

04						
03						
02						
01						
00	LUG 2020	Progetto Definitivo	S. Castelnuovo	E.Bassi	S.Camolese	D.Deponte
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore

Arch. Luca PATRONE

Dirigente Settore Strutture e Impianti

Ing. Francesco BONAVITA

Comittente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto

15.21.03.B

COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE

Dir. **Arch. Luca PATRONE**

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Dir. **Arch. Mirco GRASSI**

Progetto Architettonico

Progettista: F.S.T. Arch. Giacomo GALLARATI

Collaboratore: I.S.T. Maura GENOVESE

Progetto Strutturale

Resp. ufficio: F.D.T. Ing. Lucia LA ROSA

Progettisti: F.S.T. Ing. Adriano GALANTE

F.S.T. Ing. Simone GIMELLI

Computi e capitolati

Resp. ufficio: F.D.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Computista: I.S.T. Geom. Ileana NOTARIO

Modellazione e visualizzazione 3D

F.S.T. Arch. Roberto CASARINI

Studi geologici:

F.S.T. Geol. Stefano BATTILANA

Progettazione impiantistica - Cantierizzazione e sicurezza - Gestione delle materie - Studio idrodinamico e Studio trasportistico

Progettisti: **RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI**

3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

Lungotevere Vittorio Gassman n.22 - 00146 Roma

STUDIO DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA GNUDI

Via Gabriele D'Annunzio n.2/15 - 16121 Genova

SYSTEMATICA S.r.l.

Via Lovanio n.8 - 20121 Milano

STUDIO ASSOCIATO BELLINI

Via Galata n.9/1 - 16121 Genova

Consulenti: **Ing. Sandro Morandi e Associati**

Studio Geologico tecnico Ambientale Andrea Valente Arnaldi

Studio di impatto ambientale

Progettista: **VDP S.r.l.**

Via Federico Rosazza 38

00153 Roma

Intervento/Opera

WATERFRONT DI LEVANTE Realizzazione Canaletto e Canale principale

Oggetto della tavola

Relazione Trasportistica Materiali discarica

Municipio

Medio Levante

VIII

Quartiere

FOCE

15

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Scala

Rel

Data

**Luglio
2020**

Tavola n°

**03
D-Sp**

Livello Progettazione

DEFINITIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE

Codice CUP

Codice identificativo tavola



WATERFRONT DI LEVANTE

Realizzazione Canaletto e Canale principale

Municipio VIII Medio Levante - Quartiere Foce – Genova

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborati specialistici

Relazione Trasportistica Materiali scarica

Sommario

1.	Premessa	3
2.	Approccio Metodologico	4
3.	Bilancio dei Materiali e traffico indotto.....	4
4.	Individuazione Cave e Discariche	6
5.	I Percorsi Stradali Dei Mezzi Da Cantiere	8
5.1.	Itinerario Genova – Scarpino	10
5.2.	Itinerario Genova – Creto	13
6.	Analisi delle alternative: possibile utilizzo Centro Recupero di Cengio.....	16
7.	Analisi delle alternative: possibile utilizzo di connessioni marittime.....	17
8.	Valutazioni impatti dei mezzi di cantiere sulla viabilità esistente.....	20
9.	Conclusioni	25



1. Premessa

Il presente documento ha come obiettivo la definizione delle modalità di trasporto e smaltimento dei materiali di risulta dalle varie attività di cantiere funzionali alla realizzazione del Canaletto e Canale principale. Al fine di garantire l'esecuzione dei lavori, minimizzando gli effetti generati dai volumi di traffico necessari allo smaltimento dei suddetti materiali, è stato elaborato un piano con indicazioni preliminari sul trasporto e movimentazione dei materiali in fase di cantiere.

Sono riportate indicazioni in merito a:

1. numero e frequenza dei mezzi operativi necessari per la movimentazione dei materiali di risulta;
2. identificazione dei percorsi;
3. stima dei possibili impatti sul traffico.

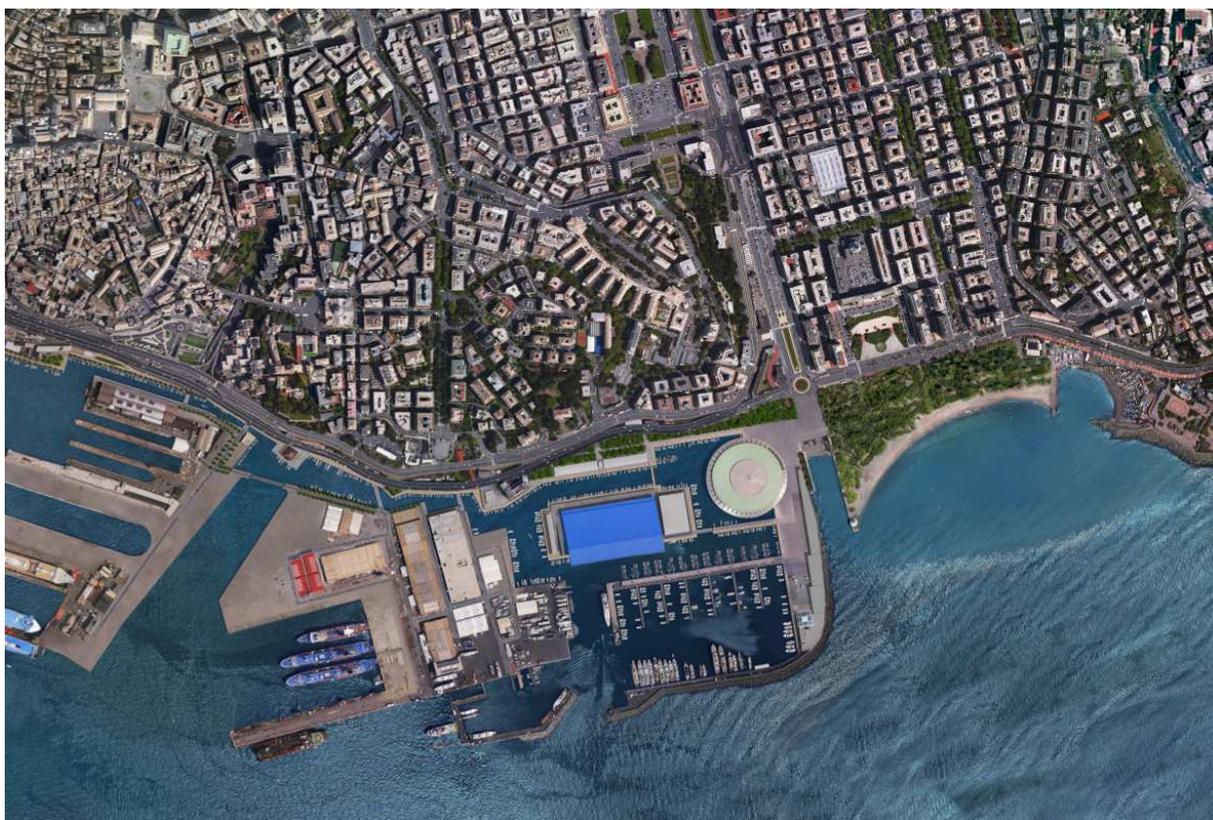


Figura 1 - Estratto progetto "Waterfront Levante" redatto da studio RPWB (Ottobre 2017)



2. Approccio Metodologico

Il primo passaggio consiste nella quantificazione dei materiali da risulta dalla lavorazione da cantiere. Tali materiali devono essere quantificati, al fine di determinare il numero di mezzi su gomma necessari per la movimentazione, e classificati, al fine di determinare i possibili punti di destinazione. Dopo aver definito il numero dei mezzi/giorno necessari e i vari punti di destinazione in cui i materiali vengono trasportati si definiscono i relativi possibili itinerari stradali. Lo studio dei tragitti dei veicoli per la movimentazione delle materie assume un'importanza rilevante non solo nell'organizzazione logistica dei lavori, ma anche nei riguardi delle componenti ambientali.

3. Bilancio dei Materiali e traffico indotto

Nel presente paragrafo si riportano i calcoli che hanno condotto alla stima del numero di mezzi mensili e giornalieri da impiegare per il trasporto dei materiali per la realizzazione del nuovo canale e del canaletto.

WBS	UN	CRONOPROGRAMMA VALORIZZATO CON I MEZZI DI SCAVO (AUTOARTICOLATO 4 ASSI 18mc)							
		MESI							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Waterfront									
Apprestamento aree di cantiere									
Delimitazione aree di stoccaggio									
Segnaletica temporanea di cantiere									
Scavo a sezione obbligata		2779							
Scavo e getto micropali									
Cordolo in testa al micropalo									
Scavo e getto pali secanti									
Cordolo in testa ai pali e pavimentazioni									
Scavo di sbancamento	mc					15250	15250	15250	15250
Scavo subacqueo	mc								190
Impianto per la trasformazione alta/media									
Impianto antincendio									
finiture									
Dismissione aree di cantiere									
Rimozione segnaletica temporanea di cantiere									
Rimozione recinzioni di cantiere									
TERRE DA SCAVO									
Volumi totali	mc	2779	0	0	0	15250	15250	15250	15440
Percentuale di rigonfiamento (30%)	mc	3613	0	0	0	19825	19825	19825	20072
Media mensile dei mezzi impiegati	cad	201	0	0	0	1101	1101	1101	1115
Media giornaliera dei mezzi impiegati	cad	10	0	0	0	55	55	55	56
DEMOLIZIONI									
Volumi totali	mc	0	0	0	0	0	0	0	0
Percentuale di rigonfiamento (60%)	mc	0	0	0	0	0	0	0	0
Media mensile dei mezzi impiegati	cad	0	0	0	0	0	0	0	0
Media giornaliera dei mezzi impiegati	cad	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 2 - Stima dei veicoli necessari per ogni mese di lavorazione



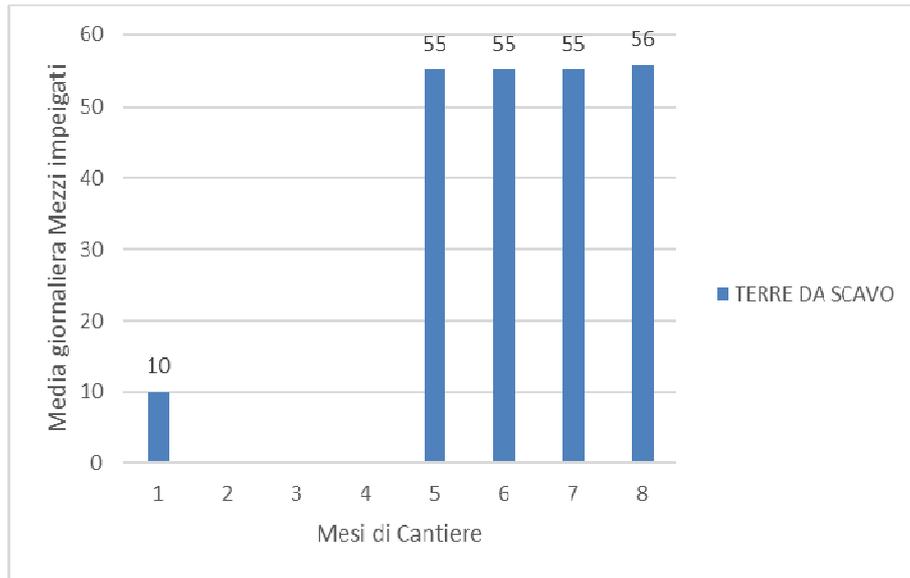


Figura 3 - Veicoli giornalieri necessari per ogni mese di lavorazione

I volumi di traffico, definiti e distinti in base alle differenti fasi esecutive, sono stati quantificati sulla base della stima dei materiali generati dalla realizzazione delle opere di progetto. I mezzi considerati sono veicoli autoarticolati da 4 assi con una capacità pari ad un volume di 18mc.

Il maggior numero di mezzi che gravano sulla rete stradale e, quindi, sull'ambiente esterno alle aree di lavoro, sono quelli destinati ai movimenti di materiale di scavo durante il terzo, il quarto e il quinto mese di cantiere, ed equivalgono a **76 veicoli/giorno** (corrispondenti a 10 veicoli/ora, se si ipotizza un profilo piatto di movimentazione nelle 8 ore di apertura del cantiere). Di questi 23 veicoli/giorno sono diretti alla discarica di Scarpino e i restanti 53 sono diretti alla discarica di Montoggio.

Durante i primi due mesi di cantiere sono previsti anche lavori di demolizione che comportano il trasporto del materiale di scarto verso la discarica di Rocca Grimalda. Il volume di traffico di tale tratta risulta essere pari a **12 veicoli/giorno** nel mese più carico (il primo).

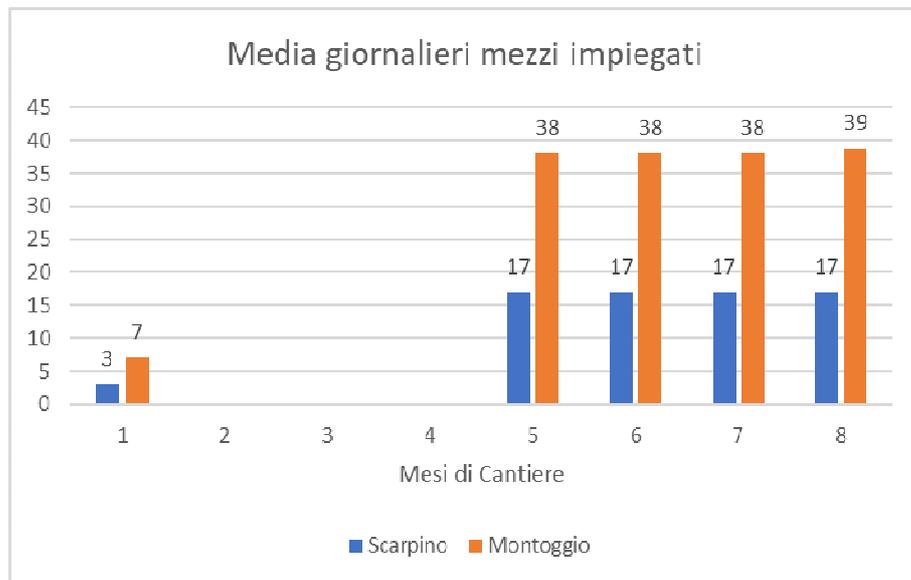


Figura 4 - Veicoli giornalieri diretti alle 3 discariche per ogni mese di lavorazione

4. Individuazione Cave e Discariche

Una volta stimati i numeri di mezzi necessari per la movimentazione delle terre di scavo e dei materiali da demolizione, si sono definiti i punti di destinazione in funzione della classificazione dei materiali e della disponibilità di aree. Tale indagine porta alla definizione di due punti di destinazione, ovvero le seguenti due discariche:

1. Comune di Montoggio (Città metropolitana di Genova);
2. Scarpino (Genova).





Figura 5 - Discarica di Montoggio

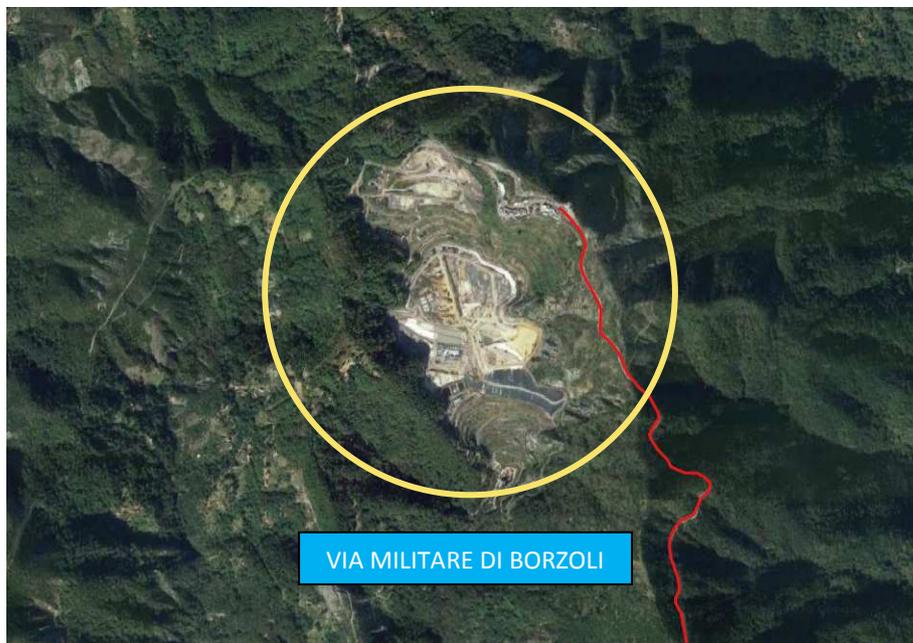


Figura 6 - Discarica di Scarpino



5. I Percorsi Stradali Dei Mezzi Da Cantiere

Lo studio dei tragitti dei veicoli per la movimentazione delle materie, nella fase realizzativa dell'opera, nonché la definizione delle modalità temporali di spostamento e la relativa frequenza dei mezzi operativi, assumono un'importanza rilevante non solo per l'organizzazione logistica dei lavori, ma anche nei riguardi delle componenti ambientali.

La pianificazione del piano dei trasporti, pertanto, è stata elaborata basandosi:

- sul processo di cantierizzazione;
- su un'attenta valutazione dei fabbisogni generati da ogni singola fase operativa caratterizzante il progetto;
- sulle caratteristiche della viabilità locale e del tessuto urbano attraversato.

L'insieme di questi fattori ha permesso di individuare i percorsi più adatti, in termini di minor distanza e riduzione delle interferenze, con la viabilità esistente limitando il traffico lungo viabilità considerate più sensibili. In particolare, l'ultimo punto è quello ritenuto più critico, si è quindi scelto percorsi in ambito urbano che si muovessero su viabilità ad alta capacità evitando di attraversare contesti urbani sensibili per raggiungere con percorsi più brevi la viabilità autostradale e quindi dirigersi verso i rispettivi punti di consegna.



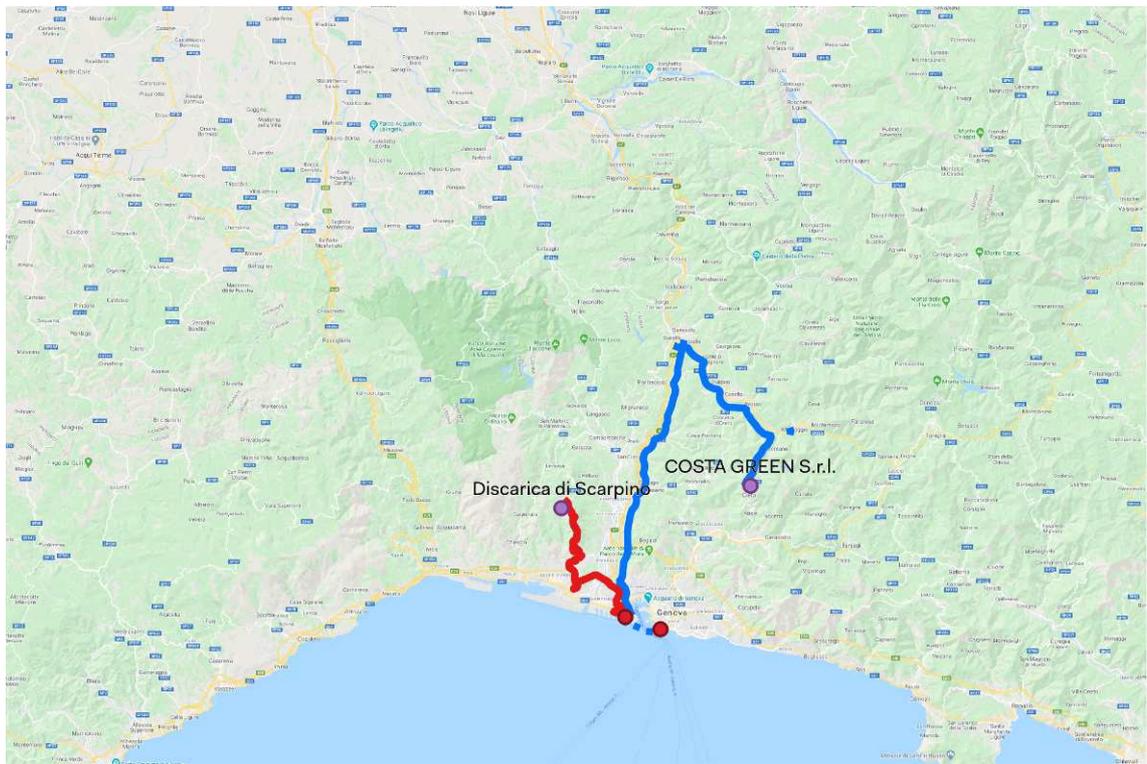


Figura 7 - Itinerari verso le due discariche



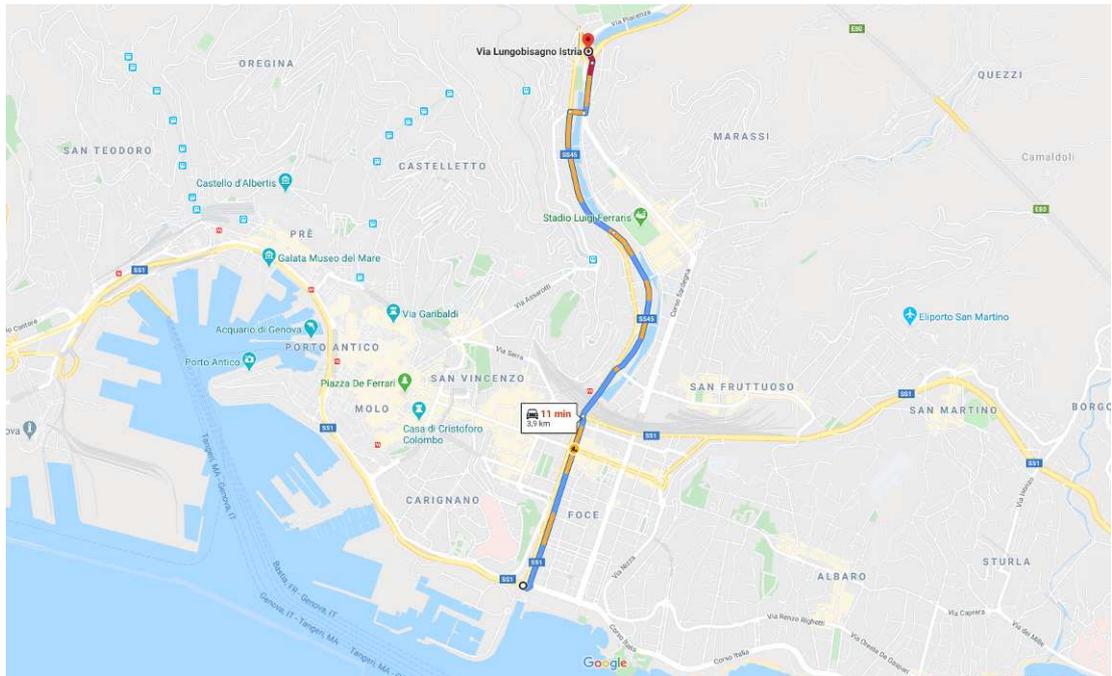


Figura 8 – Itinerario percorso mezzi in ambito urbano

5.1. Itinerario Genova – Scarpino

L'itinerario verso la discarica di Scarpino si compone dei seguenti tratti di viabilità: SS1 – SS45 – A12 Genova-Roma – A7 Milano-Genova – A10 Genova-Ventimiglia - Via Alessandro Vallebona – Via Militare di Borzoli.

A seguire si riporta una galleria fotografica dei principali tratti dell'itinerario.





Figura 9 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto SS1



Figura 10 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto SS45



Figura 11 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto A12



Figura 12 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto in uscita da A10



Figura 13 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto di via Alessandro Vallebona



Figura 14 - Itinerario Genova – Scarpino – Tratto di via Militare di Borzoli

5.2. Itinerario Genova – Creto

L'itinerario verso la discarica di Creto si compone dei seguenti tratti di viabilità: SS1 – SS45 – A12 Genova-Roma - A7 Milano-Genova – SP226 – SP13.

A seguire si riporta una galleria fotografica dei principali tratti dell'itinerario.



Figura 15 - Itinerario Genova – Creto – Tratto SS1



Figura 16 - Itinerario Genova – Creto – Tratto SS45





Figura 17 - Itinerario Genova – Creto – Tratto A12



Figura 18 - Itinerario Genova – Creto – Tratto A7



Figura 19 - Itinerario Genova – Creto – Tratto SP226



Figura 20 - Itinerario Genova – Creto – Tratto SP13

6. Analisi delle alternative: possibile utilizzo Centro Recupero di Cengio

Per lo smaltimento viene identificata come alternativa anche la possibilità di trasportare e smaltire il materiale di cantiere al centro di recupero di Cengio. L'itinerario si compone dei seguenti tratti di viabilità: SS1 – SS45 – A12 Genova-Roma - A7 Milano-Genova – SP226 – SP13 per un percorso complessivo dal sito di cantiere al sito di destinazione di 90 km (1,5 ore di percorrenza).

A seguire si riporta una galleria fotografica dei principali tratti dell'itinerario.



Figura 21 - Itinerario verso la discarica di Cengio



7. Analisi delle alternative: possibile utilizzo di connessioni marittime

Come assetto alternativo all'utilizzo del solo trasporto via gomma, si è valutata la possibilità di una movimentazione materie via mare, per cercare di ridurre gli impatti sulla viabilità urbana limitando la tratta urbana per raggiungere il casello autostradale. I materiali del cantiere destinati alle tre discariche, una volta percorso il tratto via mare dovranno successivamente essere caricati su camion e portati ai punti di raccolta prestabiliti. Si ipotizza di scaricare la merce in una banchina nei pressi dello svincolo autostradale di Genova Ovest che consentirebbe un accesso diretto dei mezzi direttamente in autostrada senza impatti sulla viabilità urbana. Questo scenario prevederebbe l'utilizzo di un pontone e di una bettolina di capacità 450 tonnellate (equivalente alla capacità di circa 13 camion) che faccia da spola tra l'ambito di cantiere e la banchina di destinazione e in corrispondenza dell'uscita autostradale di Genova Ovest. Considerando la quantità di materiale movimentato, come specificato nei precedenti paragrafi, sono stati stimati il numero di viaggi medi giornalieri necessari a soddisfare la movimentazione di materiale richiesta. Il risultato di tale analisi è riportato nell'immagine a seguire.

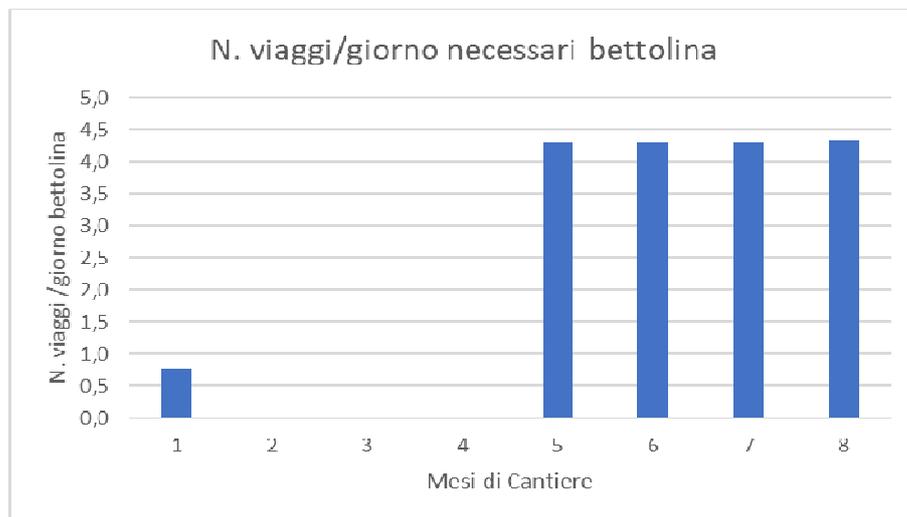


Figura 22 – Stima del numero di viaggi per la movimentazione via mare



Tale soluzione seppur permetta di eliminare dai percorsi urbani i mezzi pesanti in uscita e in ingresso al cantiere, comporta maggiori costi legati al noleggio del pontone e della bettolina, oltre che l'occupazione di aree portuali e una diversa configurazione del cantiere stesso. Si sottolineano, inoltre, gli svantaggi legati alla perdita di tempo dovuta alla rottura di carico per il trasbordo necessario tra il mezzo marittimo alla banchina e i mezzi gommati e una maggiore rigidità nella gestione del cantiere che questa soluzione comporta. Si stima, infatti, che siano necessarie circa 1,5 ore per il carico della bettolina, che si devono sommare ai 20-25 min di viaggio in mare e alle ulteriori 1,5 ore per lo scarico della stessa e successivamente il carico dei singoli camion. Un'unica bettolina potrebbe essere in grado di compiere al massimo 2 viaggi al giorno, quindi servirebbe impiegare almeno 3 bettoline per i mesi che richiedono maggiori movimentazioni.

Vengono ora mostrati i nuovi percorsi stradali, il processo metodologico rimane comunque lo stesso, ovvero quello di permettere l'individuazione dei percorsi più idonei, in termini di tempo e distanza e in modo da arrecare il minor numero di disagi alla viabilità esistente. I nuovi percorsi hanno tutti e tre come punto di accesso per la rete autostradale lo svincolo di Genova ovest per poi andare ad innestarsi sui percorsi già visti in precedenza. I nuovi percorsi stradali, se presi singolarmente e senza il conteggio delle tempistiche della chiatta, assumono i seguenti nuovi valori per quanto riguarda le distanze da percorrere:

- scarica Scarpino posta nel comune di Genova (GE), con il nuovo percorso di 17,80 km rispetto ai precedenti 26,34 km (-8,54 km, pari al -32,42%)
- scarica Costa Green Srl posta nel comune di Montoggio (GE) conta ora un percorso totale di 39,59 km rispetto ai precedenti 42,05 km (-2,46 km in meno, pari al -5,85%).

Le tempistiche di percorrenza sono sempre da considerarsi come indicative in relazione alla congestione della rete viaria.



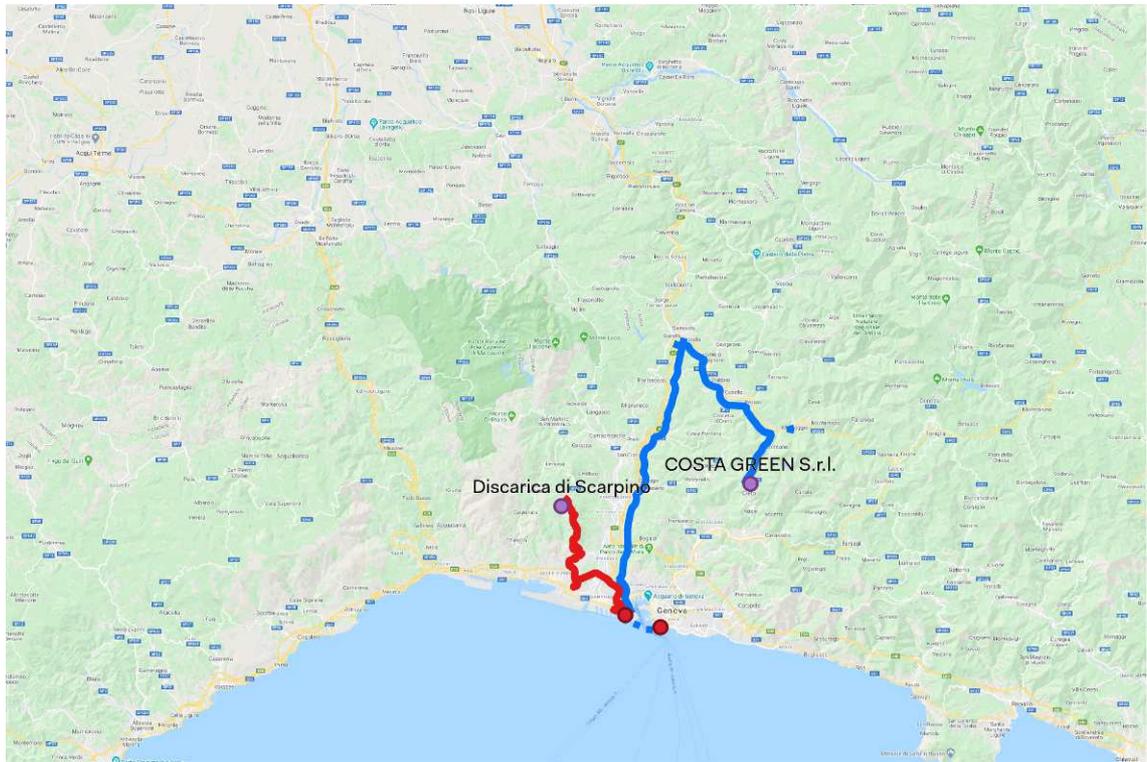


Figura 23 – Itinerari alternativi verso le due discariche



8. Valutazioni impatti dei mezzi di cantiere sulla viabilità esistente

Al fine di valutare il possibile impatto dei mezzi pesanti indotti dalla movimentazione dei materiali di risulta del cantiere sulla viabilità è stato interrogato un modello di macro-simulazione statica multi-modale di trasporto della città metropolitana di Genova.

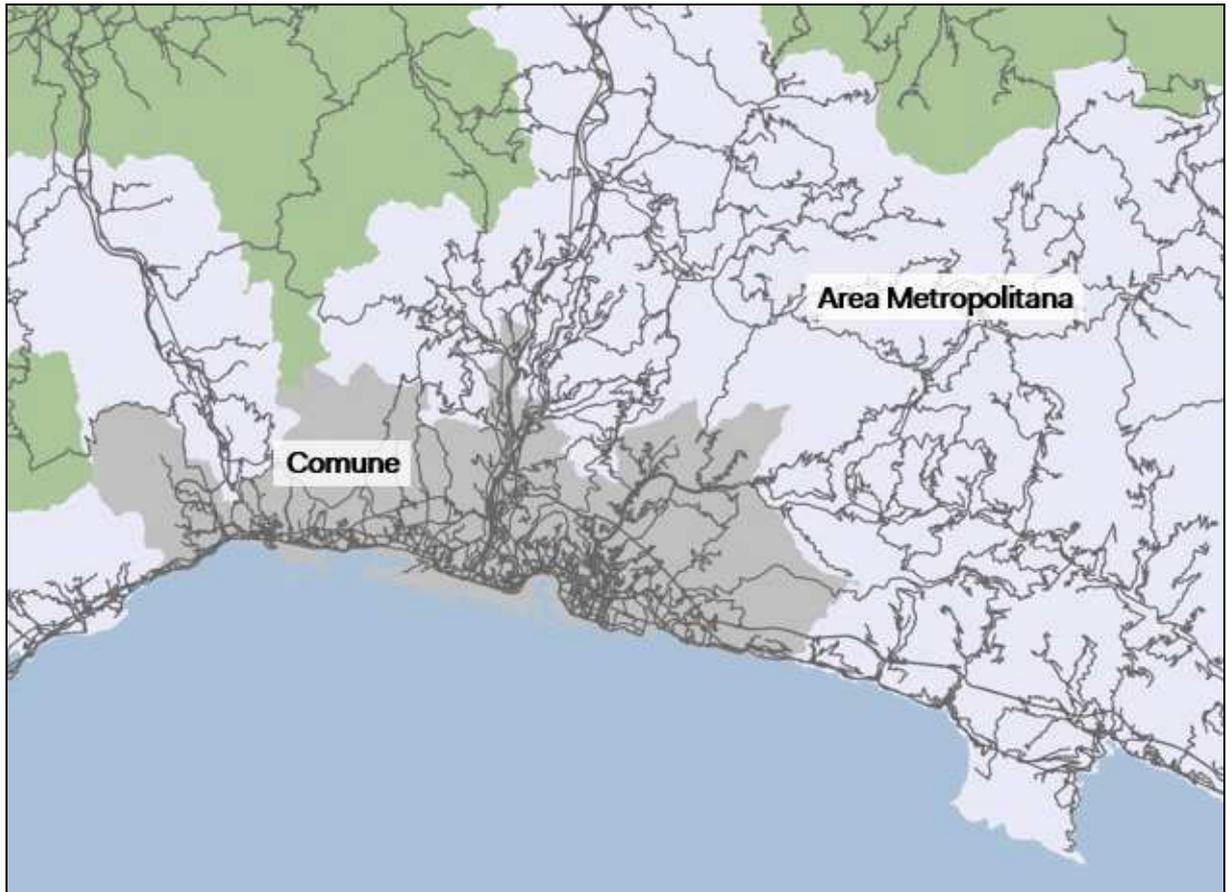


Figura 24 - Area di studio

L'utilizzo di strumenti di modellazione del traffico, sia ad area vasta che a micro-scala, consente di approcciare sistematicamente alle tematiche viabilistiche, valutando scenari d'insieme e considerando gli effetti di ciascun intervento sia a livello puntuale che in relazione all'intera rete di traffico oggetto di studio.

Si riportano di seguito i flussogrammi relativi all'area di studio, nonché i diagrammi volume/capacità (V/C) che rappresentano i valori di congestione della rete stradale per l'ora di picco del mattino.



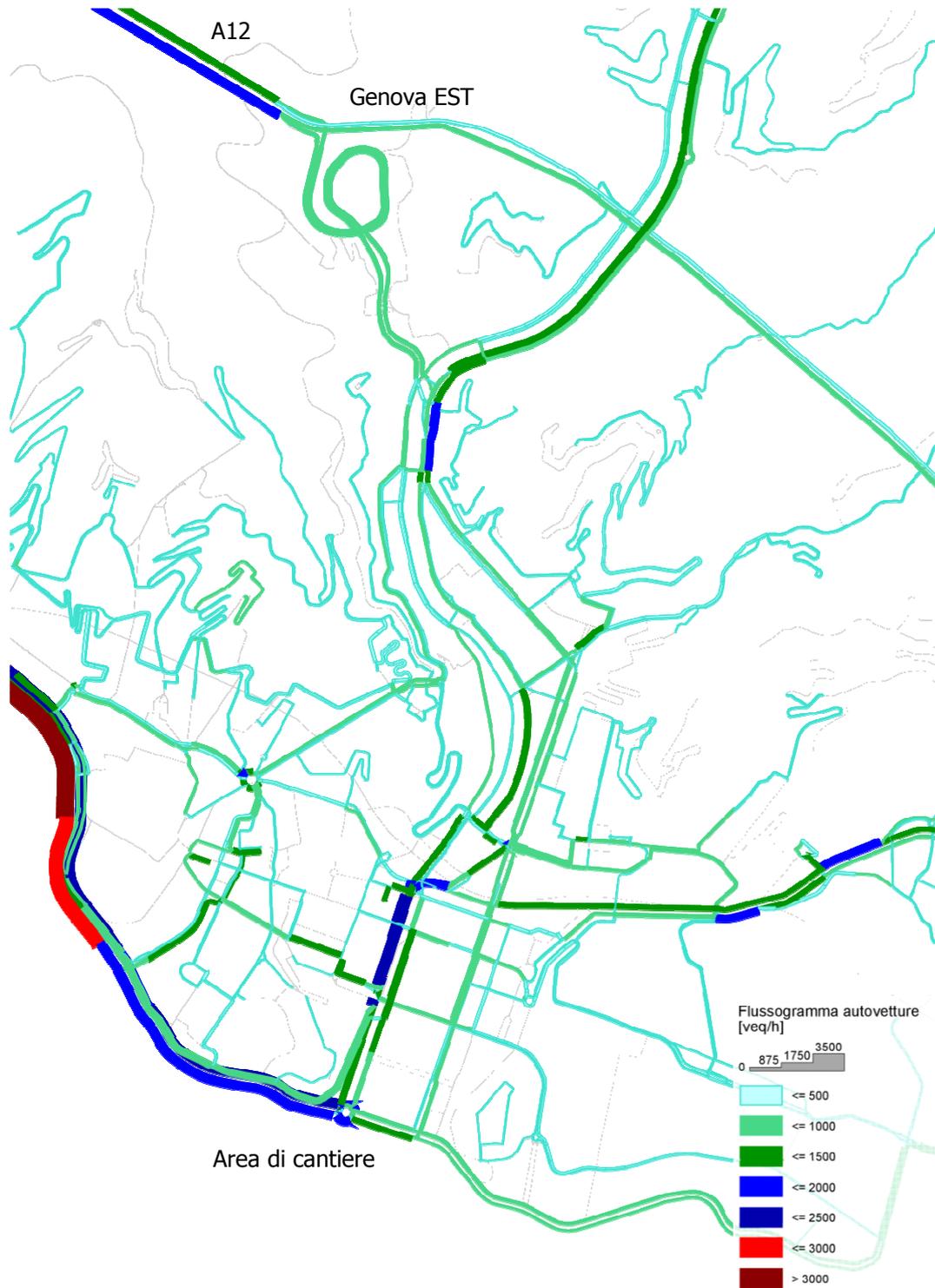


Figura 25 - Flussogramma dello SDF trasporto privato (veicoli leggeri)

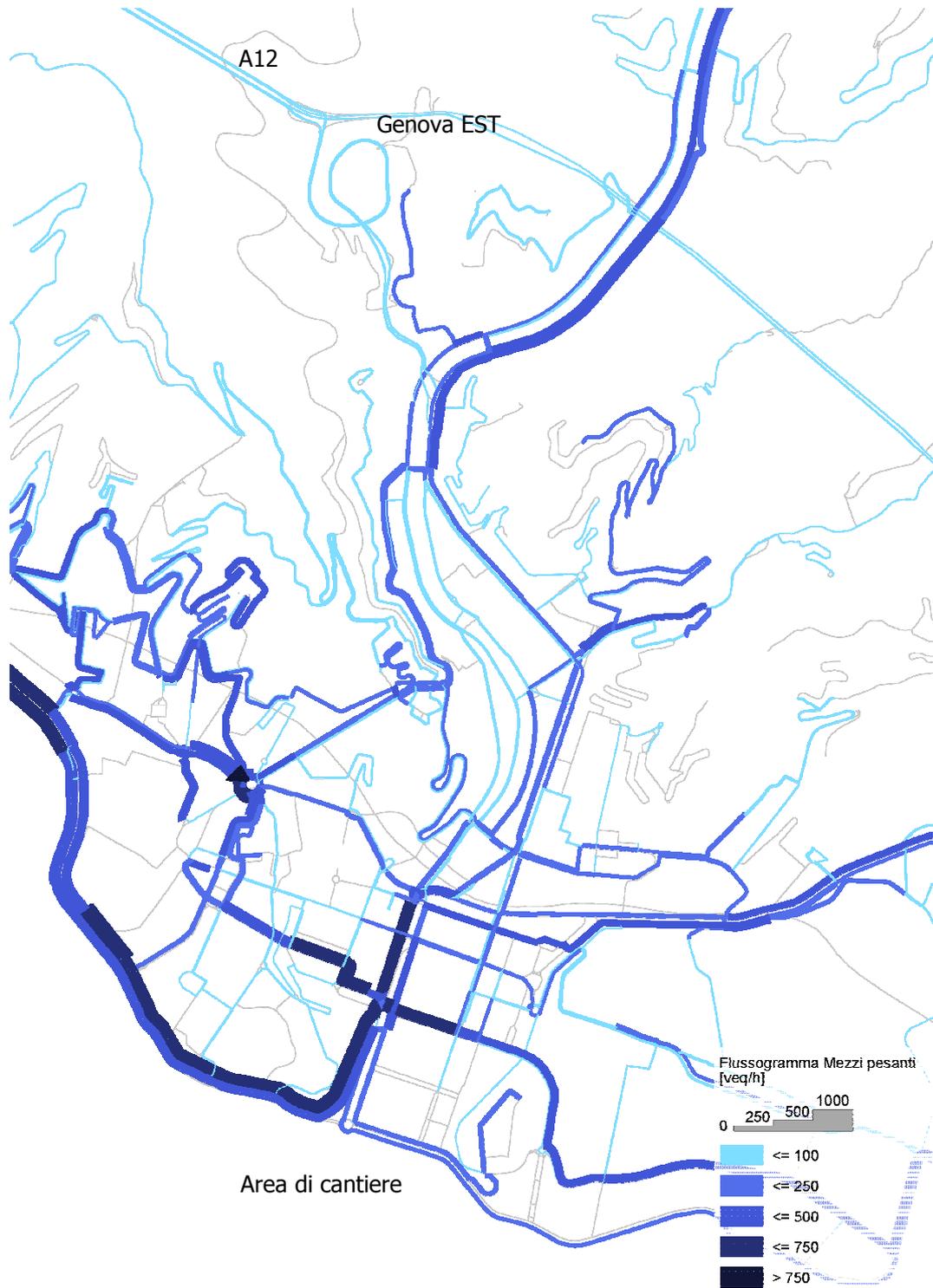


Figura 26 - Flussogramma dello SDF trasporto privato (mezzi pesanti)



Figura 27 - Rapporto flusso capacità dello Stato di Fatto



I dati del modello ad area vasta, si riferiscono all'ora di punta della mattina che risulta essere la più gravosa in termini di traffico sulla rete viabilistica urbana. Il percorso tratteggiato indica il percorso nella tratta urbana che verrà utilizzato dai mezzi di cantiere. Come riportato nella presente relazione, si è ipotizzato un numero di veicoli pesanti nell'ora di punta pari a 10 mezzi per lo scenario più critico. In generale, però, le attività di cantiere sono organizzate in modo tale da favorire gli spostamenti dei mezzi operativi in orari di morbida, nelle prime ore del mattino e nel primo pomeriggio, in accordo anche con gli orari di apertura delle discariche. Comunque, procedendo in maniera cautelativa e considerando un valore pari a circa 10 mezzi pesanti aggiuntivi all'ora, è ragionevole assumere che tale valore su una viabilità urbana come quella riportata nelle immagini precedenti, non rappresenti un elemento di criticità trasportistica.

In aree di trasformazione servite da viabilità primaria in genere la domanda di traffico aggiuntiva indotta dai cantieri ha un effetto trascurabile sul sistema di mobilità dell'area.

Infine, si riportano a scopo illustrativo, ma non esaustivo, gli elementi che a livello strategico e gestionale, si ritiene siano di notevole importanza nella definizione progettuale del piano di cantierizzazione che sarà perfezionato in fase esecutiva:

- I varchi di accesso saranno dotati di sistemi di controllo degli accessi dimensionati e verificati tramite specifica analisi trasportistica in modo da limitare fenomeni di accodamento sulla viabilità esterna;
- la cartellonistica ed il sistema di indirizzamento dei mezzi operativi saranno tali da privilegiare l'utilizzo della viabilità primaria riducendo i problemi sulla viabilità locale;
- eventuali configurazioni viabilistiche temporanee saranno definite e analizzate nell'ottica di garantire funzionalità e elevati livelli di accessibilità a tutti i comparti in esercizio.



9. Conclusioni

Di seguito si riporta una tabella con il confronto tra le diverse opzioni analizzate nella presente relazione. Il confronto si rende necessario per apprezzare al meglio i vantaggi e gli svantaggi delle opzioni investigate e viene effettuato non solo considerando gli aspetti prettamente legati agli impatti sulla viabilità, ma aspetti più ampi e generali che riguardano i costi, la gestione del cantiere e le tempistiche connesse alla movimentazione dei materiali di cantiere.

Dal confronto tra le due opzioni emerge che la scelta di utilizzare solo il trasporto su gomma sia maggiormente vantaggiosa rispetto a quella che prevede anche il trasporto via mare. Per quanto riguarda l'impatto sulla viabilità urbana del solo trasporto su gomma, come anticipato nella relazione, si possono ipotizzare ulteriori riduzioni sugli impatti per la viabilità pubblica concentrando le movimentazioni di materiale al di fuori degli orari di punta del traffico urbano.

Voce	Opzione trasporto mare – gomma	Opzione solo trasporto su gomma
Impatto sulla viabilità urbana	✓	—
Tempistiche di gestione del trasporto	✗	✓
Gestione del cantiere	—	✓
Costi	✗	✓

