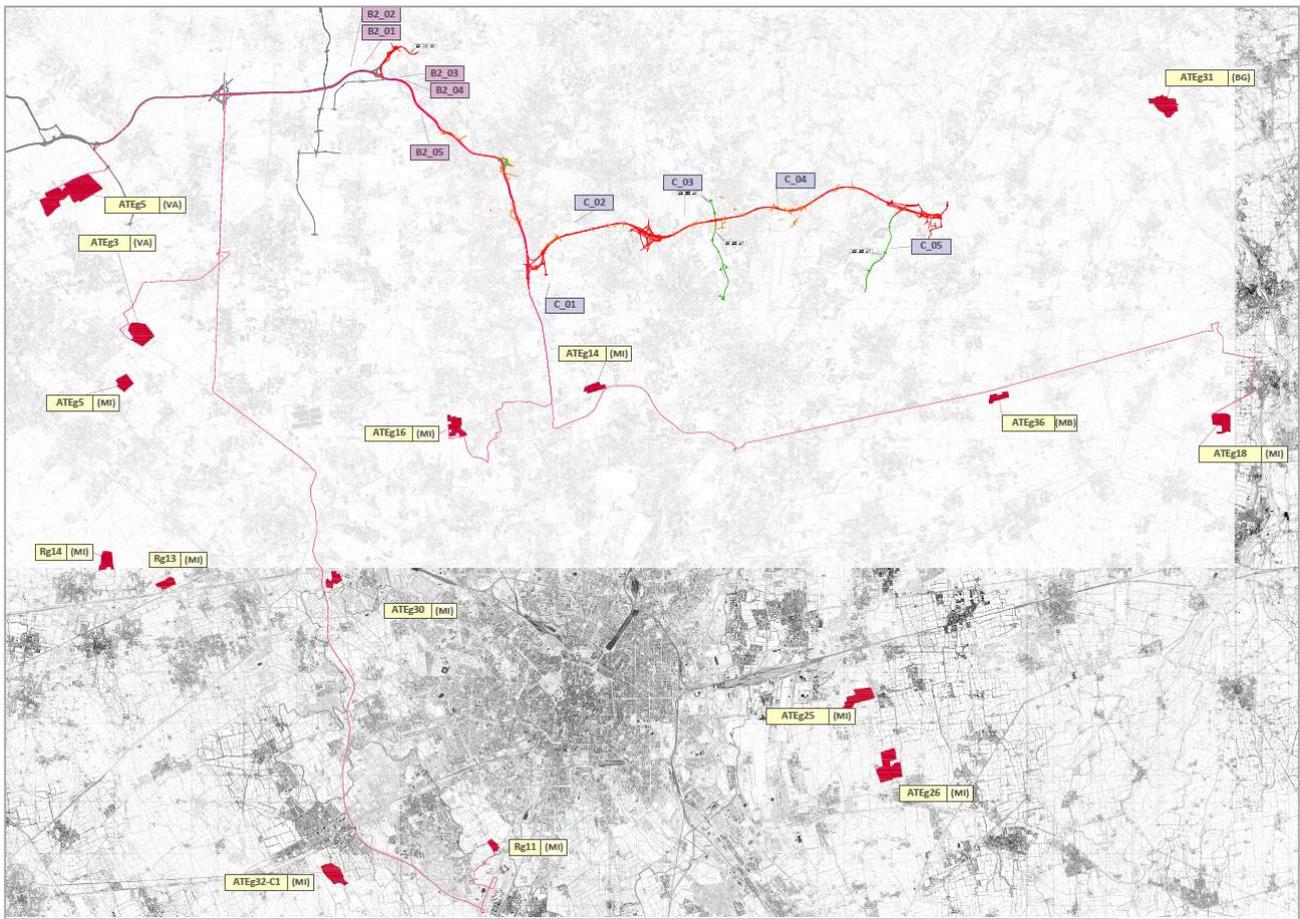


Figura 6 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo B2_05

4.2.5. C_01

Il deposito temporaneo di terre C_01, con capacità di stoccaggio pari a 954.000 m³, sarà collegato con le seguenti 7 cave:

- ATEg30 MI
- ATEg32-C1 MI
- Rg11 MI
- Rg14 MI
- ATEg36 MB
- ATEg1 VA
- ATEg3 VA

La Figura 7 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

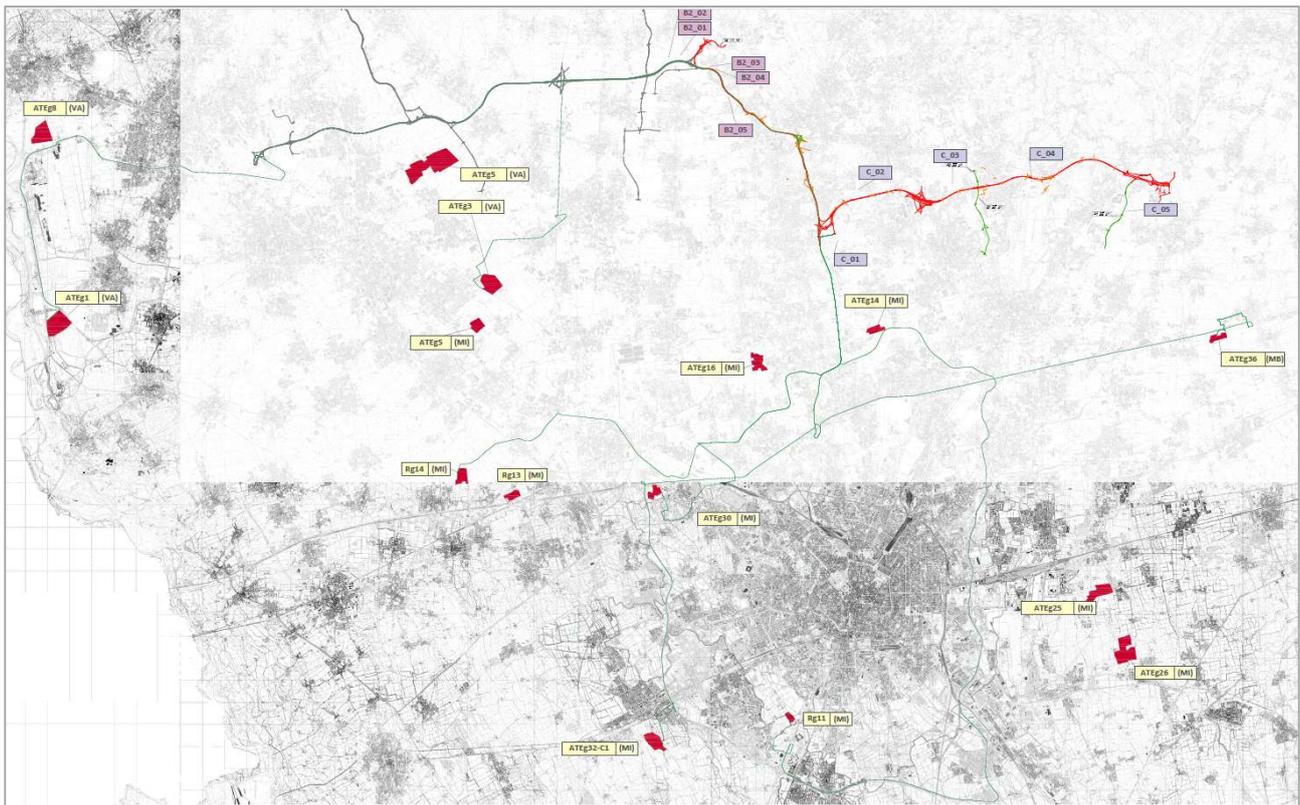


Figura 7 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo C_01

4.2.6. C_02

Il deposito temporaneo di terre C_02, con capacità di stoccaggio pari a 450.000 m³, sarà collegato con le seguenti 5 cave:

- ATEg25 MI
- ATEg30 MI
- ATEg32-C1 MI
- Rg11 MI
- ATEg36 MB

La Figura 8 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

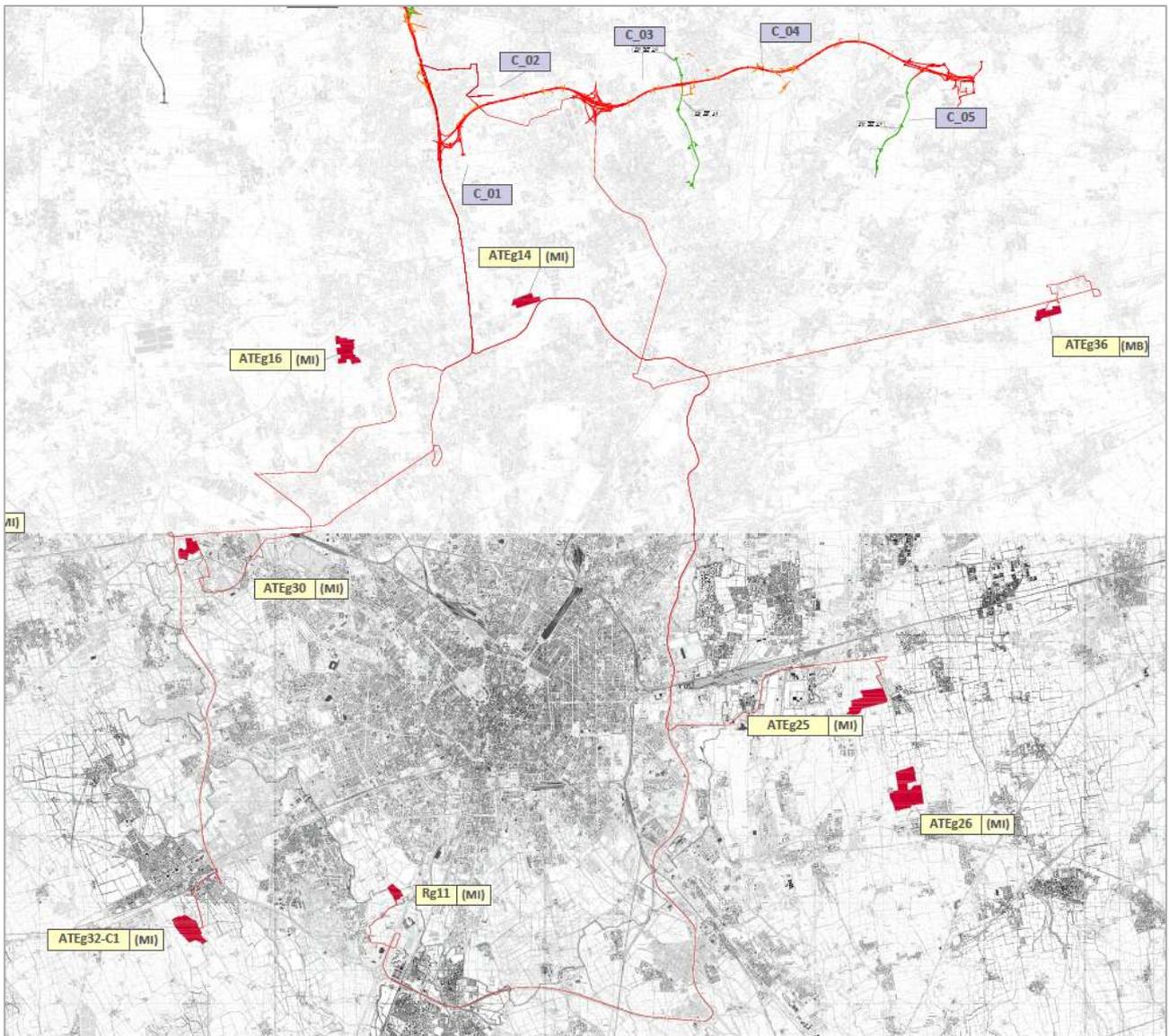


Figura 8 – Percorsi dei mezzi d’opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo C_02

4.2.7. C_03

Il deposito temporaneo di terre C_03, con capacità di stoccaggio pari a 1.257.395 m³, sarà collegato con le seguenti 7 cave:

- ATEg5 MI
- ATEg14 MI
- ATEg16 MI
- ATEg36 MB
- ATEg31 BG
- ATEg3 VA
- Miniera LC

La Figura 9 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

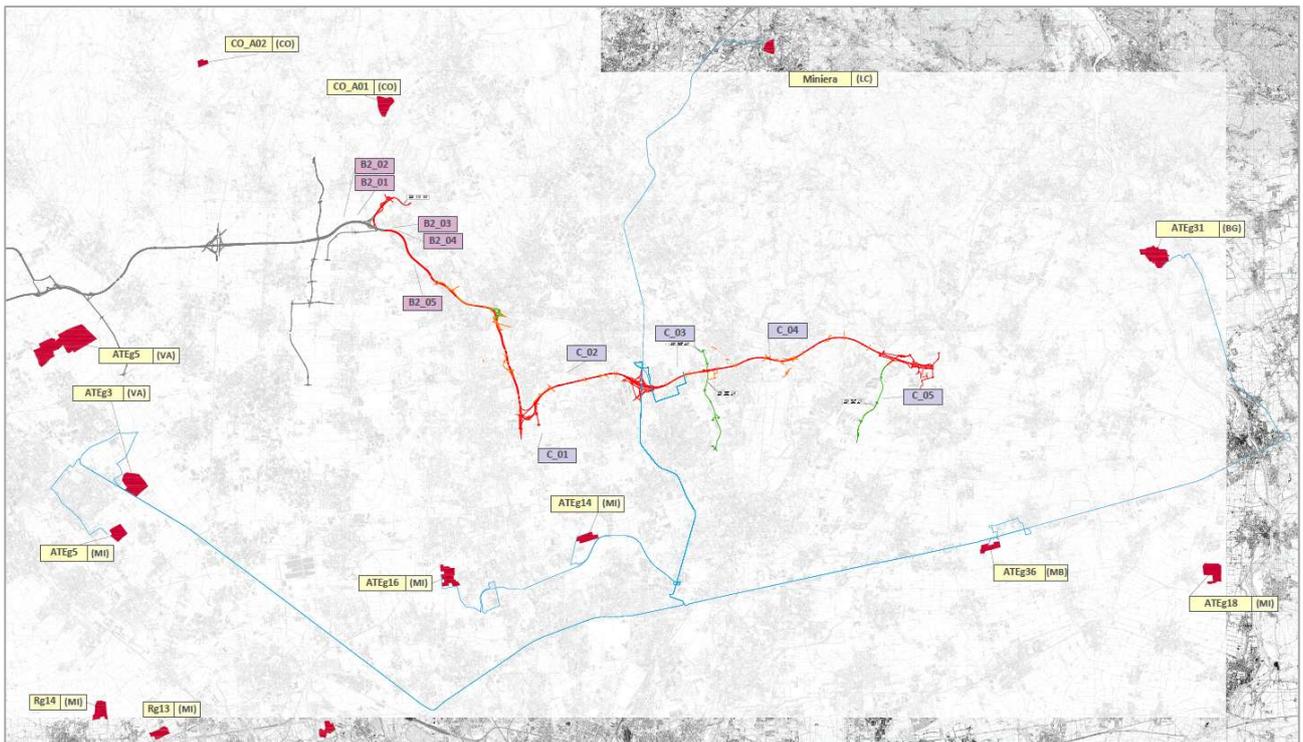


Figura 9 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo C_03

4.2.8. C_04

Il deposito temporaneo di terre C_04, con capacità di stoccaggio pari a 624.955 m³, sarà collegato con le seguenti 5 cave:

- ATEg14 MI
- ATEg18 MI
- ATEg25 MI
- ATEg26 MI
- ATEg31 BG

La Figura 10 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

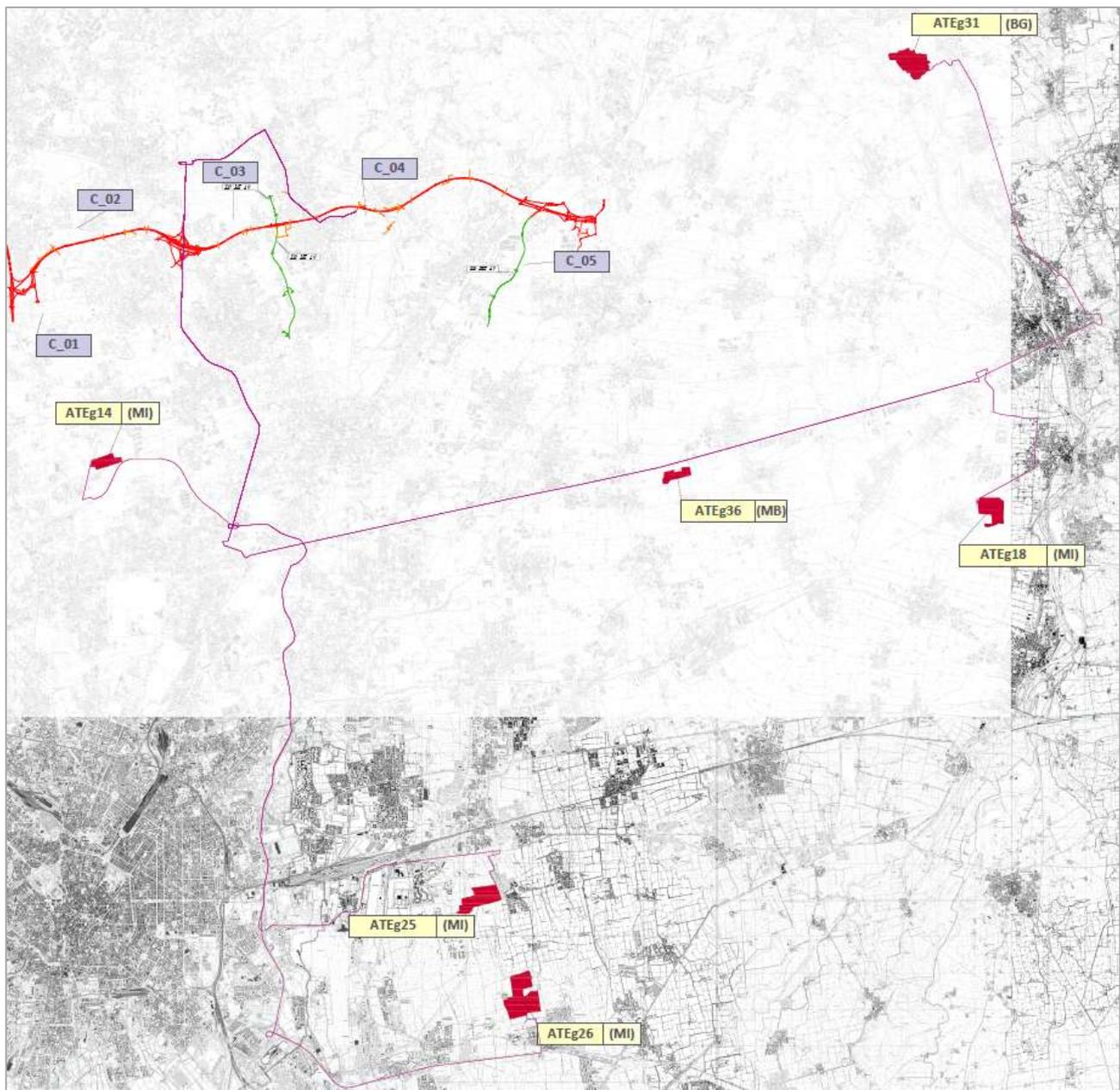


Figura 10 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo C_04

4.2.9. C_05

Il deposito temporaneo di terre C_05, con capacità di stoccaggio pari a 990.000 m³, sarà collegato con le seguenti 6 cave:

- ATEg18 MI
- ATEg26 MI
- Rg11 MI
- ATEg31 BG
- ATEg36 MB
- ATEg3 VA

La Figura 11 presenta i percorsi lungo la viabilità esistente per collegare il deposito temporaneo alle citate cave.

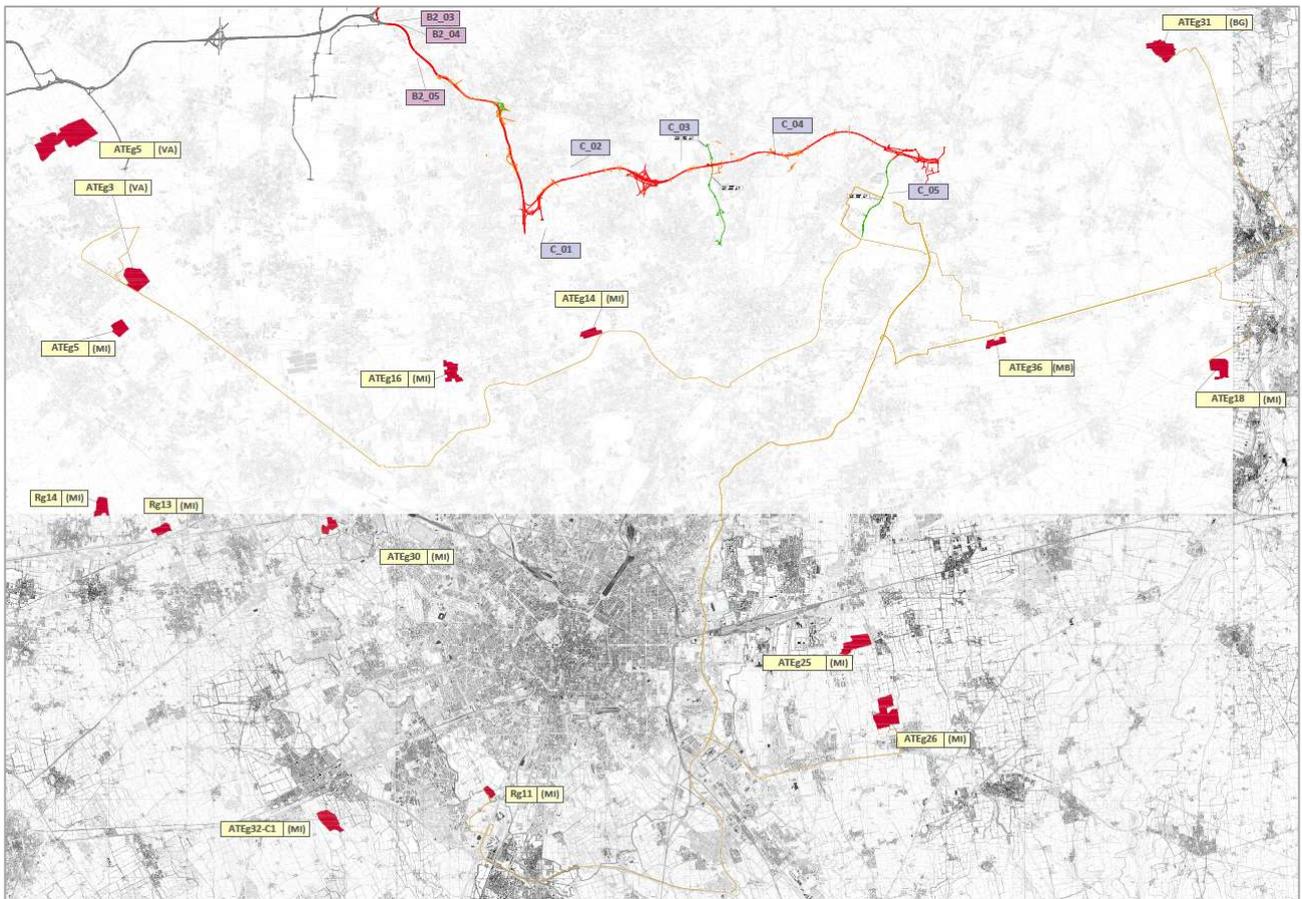


Figura 11 – Percorsi dei mezzi d'opera verso le cave a partire dal deposito temporaneo C_05

4.2.10. Sintesi dei percorsi individuati

Come mostrato in precedenza e rispettando quanto enunciato nel paragrafo 4.1, tutti i depositi temporanei delle terre sono stati collegati con almeno 5 differenti cave dislocate sul territorio. In particolare, le aree con capacità di stoccaggio maggiore (B2_01+B2_02, C_01, C_03 e C_05) presentano un numero maggiore di collegamenti con le cave al fine di poter movimentare l'intera quantità di materiale stoccato in tali aree. Inoltre, ciascuna cava (eccezion fatta per Rg13 MI, la quale presenta un modesto volume massimo conferibile) è stata associata a più di un deposito temporaneo delle terre al fine di garantire un'elevata flessibilità durante l'intera durata del cantiere.

La seguente tabella riassume tutti i 57 collegamenti individuati tra le cave e le aree di deposito temporaneo delle terre.

		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05	TOT percorsi per cava
Rg14	MI				1		1					2
CO-A01	CO	1	1	1	1							4
CO_A02	CO	1	1	1								3
Rg13	MI				1							1
ATEg25	MI							1		1		2
ATEg26	MI									1	1	2
ATEg5	MI			1					1			2
ATEg16	MI	1	1			1			1			4
ATEg14	MI								1	1		2
ATEg30	MI						1	1				2
ATEg32-C1	MI						1	1				2
Miniera	LC				1				1			2
ATEg5	VA			1		1						2
Rg11	MI					1	1	1			1	4
ATEg18	MI					1				1	1	3
ATEg1	VA	1	1	1			1					4
ATEg8	VA	1	1		1							3
ATEg3	VA	1	1			1	1		1		1	6
ATEg31	BG								1	1	1	3
ATEg36	MB						1	1	1		1	4
TOT percorsi per deposito tempor. di terre		6	6	5	5	5	7	5	7	5	6	57

Tabella 11 – Riassunto dei percorsi individuati tra depositi temporanei di terre e cave

Per ciascuno dei percorsi individuati, inoltre, sono state determinate le distanze chilometriche e sono stati stimati i tempi di viaggio in condizioni di traffico reale. Come mostrato nelle due seguenti tabelle, tutti i collegamenti presentano una durata inferiore all'ora di viaggio, così da evitare tragitti eccessivamente lunghi.

		ORIGINE										
		B2_01		B2_02		B2_03		B2_04		B2_05		
	Codice	Prov	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min
DESTINAZIONE	ATEg1	VA	46	36	46	36	45	34				
	ATEg8	VA	35	27	35	27			35	25		
	CO_A02	CO	15	19	15	19	20	21				
	CO_A01	CO	16	23	16	23	14	25	14	25		
	ATEg3	VA	21	23	21	23					22	26
	ATEg5	VA					16	12			20	20
	ATEg5	MI					29	26				
	Miniera	LC							20	25		
	Rg13	MI							34	34		
	ATEg16	MI	24	31	24	31					20	30
	Rg14	MI							48	43		
	Rg11	MI									55	54
ATEg18	MI									49	48	

Tabella 12 – Stima dei tempi di viaggio per i percorsi tra depositi temporanei (tratta B2) e cave

		ORIGINE										
		C 01		C 02		C 03		C 04		C 05		
		Codice	Prov	km	min	km	min	km	min	km	min	km
DESTINAZIONE	ATEg31	BG					44	46	52	54	32	34
	ATEg18	MI							49	54	29	32
	ATEg36	MB	37	38	39	37	30	32			10	16
	ATEg25	MI			39	40			41	46		
	ATEg26	MI							44	47	35	31
	ATEg14	MI					19	20	26	33		
	Miniera	LC					20	19				
	ATEg30	MI	28	29	27	29						
	Rg11	MI	55	56	57	59					48	47
	Rg14	MI	39	43								
	ATEg32-C1	MI	38	35	37	36						
	ATEg3	VA	31	35			45	47			48	51
	ATEg16	MI					28	32				
	ATEg1	VA	56	45								
	ATEg5	MI					45	50				

Tabella 13 - Stima dei tempi di viaggio per i percorsi tra depositi temporanei (tratta C) e cave

5. STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO DEI MEZZI D'OPERA

Nel presente capitolo si illustra la metodologia adottata per la stima dei flussi di traffico dei mezzi d'opera dai depositi temporanei di terre, individuati al capitolo 2, alle cave, riportate nel capitolo 3, per ciascuno dei percorsi identificati nel capitolo 4.

In particolare, la quantità di materiale terroso da conferire alle 20 cave sarà ripartito proporzionalmente sulla base della capacità sia dei depositi temporanei sia delle cave stesse e sarà ponderato secondo il tempo di viaggio necessario per completare il percorso in questione. In tal modo, si assegna priorità alle cave con maggiore volume di materiale conferibile ed ai percorsi più brevi, così da potenzialmente ridurre gli impatti sulla viabilità locale e sul traffico.

Infine, una volta determinata la quantità di materiale, espressa in m³, conferibile a ciascuna cava, sarà possibile stimare il numero di viaggi annuali, per senso di marcia, tra ciascun'area di deposito temporaneo delle terre e ogni cava.

5.1. QUANTITÀ DI TERRE DA CONFERIRE ALLE CAVE

Il dato di input, necessario alla successiva stima delle quantità di terre da scavo da conferire alle 20 cave, è tratto dalla Relazione del PIANO DI UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO (Codice elaborato: ECNB2000GE00130RS001) del Progetto Esecutivo. Tale valore, relativo all'intera durata del cantiere, risulta approssimativamente pari a 8.000.000 m³. Tuttavia, considerando che tutte le attività cantieristiche saranno svolte in parallelo e le attività di scavo saranno preminenti nei primi 24 mesi, in accordo con l'Appaltatore, il volume suddetto è stato proporzionalmente ripartito sui 3 anni nel seguente modo:

- 40 % per l'anno 2024;
- 40% per l'anno 2025;
- 20% per l'anno 2026.

Pertanto, sulla base di queste percentuali e del volume totale di 8.000.000 m³, le quantità di terre e rocce da scavo da conferire annualmente alle cave sono illustrate nella seguente tabella.

Volume totale da conferire alle cave nei tre anni [m ³]		8.000.000
Anno	Ripartizione % singolo anno	Volume annuale da conferire alle cave [m ³]
2024	40%	3.200.000
2025	40%	3.200.000
2026	20%	1.600.000

Tabella 14 – Volume di terre e rocce da scavo da conferire annualmente alle cave identificate

5.2. CAPACITÀ DI STOCCAGGIO DEI DEPOSITI TEMPORANEI

Lungo lo sviluppo dell'infrastruttura in progetto, sono state individuate 5 aree di deposito temporaneo delle terre nella tratta B2 ed altrettante nella tratta C. La Tabella 3 e la Tabella 4 illustrano le capacità di stoccaggio massime per ciascuna di queste aree.

Il volume totale disponibile per lo stoccaggio nelle aree di deposito temporaneo delle terre provenienti dalle attività di cantiere afferenti sia alla tratta B2 sia alla tratta C è pari a 5.930.339 m³. Tale quantità risulta superiore al volume totale annuale da conferire alle cave nel 2024, 2025 e 2026 (valore massimo pari a 3.200.000 m³, come indicato in Tabella 14). Pertanto, la capacità di stoccaggio, considerata ai fini dei successivi calcoli, di ciascun deposito temporaneo è stata ricalcolata, in maniera proporzionale, in modo tale che il volume totale risulti esattamente pari a 3.200.000 m³ per gli anni 2024 e 2025 e pari a 1.600.000 m³ per l'anno 2026. Tale operazione

garantisce, inoltre, che tutti i depositi temporanei siano sfruttati in maniera coerente con la loro capacità di stoccaggio stimata, in modo tale che nessuno di questi risulti del tutto saturo. Di conseguenza, questo aspetto assicura che qualsiasi eventuale inconveniente, non prevedibile allo stato attuale, possa essere gestito in cantiere senza che ciò generi impatti negativi sulla viabilità locale esistente.

Di seguito, si illustra la metodologia adottata per la stima delle capacità di stoccaggio considerate per ciascun deposito temporaneo delle terre nell'anno 2024. Tale operazione è stata ripetuta in ugual modo per gli anni 2025 e 2026.

A partire dalle singole capacità limite di stoccaggio e del volume totale cumulabile in tutte le 10 aree, si è calcolata la percentuale di materiale conferibile a ciascun deposito temporaneo. Tali valori, in seguito, sono stati moltiplicati per i metri cubi totali da conferire alle cave nell'anno 2024 (3.200.000 m³) in modo tale da determinare, proporzionalmente, il volume conferito in ciascuna area. La Tabella 15 mostra quanto appena illustrato.

Depositi temporanei	B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05	TOTALE [m ³]
Capacità stoccaggio [m ³]	414.999	673.925	84.969	91.521	388.575	954.000	450.000	1257.395	624.956	990.000	5.930.339
% materiale conferibile	7,00%	11,36%	1,43%	1,54%	6,55%	16,09%	7,59%	21,20%	10,54%	16,69%	100,00%
Volume da conferire alle cave - 2024	3.200.000 m ³										
Volume conferito a ogni deposito [m ³]	223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202	3.200.000

Tabella 15 – Stima dei volumi conferiti a ogni deposito temporaneo delle terre – Anno 2024

Di seguito la Tabella 16 e la Tabella 17 riportano i risultati ottenuti per le quantità conferite a ciascun deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo negli anni 2025 e 2026.

Depositi temporanei	B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05	TOTALE [m ³]
Capacità stoccaggio [m ³]	414.999	673.925	84.969	91.521	388.575	954.000	450.000	1257.395	624.956	990.000	5.930.339
% materiale conferibile	7,00%	11,36%	1,43%	1,54%	6,55%	16,09%	7,59%	21,20%	10,54%	16,69%	100,00%
Volume da conferire alle cave - 2025	3.200.000 m ³										
Volume conferito a ogni deposito [m ³]	223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202	3.200.000

Tabella 16 – Stima dei volumi conferiti a ogni deposito temporaneo delle terre – Anno 2025

Depositi temporanei	B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05	TOTALE [m ³]
Capacità stoccaggio [m ³]	414.999	673.925	84.969	91.521	388.575	954.000	450.000	1257.395	624.956	990.000	5.930.339
% materiale conferibile	7,00%	11,36%	1,43%	1,54%	6,55%	16,09%	7,59%	21,20%	10,54%	16,69%	100,00%
Volume da conferire alle cave - 2026	1.600.000 m ³										
Volume conferito a ogni deposito [m ³]	111.966	181.824	22.925	24.692	104.837	257.388	121.410	339.244	168.612	267.101	1.600.000

Tabella 17 – Stima dei volumi conferiti a ogni deposito temporaneo delle terre – Anno 2026

5.3. CALCOLO DELL'INCIDENZA DEL TEMPO DI VIAGGIO

Per la stima dei volumi conferiti alle cave dai depositi temporanei, lungo i percorsi individuati nel capitolo 4, è stato definito un peso ponderale da assegnare a ciascun percorso, sulla base del tempo di viaggio stimato in condizioni di traffico reale tra il relativo deposito temporaneo e la relativa cava. In tal modo, calcolando questa incidenza temporale, si assegna priorità alle cave con percorsi più brevi, così da potenzialmente ridurre gli impatti sulla viabilità locale e sul traffico.

La Tabella 18 e la Tabella 19 presentano l'incidenza temporale di ciascun percorso, calcolata a partire dai tempi di viaggio, espressi in minuti, illustrati nella Tabella 12 e nella Tabella 13. Come si evince dalle due tabelle, i percorsi con un tempo di viaggio minore tra deposito temporaneo e relativa cava presentano un'incidenza percentuale maggiore.

		ORIGINE										
		B2_01		B2_02		B2_03		B2_04		B2_05		
Codice	Prov	min	%tempo	Min	%tempo	min	%tempo	min	%tempo	min	%tempo	
DESTINAZIONE	ATEg1	VA	36	40,00%	36	40,00%	34	43,33%				
	ATEg8	VA	27	55,00%	27	55,00%			25	58,33%		
	CO_A02	CO	19	68,33%	19	68,33%	21	65,00%				
	CO_A01	CO	23	61,67%	23	61,67%	25	58,33%	25	58,33%		
	ATEg3	VA	23	61,67%	23	61,67%					26	56,67%
	ATEg5	VA					12	80,00%			20	66,67%
	ATEg5	MI					26	56,67%				
	Miniera	LC							25	58,33%		
	Rg13	MI							34	43,33%		
	ATEg16	MI	31	48,33%	31	48,33%					30	50,00%
	Rg14	MI							43	28,33%		
	Rg11	MI									54	10,00%
	ATEg18	MI									48	20,00%

Tabella 18 – Stima dell'incidenza dei tempi di viaggio per i percorsi tra depositi temporanei (tratta B2) e cave

		ORIGINE										
		C_01		C_02		C_03		C_04		C_05		
Codice	Prov	min	%tempo	Min	%tempo	min	%tempo	min	%tempo	min	%tempo	
DESTINAZIONE	ATEg31	BG				46	23,33%	54	10,00%	34	43,33%	
	ATEg18	MI						54	10,00%	32	46,67%	
	ATEg36	MB	38	36,67%	37	38,33%	32	46,67%		16	73,33%	
	ATEg25	MI			40	33,33%			46	23,33%		
	ATEg26	MI						47	21,67%	31	48,33%	
	ATEg14	MI					20	66,67%	33	45,00%		
	Miniera	LC					19	68,33%				
	ATEg30	MI	29	51,67%	29	51,67%						
	Rg11	MI	56	6,67%	59	1,67%					47	21,67%
	Rg14	MI	43	28,33%								
	ATEg32-C1	MI	35	41,67%	36	40,00%						
	ATEg3	VA	35	41,67%			47	21,67%			51	15,00%
	ATEg16	MI					32	46,67%				
	ATEg1	VA	45	25,00%								
	ATEg5	MI					50	16,67%				

Tabella 19 - Stima dell'incidenza dei tempi di viaggio per i percorsi tra depositi temporanei (tratta C) e cave

5.4. STIMA DEI VOLUMI ANNUALI CONFERITI PER TUTTI I PERCORSI

Per ripartire i volumi totali annuali di terre e rocce da scavo da conferire alle cave sui 57 percorsi precedentemente illustrati, è stato adottato un approccio che permettesse di assegnare una priorità ai percorsi verso le cave con maggiori disponibilità ad accogliere materiale e con percorsi più brevi dal punto di partenza. Pertanto, è stato impiegato un metodo di ripartizione proporzionale pesato sull'incidenza del tempo di viaggio, definita nel paragrafo precedente.

In primo luogo, i volumi annuali conferibili a ciascuna cava, illustrati in Tabella 8, Tabella 9 e Tabella 10, sono stati ugualmente ripartiti sulla base del numero di percorsi che collegano ciascuna cava con i diversi depositi temporanei delle terre e rocce da scavo. Ciascuna quantità è stata successivamente espressa in percentuale rispetto alla stima annuale dei volumi conferiti a ogni deposito temporaneo delle terre (vedi Tabella 15 per l'anno 2024). Tale valore percentuale può assumere valori anche superiori a 100%. I risultati ottenuti rappresentano la quota parte di materiale, conferito nel relativo deposito temporaneo, che sarebbe assegnato a ciascun percorso qualora quest'ultimi risultino tutti equidistanti dai depositi temporanei individuati. Per considerare, invece, l'effettiva distanza tra il punto di partenza ed il punto di arrivo, le quantità percentuali così stimate sono state poi ponderate sulla base delle incidenze dei tempi di viaggio. Questa operazione ha permesso quindi di attribuire maggiore peso ed importanza ai percorsi più brevi. Infine, le precedenti percentuali ponderate sono state proporzionalmente corrette in modo tale che i percorsi mobilitino l'intera quantità di materiale stoccato (100%) nei depositi temporanei. La seguente tabella mostra le percentuali risultanti da tale procedimento, applicato per l'anno 2024.

Depositi temporanei				B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05
Volume conferito a ogni deposito [m ³]				223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202
Cave		Capacità [m ³]	N° percorsi	Percentuali ponderate sull'incidenza del tempo di viaggio per ciascun percorso - Anno 2024									
Rg14	MI	20.000	2				1,6%		1,5%				
CO-A01	CO	20.000	4	1,8%	1,8%	1,3%	1,7%						
CO_A02	CO	66.000	3	8,6%	8,6%	6,3%							
Rg13	MI	70.000	1				17,6%						
ATEg25	MI	100.000	2							11,3%		12,8%	
ATEg26	MI	100.000	2									11,8%	10,4%
ATEg5	MI	200.000	2			25,0%					5,9%		
ATEg16	MI	200.000	4	13,8%	13,8%			13,2%			8,2%		
ATEg14	MI	200.000	2								23,4%	49,2%	
ATEg30	MI	200.000	2						27,8%	34,9%			
ATEg32	MI	200.000	2						22,4%	27,0%			
Miniera	LC	250.000	2				42,3%				30,0%		
ATEg5	VA	294.000	2			51,9%		51,7%					
Rg11	MI	300.000	4					4,0%	2,7%	0,8%			7,0%
ATEg18	MI	320.000	3					11,3%				11,7%	21,5%
ATEg1	VA	325.000	4	18,5%	18,5%	15,5%			10,9%				
ATEg8	VA	325.000	3	34,0%	34,0%		36,7%						
ATEg3	VA	400.000	6	23,4%	23,4%			19,9%	14,9%		5,1%		4,3%
ATEg31	BG	400.000	3								10,9%	14,6%	25,0%
ATEg36	MB	400.000	4						19,7%	25,9%	16,4%		31,7%
Somma percentuali				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabella 20 – Percentuali ponderate sull'incidenza del tempo di viaggio per ciascun percorso - Anno 2024

La metodologia suddetta è stata applicata in maniera medesima anche ai dati degli anni 2025 e 2026.

Le percentuali indicate in Tabella 20 per ogni percorso sono state poi moltiplicate per il volume conferito a ciascun deposito temporaneo di terre e rocce da scavo. Tramite ciò, è stato possibile determinare la quantità di metri cubi di materiale che annualmente transiteranno lungo il percorso in questione. Pertanto, i volumi assegnati ad ogni percorso permettono di mobilitare l'intera quantità di materiale stoccato (100%) nei depositi temporanei. Tuttavia, l'ulteriore limite da rispettare riguarda i volumi massimi conferibili annualmente in ciascuna cava secondo le disponibilità dichiarate dalle cave medesime. Di conseguenza, laddove, seguendo il metodo suddetto, si pervenisse ad una situazione di sovra saturazione di una cava, il volume in eccesso è stato ripartito sulle cave che risultavano avere un maggiore margine di volume conferibile e sui relativi percorsi.

La Tabella 21 illustra i volumi di materiale di scavo assegnati a ciascuno dei percorsi individuati tra le aree di deposito temporaneo e le relative cave di conferimento.

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05		
Volume conferito a ogni deposito [m ³]		223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202		
Cave		Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati [m ³] Anno 2024										Volume conferito [m ³]	Capacità cave [m ³]
Rg14	MI				813		7.845					8.657	20.000
CO-A01	CO	3.935	6.390	590	836							11.751	20.000
CO_A02	CO	19.185	31.154	2.892								53.231	66.000
Rg13	MI				8.699							8.699	70.000
ATEg25	MI							27.360		42.998		70.358	100.000
ATEg26	MI									39.926	55.813	95.740	100.000
ATEg5	MI			11.461					169.775			181.236	200.000
ATEg16	MI	30.840	50.081			27.645			55.684			164.251	200.000
ATEg14	MI								29.098	165.848		194.947	200.000
ATEg30	MI						125.052	73.816				198.868	200.000
ATEg32	MI						115.365	65.664				181.029	200.000
Miniera	LC				20.912				203.845			224.757	250.000
ATEg5	VA			23.785		108.370						132.155	294.000
Rg11	MI					8.294	31.844	13.052				37.530	90.719
ATEg18	MI					23.591					39.312	114.962	177.865
ATEg1	VA	41.474	67.351	7.121			56.240					172.186	325.000
ATEg8	VA	76.036	123.477		18.124							217.637	325.000
ATEg3	VA	52.463	85.196			41.775	76.910		34.471		23.095	313.910	400.000
ATEg31	BG								74.246	49.140	203.438	326.824	400.000
ATEg36	MB						101.521	62.928	111.369		99.364	375.182	400.000
Totale volume conferito da ogni deposito [m ³]		223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202		

Tabella 21 – Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati - Anno 2024

Come si evince dalla Tabella 21, l'intera quantità di materiale stoccato nei depositi temporanei sarà conferito alle 20 cave individuate a tale scopo. Inoltre, i volumi conferiti a ciascuna di queste, identificati nella colonna "Volume conferito [m³]", risultano sempre inferiore alla capacità annuale dichiarata dalle cave medesime. Pertanto, tale margine potrà essere sfruttato in fase di realizzazione dell'opera nel caso in cui certi percorsi, per motivi non prevedibili allo stato attuale, dovessero risultare chiusi o non percorribili dai mezzi d'opera.

Di seguito, si riportano due tabelle contenenti i volumi di materiale assegnati a ciascuno dei percorsi individuati secondo le quantità conferite nei depositi temporanei e conferibili nelle cave per quanto concerne gli anni 2025 e 2026. Le considerazioni riguardanti il 2024 sono da estendere anche ai due successivi anni.

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05		
Volume conferito a ogni deposito [m ³]		223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202		
Cave		Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati [m³] Anno 2025										Volume conferito [m ³]	Capacità cave [m ³]
Rg14	MI				792		14.845					15.637	20.000
CO-A01	CO	9.584	15.564	1.447	2.039							28.635	50.000
CO_A02	CO	18.692	30.354	2.837								51.883	66.000
Rg13	MI				8.484							8.484	70.000
ATEg25	MI							14.497		24.513		39.009	50.000
ATEg26	MI									22.762	25.445	48.207	50.000
ATEg5	MI			11.244					169.775			181.019	200.000
ATEg16	MI	30.048	48.795			27.645			55.684			162.173	200.000
ATEg14	MI								29.098	169.098		198.196	200.000
ATEg30	MI						118.052	78.879				196.932	200.000
ATEg32	MI						115.365	69.584				184.949	200.000
Miniera	LC				20.394				203.845			224.239	250.000
ATEg5	VA			23.335		108.370						131.704	294.000
Rg11	MI					8.294	31.844	13.175			43.598	96.910	300.000
ATEg18	MI					23.591				64.823	121.299	209.713	320.000
ATEg1	VA	40.409	65.621	6.986			56.240					169.257	325.000
ATEg8	VA	74.084	120.306		17.675							212.064	325.000
ATEg3	VA	51.116	83.008			41.775	76.910		34.471		24.368	311.648	400.000
ATEg31	BG								74.246	56.029	210.793	341.068	400.000
ATEg36	MB						101.521	66.685	111.369		108.699	388.274	400.000
Totale volume conferito da ogni deposito [m ³]		223.933	363.648	45.849	49.385	209.674	514.777	242.819	678.488	337.225	534.202		

Tabella 22 – Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati - Anno 2025

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05		
Volume conferito a ogni deposito [m ³]		111.966	181.824	22.925	24.692	104.837	257.388	121.410	339.244	168.612	267.101		
Cave		Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati [m ³] Anno 2026										Volume conferito [m ³]	Capacità cave [m ³]
Rg14	MI				417		3.922					4.339	20.000
CO-A01	CO	4.792	7.782	725	1.072							14.371	50.000
CO_A02	CO	9.346	15.177	1.421								25.944	66.000
Rg13	MI				3.186							3.186	50.000
ATEg25	MI							7.248		12.256		19.505	50.000
ATEg26	MI									11.381	14.722	26.103	50.000
ATEg5	MI			5.632					19.887			25.519	200.000
ATEg16	MI	15.024	24.398			13.847			27.842			81.111	200.000
ATEg14	MI								79.549	94.549		174.098	200.000
ATEg30	MI						71.526	44.940				116.466	200.000
ATEg32	MI						57.682	34.792				92.474	200.000
Miniera	LC				10.723					101.922		112.646	250.000
ATEg5	VA			11.648		54.096						65.743	293.000
Rg11	MI					4.154	6.922	1.087			19.799	31.962	300.000
ATEg18	MI					11.816				22.412	60.649	94.877	320.000
ATEg1	VA	20.205	32.811	3.499			28.120					84.635	325.000
ATEg8	VA	37.042	60.153		9.294							106.488	325.000
ATEg3	VA	25.558	41.504			20.924	38.455		17.236		12.184	155.861	400.000
ATEg31	BG								37.123	28.015	70.397	135.534	400.000
ATEg36	MB						50.760	33.342	55.684		89.350	229.137	400.000
Totale volume conferito da ogni deposito [m ³]		111.966	181.824	22.925	24.692	104.837	257.388	121.410	339.244	168.612	267.101		

Tabella 23 – Volume di materiale di scavo assegnato a ciascuno dei percorsi individuati - Anno 2026

5.5. STIMA DEL NUMERO ANNUALE DI VIAGGI DEI MEZZI D'OPERA

Definiti i volumi di materiale di scavo assegnati a tutti i 57 percorsi individuati negli anni 2024, 2025 e 2026, è stato stimato il numero di viaggi, per senso di marcia, che saranno effettuati dai mezzi d'opera per conferire nelle cave l'intera quantità di terre e rocce da scavo provenienti dalle attività del cantiere in questione.

A tale fine, a favore di sicurezza, è stato assunto come valore di riferimento un volume trasportato pari a 15 m³ (inteso come volume scavato) per ogni viaggio. Pertanto, sulla base di tale assunzione e dei risultati illustrati nel paragrafo 5.4, è stato stimato il numero annuale di viaggi effettuati dal mezzo d'opera di riferimento tra le aree di deposito temporaneo e le cave individuate.

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05
Cave		Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2024									
Rg14	MI				55		523				
CO-A01	CO	263	426	40	56						
CO_A02	CO	1.279	2.077	193							
Rg13	MI				580						
ATEg25	MI							1.824		2.867	
ATEg26	MI									2.662	3.721
ATEg5	MI			765					11.319		
ATEg16	MI	2.056	3.339			1.844			3.713		
ATEg14	MI								1.940	11.057	
ATEg30	MI						8.337	4.922			
ATEg32	MI						7.691	4.378			
Miniera	LC				1.395				13.590		
ATEg5	VA			1.586		7.225					
Rg11	MI					553	2.123	871			2.502
ATEg18	MI					1.573				2.621	7.665
ATEg1	VA	2.765	4.491	475			3.750				
ATEg8	VA	5.070	8.232		1.209						
ATEg3	VA	3.498	5.680			2.786	5.128		2.299		1.540
ATEg31	BG								4.950	3.277	13.563
ATEg36	MB						6.769	4.196	7.425		6.625

Tabella 24 – Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2024

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05
Cave		Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2025									
Rg14	MI				53		990				
CO-A01	CO	639	1.038	97	136						
CO_A02	CO	1.247	2.024	190							
Rg13	MI				566						
ATEg25	MI							967		1.635	
ATEg26	MI									1.518	1.697
ATEg5	MI			750					11.319		
ATEg16	MI	2.004	3.254			1.844			3.713		
ATEg14	MI								1.940	11.274	
ATEg30	MI						7.871	5.259			
ATEg32	MI						7.691	4.639			
Miniera	LC				1.360				13.590		
ATEg5	VA			1.556		7.225					
Rg11	MI					553	2.123	879			2.907
ATEg18	MI					1.573				4.322	8.087
ATEg1	VA	2.694	4.375	466			3.750				
ATEg8	VA	4.939	8.021		1.179						
ATEg3	VA	3.408	5.534			2.786	5.128		2.299		1.625
ATEg31	BG								4.950	3.736	14.053
ATEg36	MB						6.769	4.446	7.425		7.247

Tabella 25 – Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2025

Depositi temporanei		B2_01	B2_02	B2_03	B2_04	B2_05	C_01	C_02	C_03	C_04	C_05
Cave		Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2026									
Rg14	MI				28		262				
CO-A01	CO	320	519	49	72						
CO_A02	CO	624	1.012	95							
Rg13	MI				213						
ATEg25	MI							484		818	
ATEg26	MI									759	982
ATEg5	MI			376					1.326		
ATEg16	MI	1.002	1.627			924			1.857		
ATEg14	MI								5.304	6.304	
ATEg30	MI						4.769	2.996			
ATEg32	MI						3.846	2.320			
Miniera	LC				715				6.795		
ATEg5	VA			777		3.607					
Rg11	MI					277	462	73			1.320
ATEg18	MI					788				1.495	4.044
ATEg1	VA	1.347	2.188	234			1.875				
ATEg8	VA	2.470	4.011		620						
ATEg3	VA	1.704	2.767			1.395	2.564		1.150		813
ATEg31	BG								2.475	1.868	4.694
ATEg36	MB						3.385	2.223	3.713		5.957

Tabella 26 – Numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera verso le cave - Anno 2026

Infine, si rimanda agli elaborati grafici ECNGE000CN00999PL001, ECNGE000CN00999PL002 e ECNGE000CN00999PL003 del Progetto Esecutivo nei quali sono rappresentati i 57 percorsi individuati e sono riportate anche le tabelle indicanti, per ciascun percorso e per ogni anno, il volume di traffico transitante sul relativo percorso. Inoltre, per i tratti di viabilità, soprattutto autostrade e strade a doppia carreggiata, che risultano comuni a diversi percorsi, nelle suddette tavole sono presenti delle etichette indicanti tutti i collegamenti *deposito temporaneo – cava* transitanti per il tratto in questione. Per la stima del volume cumulato di traffico sul tratto di viabilità indagato, è sufficiente sommare il numero annuale di viaggi dei mezzi d'opera dei percorsi individuati dalle relative etichette. Si rammenta che il volume di traffico è da intendersi per senso di marcia.

6. PERCORSI VERSO I DEPOSITI TEMPORANEI DELLE TERRE

Nell'ambito del piano di circolazione dei mezzi d'opera, all'interno del presente capitolo sarà stimato il numero di viaggi dei mezzi per il conferimento delle terre e rocce da scavo, provenienti dal cantiere in questione, verso i depositi terra previsti (5 per la tratta B2 e 5 per la tratta C). Si rimanda al Capitolo 2 per la localizzazione di queste aree.

Le viabilità impiegabili dai mezzi d'opera per la movimentazione delle terre e rocce da scavo sono identificate negli elaborati del Piano di Sicurezza e Coordinamento del Progetto Esecutivo. In particolare, esse si suddividono in:

- piste di cantiere (individuate dai tratti di colore verde chiaro nei suddetti elaborati del PSC);
- viabilità esistente interessata dal traffico di cantiere (in colore verde scuro nei medesimi elaborati).

Facendo riferimento alle sole viabilità esistenti identificate nel PSC, è stato assegnato, secondo l'approccio di seguito mostrato, un volume di traffico annuale per senso di marcia. Negli elaborati del Progetto Esecutivo (da ECNGE000CN00999PL004 a ECNGE000CN00999PL011) si riporta soltanto il numero annuale di viaggi di mezzi d'opera, per senso di marcia, che si prevede possa circolare sulle viabilità esistenti in adiacenza al cantiere. Come specificato nel paragrafo 1 lo scopo della presente trattazione è quello di valutare l'incremento di traffico sulle viabilità ordinarie dovuto al cantiere, di conseguenza il traffico sulle piste di cantiere non è esplicitato sugli elaborati grafici.

Il numero di viaggi è stato calcolato avendo cura di assegnare più percorsi a ognuno dei depositi temporanei, al fine di garantire la massima flessibilità durante le fasi esecutive dell'opera.

Il dato di partenza per la stima dei flussi di traffico lungo le viabilità interessate dal transito dei mezzi d'opera è la quantità di terre e rocce da scavo da conferire annualmente a ciascuno dei depositi terra individuati a tale scopo. Tali volumi annuali sono stati stimati secondo il metodo illustrato nei paragrafi 5.1 e 5.2. Pertanto, si rimanda alle quantità riportate nella Tabella 15, Tabella 16 e Tabella 17.

Al fine di stimare il traffico dei mezzi d'opera in arrivo ai depositi temporanei, i volumi da conferire alle aree B2_01 e B2_02 sono stati sommati in quanto la viabilità percorribile per giungere ai relativi accessi è la medesima per entrambi i depositi temporanei. Per le medesime ragioni, anche le quantità delle aree B2_03 e B2_04 sono state tra loro sommate.

Successivamente, sono stati individuati i principali percorsi, sia piste di cantiere sia viabilità esistenti, presenti nelle vicinanze degli accessi, che saranno interessate dal passaggio dei mezzi d'opera per giungere, dal cantiere, ai depositi temporanei. I volumi suddetti sono stati, in seguito, ugualmente ripartiti sul numero di tali percorsi individuati. La Tabella 27 illustra la quantità di materiale, espresso in m³, assegnato a ciascuno dei percorsi.

Depositi temporanei delle terre	Volume di T&R scavo per percorso [m ³]
B2_01 e B2_02	293.791
B2_03 e B2_04	23.808
B2_05	69.193
C_01	257.388
C_02	121.410
C_03	339.244
C_04	111.284
C_05	267.101

Tabella 27 – Volume di T&R per ogni percorso

Assumendo, a favore di sicurezza, un volume del cassone del mezzo d'opera di riferimento pari a 15 m³, in analogia con quanto illustrato nel paragrafo 5.5, è stato stimato il numero annuale, per senso di marcia, di viaggi effettuati dai mezzi d'opera tra il cantiere ed i depositi temporanei. I valori così definiti si riferiscono ai principali percorsi impiegabili dai mezzi per giungere agli accessi. Tali quantità, seguendo i diversi percorsi identificati nel PSC del Progetto Esecutivo tra cantiere e depositi temporanei, sono state progressivamente ed ugualmente ripartite tutte le qual volte in cui è presente un'intersezione tra tali viabilità (piste di cantiere e/o viabilità esistente). Per le viabilità esistenti non intersecanti con i percorsi principali, è stato assegnato un volume minimo di traffico pari a 500 veicoli/anno per senso di marcia in quanto anche tali tratti potranno essere interessati dal transito dei mezzi d'opera nell'eventualità che i percorsi principali, per ragioni non prevedibili attualmente, risultino chiusi al traffico.

Depositi temporanei delle terre	Volume di T&R scavo per percorso [m³]	N° viaggi mezzi d'opera per senso di marcia
B2_01 e B2_02	293.791	19.587
B2_03 e B2_04	23.808	1.588
B2_05	69.193	4.613
C_01	257.388	17.160
C_02	121.410	8.094
C_03	339.244	22.617
C_04	111.284	7.419
C_05	267.101	17.807

Tabella 28 – Numero di viaggi dei mezzi d'opera per senso di marcia lungo i percorsi principali – Anno 2024

Il numero di viaggi per senso di marcia dei mezzi d'opera, identificati negli elaborati da ECNGE000CN00999PL004 a ECNGE000CN00999PL011 del Progetto Esecutivo, è riferito all'anno 2024. Per gli anni successivi si considerino i seguenti volumi:

- anno 2025, il volume sarà uguale a quello stimato per il 2024;
- anno 2026, il volume sarà la metà rispetto a quanto previsto nel 2024.

7. CONCLUSIONI

All'interno del piano di circolazione dei mezzi d'opera, sono stati individuati i seguenti percorsi di collegamento:

- dal cantiere ai depositi temporanei delle terre e rocce da scavo;
- dai depositi temporanei delle terre e rocce da scavo alle cave di conferimento.

I primi percorsi permettono di conferire il materiale proveniente dalle attività di cantiere alle aree individuate per il temporaneo stoccaggio dello stesso; i secondi, invece, identificano i tratti stradali e autostradali esistenti che saranno percorsi dai mezzi d'opera in movimento verso le cave.

A partire dai percorsi individuati e dalle quantità annuali provenienti sia dalle attività svolte in cantiere sia dallo stoccaggio delle terre e rocce da scavo, è stato possibile ripartire tali volumi sul numero di percorsi identificati e, di conseguenza, stimare i flussi annuali di traffico dei mezzi d'opera, per senso di marcia, che interesseranno le viabilità esistenti.