

S.S.163 – "AMALFITANA"

Realizzazione di una variante in galleria in località "Torre Mezzacapo" tra gli abitati di Minori e Maiori

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COD. NA-286

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTA:

Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19645

GEOLOGO:

Geol. SERENA MAJETTA
Ordine Geol. del Lazio n. 928

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. L. Cedrone
Ordine Ing. di Roma n. A31751

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE ANALISI PROGETTUALE Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA04AMBRE01_A			
DPNA0286	P 18	CODICE ELAB.	T00IA04AMBRE01	A	-
C					
B					
A	EMISSIONE		NOV. 2018		
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	3
2	CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	4
3	INQUADRAMENTO PRELIMINARE	6
4	LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE	8
4.1	L'ANALISI COSTI BENEFICI	9
4.2	ESITO DELL'ANALISI DI SOSTENIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE	10
5	L'ANALISI TRASPORTISTICA DELLA RETE STRADALE	12
6	LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	16
6.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO DELL'ASSE PRINCIPALE	16
6.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO DELL'ASSE PRINCIPALE	17
6.3	TRACCIATO DISMESSO	18
6.4	OPERE D'ARTE: GALLERIA NATURALE	19
6.5	OPERE COMPLEMENTARI	20
7	LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	22
7.1	LA GESTIONE IL BILANCIO DEI MATERIALI	25
7.2	IL CRONOPROGRAMMA LAVORI	26
8	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	27
8.1	GLI INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE	27
8.1.1	RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	33
8.2	IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE	33

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del progetto di fattibilità tecnico economica dell'intervento di *realizzazione di una variante in galleria alla S.S. 163 tra gli abitati di Minori e Maiori in località Torre Mezzacapo e pedonalizzazione del tratto dismesso.*

La presente relazione ha l'obiettivo di fornire una visione complessiva ed integrata di tutti gli aspetti che rappresentano le iniziative alla base del progetto previsto. Esso infatti fornisce un quadro degli aspetti connessi alle caratteristiche geometriche, tecniche e fisiche dell'infrastruttura, nonché funzionali basate sullo studio del traffico, riporta i principali elementi riguardanti la cantierizzazione dell'opera attraverso la definizione delle attività previste, presenta tutti quegli interventi di prevenzione e mitigazione necessari per rendere l'opera, sia durante la cantierizzazione, sia in esercizio, compatibile con l'ambiente.

Alla luce di quanto sopra sintetizzato, il prosieguo della trattazione è stato così strutturato:

- *l'inquadramento preliminare*, ove si sottolinea l'evoluzione dell'iniziativa progettuale, le motivazioni dell'opera in progetto ed il contesto infrastrutturale in cui essa verrà inserita;
- *lo studio delle alternative*, in cui viene proposto un excursus di tutte le alternative fin qui proposte a partire dall'obiettivo iniziale dell'iniziativa, considerando tra queste l'opzione zero;
- *l'analisi trasportistica della rete stradale* circostante la nuova infrastruttura in progetto in cui vengono esplicitati i volumi di traffico attuali ed in previsione;
- *le caratteristiche tecniche e fisiche del progetto* in relazione all'andamento piano altimetrico del tracciato, alla sezione prevista, alle interferenze con altre strade, corsi d'acqua, nonché ai materiali previsti per la realizzazione delle pavimentazioni ed ai sistemi di drenaggio delle acque di piattaforma;
- *la cantierizzazione dell'opera*, ossia tutti gli aspetti legati all'organizzazione del cantiere ed allo svolgimento delle lavorazioni, a partire dalla localizzazione delle aree di cantiere ed al bilancio dei materiali;
- *gli interventi di prevenzione e mitigazione*, suddivisi in funzione della componente ambientale che si è scelto di salvaguardare.

Lo SIA è redatto ai fini dell'acquisizione del parere di compatibilità ambientale dell'intervento, mediante avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi art. 6 comma 7 lettera b) del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., secondo il quale *la VIA è effettuata per "i progetti di cui agli allegati II-bis e IV alla parte seconda del presente decreto, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, ovvero all'interno di siti della rete Natura 2000"*. L'intervento in progetto rientra in fatti nell'Allegato II-bis comma 2 lett. c del d.lgs. 152/2006 "strade extraurbane secondarie di interesse nazionale" e ricade all'interno del Parco Regionale EUAP0527 Monti Lattari istituito ai sensi della Legge 394/1991.

La VIA, secondo quanto definito dall'art. 10 del d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii. comprende la procedura di Valutazione d'Incidenza di cui all'articolo 5 del D.P.R. 357/1997".

2 CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Come specificato, la presente relazione è redatta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale i cui contenuti sono sviluppati in accordo all'allegato VII del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

Il SIA contiene le informazioni previste dall'art. 22 c. 3 e c. 4 del suddetto d.lgs., così come rappresentato e descritto nei seguenti elaborati:

11 - STUDIO IMPATTO AMBIENTALE											
SINTESI NON TECNICA											
T	0	0	IA	0	3	AMB	RE	0	1	A	Relazione
ANALISI PROGETTUALE											
T	0	0	IA	0	4	AMB	RE	0	1	A	Relazione
T	0	0	IA	0	4	TRA	PP	0	1	A	Planimetria tracciato selezionato
T	0	0	IA	0	4	TRA	FP	0	1	A	Profilo longitudinale tracciato selezionato
T	0	0	IA	0	4	TRA	ST	0	1	A	Sezioni tipo del corpo stradale
T	0	0	IA	0	4	CAN	PL	0	1	A	Planimetria aree di cantiere e viabilità
T	0	0	IA	0	4	CAN	SC	0	1	A	Schede di cantiere - 1 di 2
T	0	0	IA	0	4	CAN	SC	0	2	A	Schede di cantiere - 2 di 2
T	0	0	IA	0	4	GEO	CD	0	1	A	Corografia ubicazione siti di approvvigionamento e conferimento inerti
T	0	0	IA	0	4	AMB	SC	0	1	A	Documentazione fotografica
T	0	0	IA	0	4	AMB	PL	0	1	A	Analisi fotografica dello stato di fatto
ANALISI DEGLI IMPATTI											
T	0	0	IA	0	5	AMB	RE	0	1	A	Relazione
Ambiente idrico											
T	0	0	IA	0	5	IDR	CO	0	1	A	Corografia bacini e reticolo idrografico
Suolo e sottosuolo											
T	0	0	IA	0	5	GEO	CT	0	1	A	Carta geologica con elementi di geomorfologia
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	1	A	Carta dell'uso del suolo
Biodiversità											
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	2	A	Carta delle unità ecosistemiche
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	3	A	Carta della vegetazione reale
Paesaggio											
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	4	A	Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	5	A	Elementi di struttura del paesaggio
Rumore											
T	0	0	IA	0	5	AMB	RE	0	2	A	Relazione (con tabelle valori acustici)
T	0	0	IA	0	5	AMB	RE	0	3	A	Rapporto di misura rilievi acustici
T	0	0	IA	0	5	AMB	SC	0	1	A	Schede censimento ricettori acustici
T	0	0	IA	0	5	AMB	PL	0	1	A	Planimetria dei ricettori e siti di indagine fonometrica
T	0	0	IA	0	5	AMB	PL	0	2	A	Planimetria zonizzazione acustica comunale
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	6	A	Mappe impatto acustico ante opera (diurno)

T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	7	A	Mappe impatto acustico ante opera (notturno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	8	A	Mappe impatto acustico opzione zero - anno 2023 (diurno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	9	A	Mappe impatto acustico opzione zero - anno 2023 (notturno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	0	A	Mappe impatto acustico in corso d'opera (diurno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	1	A	Mappe impatto acustico in corso d'opera mitigato (diurno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	2	A	Mappe impatto acustico post opera - anno 2023 (diurno)
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	3	A	Mappe impatto acustico post opera - anno 2023 (notturno)
Atmosfera											
T	0	0	IA	0	5	AMB	RE	0	4	A	Relazione
T	0	0	IA	0	5	AMB	PL	0	3	A	Planimetria dei ricettori e delle sorgenti emmissive
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	4	A	Mappa concentrazioni stato attuale e stato di progetto - NOx
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	5	A	Mappa concentrazioni stato attuale e stato di progetto - CO
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	6	A	Mappa concentrazioni stato attuale e stato di progetto - C6H6
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	7	A	Mappa concentrazioni stato attuale e stato di progetto - PM10
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	8	A	Mappa concentrazioni stato attuale e stato di progetto - PM2,5
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	1	9	A	Mappa concentrazioni fase di cantiere - PM10, PM2,5
PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE											
T	0	0	MO	0	0	MOA	RE	0	1	A	Relazione
T	0	0	MO	0	0	MOA	PU	0	1	A	Planimetria ubicazione stazioni di monitoraggio

Lo SIA è integrato dai contenuti dell'allegato G del D.P.R. 357/1997 ai fini della Valutazione di Incidenza Ambientale, così come rappresentato e descritto nei seguenti elaborati:

STUDIO INCIDENZA AMBIENTALE											
T	0	0	IA	0	6	AMB	RE	0	1	A	Relazione
T	0	0	IA	0	6	AMB	CO	0	1	A	Corografia siti Natura 2000 e aree protette

Come di seguito spiegato, la presente relazione, richiama e sintetizza i contenuti di altri studi di dettaglio allegati al presente progetto di fattibilità tecnico economica, al fine di fornire una visione complessiva ed integrata di tutti gli aspetti che rappresentano le iniziative alla base del progetto.

3 INQUADRAMENTO PRELIMINARE

L'asse stradale interessato dall'intervento è la S.S. 163 "Amalfitana" nel tratto tra i Comuni di Minori e Maiori, in provincia di Salerno.

L'obiettivo dell'intervento è quello di creare un bypass che colleghi i due centri abitati sopra citati e di consentire, contestualmente, la riqualificazione urbanistica dell'attuale sede stradale della S.S. 163 con la realizzazione di un nuovo percorso ciclopedonale.

La realizzazione del bypass in galleria ha il fine di risolvere l'elevata criticità associata alla presenza di un senso unico alternato regolato da impianto semaforico, che costituisce una forte limitazione al deflusso e quindi alla fruibilità della strada. Soprattutto nei periodi estivi, infatti, per via degli elevati flussi di traffico dovuti alla vocazione turistica dei territori attraversati, si possono verificare situazioni di rigurgito delle code in attesa ai semafori.

Trattandosi di una variante di tracciato ad una strada statale, a marzo 2018 è stata sottoscritta tra Anas S.p.A. e l'Agenzia Campania Mobilità Infrastrutture e Reti (ACaMIR), la Convenzione avente ad oggetto l'attuazione di parte degli interventi di mobilità sostenibile nelle costiere Amalfitana e Sorrentina, con cui Anas ha assunto il ruolo di Soggetto Beneficiario, ovvero la diretta responsabilità dell'attuazione del "Progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo, progetto esecutivo ed esecuzione dei lavori di una variante in galleria, della lunghezza di circa 400 m, alla SS163 tra gli abitati di Minori e Maiori, in località Mezzacapo" con riqualificazione urbanistica della sede stradale dismessa, inclusi i collegamenti pedonali necessari a garantire la sicurezza del transito pedonale".

La sede stradale attuale sarà dismessa dall'ANAS e trasferita al Comune di Maiori.

L'area vasta di studio è costituita dai comuni della Costiera Amalfitana all'interno della quale si sviluppa la quasi totalità del percorso della S.S. 163 e dove ricade l'intervento di progetto. L'area, complessivamente, si estende da Positano sino a Vietri sul Mare, comprendendo 13 comuni ed una popolazione totale di circa 47.000 residenti. Si evince, pertanto, che sia un territorio con bassa densità abitativa, per via della struttura morfologica particolare. Tuttavia, la forte caratterizzazione turistica lo rende uno dei principali poli attrattori della Regione Campania e ciò contribuisce ad incrementare sensibilmente i livelli di affollamento, in particolare nel periodo estivo.

La rete stradale attinente all'area vasta di studio presenta una struttura complessa, poco ammagliata e fortemente condizionata dalla morfologia del territorio della Costiera Amalfitana.

La SS163 'Amalfitana' attraversa la Costiera partendo da Meta di Sorrento ed esaurendosi dopo circa 50km a Vietri Sul Mare, dove si innesta sulla Tirrena Inferiore, SS18.

La SS163 si connette con la SS145 nei territori di Meta e di Piano di Sorrento mentre all'altezza di Conca dei Marini viene intercettata la ex SS366 di Agerola. Dopo l'abitato di Atrani, viene intercettata la SR ex SS377 di Ravello che risale l'entroterra e che converge poi nella SP1 della Provincia di Salerno, sino ad innestarsi sulla SP2b. Inoltre, in corrispondenza del comune di Maiori, viene intercettata la SP2a che, nella sua prosecuzione intercetta la SP2b.

La SS163 presenta caratteristiche geometriche e funzionali spesso insufficienti a garantire il regolare deflusso veicolare per via della piattaforma stradale ridotta e del tracciato tortuoso che rende insidioso l'incrocio tra i veicoli di dimensioni maggiori, generando talvolta arresti prolungati della circolazione.

4 LO STUDIO DELLE ALTERNATIVE

Considerate le criticità tecniche e ambientali dell'infrastruttura attuale, si è reso dunque necessario prevedere un progetto che risolvesse tali problematiche al fine di risolvere le problematiche esposte nel paragrafo 3.

Al fine di effettuare un'analisi completa delle alternative si è effettuato il confronto con l'opzione zero, verificando se la soluzione di non intervento risultasse, in termini globali, maggiormente sostenibile.

Per i motivi di seguito esposti, la sostenibilità dell'opzione zero è stata esclusa e si è pertanto effettuata un'analisi delle possibili alternative con pari grado di funzionalità.

L'analisi delle alternative è stata ampiamente condotta negli elaborati della sezione di progetto 'ANALISI DI SOSTENIBILITA' DELLE ALTERNATIVE' (relazioni T00IA02AMBRE01A, T00IA02AMBRE02A e relativi elaborati grafici) cui si rimanda per la trattazione approfondita.

Nel presente paragrafo, ai soli fini di completezza di trattazione, si riporta una sintesi degli esiti di tale analisi.

Opzione zero

La soluzione di non intervento, a valle delle analisi di rispondenza agli obiettivi tecnici e a quelli ambientali, è risultata non idonea a garantire il miglioramento delle criticità riscontrate. Dal punto di vista tecnico infatti non soddisfa le esigenze di mobilità locale, non migliorando le attuali criticità correlate alla presenza di un restringimento di sezione ed un senso unico alternato.

Dal punto di vista ambientale, parimenti, presenta maggiori criticità sotto il profilo della qualità dell'aria e del clima acustico, due matrici molto importanti nell'ambito urbano locale. Dal punto di vista della qualità dell'aria infatti il confronto tra soluzione di progetto ed opzione zero mette in luce come, nella soluzione di progetto, vi sia un miglioramento dei livelli di qualità dell'aria locale grazie alla fluidificazione del traffico e l'eliminazione delle code. Dal punto di vista acustico si riscontrano uguali miglioramenti.

Stanti tali considerazioni si è scelto di scartare l'opzione zero, valutandola non sostenibile.

Alternative di progetto

La risoluzione delle sopracitate criticità è avvenuta pertanto mediante la valutazione di due possibili alternative, entrambe inquadrate nella categoria stradale C2 del D.M. 05/11/2001, individuate, nell'ambito di una gamma di soluzioni possibili, tenendo conto dei vincoli e condizionamenti progettuali e territoriali.

A seguito dell'analisi e confronto delle due soluzioni alternative, per i motivi di seguito sinteticamente riportati, è stata individuata quale la soluzione preferenziale l'alternativa 1.

L'*alternativa 1* prevede di abbandonare il tracciato attuale della "Amalfitana" già dal centro abitato di Minori. L'imbocco della galleria è posto oltre l'ultimo fabbricato di Minori e termina, oltre il promontorio, nel comune di Maiori, all'altezza del convento "San Francesco". La galleria ha uno sviluppo in naturale di 390 m mentre le due tratte di imbocco hanno sviluppo pari a 5 m dal lato Minori e 10 m dal lato Maiori. Il

tracciato attuale, bypassato dalla galleria, viene interdetto al traffico ordinario, non essendo consentite intersezioni in corrispondenza degli imbocchi della galleria ai sensi del D.M. 19/04/2006, lasciando il transito limitato ai soli residenti e ai mezzi di pronto intervento e manutenzione. La sede stradale dismessa verrà riqualificata con la realizzazione di una passeggiata ciclopedonale.

L'*alternativa 2* si basa sullo Studio di fattibilità redatto dal Comune di Minori nel 2017, apportando alcune ottimizzazioni progettuali. Il tracciato nel suo primo tratto di ascesa del promontorio dal lato Minori segue la sede stradale attuale per poi curvare ed entrare in galleria con imbocco parietale. La galleria presenta uno sviluppo in naturale di 295 m e due tratte di imbocco di 20 m e 10 m, rispettivamente, lato Minori e lato Maiori. Dal lato di Maiori la galleria termina immediatamente a fianco della grotta di San Francesco lato mare con un imbocco leggermente obliquo. Il tracciato, riportandosi sul sedime della viabilità esistente, adegua la propria sezione stradale a quella della sede attuale. La sede stradale dismessa è riqualificata con la realizzazione di una passeggiata ciclopedonale.

La scelta della soluzione preferenziale

La scelta del tracciato di progetto è avvenuta mediante la valutazione della sostenibilità dell'opera sotto diversi aspetti: ambientale, sociale ed economica.

L'applicazione dei criteri ambientali e sociali ha portato, in prima istanza, all'individuazione dell'alternativa più rispondente ai criteri di sostenibilità. A seguire, a completamento dell'analisi, la scelta della soluzione preferenziale è stata confermata applicando i criteri di sostenibilità economica, sulla base dell'analisi costi-benefici.

La metodologia per la valutazione della sostenibilità ambientale e sociale è basata sulla stima di alcuni indicatori, finalizzati alla caratterizzazione dei Macro Obiettivi ed Obiettivi Specifici da perseguire. Da tale valutazione è emersa la bontà del tracciato di progetto attuale rispetto all'alternativa 2. Infatti, a completamento dell'analisi degli indicatori ambientali, dalla quale è emersa la bontà della soluzione 1, e a conferma della soluzione scelta, sono stati analizzati ulteriori elementi specifici del progetto in esame, quali il risparmio di tempo di viaggio e il costo di realizzazione delle alternative, rientrati nell'*analisi costi-benefici*.

4.1 L'ANALISI COSTI BENEFICI

L'*analisi costi-benefici (ACB)* è lo strumento più frequentemente impiegato nella valutazione di progetti di interesse collettivo e risulta essere uno strumento di supporto per il policy maker in un'ottica di ottimizzazione dell'allocazione delle risorse.

Nel modello di Analisi Costi Benefici impiegato nel presente progetto (si rimanda all'elaborato cod. T00EG00GENRE02A per i dettagli), i parametri considerati sono i seguenti:

- benefici trasportistici in termini di tempo totale di viaggio passeggeri, totale di veicoli per km passeggeri, tempo totale di viaggio merci, totale dei veicoli per km merci;

- benefici della sicurezza in termini di n° incidenti/anno, n° incidenti/anno con feriti e n° incidenti/anno con morti;
- benefici ambientali rispetto alle seguenti tipologie di emissione veicolare: CO, CO₂, VOC, NO_x, PM₁₀.

Nell'ambito dell'ACB, tutti i benefici sono valutati in termini differenziali tra lo scenario "con intervento" e lo scenario "senza intervento". Tra i costi, invece, sono valutati quelli di realizzazione e di manutenzione.

Gli indicatori di sostenibilità economica considerati sono:

- Il Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE) ovvero il tasso di sconto che rende uguale a zero il valore attualizzato del progetto, inteso come somma dei flussi di cassa attualizzati ottenuti durante la vita utile del progetto (benefici – costi totali);
- Il Valore Attuale Netto (VAN) ovvero il valore dei flussi di cassa (benefici- costi totali) ottenuti dal progetto nel corso della sua vita utile attualizzati, anno per anno, con il tasso considerato;
- il rapporto Benefici/Costi al tasso di attualizzazione utilizzato.

4.2 ESITO DELL'ANALISI DI SOSTENIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE

Di seguito si riporta un quadro riassuntivo, sotto forma grafica, che riassume gli elementi principali di ogni tematica analizzata al fine dell'analisi delle alternative. La tabella riassume quale alternativa garantisce il migliore raggiungimento dell'obiettivo e quale invece risulta più lontana dallo stesso. Quelle tematiche, per cui il livello di raggiungimento dell'obiettivo è lo stesso, sono state contrassegnate con il simbolo "≡". Al fine di facilitare la lettura della Tabella 4-1 si riporta di seguito la legenda relativa ai simboli associati ad ogni tematica di riferimento.

LEGENDA	
	Migliore raggiungimento dell'obiettivo
	Peggioro raggiungimento dell'obiettivo
	Uguale raggiungimento dell'obiettivo

Tematica di riferimento (<i>indicatore</i>)	Alt. 1	Alt. 2
Attraversamento aree ed immobili di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs. 42/2004 e smi)	≡	≡
Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004 e smi)	≡	≡
Presenza di beni culturali (Parte II D.Lgs. 42/2004 e smi)	≡	≡
Presenza di beni culturali (Parte II D.Lgs. 42/2004 e smi – Beni vincolati da decreto ministeriale)	≡	≡
Attraversamento Beni da Pianificazione paesaggistica (art. 143 lett. d ÷ i D.Lgs. 42/2004 e smi)	≡	≡
Livello rischio archeologico relativo - alto		
Promozione della conservazione dei caratteri del paesaggio		

Tematica di riferimento (<i>indicatore</i>)	Alt. 1	Alt. 2
Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	≡	≡
Presenza di aree per la fruizione turistica		
Esposizione della popolazione agli NOx	≡	≡
Esposizione della popolazione al PM10	≡	≡
Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica		
Incidenza delle curvature		
Incidenza dei rettilinei	≡	≡
Incidenza delle intersezioni a raso e degli accessi	≡	≡
Attraversamento delle aree a pericolosità idraulica P3 e P4	≡	≡
Attraversamento delle aree a pericolosità geomorfologica P3 e P4		
Esposizione popolazione agli agenti fisici prodotti dalle attività di cantiere	≡	≡
Occupazione temporanea sede stradale	≡	≡
Presenza di sistemi di trattamento prima pioggia (depurazione, disoleazione ecc.)	≡	≡
Occupazione complessiva dal corpo stradale		
Occupazione di suoli ad elevata produttività agricola specifica	≡	≡
Quantità di terre da smaltire		
Occupazione di aree naturali e seminaturali a vegetazione naturale	≡	≡
Occupazione di aree naturali tutelate	≡	≡
Risparmio sul tempo di viaggio		
Costo di realizzazione		

Tabella 4-1 Sintesi confronto alternative

In esito all'analisi, appare pertanto evidente come la soluzione 1 presenti un migliore livello di raggiungimento degli obiettivi, tecnici e ambientali, per la risoluzione delle problematiche definite nei paragrafi precedenti.

5 L'ANALISI TRASPORTISTICA DELLA RETE STRADALE

Con riferimento all'analisi trasportistica effettuata sulla rete stradale, in coerenza a quanto effettuato per l'analisi delle alternative, nel presente paragrafo si vogliono riportare, per completezza di trattazione, gli elementi principali in relazione agli aspetti di analisi ambientale.

Per gli approfondimenti in merito allo Studio di traffico si rimanda pertanto all'elaborato cod. T00EG00GENRE02 allegato al progetto.

Per la determinazione dei flussi di traffico che interessano il tratto oggetto dell'intervento si è fatto riferimento ai dati relativi alle sezioni permanenti di rilevamento ANAS sulla SS163, integrati da un'ulteriore indagine realizzata tra i mesi di giugno e luglio 2018, di durata di 5 giorni, finalizzata al conteggio dei traffici veicolari in prossimità dell'intervento da realizzare.



Figura 5-1a: Sezioni permanenti di rilevamento ANAS sulla SS163



Figura 5-1b: Postazione di rilievo flussi di traffico nel Comune di Maiori

I risultati dell'indagine integrativa svolta nel Comune di Maiori si presentano generalmente in linea con quanto rilevato dalla postazione di rilievo ANAS 977. Si è ottenuta, infatti, una media dei traffici nel periodo valutato pari a 5989 veicoli/giorno, confrontabile con il TGM della postazione fissa ANAS 977, pari a 6033 veic/giorno

Tale valore di flusso medio è stato riportato all'anno facendo riferimento al fattore di stagionalità relativo al terzo trimestre del 2017 desunto dai dati di traffico della sezione permanente ANAS.

Il TGM medio annuo così ottenuto è pari a 5512 veic/giorno.

Per quanto attiene la previsione della domanda di trasporto sono stati valutati diversi orizzonti temporali a partire dall'anno 2018, in cui si sono stimati i traffici all'attualità. In particolare, i tassi di crescita della domanda risultano crescenti con un picco massimo di crescita nel 2026; dopo questo anno i tassi di crescita sono sempre minori fino a quasi annullarsi per il restante periodo della vita utile dell'infrastruttura.

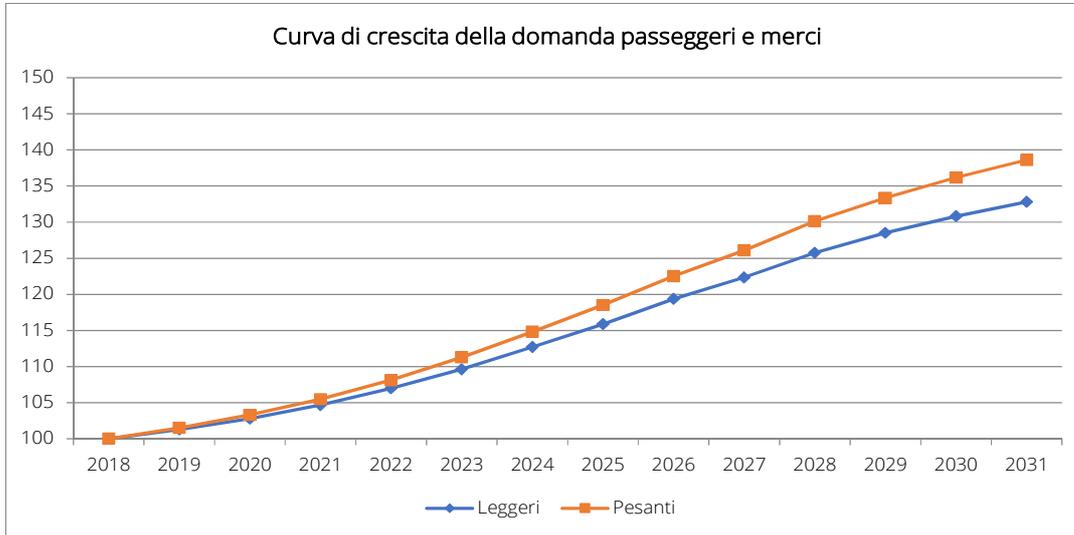


Figura 5-2: Curva di crescita della domanda passeggeri e merci

Con i tassi di crescita impiegati, in linea con quelli utilizzati per altre infrastrutture ricadenti nella medesima area geografica, è stato possibile individuare il TGM in previsione.

In particolare, al 2023, anno di entrata in esercizio dell'infrastruttura, il traffico è di 6050 veic/g, crescendo fino a 7790 veic/g al 20° anno di esercizio.

Il senso unico alternato tra Maiori e Minori

Nella tratta oggetto dell'intervento un elemento di particolare criticità è costituito dalla presenza di un senso unico alternato regolato da semaforo all'altezza di Torre Mezzacapo, tra gli abitati di Minori e Maiori. Il tratto interessato dal senso unico alternato si estende per circa 175 metri.



Figura 5-3 Il senso unico alternato tra Minori e Maiori

La presenza di questo semaforo si rende necessaria a causa dell'eccessivo restringimento della sezione stradale, che non consentirebbe un incrocio agevole tra i veicoli provenienti dalle due direzioni, in particolar modo in caso di incrocio tra due mezzi pesanti.

A ciò si aggiunge che il punto più stretto della strada è in corrispondenza della curva a sinistra (provenendo da Amalfi) che si incontra dopo aver superato il semaforo. Per via del costone roccioso di Torre Mezzacapo che incombe sull'asse stradale, la visibilità in prossimità di questa curva è molto.

La regolazione semaforica prevede attualmente un ciclo di 160 secondi nell'ambito del quale sono complessivamente 115 i secondi di rosso (che comprendono anche due periodi di tutto rosso pari a 35 secondi ciascuno).

6 LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

6.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO DELL'ASSE PRINCIPALE

Il tracciato di progetto ha uno sviluppo totale di circa 730 m a parte dall'inizio del tratto fronte mare della città di Minori; per i primi 120 m circa il tracciato si sviluppa in sede seguendo l'andamento della strada esistente. In questo tratto si interviene profilando il piano stradale a falda unica con pendenza verso sinistra dell'1,5% al fine di inserire un marciapiede sul lato sinistro di larghezza variabile da 1,50 a 2,00 m circa con eliminazione della sosta in linea delle vetture sul lato opposto dove viene mantenuto il ciglio strada e le adiacenti alberature. La strada in questo tratto, a forte connotazione urbana, si adegua alle dimensioni della viabilità attuale con una larghezza carrabile complessiva di 7,00 m, la velocità di progetto applicata è di 40 km/h.

Tra le progressive 0+120 e 0+300 circa vi è un flesso planimetrico che si sviluppa con una curva verso destra di raggio 166 m e verso sinistra con una curva di raggio 150 m. Tra le progressive 0+100 e 0+130 circa si ha una variazione della dimensione della sezione stradale da 7,00 m a 9,50 m a cui si associa un innalzamento della velocità di progetto che raggiunge i 60 km/h alla progressiva 0+200 circa, la sede stradale mantiene la sua connotazione urbana fino alla zona di imbocco della galleria.

Alla progressiva 0+250 circa il tracciato incrocia l'attuale S.S. 163 e successivamente incontra ortogonalmente il fronte montuoso mentre è ancora in curva planimetrica; a partire dalla progressiva 0+300 circa si sviluppa un rettifilo che termina alla progressiva 0+440 circa dove inizia un secondo flesso planimetrico con una curva verso destra di raggio 200 m ed una successiva di raggio 150 m necessario per consentire il riallineamento alla viabilità esistente in uscita dalla galleria.

La parte strutturale della galleria termina alla progressiva 0+660 circa uscendo perpendicolarmente al fronte montuoso, tra le progressive 0+670 e 0+700 circa si ha una variazione del calibro della sezione stradale che passa da 9,50 m agli attuali 6,00 m circa della strada esistente, il tracciato ritorna in sede alla viabilità esistente negli ultimi 50 m circa. (a partire dalla progressiva 0+670 circa).

Il cambio di sezione stradale da connotazione extraurbana in galleria ad urbana in esterno ed il restringimento di sezione consente una differente percezione del tracciato che assieme ai flessi plano-altimetrici del tracciato inducono l'utente a adattarsi alle mutate condizioni di percorrenza della strada.

Sono previsti allargamenti di carreggiata in curva per consentire l'iscrizione delle categorie di veicoli di maggiore ingombro quali mezzi commerciali, autolinee e pullman turistici fino ad un massimo di 60 cm; ciò ha comportato, in combinazione con un marcato sovrizzo della piattaforma dovuto ai raggi planimetrici ridotti, l'adozione di una sezione in galleria maggiorata. La geometria stradale e gli elementi di margine consentono di non avere allargamenti per visibilità, in virtù delle velocità di progetto applicate.

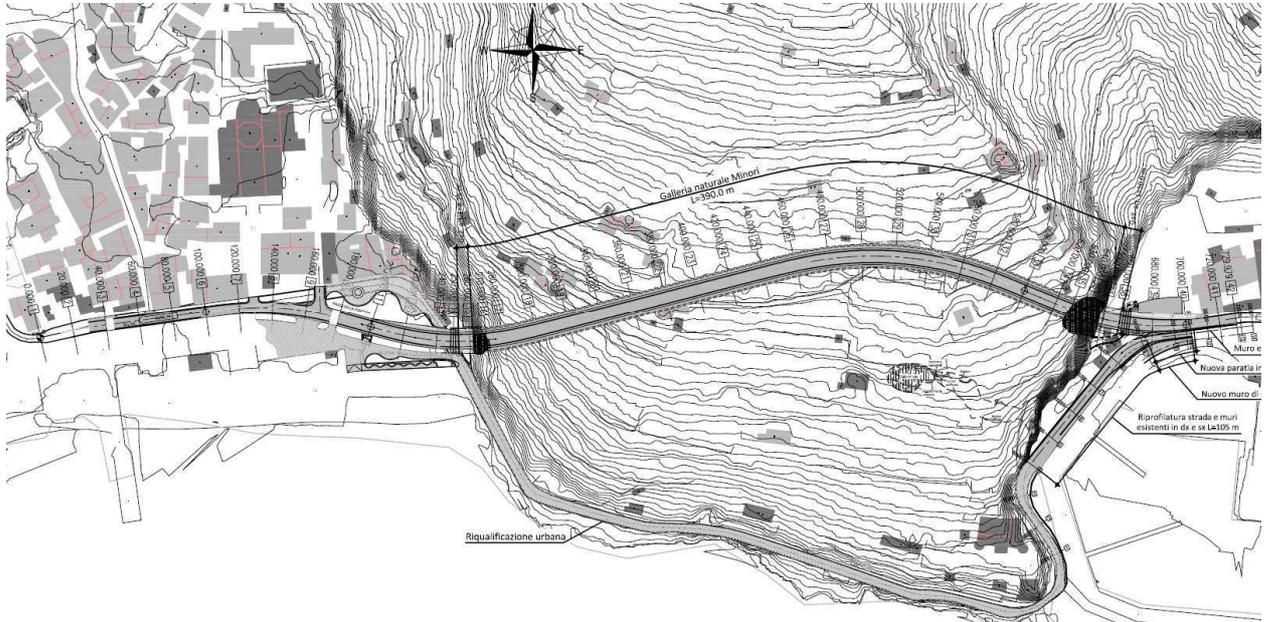


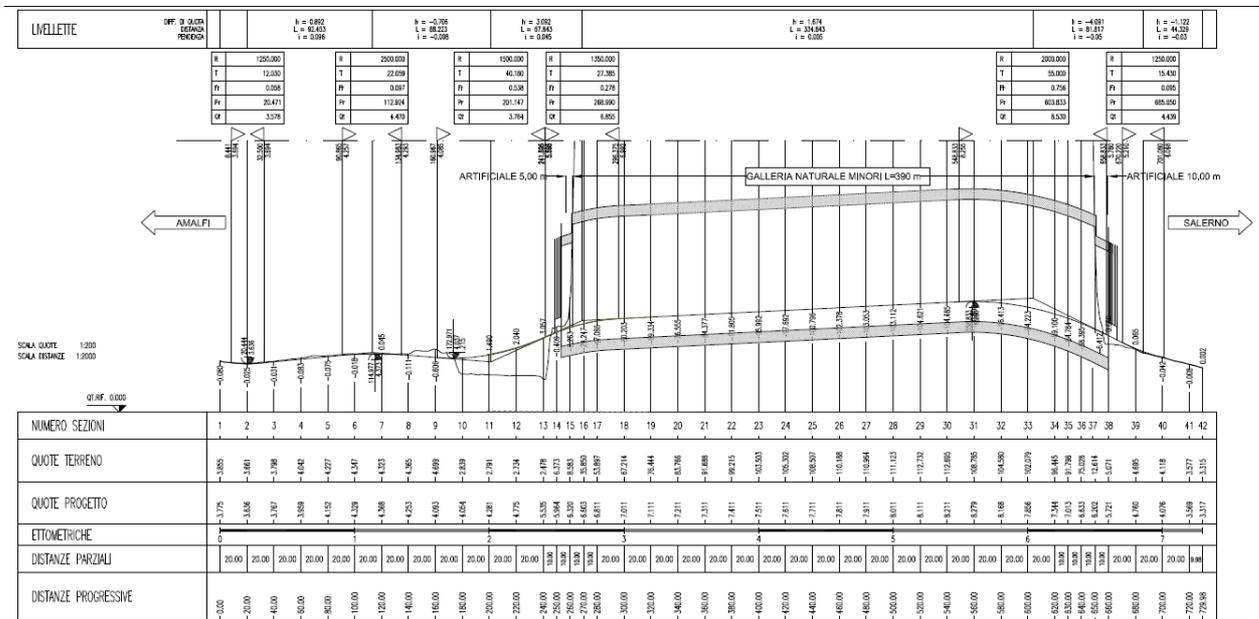
Figura 6-1: Stralcio planimetria di progetto - T00PS00TRAPP01A

6.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO DELL'ASSE PRINCIPALE

L'andamento altimetrico è caratterizzato da un primo tratto in sede condizionato dagli accessi e dalla quota di imposta dei fabbricati, la quota del piano stradale attuale viene mantenuta fino alla progressiva 0+180 circa. Tra la progressiva 0+180 e la progressiva 0+250 la livelletta si innalza seguendo l'andamento altimetrico della viabilità esistente con una differenza di quota massima della livelletta di circa 2,00 m tra questi due estremi ed una altezza massima dal piano campagna di circa 3,00 m. La differenza di circa 1,00 m è dovuta alla iniziale differenza di quota tra la piazza ed il piano stradale esistente nel punto di distacco del tracciato dalla sede attuale.

Per consentire la salita della strada è stato inserito un muro di sostegno in destra, lato mare, lungo circa 50 m di altezza variabile tra 0,50 m e 3,00 m circa; rispetto alla quota della spiaggia la differenza totale massima sarà di 6,00 m circa al pari della differenza di quota del muro attuale.

Per raggiungere la quota di imbocco è stato inserito un flesso altimetrico con raccordi verticali parabolici di raggio 1500 (concavo) e 1350 (convesso) con pendenza massima puntuale del 4,55 %. Il tracciato prosegue salendo di quota in galleria con una livelletta lunga circa 250 m avente una pendenza longitudinale dello 0,50%, in prossimità dell'uscita della galleria è posizionato un raccordo convesso di raggio 2000 m seguito, dopo il termine della galleria, da una livelletta con pendenza longitudinale del 5,00 % circa di breve sviluppo ed un successivo raccordo concavo di 1250 m, il tracciato termina in sede alla viabilità attuale con una livelletta avente una pendenza longitudinale del 3,00 % circa.



La modifica altimetrica consente inoltre di migliorare ed ampliare l'accesso alla grotta di San Francesco. Il tracciato interessato dalla modifica è lungo circa 130 m e solo nella parte terminale si discosta planimetricamente dalla sede attuale per fare spazio alla viabilità principale e raccordarsi alla viabilità di accesso al porto, in quest'ultimo tratto è prevista la costruzione di un nuovo muro di sostegno in destra lungo circa 30 m e di una paratia in sinistra interposta all'asse principale lunga circa 40 m.

Per quanto attiene alla rotonda lato Maiori di accesso al porto non si prevedono interventi di carattere infrastrutturale in quanto la nuova connessione non modifica sostanzialmente la connotazione di viabilità ad accesso limitato e dovrà rimanere separata dal pubblico transito che avviene sulla S.S.163 al fine di gestire gli accessi regolamentati al porto ed alla passeggiata pedonale e di evitare la commistione di traffico non omogeneo.

6.4 OPERE D'ARTE: GALLERIA NATURALE

L'opera risulta costituita da una tratta in galleria naturale di lunghezza pari a 390 m e da due tratte di imbocco di lunghezza pari a circa 5 m lato Minori e a circa 10 m lato Maiori.

Nel prospetto seguente se ne sintetizzano le principali caratteristiche di ubicazione e di estensione:

Imbocco artificiale lato Minori	Imbocco naturale lato Minori	Imbocco naturale lato Maiori	Imbocco artificiale lato Maiori	Lung. artificiale lato Minori	Lung. galleria naturale	Lung. artificiale lato Maiori	Lung. totale
Progr.	Progr.	Progr.	Progr.	m	m	m	m
0+255	0+260	0+650	0+660	5	390	10	405

Dal lato Minori, l'imbocco è situato oltre l'ultimo fabbricato del centro abitato; l'asse del tracciato è stato posizionato il più possibile perpendicolare alle curve di livello del terreno allo scopo di "attaccare" la parete rocciosa minimizzando il più possibile scavi ed tagli del versante. La galleria artificiale presenta una lunghezza pari a 5 m circa.

Dal lato Maiori, l'imbocco è situato in prossimità del convento "San Francesco"; la posizione e la geometria dell'imbocco è stata studiata, analogamente al lato Minori, in modo da limitare scavi e tagli della parete rocciosa. La galleria artificiale presenta una lunghezza pari a 10 m circa.

Le gallerie artificiali all'imbocco presentano una sezione policentrica uguale a quella delle gallerie naturali. La struttura sarà realizzata in ogni caso in c.a. e dotata di un "berretto di fantino" con la funzione di protezione della rete stradale.

La stabilizzazione degli scavi degli imbocchi verrà realizzata mediante chiodature e, successivamente, rafforzamento e stabilizzazione corticale delle pareti in prossimità degli imbocchi attraverso pannelli in fune e rete metallica a doppia torsione.

Nella fase conclusiva verrà realizzata la sistemazione architettonica e ambientale degli imbocchi.

SEZIONE TIPO "CAT. C2" EXTRAURBANA SECONDARIA (D.M. 05/11/2001)
IN GALLERIA IN CURVA

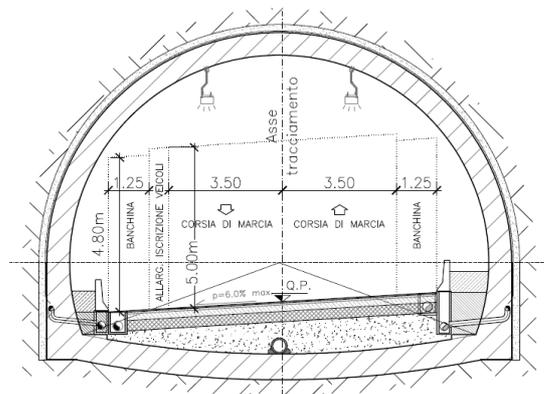


Figura 6-3: Sezione tipo in galleria per categoria C2 - T00PS00TRAST01A

6.5 OPERE COMPLEMENTARI

L'intervento in progetto è completato dalla realizzazione di opere di sistemazione e riqualificazione urbanistica, finalizzate alla caratterizzazione formale e paesaggistica delle opere d'arte (imbocchi della galleria) e di tutte le opere connesse all'intervento infrastrutturale.

Tali opere riguardano la riqualificazione del tratto dismesso della S.S. 163 esistente, con la realizzazione di un passeggiata panoramica ciclopedonale che, per i motivi già esposti, rimane riservato, come viabilità di servizio, ai mezzi di soccorso e ai residenti.

Le opere complementari includono infine la realizzazione dei necessari collegamenti pedonali sul lato Maiori e Minori e, per la porzione della piazza di Minori attraversata dal nuovo intervento infrastrutturale, la sistemazione urbanistica mediante interventi finalizzati alla ricucitura della viabilità di accesso al percorso ciclopedonale e alla rivalorizzazione del water-front.

Lo studio delle opere complementari è stato oggetto di uno specifico approfondimento progettuale, per i cui dettagli si rimanda agli specifici elaborati di progetto (sezione: 'PROGETTO ARCHITETTONICO').

Il progetto, quindi, non solo si pone l'obiettivo di ridurre le problematiche legate al traffico attraverso la realizzazione della variante in galleria, ma anche quello di valorizzare il territorio in termini sia paesaggistici sia ricettivo-turistici, attraverso la realizzazione di un nuovo water front tra i comuni di Minori e Maiori.

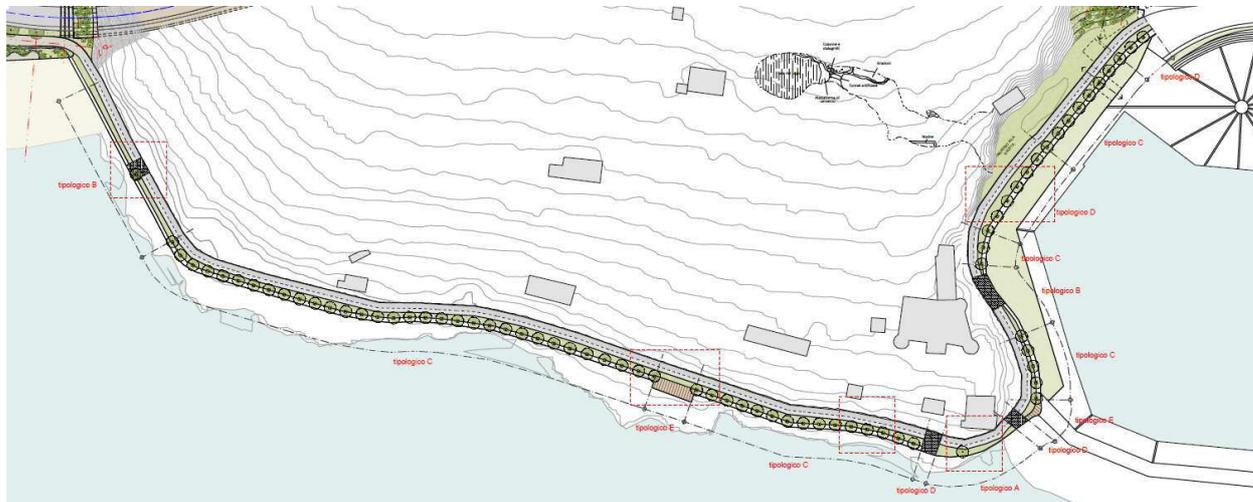


Figura 6-4: Sistemazione urbanistica del tratto dismesso della S.S. 163 tra Minori e Maiori: passeggiata ciclopedonale.

7 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

La cantierizzazione dell'opera, per i cui approfondimenti si rimanda alla specifica sezione di progetto 'CANTIERIZZAZIONE' ('Relazione' cod. T00CA00CANRE01A e relativi elaborati grafici), considera tutti gli aspetti relativi alle fasi realizzative dell'opera tra cui le caratteristiche e localizzazione delle aree logistiche e operative, tipologia dei mezzi impiegati, individuazione della viabilità di cantiere ed i flussi veicolari ad essa associati, la modalità di gestione delle materie.

Il sistema della cantierizzazione è stato pianificato prevedendo due macro-fasi: la fase 1 è relativa alla realizzazione dell'opera d'arte in galleria e alle operazioni necessarie per la messa in esercizio della variante di progetto; la fase 2 riguarda le lavorazioni previste per la riqualificazione del tratto dismesso della S.S. 163 in passeggiata ciclopedonale.

La cantierizzazione è stata organizzata in modo da non prevedere l'interruzione dei traffici ordinari: durante la fase 1, i collegamenti con tutte le aree di cantiere avverranno attraverso la S.S. 163 esistente, lungo la quale si sposteranno anche i traffici ordinari; durante la fase 2, completate le opere architettoniche in corrispondenza degli imbocchi, i traffici ordinari si sposteranno lungo il nuovo asse viario individuato dalla variante in galleria.

Fase 1

Le aree di cantiere previste sono distinte in 4 tipologie: cantiere base, cantieri operativi, aree di stoccaggio materiali, aree di lavorazione e sono le seguenti:

- n. 1 Cantiere Base CB_01 posto in prossimità dell'imbocco E della galleria in corrispondenza del quale è individuato il fronte di scavo;
- n. 2 Cantieri operativi CO_01 e CO_02;
- n. 2 Aree di lavorazione AL_01 e AL_02 in corrispondenza degli imbocchi E e W della galleria;
- n. 2 Aree di stoccaggio temporaneo AS_01 e AS_02, rispettivamente, lato Maiori e lato Minori. L'area di stoccaggio AS_01 sarà dotata di impianto di frantumazione utilizzato per la preparazione del materiale destinato alla formazione dell'arco rovescio della galleria.

In particolare, il Cantiere Base contiene i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense, gli uffici e servizi logistici necessari mentre i cantieri operativi sono localizzati in corrispondenza delle principali opere d'arte. Le aree di lavorazione, nell'ambito del progetto di realizzazione della variante in galleria della S.S. 163, corrispondono alle opere di consolidamento del fronte di scavo. Le aree provvisorie di stoccaggio dei materiali, infine, sono dedicate al deposito e movimentazione dei materiali di approvvigionamento e risulta.

Per la realizzazione dell'infrastruttura di progetto, anche in virtù della modesta estensione dell'intervento, dell'ubicazione dell'opera e del sistema di accessibilità, si prevede, in questa fase, di realizzare un Cantiere Base e due Cantieri Operativi. Si è tenuto conto, in generale, che le dimensioni areali fossero sufficienti ad ospitare le dotazioni necessarie a svolgere le attività previste, che fossero posizionate il più vicino possibile alle opere da realizzare e che fossero rispettati i vincoli e le prescrizioni limitative all'uso del territorio.

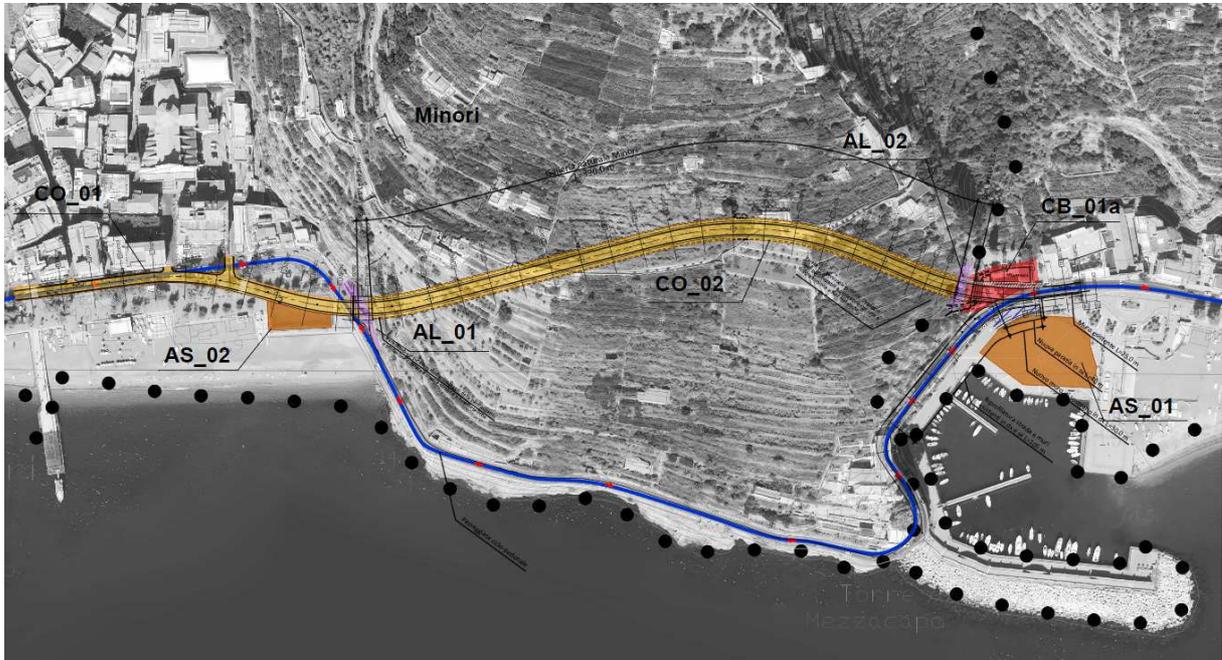


Figura 7-1: Localizzazione aree di cantiere fase 1, Stralcio tavola "Planimetria aree di cantiere e viabilità" (T00IA04CANPL01A)

Il cantiere base, che rappresenta il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, è posizionato in prossimità dell'imbocco est della galleria, lato Maiori. Per via delle particolari condizioni orografiche e urbanistiche si è dovuto ipotizzare un cantiere base di dimensioni ridotte, circa 1000 mq, tuttavia sufficiente allo svolgimento delle operazioni previste dal progetto. Tale cantiere ospita i box e le attrezzature per il controllo e la direzione dei lavori e i baraccamenti strettamente necessari per la presenza degli operai.

I cantieri operativi, definiti CO_01 e CO_02, sono adibiti a differenti funzioni. In particolare, il cantiere operativo 1 è funzionale alla realizzazione della pavimentazione in prossimità dell'imbocco della galleria del Comune di Maiori per il raccordo tra il nuovo tracciato e la viabilità esistente e quindi circoscritto all'area interessata. Il CO_02, invece, è a servizio della realizzazione del tratto in galleria e progredisce con l'avanzamento del fronte di scavo.

Le aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta e di approvvigionamento sono denominate AS_01 e AS_02. La prima è situata nella zona portuale del Comune di Maiori, a sud del cantiere base CB_01 e della SS 163, mentre la seconda area di stoccaggio risulta essere localizzata al sud del cantiere operativo 1.

L'area di stoccaggio AS_01 sarà dotata di impianto di frantumazione utilizzato per la preparazione del materiale destinato al riempimento dell'arco rovescio della galleria. Il materiale derivato dallo scavo ma in eccesso rispetto alla frantumazione potrà essere provvisoriamente stoccato nell'area AS_01. I cumuli saranno disposti nelle aree di stoccaggio con un'altezza del cumulo non superiore a 2 m.

Per i fronti di scavo occorre far riferimento alle aree di lavorazione AL_01 e AL_02, che ricadono in corrispondenza degli imbocchi, rispettivamente, Ovest (lato Minori) ed Est (lato Maiori) della galleria.

Lo scavo della galleria è previsto a piena sezione mediante fresa puntuale. La direzione di avanzamento dello scavo è da Maiori sino a Minori. Come già accennato, entrambi i fronti di scavo saranno oggetto di installazione di sistemi di rafforzamento e stabilizzazione corticale.

Il materiale in esubero derivante dallo scavo della galleria viaggerà interamente su gomma, tuttavia vista la sezione minima della viabilità da percorrere, che induce a spazi di manovra limitati, è previsto l'impiego di autocarri a 3-4 assi senza rimorchio (lunghezza massima di 12 m), capacità di carico di 18 mc/cad. Durante la fase 1, i collegamenti con tutte le aree di cantiere avverranno mediante la SS163 e non è prevista, pertanto, l'apertura di piste di cantiere con lavorazioni in soggezione di traffico.

Per l'inquadramento rispetto ai vincoli e ai condizionamenti delle singole aree di cantiere, si rimanda alle agli elaborati 'Schede di cantiere' T00IA04CANSCO1A e T00IA04CANSCO2A.

Fase 2

Le aree di cantiere previste sono distinte in 2 tipologie: cantiere base e cantieri operativi e sono le seguenti:

- n. 1 Cantiere Base CB_02 posizionato nella zona portuale del Comune di Maiori, occuperà quota parte dell'area che in fase 1 era destinata all'area di stoccaggio AS_01;
- n. 3 Cantieri operativi CO_03 CO_04 e CO_05, rispettivamente adibiti, il primo ai lavori lungo il tratto dismesso della S.S. 163, gli altri ai lavori di sistemazione della Piazza. Le medesime aree verranno anche utilizzate per lo stoccaggio temporaneo dei materiali.

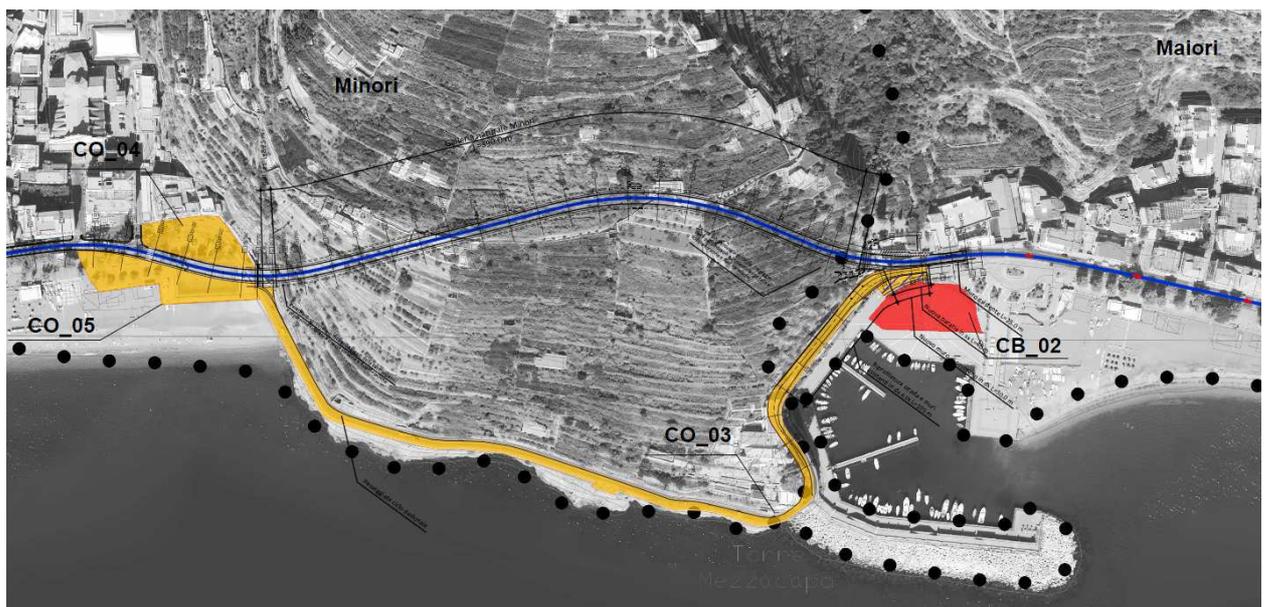


Figura 7-2: Localizzazione aree di cantiere, fase 2, Stralcio tavola "Planimetria aree di cantiere e viabilità" (T00IA04CANPL01A)

Il cantiere base, anche in questa seconda fase, è ubicato nel Comune di Maiori ed occuperà quota parte

dell'area adibita, in fase 1, all'area di stoccaggio AS_01. L'organizzazione del cantiere stabile 2 è analoga a quella vista nella fase 1.

I cantieri operativi, come già definito, sono in numero pari a 3. In particolare, CO_03 è adibito alla riqualificazione del tratto dismesso della S.S.163 in passeggiata ciclopedonale. I CO_04 e CO_05, invece sono destinati alla sistemazione urbanistica della Piazza di Minori.

Per l'inquadramento rispetto ai vincoli e ai condizionamenti delle singole aree di cantiere, si rimanda alle agli elaborati 'Schede di cantiere' T00IA04CANSCO1A e T00IA04CANSCO2A.

7.1 LA GESTIONE IL BILANCIO DEI MATERIALI

Nella tabella seguente è riportato il bilancio dei materiali con specificati i volumi di scavo, riutilizzo, smaltimento e approvvigionamento:

	PRODUZIONE TERRA E ROCCE	RIUTILIZZO TERRA E ROCCE	SMALTIMENTO TERRA E ROCCE	FABBISOGNO ALTRI MATERIALI
TOTALE MC	56.429	3.589,25	52.839,75	927,83

Tabella 7-1: Stima bilancio dei materiali

La stima del bilancio materiali dipende sostanzialmente dello scavo della galleria naturale, essendo gli scavi all'aperto e le esigenze di approvvigionamento molto limitati.

Con riferimento alla galleria, per la stima del volume di scavo, sono stati considerati i seguenti parametri:

- lunghezza dello scavo pari a 390 m;
- area della sezione di scavo, variabile tra 137 e 140 mq;
- avanzamento dello scavo pari a 2 m/giorno;

Il fabbisogno è invece riconducibile ai soli strati di base, di usura e di binder per la realizzazione della piattaforma stradale, che ammontano rispettivamente a 482,86 mc, 196,12 mc e 248,85 mc.

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio dei volumi delle terre e rocce da scavo suddivisi in produzione, riutilizzo e da smaltimento:

	Volume da scavo	Volume per riempimento arco rovescio galleria nel sito di produzione	Volume per riempimenti e piccoli rimodellamenti nel sito di produzione	Volume a smaltimento in impianto autoriz- zato
TOTALE MC	56.429	3.470,85	118,40	52.839,75

Tabella 7-2: Stima bilancio delle terre e rocce da scavo

Per il materiale di risulta è previsto che poco più del 6% venga riutilizzato in sito, per il riempimento dell'arco rovescio della galleria e, in minima parte, per le sistemazioni morfologiche e piccoli riempimenti in corrispondenza dei muri di sostegno agli imbocchi della galleria.

Tale percentuale di materiale verrà sottoposto a frantumazione, previa riutilizzo, mediante apposito impianto ubicato in corrispondenza dell'area di stoccaggio temporaneo AS_01, la quale rientra tra le operazioni di normale pratica industriale "riduzione volumetrica mediante macinazione" (art. 2 co.1, lettera o) e All. 3 del DPR n. 120/2017). Al progetto in esame, è allegato il "*Piano di Utilizzo Preliminare delle terre e rocce da scavo*" cod. T00GE00GEORE01, redatto ai sensi del dal D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e dal DPR n. 120/2017. Nel caso in oggetto, si applica infatti l'art. 1 co. 1 let. c) del DPR n. 120/2017 "utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" regolamentato dall'art. 24 comma 3, Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti". In accordo con l'art. 24 co. 4 e 5, il Piano presenta un programma di indagini per la caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo per accertare l'assenza di contaminazione al fine del riutilizzo allo stato naturale.

7.2 IL CRONOPROGRAMMA LAVORI

La fase costruttiva ha una durata complessiva di 17 mesi, con un'interruzione di 3 mesi nel periodo estivo, di maggiore affluenza turistica. La lavorazione più impegnativa è rappresentata dallo scavo in galleria, della durata di 6.5 mesi. La Fase 1 avrà una durata di 9 mesi; la Fase 2 di 8 mesi.

Le lavorazioni sono previsti in turni di 8 ore di lavoro nel solo periodo diurno.

Di seguito, il dettaglio delle fasi lavorative previste dal cronoprogramma:

	DURATA EFFETTIVA LAVORI	17
FASE 1 - Entrata in esercizio della galleria	1 Bonifica ordigni bellici	0,5
	2 Installazione cantieri	1
	3 GET01 - Opere sostegno Minori	1,5
	4 GET02 - Opere sostegno Maiori	3
	5 GA01 - Galleria artificiale Minori	1,5
	6 GA02 - Galleria artificiale Maiori	2
	7 GN01 - GN02 - GN03 - Galleria naturale	6,5
	8 CS01 - Corpo stradale	2
	9 GAIMP - Impianti galleria	1,5
	10 Smontaggio cantiere 1	1
FASE 2 - Sistemazione passeggiata	11 AMB01 - Sistemazione urbana ed ambientale	5,5
	12 Smontaggio cantiere 2	1

8 GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La realizzazione del progetto in esame prevede impatti associati alle varie componenti ambientali che si potrebbero presentare sia nella fase realizzativa dell'opera sia nella fase di esercizio della stessa.

Risulta, pertanto, necessario mitigare gli eventuali impatti indotti sulle componenti ambientali nella fase di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto.

Gli effetti delle opere in progetto si potrebbero verificare su diverse matrici ambientali.

Sulla base delle analisi condotte nello Studio di Impatto Ambientale (cod. T00IA05AMBRE01A), le componenti per le quali si ritiene di dovere adottare delle misure atte a prevenire e/a mitigare un possibile impatto sono:

- atmosfera,
- rumore e vibrazioni.
- ambiente idrico superficiale,
- paesaggio.

8.1 GLI INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

In generale, le interferenze e criticità associate alla fase di cantierizzazione delle opere sono legate a due ordini di problemi. In particolar modo il primo problema è dipendente dalle condizioni del territorio direttamente coinvolto dalla realizzazione dell'infrastruttura per risolvere il quale si è agito in sede di scelta dei siti di cantiere selezionando aree maggiormente compatibili ad accogliere impianti e spazi di lavorazione, tenendo in considerazione sia i parametri di ordine tecnico sia ambientale. Il secondo tipo di problemi è relazionato con la gestione tecnico-operativa del cantiere ovvero con l'insieme delle attività e delle strutture logistiche previste nei singoli siti, che possono dar luogo a problemi di inserimento risolvibili solo con l'attuazione di opportune opere di mitigazione.

Atmosfera

Allo scopo di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria, che possono essere determinata dall'emissione delle polveri prodotte in seguito allo svolgimento delle attività di realizzazione delle opere di progetto, nonché della movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie, verranno messe in opera le migliori tecnologie e tecniche disponibili. Si evidenzia tuttavia come tali misure siano del tutto precauzionali in quanto le simulazioni modellistiche non hanno evidenziato criticità relative alla qualità dell'aria. Di seguito si riporta l'elenco sintetico delle citate misure di prevenzione/mitigazione:

- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;

- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia o bagnature per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

Per le aree di AS_01 e AS_02 il progetto prevede l'installazione di schermature metalliche antipolvere.

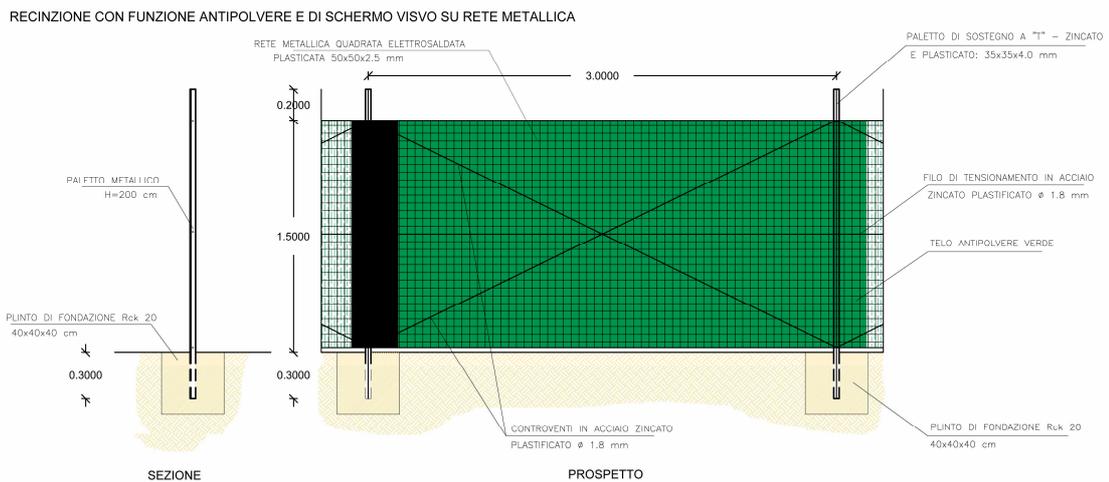


Figura 8-1 Recinzione metallica anti-polvere

Ambiente idrico

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque e il trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni;

- il verificarsi d'incidenti in sito; in questo caso, scattano anche le procedure previste dal piano d'intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.

A titolo indicativo, nella fase di cantiere possono essere individuate le seguenti tipologie di reflui:

- acque di lavorazione: provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc). Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico, quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, ecc.), o chimico (cementi, idrocarburi e oli provenienti dai macchinari, ecc.);
- acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: connesse alla presenza del personale di cantiere, che saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

Relativamente agli scarichi civili, i cantieri saranno dotati di wc chimici, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento; invece, per quanto riguarda le acque meteoriche, è previsto il loro convogliamento tramite canalette verso le condutture fognarie esistenti.

Rumore

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare disturbo acustico derivante dalla movimentazione dei mezzi nella fase di realizzazione delle opere stradali di progetto, che riguardano in particolare:

- Scavo della galleria naturale;
- Frantumazione del materiale destinato alla realizzazione dell'arco rovescio della galleria naturale;
- Realizzazione corpo stradale.

Allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione sopra descritti, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:

- la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
- l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
- l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
- l'utilizzo di impianti fissi schermati;
- l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:

- all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;

- alla sostituzione dei pezzi usurati;
- al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc.

Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:

- l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
- la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
- l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 7 e le ore 8 del mattino e tra le 16 e le 17).

Nel caso in cui questi interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione di tipo "passivo" poiché finalizzati ad intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno), quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti.

Il progetto, in particolare, prevede già le dotazioni che seguono: si prevede l'installazione sia lungo la perimetrazione della area di stoccaggio temporaneo AS_01, in cui avverranno le operazioni di frantumazione del materiale di risulta, sia lungo la recinzione del cantiere base CB_01 di barriere antirumore di tipo mobile, elemento diffrattore installato sul bordo superiore del pannello.

Quest'ultime sono barriere fonoassorbenti di altezza pari a 2.5 m, generalmente realizzate con pannelli modulari in calcestruzzo alleggerito con fibra di legno mineralizzato e montate su un elemento prefabbricato di tipo new-jersey, posto su di un basamento in cemento armato.

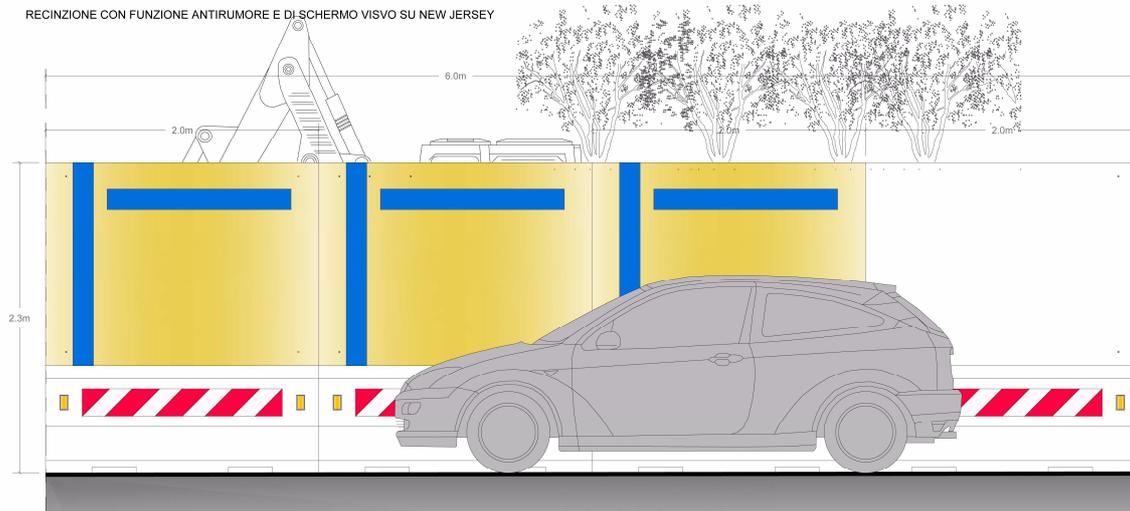


Figura 8-2: Esempio tipologico di barriere anti-rumore

Paesaggio

Allo scopo di evitare le potenziali alterazioni del contesto paesaggistico e di visuale, le attività in corso d'opera prevedranno la schermatura dei cantieri previsti dal progetto.

In particolare, per il progetto in esame, le soluzioni atte a mitigare le alterazioni del contesto paesaggistico, sono state ritenute necessarie per le aree di cantiere principale della fase 1, AS_01, AS_02 e CB_01, e per le aree di cantiere principali della fase 2, CO_04, CO_05 e CB_02.

In tali aree saranno predisposte schermature costituite da barriere antirumore mobili (cfr. Figura 8-2), le quali fungeranno anche da schermatura visiva. Al contempo sulle stesse saranno apposti dei pannelli informativi a scopo comunicativo, come ad esempio informazioni sulle varie fasi di realizzazione dell'opera e sul layout finale dello stato di progetto. In merito alla schermatura dei cantieri è stata prevista anche l'installazione di alberature in vaso.

Per quanto riguarda la sistemazione e le mitigazioni delle aree di cantiere si riportano le fotosimulazioni esplicative.



Figura 8-3 Fotosimulazione interventi di mitigazione in fase di cantiere lato Maiori



Figura 8-4 Fotosimulazione interventi di mitigazione in fase di cantiere lato Minori

In entrambi i casi i colori dei pannelli e delle barriere utilizzate per coprire e mascherare l'impatto delle lavorazioni sono stati scelti su tonalità del verde in armonia con la vegetazione dell'area. In particolare,

per la parte vegetale, è stato previsto di installare dei vasi con la specie del ligustro (*Ligustrum vulgare*) della famiglia delle Oleaceae, lungo il perimetro dell'area di stoccaggio AS01 in Figura 8-3, lato Maiori e lungo la viabilità di ingresso all'AS02 in Figura 8-4, lato Minori. I vasi sono stati posizionati in modo non particolarmente fitto nella Figura 8-4, in prossimità della viabilità di ingresso all'area di stoccaggio AS02, poiché deve essere garantita la visibilità di eventuali mezzi in entrata od in uscita dallo stesso, all'altezza dell'attraversamento pedonale.

8.1.1 RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Al termine dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto e delle relative opere complementari, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere e della relativa viabilità, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno delle opere in progetto, fatta eccezione per le aree di cantiere in cui è previsto il passaggio della nuova infrastruttura, verranno dismesse e restituite alla destinazione d'uso attuale oppure riqualificate dal punto di vista urbanistico.

Di seguito uno specchio di sintesi della destinazione finale delle aree interessate dalla fase costruttiva:

Fase di lavorazione	Area di cantiere	Tipologia di sistemazione prevista
Fase 1	CB_01a Cantiere base	Area tecnica
	CB_01b Cantiere base	Area tecnica
	AS_01 Area di stoccaggio temporanea	Area destinata in fase 2 ad ospitare il CB_02
	AL_01 Area di lavorazione	Aree destinata a sedime stradale
	AL_02 Area di lavorazione	Aree destinata a sedime stradale
	AS_02 Area di stoccaggio temporanea	Area destinata in fase 2 ad ospitare il CO_05
	CO_01 Cantiere operativo	Aree destinata a sedime stradale
	CO_02 Cantiere operativo	Aree destinata a sedime stradale
Fase 2	CB_02 Cantiere base	Area destinata al ripristino nelle condizioni originarie
	CO_03 Cantiere operativo	Aree destinata a passeggiata ciclopedonale
	CO_04 Cantiere operativo	Riqualificazione dell'area dal punto di vista urbanistico
	CO_05 Cantiere operativo	Riqualificazione dell'area dal punto di vista urbanistico

8.2 IL PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICO-AMBIENTALE

L'approccio metodologico adottato per la definizione del progetto di inserimento paesaggistico-ambientale si è basato non solo sulla ricerca di soluzioni circoscritte alla tipologia di opere di mitigazione da

adottare o ai materiali o ai cromatismi da utilizzare nelle opere, ma piuttosto sulla ricerca di una tipologia di intervento volto a migliorare la relazione fisica tra l'infrastruttura e la morfologia del territorio, senza creare disequilibrio ed elementi di negazione delle preesistenze.

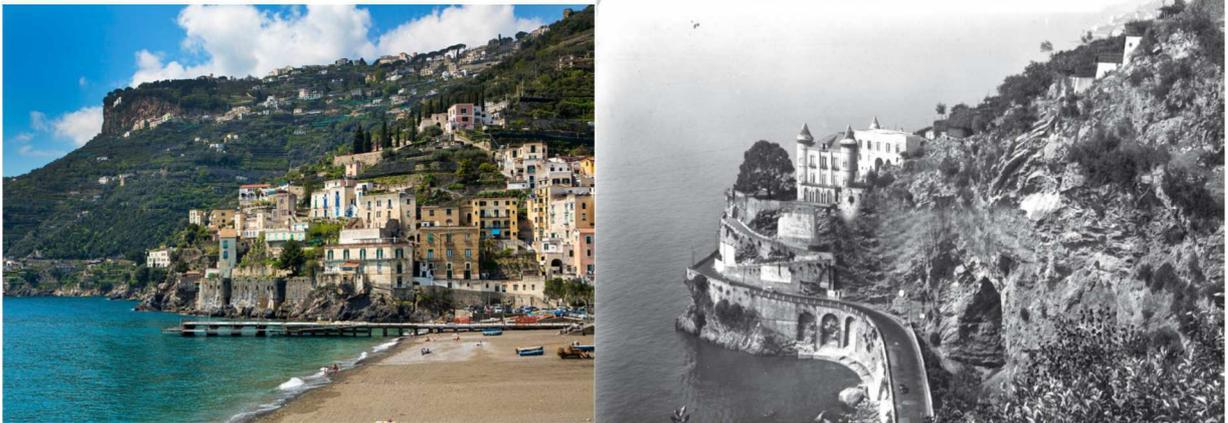


Figura 8-5: Viste dell'area di intervento

Di seguito si riporta una sintesi dei criteri e strategie progettuali che hanno condotto alla configurazione del progetto architettonico, che rappresenta una parte integrante dell'intervento in oggetto. Per il dettaglio delle opere afferenti il progetto architettonico si rimanda alla specifica sezione di progetto 'PROGETTO ARCHITETTONICO'.

Una volta confermata la soluzione progettuale del tracciato, anche dal punto di vista della sicurezza stradale, si è proceduto a valutare nel dettaglio il progetto di inserimento paesaggistico ambientale con la definizione delle scelte strategiche per i materiali e i cromatismi da impiegarsi e delle tipologie di intervento di opere a verde da inserire.

In linea generale, per ciò che riguarda i materiali da impiegarsi, in ragione delle caratteristiche prevalenti del territorio e delle peculiarità stesse del materiale, si è optato per l'acciaio cor-ten a rivestimento del sistema di portali posizione in prossimità degli imbocchi. Questi ultimi potranno essere realizzati con rivestimento in pietra locale, o in alternativa in calcestruzzo a vista, prevedendo un inerte derivante dalle attività di scavo della galleria (al fine di dare omogeneità materica all'opera e, contemporaneamente, in un'ottica di ottimizzazione dei materiali di scavo).

Il sistema degli imbocchi

Gli imbocchi della galleria sono stati progettati con un sistema di portali con struttura metallica, rivestiti in acciaio cor-ten, al fine di ottenere una pluralità di obiettivi, tra cui il miglioramento dell'impatto visivo dell'infrastruttura in termini, sia di area vasta sia di dettaglio, e una riduzione della luce di rinforzo all'uscita della galleria

Tale intervento produce inoltre benefici anche sul clima acustico con particolare riferimento ai ricettori posti nelle vicinanze.

Il percorso ciclopedonale e le opere connesse sulla Piazza di Minori

Per quanto riguarda il tracciato della S.S.163 dismessa e riqualificata, come spiegato, è prevista la realizzazione di un percorso panoramico ciclopedonale con la riqualificazione del relativo tratto, cui rimarrà l'accesso, come viabilità di servizio, ai mezzi di soccorso e ai residenti.

Il progetto di riqualificazione prevede la rimozione del manto stradale e il rifacimento della pavimentazione, la separazione delle corsie pedonale e ciclabile, per la messa in sicurezza dei pedoni (lato mare, garantendo in questo modo una vista panoramica diretta). Lungo il percorso saranno previste zone di ombra ed interscambio ed aree di sosta con sedute nel verde, mediante realizzazione di una quinta verde fronte mare con filari alberati e parapetti leggeri, in grado di non ostacolare o disturbare la vista.

La realizzazione del percorso ciclopedonale, si completa con la realizzazione dei necessari collegamenti pedonali sul lato Maiori e Minori che includono la sistemazione urbanistica della Piazza di Minori attraversata dal nuovo asse stradale, mediante interventi finalizzati alla ricucitura della viabilità di accesso al percorso ciclopedonale e alla rivalorizzazione del water-front.

Di seguito alcuni stralci tratti dagli elaborati del 'PROGETTO ARCHITETTONICO' allegato al progetto.

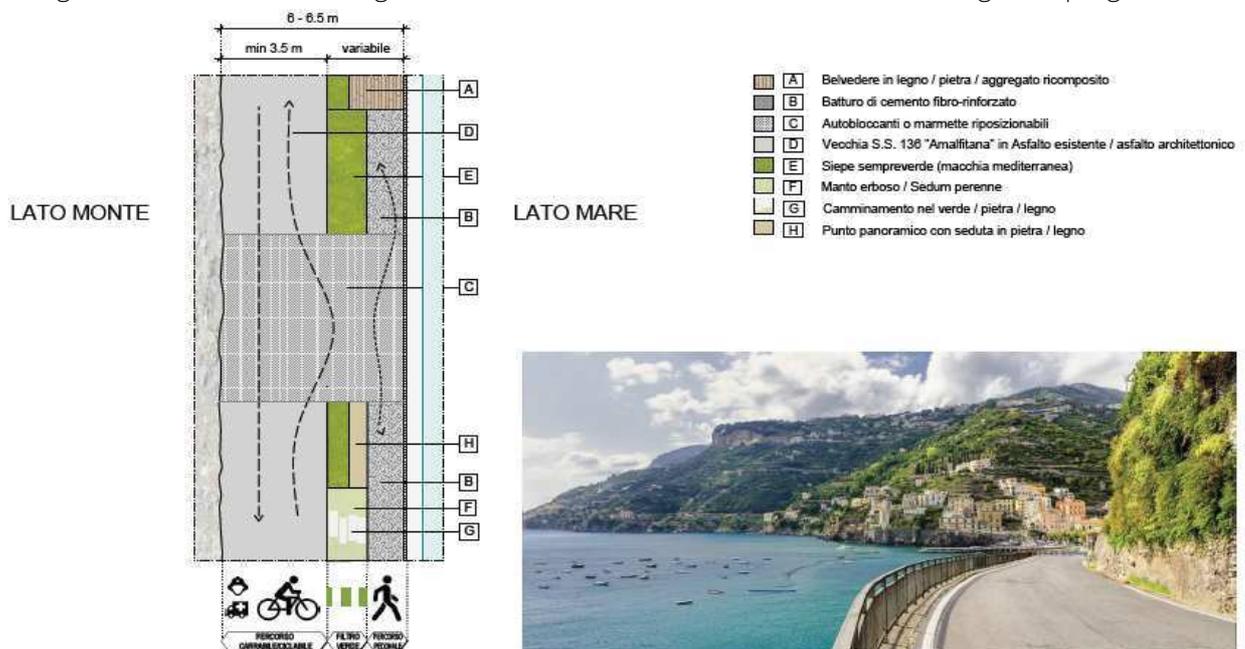


Figura 8-6 Progetto del percorso ciclopedonale, con dettaglio dei materiali

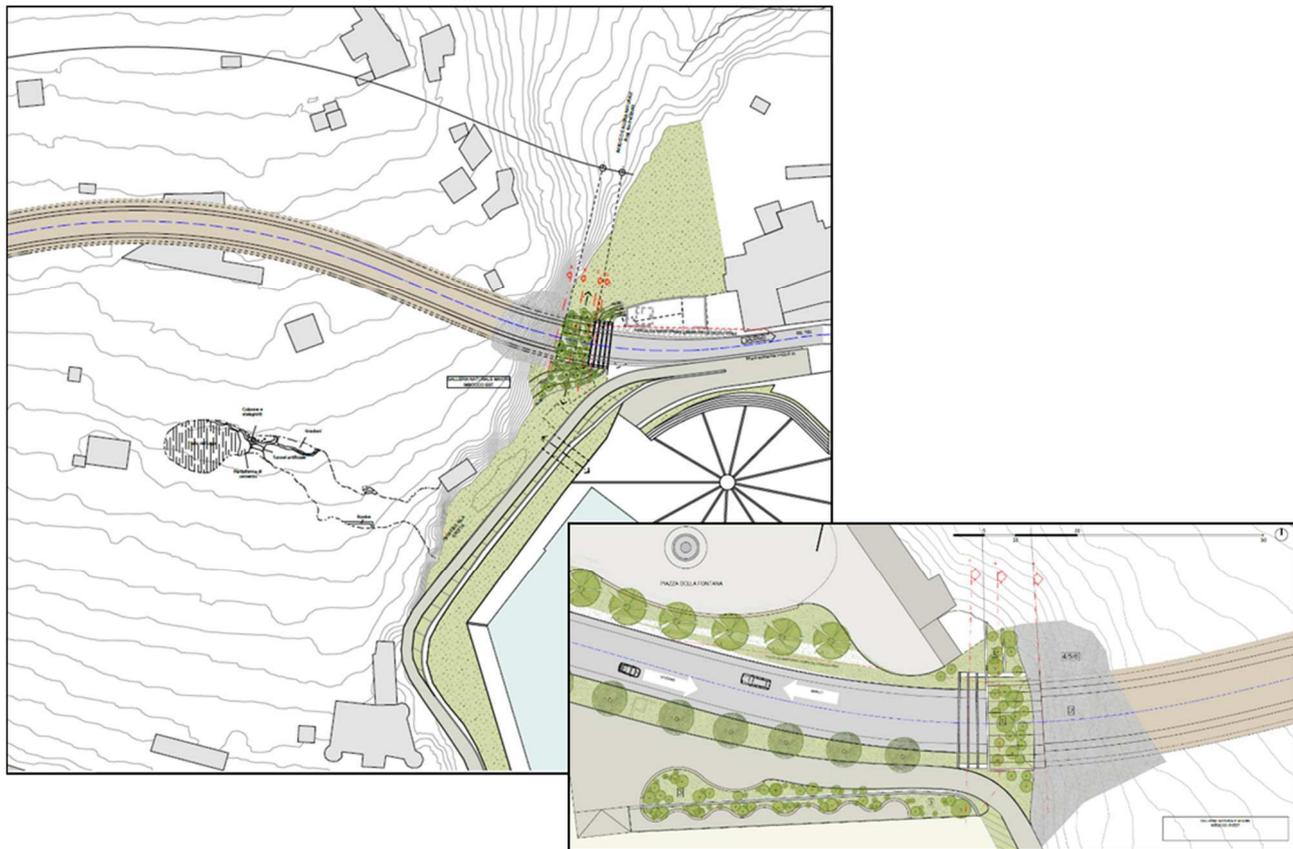


Figura 8-7 Sistemazione lato Maiori (sx) e particolare imbocco (dx)