Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

SVINCOLO DI MARGONARA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

I PROGETTISTI:
Ing. FULVIO MARIA SOCCODATO
Ordine Ing. di Roma n. 18861

Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654

IL GEOLOGO:
Geol. STEFANO SERANGELI
Ordine Geol. del Lazio n. 659

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.
Ing. GINEVRA BERETTA
Ordine Ing. di Roma n. 20458

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
Ing. NICOLA DINNELLA

PROTOCOLLO | DATA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS
Ing. Giuseppe Danilo Malgeri – Responsabile di Progetto
Ing. Gianfranco Fusani – Strade
Ing. Francesco Primieri – Strade
Ing. Gabriele Giovannini – Cartografia
Ing. Attilio Petrillo – Idraulica
Ing. Pierluigi Fabbro – Interferenze
Geom. Valerio Altomare – Espropri
Ing. Luca Cedrone – Opere in sotterraneo
Ing. Rita Gandolfo – Opere in sotterraneo
Ing. Davide Luberti – Opere in sotterraneo
Geom. Alessandro Cortese – Opere in sotterraneo
Ing. Pia Iasiello – Geotecnica
Ing. Francesco Bezzi – Impianti
Arch. Roberto Roggi – Computi
Geom. Marco Spinucci – Computi
Geol. Giuseppe Cardillo – Caratterizzazione ambientale
RESPONSABILI DI UNITA'
Ing. Fulvio Maria Soccodato – Ingegneria Territorio
Ing. Alessandro Micheli – Ingegneria Geotecnica e Impianti
Ing. Achille Devitofranceschi – Ingegneria Opere Civili
Geom. Fabio Quondam – Ingegneria Computi, Stime e Capitolati
Geol. Serena Majetta – Caratterizzazione ambientale

INQUADRAMENTO GENERALE

RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO: L0901A / LIV. PROG.: D / N. PROG.: 1301	T00_EG00_GEN_RE02_A		
	CODICE ELAB.: T00EG00GENRE02	A	Relazione

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A	EMISSIONE	Gennaio 2014	Ing. G.D. Malgeri	Ing. G.D. Malgeri	Ing. N. Dinnella

INDICE

1 PREMESSA 3

2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO 4

2.1 Il ruolo e gli obiettivi del progetto della variante alla S.S.1 "Via Aurelia" nel tratto Savona – Albisola Superiore 4

3 IL TRACCIATO, STRADALE 7

3.1 Descrizione dell'intervento. 7
3.2 Normativa di riferimento 7
3.3 Sezione tipo 8
3.4 Dispositivi di ritenuta 9
3.5 Pavimentazione stradale 9

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO ED IDRAULICO 11

4.1 Geologia 11
4.2 Geotecnica 13
4.3 Idrogeologia 14
4.4 Idrologia ed idraulica 15
4.5 Classificazione sismica 17

5 LE OPERE D'ARTE DI PROGETTO 21

5.1 Galleria 21
5.2 Opere d'arte minori 24

6 SISTEMA VINCOLISTICO E AREE NATURALI PROTETTE 25

7 ARCHEOLOGIA 27

8 RELAZIONE PAESAGGISTICA 28

9 STUDIO IMPATTO AMBIENTALE 31

9.1 Caratteristiche del SIA 31
9.2 Piano di Monitoraggio Ambientale 32
9.3 Misure di mitigazione Ambientale 34

10 CANTIERIZZAZIONE 38

10.1 Individuazione e localizzazione delle aree di cantiere 38
10.2 Viabilità di cantiere 41
10.3 Interventi di ripristino delle aree di cantiere 41
10.4 Gestione delle materie 42
10.5 Fabbisogno materiali 44
10.6 Cave e discariche 45
11 IMPIANTI **48**
12 ESPROPRI ED INTERFERENZE **49**
12.1 Espropri 49
12.2 Interferenze 50
13 TEMPI E COSTI DI REALIZZAZIONE **52**
13.1 Tempi di esecuzione 52
13.2 Quadro economico 53

1 PREMESSA

La presente relazione generale è relativa al progetto definitivo per la realizzazione dello svincolo di Margonara ad integrazione dell'intervento in corso di esecuzione denominato "SS1 Nuova Aurelia" Viabilità di accesso all’Hub Portuale di Savona - Interconnessione tra i caselli della A/10 di Savona ed Albisola e i porti di Savona e Vado - Variante alla SS1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albisola Superiore.

Il progetto definitivo presentato al CIPE nel 2003, “Viabilità di accesso all’Hub Portuale di Savona”, realizzava il collegamento tra la nuova Aurelia ed il porto di Savona tramite due semisvincoli, posti rispettivamente in località Margonara e Miramare.

In sede di approvazione CIPE, su indicazione del Ministero per i Beni Culturali, è stata richiesta la soppressione del semisvincolo di Margonara e quindi il progetto definitivo a base di gara ed il seguente esecutivo approvato, non presentano tale importante collegamento.

La realizzazione dello svincolo di Margonara si rende pertanto necessaria al fine di completare la funzionalità del collegamento della Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona.

Inoltre, l'abbassamento del profilo altimetrico dell'asse principale (galleria San Paolo), realizzato in sede di progetto esecutivo, ha consentito lo sviluppo di una nuova soluzione progettuale per il semisvincolo che ne riduce l'impatto sulla fascia collinare fronte mare.

2 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO

L’intervento in oggetto è inserito nel 1° Programma delle Infrastrutture strategiche (Delibera CIPE n. 121/2001) “Allacci Plurimodali e adeguamenti piastra logistica Porto di Savona”.
L’opera è compresa nell’Intesa Istituzionale Quadro tra il Governo e la Regione Liguria per la realizzazione delle grandi infrastrutture, sottoscritta il 6 marzo 2002.
L’intervento era compreso nel più ampio "SS1 Nuova Aurelia" Viabilità di accesso all’Hub Portuale di Savona - Interconnessione tra i caselli della A/10 di Savona ed Albisola e i porti di Savona e Vado - Variante alla SS1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albisola Superiore, approvato dal CIPE con Delibera n°77 del 3 agosto 2007. In sede di approvazione tale svincolo è stato stralciato perché ritenuto impattante dal parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.
La problematica relativa alla mancata realizzazione dello Svincolo di Margonara è stata più volte segnalata direttamente ai Ministeri competenti da Anas e dagli Enti territorialmente competenti quali Regione e Provincia.
La realizzazione dello svincolo è strategica per il collegamento tra la zona portuale ed il casello di Albisola perché lo svincolo in corso di realizzazione in località Miramare consente solo l’uscita dei mezzi provenienti da Savona e diretti ad Albissola e l’entrata dall’Aurelia verso Savona.

2.1 Il ruolo e gli obiettivi del progetto della variante alla S.S.1 “Via Aurelia” nel tratto Savona – Albisola Superiore

La rete della viabilità in Liguria presenta uno stato di notevole ritardo e fragilità in conseguenza delle difficoltà territoriali e geomorfologiche, nonché di ritardi nella programmazione, rese più acute dalla difficoltà e dai costi di realizzazione delle opere.
La verifica di quanto sopra sta nel fatto che la rete autostradale svolge per i sistemi urbani dei centri capoluogo e delle aree minori più attive e turistiche, la funzione prevalente per le comunicazioni locali di breve e media percorrenza, in assenza di una rete alternativa che svolga tali funzioni.
Il sistema della viabilità ordinaria presenta criticità anche maggiori del sistema autostradale; il tracciato ricalca quello ferroviario, con la S.S.1 Aurelia che congiunge Sarzana a Ventimiglia attraversando tutti i centri costieri e con una serie di strade di valico che vi si immettono.
Le condizioni della rete ordinaria di viabilità richiedono interventi consistenti; in particolare emerge, in relazione alle viabilità di scorrimento e per l’accesso ai porti, la necessità di interventi di variante agli abitati più complessi, che integrino la funzione di scorrimento della rete autostradale, e

rendano più organica la rete dei trasporti, gerarchizzandone le funzioni e riuscendo altresì a salvaguardare dal traffico i territori urbanizzati storici.

La S.S.1 Aurelia presenta situazioni di congestione prevalentemente nei tratti di attraversamento dei centri urbani principali (Genova, La Spezia, Savona, Albenga-Alassio, Imperia, Sanremo, Ventimiglia).

La Variante alla S.S.1 Aurelia nel tratto Savona – Albisola Superiore, in corso di realizzazione, si inserisce quindi in un ampio contesto, prodotto dalla necessità di dover adeguare l’intero Sistema dei Trasporti della Liguria.

Il centro urbano del comune di Savona appartiene, all’insieme dei Comuni liguri attraversati dall’Aurelia e per le dimensioni economico-sociali acquisite nel corso degli anni, realizza una concentrazione di attività (industria, scuole, ospedali, uffici, attività commerciali, ecc.) che si riflette in domanda di trasporto e nella necessità di effettuare spostamenti per partecipare delle attività stesse.

Oltre a ciò, in seguito di un’urbanizzazione del territorio ligure non coordinata e controllata con il contemporaneo sviluppo del Sistema dei Trasporti, si constata che la S.S.1, pur mantenendo il carattere di strada statale esternamente agli abitati, al loro interno costituisce, nella maggioranza dei casi, il Corso che attraversa il centro storico.

Nel caso particolare del Comune di Savona, la situazione risulta ulteriormente aggravata dalla contemporanea presenza di un impianto portuale turistico e di uno industriale particolarmente, entrambi in fase di potenziamento, collocati in posizione all’incirca baricentrica tra Savona ed Albissola, e raggiungibili entrambi dall’Aurelia.

Inoltre l’Aurelia costituisce la viabilità del lungomare, caratterizzata dalle innumerevoli interferenze prodotte dagli annessi impianti balneari.

A causa di tali eventi si produce di sovente la paralisi dell’Aurelia e di conseguenza anche della rete stradale, sia in corrispondenza dei centri urbani, che agli ingressi; le dimensioni del fenomeno sono tali da rendere l’offerta di trasporto in tutta la zona compresa tra le Albissole e Savona, incapace di soddisfare la relativa domanda con gli opportuni livelli di servizio. Una tale configurazione è tipica per produrre esternalità, che si manifestano principalmente sotto forma di inquinamento acustico ed atmosferico, al punto che spesso si producono valori dannosi per la salute.

Lo scenario che verrebbe ad instaurarsi con la realizzazione della Variante alla S.S.1 Aurelia presenta notevoli benefici, in termini di miglioramento dell’attuale sistema viario e di conseguenti ricadute positive a livello socio-economico nonché di salute pubblica. In particolare, rispetto alla situazione attuale, la Variante alla S.S.1 si caratterizza principalmente per la possibilità di un valido

percorso alternativo di attraversamento dell’area e per la generazione di accessi in corrispondenza alla zona portuale.

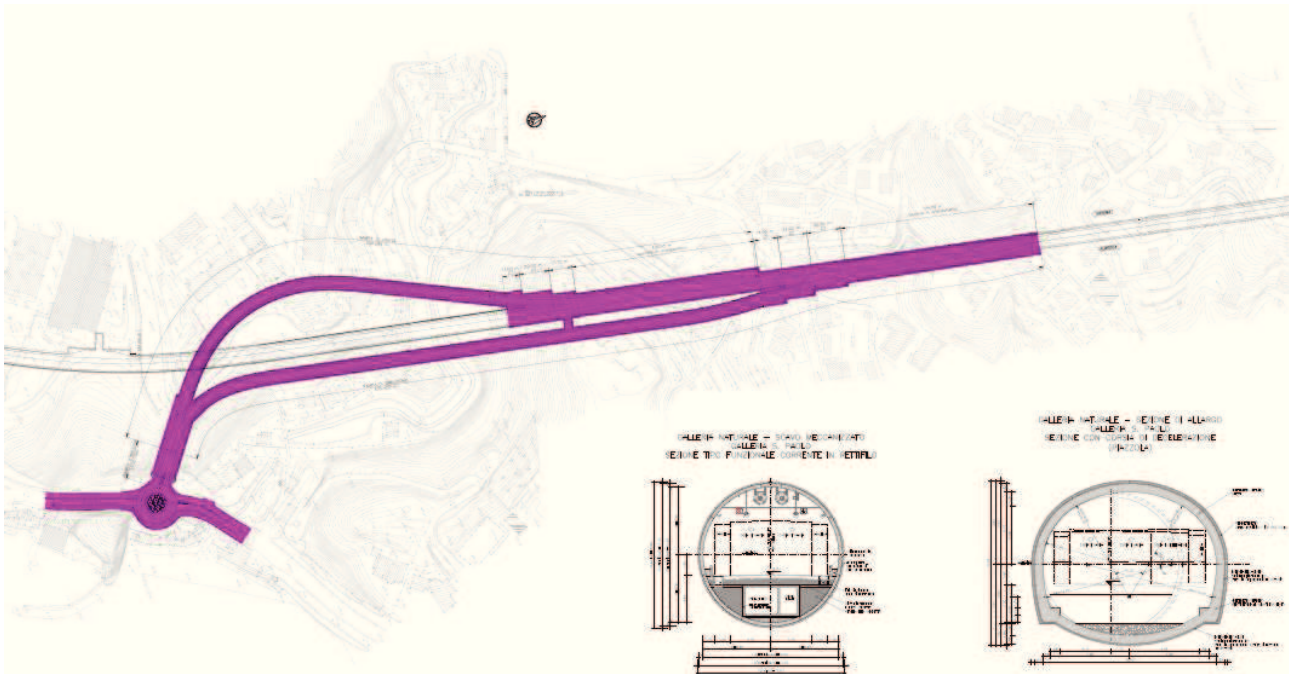
La Variante pertanto assolve le funzioni di raccolta e/o distribuzione dei traffici provenienti/diretti dalle aree a più intensa urbanizzazione, decongestionando la viabilità costiera dai flussi di attraversamento e restituendo gran parte della rete viaria cittadina al traffico locale.

3 IL TRACCIATO, STRADALE

3.1 Descrizione dell’intervento.

L’intervento è collocato nella Regione Liguria, nei comuni di Savona ed Albissola Marina, in provincia di Savona.

Il progetto definitivo dell’opera prevede la realizzazione del semi-svincolo di Margonara in modo da consentire le manovre di ingresso/uscita dalla SS 1 Nuova Aurelia per l’Hub Portuale di Savona. Consiste essenzialmente nella realizzazione di due rampe, una in uscita da Albissola Marina a Savona di lunghezza pari a 509 metri e l’altra di ingresso da Savona ad Abissola di lunghezza pari a 670 metri; esse si innestano su una nuova rotatoria da realizzarsi a raso sull’Aurelia, in modo che l’imbocco delle rampe in galleria risulti alla stessa quota della sede attuale, con il vantaggio di ridurre notevolmente gli impatti nel tratto all’aperto con la fascia collinare.



3.2 Normativa di riferimento

L’intersezione a rotatoria sull’Aurelia non è soggetta al DM 19/04/06 n. “Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, pubblicato sulla GU n. 170 del 24-07-06 in base al comma 2 dell’art. 4 della citata normativa, in quanto trattasi del reinserimento di uno svincolo già previsto sia nel progetto preliminare di Legge Obiettivo già approvato, sia nel progetto definitivo sottoposto all’iter autorizzativo.

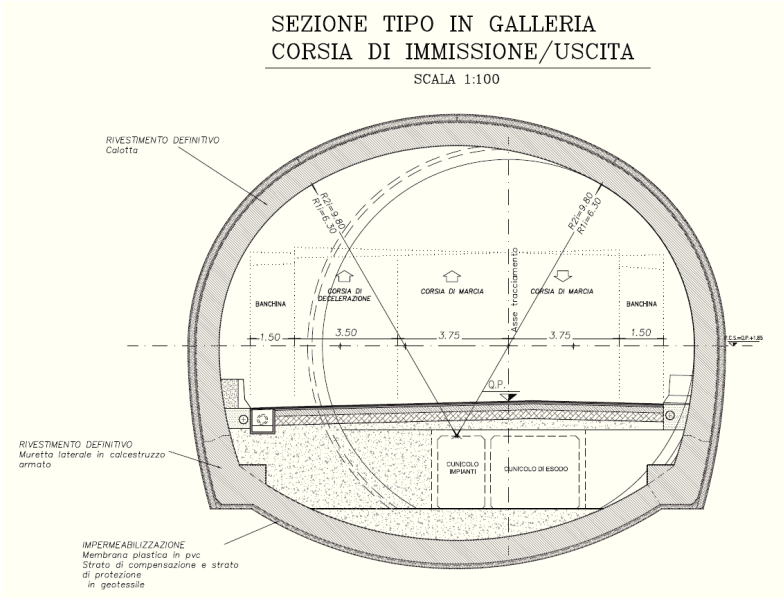
La progettazione stradale è stata tuttavia effettuata con “riferimento” a tale normativa per la definizione geometrica degli elementi dell’intersezione ed i modesti scostamenti presenti sono stati debitamente indicati e giustificati.

Gli altri riferimenti normativi di cui si è tenuto conto per la progettazione sono rappresentati da:

- ✓ D.Lgs. 30/04/92, n. 285 e s.m.i.: “Nuovo Codice della Strada”;
- ✓ D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e s.m.i.: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada”;
- ✓ DM 05/11/01, n. 6792 e s.m.i.: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- ✓ DM 18/02/92, n. 223: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”, così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: “Aggiornamento delle istruzione tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- ✓ DM 30/11/99, n. 557: “Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”.

3.3 Sezione tipo

Lo svincolo di Margonara è stato studiato in analogia a quanto previsto per lo svincolo Miramare con le rampe che si sviluppano interamente in galleria, le corsie parallele di accelerazione e decelerazione di larghezza pari a 3,50 m e banchina da 1,50 m, mentre le rampe monodirezionali sono larghe 6,50 m (banchina in sinistra da 1,00 m; corsia da 4,00 m; banchina in destra 1,50 m), nel rispetto delle indicazioni delle indicazioni del DM 19/04/06.

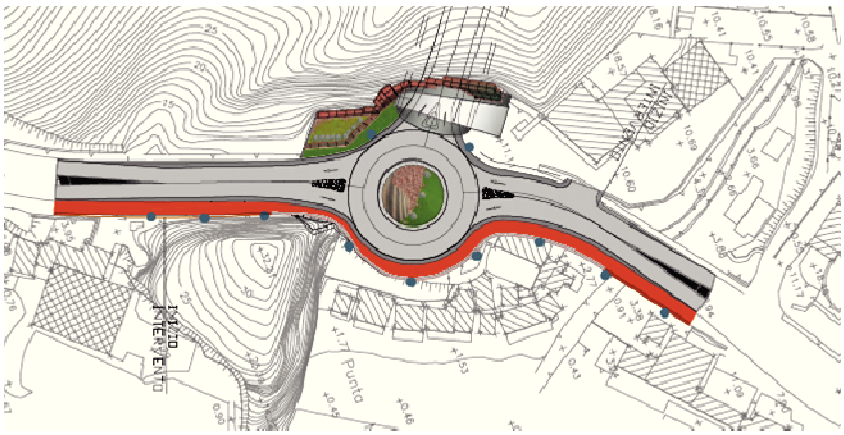


La rotatoria prevista sull’attuale SS1 “Aurelia” ha un diametro esterno della corona di 32 m, con un’unica corsia di 7,00 m, banchina interna ed esterna di 1.0 m, nel pieno rispetto delle indicazioni della normativa vigente.

L’Aurelia attuale, nel tratto interessato dall’intersezione, è all’interno del centro abitato, e quindi classificata come viabilità urbana, con limitazione di velocità, in base al codice della strada, pari a 50 km/h.

La sezione tipo adottata per i raccordi dell’attuale SS 1 Aurelia in rotatoria presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,00 m così composta da banchine, in sinistra e destra, da 1,00 m e da 2 corsie, una per senso di marcia, da 3,50 m.

Lungo il lato mare è stata inoltre inserita una pista ciclopedonale di lunghezza L=100 m.



3.4 Dispositivi di ritenuta

La normativa in materia in è rappresentata dal DM 18/02/1992, n.223 e s.m.i. con riferimento all’ultimo aggiornamento del 21/06/2004 che recepisce le norme EN 1317 per definire le caratteristiche prestazionali delle barriere.

Per quanto riguarda le rampe in ingresso/uscita dalla galleria sono previsti profili redirettivi; mentre in corrispondenza delle cuspide della rampa di uscita dall’asse principale è stata prevista l’adozione di un attenuatore d’urto di classe 80; infine in corrispondenza della diversione della rampa di immissione è stato previsto un attenuatore d’urto di classe 50.

Per quanto riguarda la rotatoria e i rami dell’Aurelia esistente, essendo in ambito urbano, non è richiesta l’adozione di dispositivi di sicurezza.

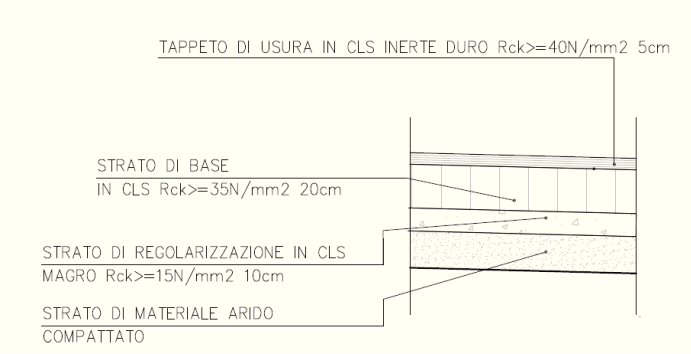
A protezione dei pedoni e dei ciclisti, la pista ciclabile è stata rialzata di 15 cm con la presenza lato mare di un parapetto.

3.5 Pavimentazione stradale

Il pacchetto della pavimentazione della rampe di uscita ed immissione in galleria coincide con quello impiegato nel Progetto Esecutivo della Galleria San Paolo.

In particolare:

- ✓ 5 cm di usura chiusa in cls con inerte duro Rck>=40 N/mm^2
- ✓ 20 cm base in cls Rck>=35 N/mm^2
- ✓ 10 cm strato di regolarizzazione in cls magro Rck>=15 N/mm^2
- ✓ strato di materiale arido a spessore variabile



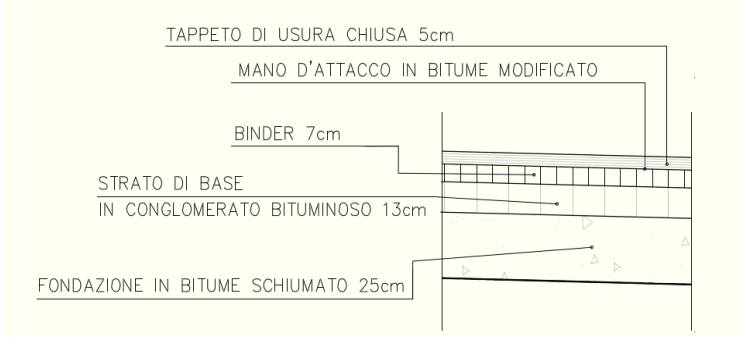
3.5.1.1.1 Per il dimensionamento delle pavimentazioni nei tratti all’aperto, invece, si è fatto riferimento alla procedura proposta dalla “AASHTO GUIDE” usata anche per la definizione del catalogo delle pavimentazioni stradali redatto dal CNR.

In merito alle caratteristiche di portanza del sottofondo, si ritiene sufficientemente cautelativo, anche in considerazione dei materiali presenti in sito, assumere un valore medio del CBR pari al 9%.

La pavimentazione, di tipo semi-rigido, sarà così composta:

- ✓ 5 cm di usura chiusa
- ✓ 7 cm collegamento (binder)
- ✓ 13 cm base in conglomerato bituminoso
- ✓ 25 cm fondazione in bitume schiumato

tra lo strato di usura e quello di collegamento sarà interposta una mano di attacco di bitume modificato al fine di garantire una migliore aderenza tra gli strati.



4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO ED IDRAULICO

Nei successivi paragrafi sono descritte le principali caratteristiche geologiche, geotecniche ed idrauliche dell'ambito territoriale interessato dalla realizzazione delle opere stradali di progetto, rimandando agli elaborati specifici i necessari approfondimenti.

4.1 Geologia

L'area di studio appartiene al grande edificio della catena alpina.

In particolare l'area in esame costituisce una porzione delle Alpi liguri, a loro volta suddivisibili in alcune falde o unità tettoniche, che da una posizione denominata per convenzione "interna" sono traslate ad una "esterna" rispetto all'area in cui si sono formate, con un movimento che grosso modo può essere indicato da Nord-Ovest a Sud-Est.

Tralasciando una ricostruzione completa della geologia delle Alpi, e focalizzando l'attenzione sull'area di studio, delle numerose grandi falde di ricoprimento che costituiscono la catena alpina sono presenti unità appartenenti al solo Dominio Brianzonese.

Questi ammassi, dopo il movimento di traslazione che li ha spostati dove ora si trovano, sono stati innalzati ed erosi per un lungo periodo e, successivamente, su di essi si sono depositati sedimenti marini. Parte del territorio è infine stato coperto da sedimenti recenti frutto dell'erosione e della deposizione operata dal mare e dai corsi d'acqua.

Il Dominio Brianzonese ligure rappresenta parte di un complesso che probabilmente proviene da una porzione dell'antico continente europeo prossima al margine continentale stesso. All'interno di tale dominio vengono definiti tre settori, che, procedendo verso l'avampaese, vengono denominati interno, intermedio ed esterno. La serie stratigrafica viene anch'essa suddivisa in tre componenti:

- basamento cristallino (interessato da una o più orogenesi prealpine);
- tegumento permo-carbonifero;
- copertura meso-cenozoica.

Il basamento cristallino è di età precedente al Carbonifero superiore. È costituito da masse alloctone, definite in letteratura come "massicci cristallini". Nell'area di studio affiora il "Massiccio di Savona-Calizzano", formato da un complesso polimetamorfico antico, in cui sono inclusi granitoidi a loro volta trasformati in ortogneiss.

Tra l'Ordoviciano e il Siluriano si ha un primo evento tettonico-metamorfico che crea la prima scistosità negli ammassi rocciosi e metamorfizza i sedimenti in paragneiss e micascisti, le rioliti e i graniti in Ortogneiss I e i basalti in anfiboliti ed eclogiti a seconda del gradiente geotermico.

Successivamente riprende la sedimentazione, con la deposizione di materiale terrigeno e assenza di carbonati. Verso il termine del Siluriano – Devoniano si ebbe la ripresa dell’attività magmatica, con la formazione di gabbri e migmatiti. Vennero intrusi nuovi granitoidi accompagnati dalla formazione di filoni negli ammassi incassanti.

Nel Carbonifero inferiore, con l’orogenesi ercinica, si ha la formazione di una nuova scistosità negli ammassi, con metamorfismo in facies anfibolitica, che determina la formazione nei granitoidi degli Ortogneiss II e altre trasformazioni nelle formazioni cambriane e ordoviciane.

Il tegumento permo-carbonifero è situato tra il basamento cristallino e le rocce sedimentarie mesozoiche; si tratta di una serie di terreni di età compresa tra il Carbonifero superiore e il Permiano superiore, in parte di origine vulcanica in parte sedimentaria continentale.

Le coperture meso-cenozoiche comprendono sedimenti di età compresa tra il Trias e il Priaboniano (ultimo piano dell’Eocene).

Queste unità stratigrafiche segnano l’ingressione marina sulla piattaforma continentale formata dalle rocce del basamento cristallino e dal sovrastante tegumento paleozoico. Durante questo lungo intervallo di tempo si hanno variazioni di facies e periodi di emersione, legati

alla storia geologica dell’oceano ligure - piemontese facente parte del mare tetideo. Nell’area di studio non si hanno unità appartenenti a questo gruppo.

I depositi della trasgressione marina pliocenica sono costituiti nella loro parte inferiore da depositi marnosi e argillosi, noti in letteratura come “Argille di Ortovero”, depositati in mare aperto.

Questi sono sormontati da depositi arenacei e conglomeratici di origine deltizia noti come “Conglomerati di Monte Villa”.

Nell’area di studio affiorano le Argille di Ortovero, costituite da argille giallastre con intercalazioni di sabbie e conglomerati, marne grigio azzurre, conglomerati minuti in matrice rossastra, argille gialle, marne grigie e conglomerati minuti in matrice rossastra.

I depositi quaternari comprendono i materiali detritici originati dalla dinamica fluviale, marina e di versante. Si hanno quindi i depositi di spiaggia, le alluvioni fluviali (antiche e recenti), gli accumuli di frana e i prodotti dell’alterazione del substrato roccioso, che possono essere sia in posto che spostati ad opera della normale dinamica di versante.

A questi depositi è da aggiungere il prodotto dell’azione antropica, che nei secoli ha modificato il paesaggio asportando materiale in alcuni punti e accumulandolo in altri.

4.2 Geotecnica

La caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dei litotipi e degli ammassi prende in esame le risultanze delle indagini relative alle campagne geognostiche effettuate precedentemente per la redazione del Progetto Definitivo 2001 ed integrativa 2008, nonché della campagna indagini svolta nel 2010 durante la fase del Progetto Esecutivo relativo all’hub di Savona.

Si è anche tenuto conto della documentazione tecnica e/o studi riguardanti opere limitrofe e rilievi delle ex gallerie ferroviarie ora abbandonate.

Infine, dopo un raffronto fra i dati ottenuti in situ, in laboratorio e l'interpretazione geologica-litologica, si giunge alla parametrizzazione dei litotipi e sotto-litotipi incontrati, in particolare per gli ammassi rocciosi si giunge ad una parametrica definizione delle caratteristiche geomeccaniche legate allo stato di fratturazione dell'ammasso.

L’ossatura geolitologia del territorio interessato dall’indagine appartiene in buona parte al Basamento Cristallino Savonese. Questo massiccio, sovrascorso su unità filladiche del tegumento permo-carbonifero, presenta un andamento orientato grosso modo NW-SE, come si evince dalla distribuzione delle differenti unità litologiche che lo compongono.

Gli ammassi presentano in genere due diverse scistosità, non sempre riconducibili alle macrostrutture visibili sulla carta geologica.

Tutte le formazioni litoidi presenti nell’area di studio mostrano inoltre l’intenso sviluppo di un reticolo di faglie associate ai movimenti principali o successive agli stessi. Tale condizione si esplica anche nell’andamento planimetrico delle valli, che indica chiaramente la presenza di almeno due sistemi principali di faglie. Con riferimento alla direzione delle valli dei torrenti Letimbro e Sansobbia, in cui il fenomeno è più immediatamente evidente, il primo di tali sistemi è normale alla costa. Lungo di esso si sono impostati i principali tratti vallivi, nonché le vallecole laterali con asse orientato grossomodo NNW-SSE. Il secondo, normale al precedente e parallelo alla costa, caratterizza l’andamento delle vallecole laterali con asse orientato grosso modo ENE-WSW.

Il territorio interessato dal tracciato costituisce un insieme di differenti ambienti sia naturali che antropizzati.

Convivono infatti le piane alluvionali, i massicci cristallini di tipo alpino, importanti centri abitati con edifici antichi e moderni multipiano, aree coltivate ad ulivo e orti.

Il reticolo idrografico è caratterizzato da due bacini fluviali principali e da un sistema minore.

Le piane alluvionali dei torrenti Letimbro e Sansobbia sono costituite da depositi sabbiosi e ghiaiosi e sono sede di acquiferi importanti.

Il bacino del Rio Podestà è formato da Ovest verso Est dal Rio Podestà, dal Rio Termine e dal Rio Binello (Basci); è di piccola estensione con corsi d’acqua poco ramificati, a carattere torrentizio

stagionale che hanno origine sul versante costiero e sfociano direttamente in mare con la parte terminale spesso deviata e incanalata.

Fino alla costa questi corsi d'acqua minori erodono direttamente il substrato roccioso.

Le aree di affioramento della maggior parte delle formazioni rocciose cartografate possono essere considerate permeabili per fratturazione e/o fessurazione.

L'elaborazione dei dati ottenuti, sia direttamente dalle prove di laboratorio, sia indirettamente attraverso correlazioni empiriche dai risultati di tutte le indagini e prove in sito eseguite (SPT, prove pressiometriche, prove di permeabilità, indagini sismiche in foro e di superficie) ha permesso di giungere ad una sintesi dei possibili range dei parametri geotecnici che caratterizzano i litotipi individuati.

LITOLOGIE	γ (KN/m^3)	C (Kpa)	ϕ (°)	E (Gpa)	v	K (m/sec)	
Materiale di riporto	18 – 19	0 -	28 - 30	0.018 - 0.050	0.3	1E-03	1E-05
Coltri detritiche	19 – 20	0 -	35 - 40	0.050 - 0.100	0.3	1E-04	1E-05
Sabbie (depositi di spiaggia)	19 – 20	0 -	35 - 38	0.050 - 0.080	0.3	1E-06	
Limo consistente	18 – 20	10 - 20	24 -28	0.040 - 0.070	0.3	1E-06	1E-7

Per i dettagli delle opere, si rimanda alle specifiche relazioni di calcolo.

4.3 Idrogeologia

Il territorio interessato dal tracciato costituisce un insieme di differenti ambienti sia naturali che antropizzati: convivono infatti le piane alluvionali, i massicci cristallini di tipo alpino, importanti centri abitati con edifici antichi e moderni multipiano.

Le aree urbanizzate, ad elevata densità, sono praticamente impermeabili a causa dell'alto grado di pavimentazione dei suoli e la scarsa presenza di aree a verde o di superfici esposte che, permetterebbero la filtrazione nel sottosuolo.

Le coltri di copertura sono, per loro natura, permeabili per porosità, così come gli accumuli detritici, quali i depositi di frana.

Le aree di affioramento della maggior parte delle formazioni rocciose cartografate possono essere considerate permeabili per fratturazione e/o fessurazione, anche se la conducibilità idraulica è bassa.

La maggiore estensione del territorio corrisponde dunque a quella delle rocce permeabili per fratturazione, anche se la complessità geologica e geomorfologica porta ad una frammentazione delle aree con conseguenti frequenti variazioni laterali di permeabilità.

Nell'area di interesse del progetto è possibile riconoscere i seguenti complessi idrogeologici:

- Complesso idrogeologico del **"Massiccio Cristallino Savonese"**: si tratta di rocce granitoidi con evidenti fasce cataclastiche, migmatiti, andesiti con fasce laminate, porfiroidi, rioliti,

gneiss a biotite, anfiboliti. Come tipologia di acquifero si è in presenza di ammassi litoidi con permeabilità generalmente bassa, però la fratturazione spinta e l'alterazione possono condurre al formarsi di zone preferenziali con permeabilità più alta e in corrispondenza delle quali si ha una discreta circolazione idrica. Si tratta di un acquifero di ridotta importanza per l'utilizzo a fini civili, irrigui o industriali.

- Complesso idrogeologico delle **"Argille di Ortovero"**: è costituito da litologie differenti, in quanto si va dalle argille marnose ai conglomerati, alle sabbie poco cementate. Data la limitata estensione dell'unità, che interessa solo alcune aree separate tra loro, in genere morfologicamente depresse, si è in presenza di acquiferi poco sviluppati e poveri di acqua per la bassa permeabilità. La formazione può invece costituire un aquiclude o comunque un aquitardo per le acque presenti sia nei sovrastanti depositi detritici e alluvionali sia per le sottostanti formazioni cristalline del Massiccio Savonese. Infatti, durante l'esecuzione del sondaggio SG-11 (campagna di PE), è stata intercettata una falda in pressione, con risalita di acqua oltre il piano campagna (misurati 30 centimetri), situata nelle formazioni cristalline sormontate da circa 20 metri di depositi principalmente argillo-limosi appartenenti alle Argille di Ortovero.
- Complesso idrogeologico dei **depositi di spiaggia e delle alluvioni**: localizzato lungo la fascia costiera occupata dai depositi di spiaggia precedentemente descritti, e lungo il fosso inciso dal Rio Termini. La loro permeabilità risulta essere alta per porosità, variabile a seconda della granulometria e del grado di addensamento.
- Complesso idrogeologico dei **depositi superficiali**: I depositi superficiali sono costituiti da coperture sciolte e riporti di natura antropica, caratterizzati da una permeabilità per porosità mediobassa. La permeabilità varia notevolmente a seconda della granulometria e del grado di addensamento del materiale costituente l'acquifero.

In riferimento ai complessi idrogeologici sopra descritti ed alle relative caratteristiche, si può concludere che il tracciato di progetto interessa formazioni pressoché impermeabili ove una falda continua risulta assente.

4.4 Idrologia ed idraulica

L'area interessata dalle opere ricade nel bacino idrografico del Rio Podestà che è formato dagli alvei del Rio Podestà, del Rio Termine e del Rio Binello, i quali confluiscono in un unico canale presso Punta Margonara. La superficie del bacino è di poco inferiore a 3,62 kmq, mentre la lunghezza del corso d'acqua principale è di circa 1,90 km. Il bacino è costituito da due corsi

d’acqua poco ramificati, a carattere torrentizio stagionale che hanno origine sul versante costiero e sfociano direttamente in mare con la parte terminale incanalata.

Il clima è caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, con massimo principale autunnale ottobre e secondario primaverile marzo, e unimodale delle temperature che registrano il massimo in agosto ed il minimo in gennaio. Il 60% delle precipitazioni annue è mediamente distribuito nei mesi invernali ed autunnali, manifestandosi spesso sotto forma di bruschi rovesci concentrati in autunno, periodo nel quale si sono in genere avute le principali piene e i più drammatici episodi alluvionali.

La criticità idraulica del sito è legata alla proliferazione in alveo di piccoli manufatti in legno e in calcestruzzo e imbarcazioni da diporto. La criticità è ancora più evidente se ci si muove circa 50 m ancora più a monte, dove si incontra l’antico percorso della ferrovia. Infatti, proprio in corrispondenza di tale rilevato, il rio curva bruscamente per poi immettersi nel tratto finale rettilineo e quasi ortogonale alla costa

Le analisi idrauliche effettuate nell’ambito del PAI su Rio Termine hanno evidenziato due principali zone critiche. La prima è localizzata in una zona distante dall’ambito di interesse della rotatoria mentre la seconda è posta in prossimità della foce dove la fascia A si estende in sponda sinistra a monte del ponte dell’Aurelia e, a valle dello stesso, su una porzione della spiaggia.

In riferimento al rischio idraulico, all’area in esame risulta attribuito un rischio idraulico medio in corrispondenza della fascia fluviale sopra menzionata (tra il ponte Rio Termine e Punta Margonara) in merito alla quale si sottolinea l’assenza di interferenza.

In merito alla pericolosità idrogeologica, sono individuate dal PAI anche aree a diversa suscettività al dissesto di versante, articolate in base alle classi monto elevata, elevata, media, bassa e molto bassa. l’area interessata dall’intervento è caratterizzata per la maggior parte da una suscettività bassa, eccetto una piccola parte a suscettività alta in corrispondenza di una porzione di terreno adiacente ad un tratto di via Genova

In riferimento a tali aree, l’intervento sottopassa in galleria l’area a suscettività alta, mentre interferisce con l’area a bassa suscettività sia in corrispondenza dei restanti tratti in galleria che della rotatoria all’aperto.

Le verifiche idrauliche condotte nell’ambito di progetto, secondo i criteri sopra esposti, non hanno evidenziato criticità non essendoci interferenze dirette col sistema idrografico.

L’intervento non presenta attraversamenti idraulici; l’unico corso d’acqua indirettamente interessato è il Rio Termine, cui la rotatoria di innesto si pone in affiancamento, ad una distanza pari a circa 50m, in prossimità della foce.

La soluzione progettuale prescelta, pur trovandosi prossima al corso d’acqua rio Termine ed alla relativa fascia di esondazione (Tr 50 anni), non risente di eventuali dinamiche riferibili al medesimo corso d’acqua.

Lo studio di compatibilità idraulica allegato al progetto ha infatti evidenziato che l’area di esondazione presente alla foce del corso d’acqua, così come peraltro segnalata dal PAI, non determina la necessità di opere di protezione dall’erosione al piede della rotatoria, per la quale è garantita la sicurezza anche in caso di apporti meteorici eccezionali. La tipologia di opera scelta per la realizzazione della rotatoria è di tipo indiretto (opera a sbalzo su micropali) e consente pertanto di non mettere mano al riporto artificiale su cui è posta la rotonda medesima e quindi di mantenere immodificata la configurazione morfologica attuale.

Lo stesso Rio Termine risulta interferito esclusivamente in fase realizzativa laddove per la costruzione delle due rampe in galleria verranno realizzati degli interventi di consolidamento proprio in corrispondenza del corpo idrico. Tale necessità deriva dall’esigenza di ridurre i cedimenti nei tratti di realizzazione di galleria con bassa copertura (minore uguale a 10m).

In riferimento a tali lavorazioni è opportuno che le stesse vengano effettuate in periodi di magra e parzializzando l’alveo del corso d’acqua, onde garantire comunque una sezione, seppur ridotta, per il deflusso.

4.5 Classificazione sismica

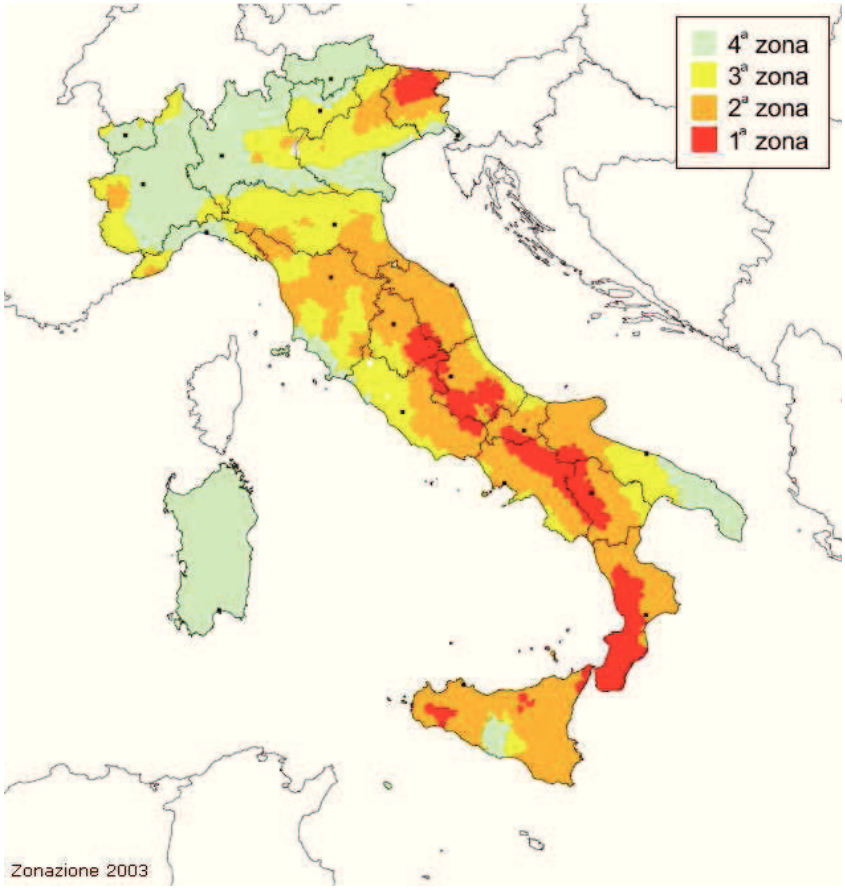
Gli studi e le conoscenze conseguite in merito alle caratteristiche di sismicità del territorio italiano negli ultimi anni hanno portato ad una rivisitazione della classificazione sismica, resa vigente con l’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e s.m.i. (DPCM-Dipartimento Protezione Civile del 21/0/20003; OPCM n. 3431 del 03/05/2005).

In base a tale classificazione l’area dei comuni di Savona, Albissola Marina e Albisola Superiore è stata classificata appartenente alla zona sismica 4, definita a partire dalla mappe di pericolosità elaborate dall’Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia, a livello nazionale e regionale.



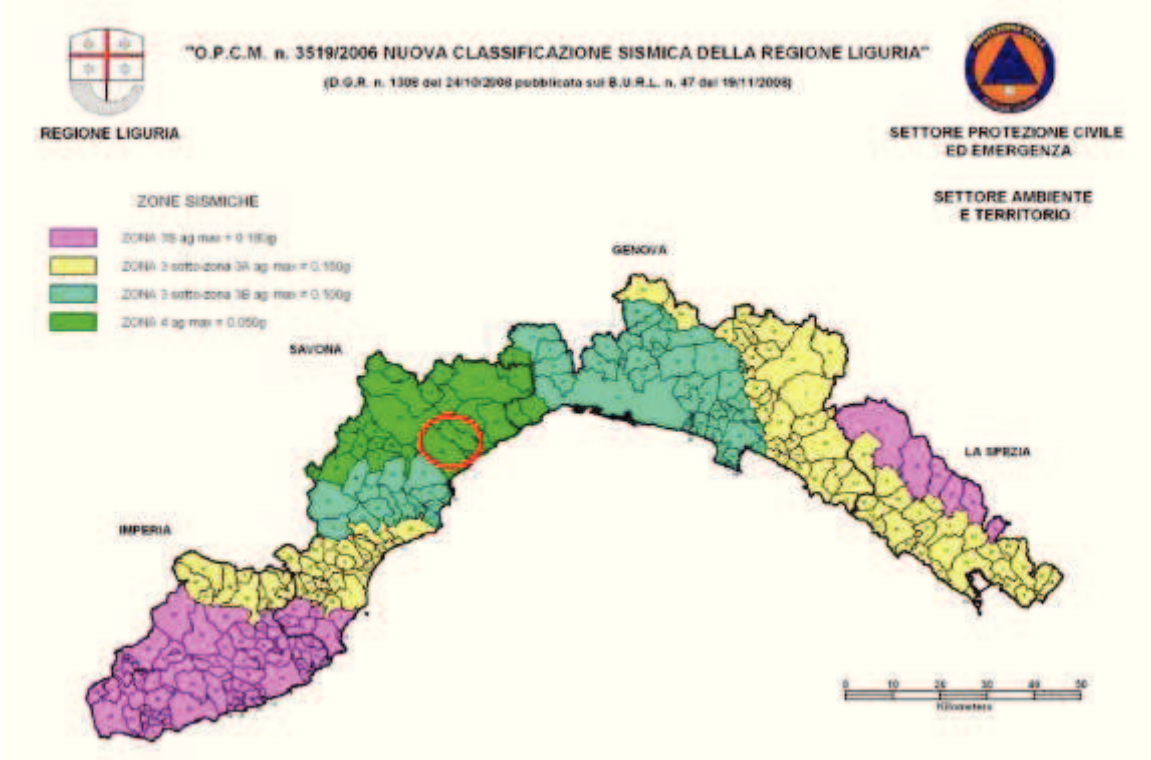
Mappa della classificazione sismica, 1984

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche da parte dello Stato, inseriti prima nell' allegato 1 dell'OPCM 3274/03 e in seguito aggiornati con l'OPCM 3519/06, la Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica (DGR n.530/2003).



Mappa della classificazione sismica, 2003

Con l'ufficializzazione della mappa di pericolosità sismica pubblicata dall'Istituto nazionale di geologia e vulcanologia (INGV) e allegata alla stessa OPCM 3519/06 è stata approvata con DGR. n.1308 del 24 ottobre 2008 (pubblicata sul BURL n. 47 del 19 novembre 2008) la nuova classificazione sismica della Regione Liguria, riportata nell’immagine che segue.



Mappa della nuova classificazione sismica Regione Liguria, 2008

L’area interessata dal tracciato in progetto è classificata appartenente alla zona sismica n°4.

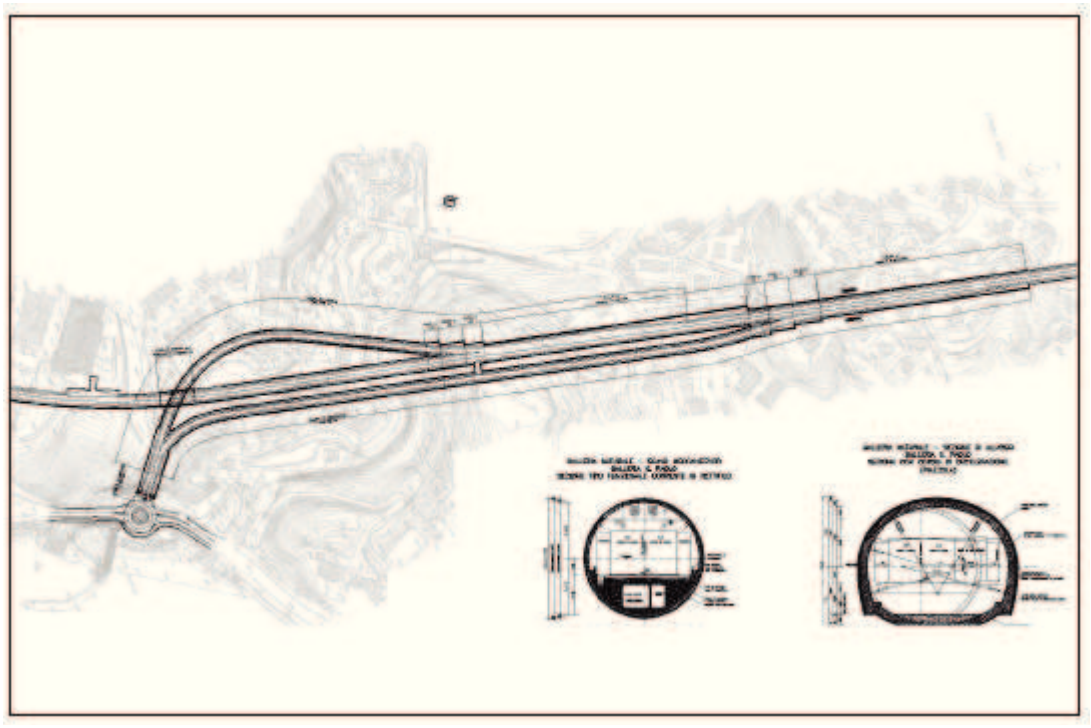
ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

5 LE OPERE D’ARTE DI PROGETTO

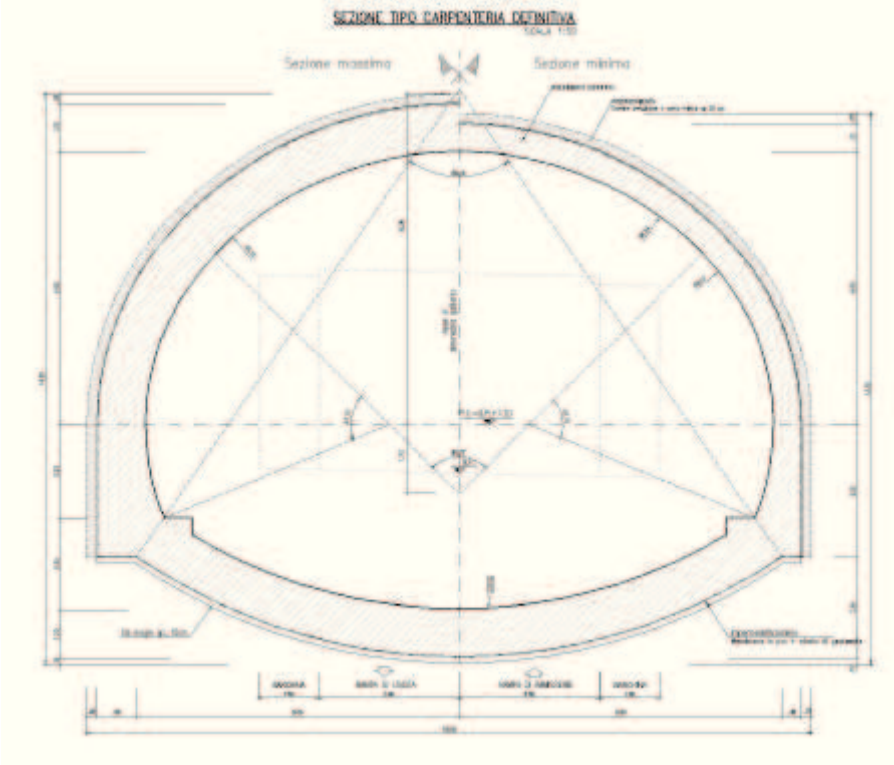
Il presente capitolo descrive le principali caratteristiche dell’opere d’arte maggiori (galleria) e minori (muro a sbalzo) di progetto.

5.1 Galleria

Lo svincolo di Margonara, che si estende totalmente in galleria, consiste in una rampa di immissione nella carreggiata in direzione Albisola Marina e di una rampa di uscita dalla carreggiata in direzione Savona sulla S:S. 1 Aurelia che in questa tratta è denominata Lungomare Matteotti. Entrambe le rampe si dipartono dalla Galleria naturale S. Paolo realizzata con scavo meccanizzato mediante TBM e saranno previste, quindi, due tratte di cameroni per consentire lo sfiocco dall’asse principale dei due nuovi assi.
Un terzo camerone si trova in prossimità dell’imbocco in quanto le due rampe si ricongiungono per giungere affiancate nella zona di imbocco, vedere figura seguente.



La **rampa di imbocco** parte dall’asse della rotatoria in direzione N-NW ed alla progressiva km 0+012.10 imbocca in galleria naturale e termina alla progressiva km 0+029.10 mantenendo una sezione denominata sez tipo B (Figura 2) che prevede l’affiancamento delle due carreggiate.



L’imbocco sarà di tipo diretto ed è prevista la realizzazione di una dima di lunghezza pari a 4 m ed un portale artificiale di lunghezza pari a 4,6 m.

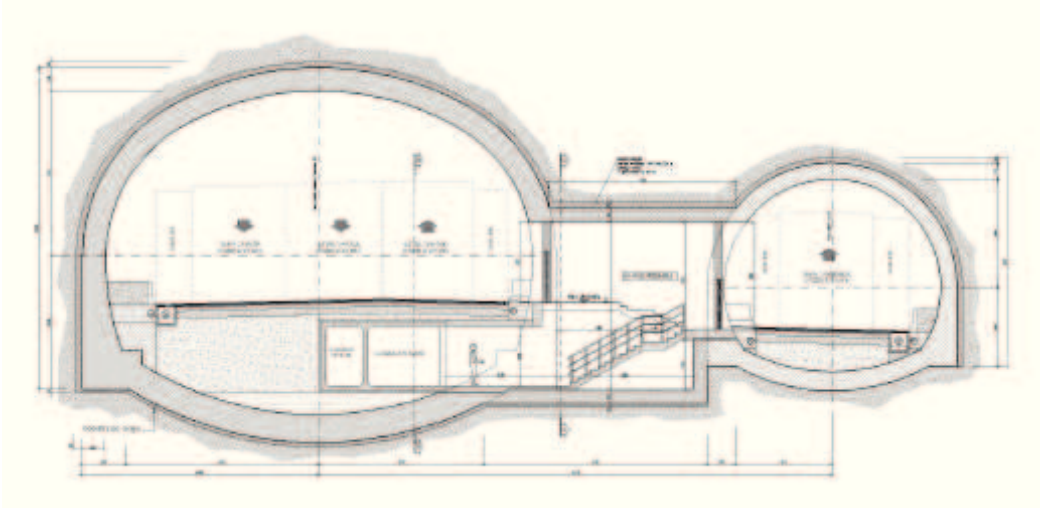
Al termine della rampa di imbocco inizia e termina il tracciamento della rampa di immissione ed uscita rispettivamente.

La **rampa di immissione** è lunga 825,26 m e, a partire dal termine della rampa di imbocco, prosegue in affiancamento alla rampa di uscita, fino alla progressiva km 0+025.19 si mantiene la sezione tipo B. da tale punto inizia un camerone di sfiocco a sezione variabile fino alla progressiva km 0+040.00 dove la rampa prosegue con una sezione tipo in rampa.

Alla progressiva km 0+570.38 inizia la tratta di interferenza con la Galleria Principale S. Paolo.

Il progressivo affiancamento all’asse principale avverrà per mezzo di una serie di tre cameroni (da C1 a C3) di dimensioni decrescenti che verranno realizzati allargando la sezione corrente scavata con la TBM. Al termine del camerone C3 l’affiancamento procederà con una sezione tipo in piazzola anch’essa realizzata in allargamento dalla sezione corrente con TBM, così come previsto dal progetto esecutivo dell’asse principale. L’asse termina in corrispondenza della progressiva km 3+397.53 dell’asse della Galleria S. Paolo.

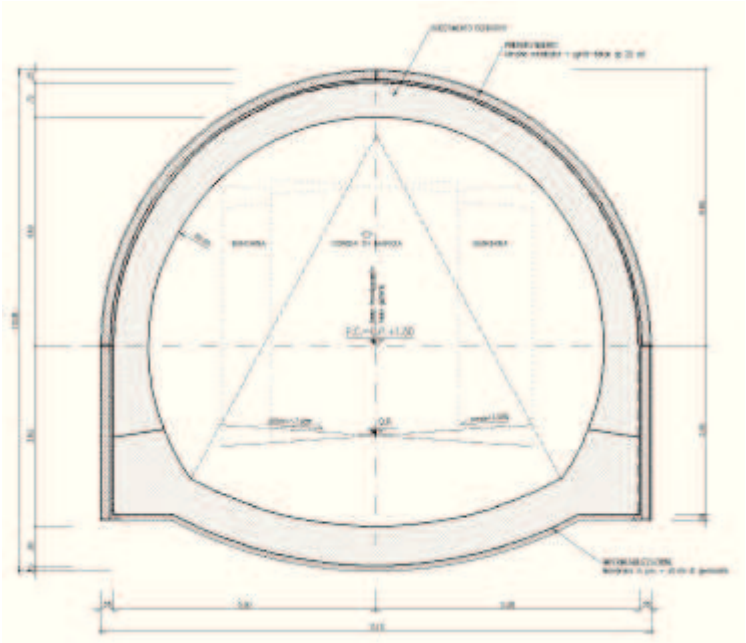
Alla progressiva km 0+320 è prevista la realizzazione di un by-pass pedonale tra la rampa e la via di fuga della galleria S. Paolo, che in quella tratta avrà la sezione del camerone C3.



By-pass pedonale

La **rampa di uscita** inizia alla progressiva 3.087.95 dell’asse della Galleria S. Paolo e si sviluppa per una lunghezza complessiva di 561.24 m, terminando in corrispondenza della fine dell’asse della rampa di imbocco.

Così come per la rampa di immissione il progressivo allontanamento dall’asse principale obbliga un progressivo ampliamento delle sezioni di scavo, partendo da una tratta realizzata con la sezione della piazzola e proseguendo con tre serie di cameroni (da C3 a C1) di dimensioni progressivamente crescenti fino al vero e proprio sfiocco alla progressiva km 0+239.01; dopo la quale la rampa prosegue con la sezione descritta in figura.



Tra le progressive km 0+476.40 e km 0+501.27 la galleria interferisce con la galleria S. Paolo sovrappassandola con distanza ridotta tra gli estradossi di calotta e arco rovescio, pertanto in tale tratta è prevista la demolizione del rivestimento in conci della galleria S. Paolo ed un piccolo allargamento della sezione di scavo per mettere in opera un rivestimento definitivo maggiorato prima della realizzazione della rampa.
Alla progressiva km 0+520 la sezione in rampa lascia il posto al camerone a sezione variabile ed alla progressiva km 0+536.24 l’asse si ritrova in affiancamento alla rampa di immissione con sezione di imbocco tipo B.

5.2 Opere d’arte minori

Nel comune Albisola Marina, nel tratto della rotatoria a ridosso della linea costiera, è previsto l’inserimento di un muro a sbalzo su micropali, in modo da realizzare la pista ciclabile in allargamento dell’esistente SS 1 Aurelia.
Tale soluzione si è resa necessaria al fine di interferire il meno possibile con la zona costiera che costituisce un’area da tutelare.
Al fine di contenere gli scavi e di interferire il meno possibile con la scarpata esistente alle spalle dell’arenile, l’allargamento della sede stradale per la pista ciclabile, nel tratto della rotatoria è stato previsto attraverso un muro a sbalzo su micropali di larghezza 4,50m.
Il muro ha uno sviluppo circolare tale che la dimensione longitudinale esterna è di circa 31 m, mentre quella interna è di circa 24 m.
Si tratta di un solettone di spessore variabile dal tratto a sbalzo in cui misura 60 cm, per poi aumentare ad 1,30 m ed infine si riduce ad 1 m, in modo da permettere la realizzazione della pavimentazione stradale.
All’interno della struttura sono previsti dei pozzetti idraulici (ogni 12 m circa) e delle tubature per la raccolta delle acque di piattaforma, mentre nel tratto a sbalzo è previsto l’inserimento di un cavedio (90 mm circa) per il passaggio dei cavi dell’ illuminazione.
La struttura in cls, gettata in opera, si fonda su due file di micropali ad interasse 1,50 m, aventi diametro ϕ300, armatura ϕ219 di spessore 12 mm. I micropali hanno lunghezza 12 m, ma quelli appartenenti alla fila più prossima allo sbalzo hanno passo 1 m, mentre quelli della fila posteriore passo 2 m.

6 SISTEMA VINCOLISTICO E AREE NATURALI PROTETTE

L'analisi del regime vincolistico in atto, nel territorio interessato dalla realizzazione del nuovo Svincolo di Margonara, evidenzia, attraverso la puntuale definizione del controllo normativo attuato ai vari livelli della pianificazione territoriale, i caratteri peculiari dell'ambito territoriale nel quale si interviene.

La verifica dei vincoli presenti è stata effettuata elaborando i dati provenienti dagli strumenti di pianificazione a scala nazionale, regionale, provinciale e comunale, avendo come finalità l'individuazione delle linee generali che conducono a garantire l'integrità, sia dei caratteri paesaggistici e ambientali che quelli di origine antropica, ossia di valore storico-testimoniale.

Ne territorio di area vasta di interesse del progetto sono presenti, come indicato nella "Carta dei Vincoli" allegata al progetto, i seguenti vincoli:

<u>aree e beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i</u>

a) immobili ed aree di notevole interesse pubblico – art. 136 comma 1, lett. c e d;
b) territori costieri compresi in una fascia di 300 m dalla linea di battigia – art. 142 lett. a);
c) Territori ricoperti da foreste e da boschi (ai sensi della LR 4/99) e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento - Art. 142 c1, lett g);
d) fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m- art. 142 comma 1, lett. c;

<u>aree vincolate ai sensi del R.D. 3267/23</u>

- vincolo idrogeologico

In corrispondenza dell'area interessata dall'intervento non sono presenti aree della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) mentre invece è presente l'area Naturale Protetta 1174 denominata "Santuario per i mammiferi marini", estesa sulla parte di area marina mediterranea ricadente nelle regioni della Liguria, Sardegna e Toscana.

In merito all'area menzionata, la soluzione di progetto non risulta interferire in quanto si trova ad una distanza di circa 35 metri dalla stessa.

Dal punto di vista del sistema vincolistico ambientale vigente, l'opera non interferisce né con aree vincolate ai sensi del R.D. 3267/23, né con aree di rispetto dei corsi d'acqua tutelate ai sensi dell'art. 142 c.1 let. c), né con aree/beni di interesse storico-architettonico ed archeologico.

Si riscontrano invece alcune interferenze limitatamente alle parti di tracciato che saranno realizzate all'aperto in relazione ad alcune aree e beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

In particolare si rileva che l'area interessata dalla sede stradale dell'Aurelia, su cui ricade la rotatoria, è vincolata ai sensi dell'art. 136 del richiamato decreto (ex legge 1497/39) e che sulla

stessa è presente anche il vincolo paesaggistico di tutela della fascia costiera, istituito ai sensi dell’art. 142 lett. a).

Per quanto riguarda le aree puntuali in cui verranno eseguiti i consolidamenti dall’alto delle gallerie, si evidenziano alcune interferenze con le seguenti aree vincolate:

- due aree boscate vincolate ai sensi della LR 4/99 e art. 142 c.1 lett. g) del D.Lgs. 42/2004;
- un’area di notevole interesse pubblico (area Villa Ciappa) vincolata ai sensi dell’art.136 D.Lgs. 42/2004 con Dec. Del 19/11/1949.

In considerazione di tali interferenze, a corredo del presente studio è redatta la Relazione Paesaggistica prevista dall’art. 146 del D.Lgs 42/2004 al fine di ottenere la relativa autorizzazione da parte degli Enti competenti.

In ultimo, rispetto alle aree naturali protette l’intervento si trova prossimo, senza comunque interferire, all’area denominata “Santuario per i mammiferi marini” e non interessa nessuna area della Rete Natura 2000.

7 ARCHEOLOGIA

Per quanto attiene gli aspetti archeologici, ad integrazione del progetto definitivo, è stata predisposta la documentazione atta a soddisfare la verifica preventiva dell’interesse archeologico (art.95 del D.Lgs 163/2006 e s.m.i.), del nuovo svincolo di Margonara – Hub di Savona.

L’analisi del regime vincolistico in atto, nel territorio interessato dalla realizzazione del nuovo Svincolo di Margonara, evidenzia, attraverso la puntuale definizione del controllo normativo attuato ai vari livelli della pianificazione territoriale, i caratteri peculiari dell’ambito territoriale nel quale si interviene.

La verifica dei vincoli presenti è stata effettuata elaborando i dati provenienti dagli strumenti di pianificazione a scala nazionale, regionale, provinciale e comunale, avendo come finalità l’individuazione delle linee generali che conducono a garantire l’integrità, sia dei caratteri

Le diverse operazioni svolte per redigere la parte archeologica hanno contribuito in modo diverso a delineare un quadro conoscitivo del territorio interessato dai lavori di realizzazione del nuovo svincolo di Margonara – Hub di Savona.

Le attività svolte hanno consentito di raccogliere tutti i dati scientifici pertinenti l’area dei lavori e su di essi si baseranno le ipotesi di intervento e verifica del potenziale archeologico.

E’ stato effettuato lo spoglio di tutto il materiale edito. Le informazioni raccolte sono state utilizzate per delineare il quadro conoscitivo storico-archeologico della zona; i siti archeologici noti, o eventuali notizie di ritrovamenti sporadici, sono stati inseriti sia all’interno delle Schede Sito sia nella Cartografia archeologica.

Dalla sovrapposizione della CTR con il tracciato di progetto e le carte conoscitive di base, sono state elaborate le carte tematiche (altimetria, clivometria, idrografia, esposizione, uso del suolo, geologia e geomorfologia).

Per la determinazione del potenziale archeologico sono state effettuate specifiche analisi territoriali mediante il software della ESRI Arcgis versione 10.1.

Anche per la toponomastica sono stati consultati testi specifici inerenti lo studio linguistico del territorio e dove presenti i toponimi sono stati classificati per tipologia (agionimi, prediali, idronimi etc.) e localizzati sulla cartografia. Per verificare la copertura fotogrammetrica del territorio di Savona, si è fatto ricorso alla consultazione del catalogo online dell’Istituto Geografico Militare ed acquisito in versione cartacea le immagini aeree. Sulla base di queste considerazioni è stata redatta una carta della visibilità nella quale sono stati georeferenziati ed orientati i punti foto (cfr. Carta punti foto), che dimostrano lo status attuale della visibilità del tracciato nei punti in cui è stato possibile raggiungerlo. Per approfondimenti si rimanda alla documentazione specifica.

8 RELAZIONE PAESAGGISTICA

La relazione paesaggistica riporta l’analisi e lo studio che ha preceduto la progettazione dell’intervento proposto con la documentazione tecnica allegata.

E’ impostata in modo da costituire per l'Amministrazione competente la base di riferimento essenziale per la verifica degli interventi ai sensi dell'art. 146, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e permette di accertare la conformità dell’interventi oggetto si studio con le esigenze di salvaguardia del paesaggio ed in particolare con i seguenti beni paesaggistici:

- Aree Tutelate per Legge (art. 142 lett. a D.Lgs. n.42/2004; ex L 431/85);
- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs n. 42/2004; ex L 1497/39).

La relazione paesaggistica unitamente alla documentazione tecnica contiene e specifica: lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione delle opere previste, le caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento con le motivazioni che hanno determinato gli aspetti e le scelte progettuali. Essa comprende tutti quegli elementi necessari alla verifica degli aspetti preannunciati con specifica considerazione dei valori paesaggistici.

A tal fine, secondo l’allegato del suddetto D.P.C.M. 12.12.2005, quale parte integrante della relazione, è allegata la seguente documentazione che evidenzia :

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione necessari.

L’elaborato “Carta dei vincoli e delle valenze artistiche, architettoniche e storiche”, in cui vengono sintetizzati i vincoli presenti nell’area in esame, riporta il quadro completo dei vincoli e delle fasce di rispetto introdotti da strumenti di pianificazione.

Sono state riscontrate alcune interferenze limitatamente alle parti di tracciato che verranno realizzate all’aperto in relazione ad alcune aree e beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

In particolare si è rilevato che l’area interessata dalla sede stradale dell’Aurelia, su cui ricade la rotatoria, è vincolata ai sensi dell’art. 136 del richiamato decreto (ex Legge 1497/39) e che sulla stessa è presente anche il vincolo paesaggistico di tutela della fascia costiera, istituito ai sensi dell’art. 142 let. a).

Per quanto riguarda le aree puntuali in cui saranno eseguiti i consolidamenti dall’alto delle gallerie, si evidenziano alcune interferenze con le seguenti aree vincolate:

- due aree boscate vincolate ai sensi della LR 4/99 e art. 142 c.1 let. g) del Dlgs 42/2004;
- un’area di notevole interesse pubblico (area Villa Ciappa) vincolata ai sensi dell’art.136 Dlgs 42/2004 con Dec. Del 19/11/1949.

La struttura della carta dei vincoli può essere così sintetizzata:

DENOMINAZIONE		PROVVEDIMENTO NORMATIVO	INTERVENTO	INTERFERENZA
Areali	Territori Costieri 300 mt	• Aree Tutelate per Legge (art. 142 lett. A D.Lgs. n.42/2004; ex L 431/85)	Imbocco Galleria; Rotatoria	DIRETTA
	Boschi	• Aree Tutelate per Legge (art. 142 lett. G D.Lgs. n.42/2004; ex L 431/85)	Interventi di stabilizzazione dall'alto zona1 e zona 2	DIRETTA

DENOMINAZIONE		PROVVEDIMENTO NORMATIVO	INTERVENTO	INTERFERENZA
	Vincolo Paesaggistico	• SEDE STRADALE VIA AURELIA PROV SV ex L. 1497/39	Imbocco Galleria; Rotatoria	DIRETTA
	Vincolo Paesaggistico	• Villa sita nel comune di Albissola Marina ex L. 1497/39	Interventi di stabilizzazione dall'alto zona 1	DIRETTA

All’interno dello studio, per effetto della realizzazione degli interventi, sono stati identificati i possibili impatti e le relative ricadute delle opere sull’ambiente.

L’analisi eseguita prende atto della fase di caratterizzazione dello stato attuale dell’ambiente per la quale sono stati analizzati:

- aspetti di sensibilità (configurazione e caratteri geomorfologici, sistemi naturalistici, sistema storico, etc.)
- elementi di criticità (caratteri visuali, ambiti di valenza, detrattori, etc.)

Successivamente, per l’attività di valutazione, sono state considerate le interazioni opera/ambiente in particolare, le ricadute sul comparto ambientale da parte delle azioni di progetto con conseguente diminuzione dei valori di qualità ambientale attuale a seguito delle nuove realizzazioni (sottrazione di vegetazione, etc.)

L’analisi della fase sopra descritta è stata condotta considerando le diverse azioni di progetto individuate sia per la fase di costruzione, che per quella di successivo esercizio.

Quindi per le opere di nuova realizzazione è stato considerato il progetto analizzando i possibili impatti riconducibili a:

- fase di cantiere: vengono individuati i potenziali impatti che le azioni svolte durante la costruzione delle opere potrebbero causare (es.: scavi imbocco etc.)
- fase di esercizio: possibili impatti durante l’esercizio degli interventi.

Per approfondimenti e valutazioni paesaggistiche, si rimanda alla documentazione specifica.

9 STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

9.1 Caratteristiche del SIA

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai fini del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, la cui principale normativa di riferimento è costituita dal D.Lgs. 152/2006, “Testo Unico in materia di ambiente” Sezione II, parte seconda, così come modificato dal D.Lgs 4/2008 e dal D.Lgs. 128/2010.

Lo Studio di Impatto Ambientale, a livello di contenuti, è stato redatto sulla base di quanto indicato nel D.P.C.M. 27/12/1988 “Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377”.

L’organizzazione dello Studio di impatto ambientale è impostato secondo i quadri di riferimento, Programmatico, Progettuale ed Ambientale e risponde a tutte le indicazioni di cui all’Allegato VII della Parte II del D.lgs. 128/2010 “Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all’articolo 22” ed al D.M. 12/12/88.

Ed inoltre il SIA comprende:

1. la descrizione del progetto:
   - caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di esercizio;
   - principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
   - valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, ecc.), risultanti dall'attività del progetto proposto.
2. la descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale.
3. la descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori.
4. la descrizione dei probabili effetti rilevanti sull'ambiente del progetto proposto:
   - dovuti all'esistenza del progetto;
   - dovuti all'utilizzazione delle risorse;
   - dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti e la descrizione da parte del committente dei metodi di previsione utilizzati per

valutare gli effetti sull'ambiente.

5. la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre ed eventualmente compensare gli effetti del progetto sull'ambiente.
6. un riassunto non tecnico delle informazioni di cui ai punti precedenti.

Il **Quadro di Riferimento Programmatico** esamina la rispondenza fra il progetto e gli obiettivi di sviluppo e di assetto delle aree interessate dal progetto, attraverso la verifica della coerenza/congruenza con la programmazione e pianificazione di settore, socioeconomica, territoriale e locale. Il progetto viene anche analizzato con riferimento alle sue relazioni/interferenze con il sistema dei vincoli all’uso del territorio, nazionali e regionali.

Il **Quadro di Riferimento Progettuale** illustra le scelte effettuate in funzione dei condizionamenti indotti dalla natura dei luoghi attraversati; descrive le caratteristiche tecniche degli interventi, nel rispetto delle normative tecniche ed ambientali vigenti; individua le interferenze prodotte dai nuovi interventi nelle diverse fasi di costruzione ed esercizio, nonché le misure di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale strettamente riferibili al progetto.

Il **Quadro di Riferimento Ambientale** analizza gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sulle componenti ambientali quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, ecosistemi, paesaggio ed elementi storici ed archeologici, rumore e vibrazioni, salute pubblica. Per quanto riguarda la caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali considerate nello studio, essa è stata effettuata mediante la raccolta di dati bibliografici, dei dati disponibili presso le pubbliche amministrazioni e mediante indagini in loco. Per ciascuna componente la valutazione dei singoli impatti tiene conto della situazione attuale e della sua evoluzione futura con l’intervento proposto, confrontandola con le prescrizioni delle normative vigenti in materia; ciò per quanto riguarda sia la fase di cantiere sia quella di esercizio.

Il SIA è inoltre corredato dalla **Sintesi non tecnica**, come previsto dalla normativa.

9.2 Piano di Monitoraggio Ambientale

All’interno del progetto definitivo e del SIA è presente il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) finalizzato ad attivare un sistema complessivo di controllo delle condizioni ambientali del territorio interessato dai lavori di realizzazione della infrastruttura.

Il PMA è stato sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 12/04/06 n.163” (Rev. 2 del 23/07/07), predisposte dalla Commissione Speciale di

VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA).

A tale proposito, il PMA definisce l'insieme dei controlli - attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo - di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Sono stati descritti gli obiettivi e l’articolazione temporale del PMA nelle tre distinte fasi di ante-operam, corso d’opera e post-operam, per poi individuare le componenti ambientali oggetto di indagine e definire la struttura organizzativa dedicata allo svolgimento ed alla gestione delle attività di monitoraggio.

Sono quindi state esplicitate le modalità di restituzione dei dati del monitoraggio, che saranno inseriti nell’ambito di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) appositamente creato, per quindi poter essere controllati, validati e divulgati agli Enti competenti.

Infine nel PMA si definiscono le diverse tipologie di indagine previste per ciascuna delle componenti ambientali considerate, con l’individuazione e l’ubicazione delle postazioni di misura in corrispondenza delle quali effettuare le rilevazioni, con la relativa frequenza.

La localizzazione delle postazioni di misura previste nell’ambito del piano di monitoraggio è riportata nell’elaborato grafico *“Piano di Monitoraggio Ambientale: Planimetria con ubicazione dei punti di misura*”.

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio ambientale, sono: Acque superficiali, Atmosfera, Rumore, Vibrazioni.

Il riepilogo del numero e della tipologia delle indagini previste nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, distinto per fase e per ciascuna delle componenti ambientali considerate, è riportato nella seguente tabella.

Componente ambientale	Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
				AO	CO	PO
Ambiente Idrico Superficiale	ASU 01	A monte dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di uscita progr. 0+233	AO, CO, PO	2	4	0
	ASU 02	A vallee dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di immissione progr. 0+240	AO, CO, PO	2	4	2
Atmosfera	ATM 01	Insieme di edifici residenziali (sito all'uscita della galleria naturale)	AO, CO	1	3	0
	ATM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1	3	0
Rumore	RUM 01	Insieme di edifici residenziali (situati all'uscita della galleria naturale)	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	6 (Tipo B)	1 (Tipo A)
	RUM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1 (Tipo B)	6 (Tipo B)	0
Vibrazioni	VIB 01	Edificio situato alla progr. 0+430 della rampa uscita	AO, CO	1	6	0
	VIB 02	Edificio situato alla progr. 0+120 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 03	Edificio situato alla progr. 0+420 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 04	Edificio situato alla progr. 0+505 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 05	Edificio situato alla progr. 0+560 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 06	Edificio situato alla progr. 0+620 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0

9.3 Misure di mitigazione Ambientale

Le misure di mitigazione previste, descritte nel seguito e rappresentate negli elaborati grafici, sono proposte in relazione alle analisi condotte circa gli impatti, derivanti dalla realizzazione del progetto, sulle componenti ambientali.

Un corretto intervento di mitigazione non può prescindere dall'esame delle principali caratteristiche ambientali dell'area in cui si dovrà operare, dall'analisi delle quali scaturiscono informazioni che rappresentano elementi imprescindibili per operare le scelte progettuali nei diversi settori di intervento.

Un'attenta considerazione è stata dedicata al paesaggio, inteso come stratificazione di fenomeni legati a più indicatori ambientali, come le configurazioni fisiche, naturalistiche, vegetazionali e insediative, il patrimonio storico culturale e i caratteri della visualità, che forniscono elementi importanti per concepire l'intervento di mitigazione come momento di inserimento dell'opera in un contesto che presuppone, localmente, anche una fruizione visiva da parte dell'uomo.

In relazione a queste considerazioni risulta indispensabile nella progettazione delle opere di inserimento paesaggistico –ambientale connesse ad infrastrutture quali quella in esame, tenere conto

dell’importante funzione paesaggistica dell’elemento vegetale, inteso come espressione delle potenzialità dei diversi fattori interagenti sia abiotici che biotici.

Gli interventi realizzati con materiale vegetale vivente producono il loro effetto subito dopo l’ultimazione e, mediante la radicazione e lo sviluppo delle piante, al crescere dell’età cresce continuamente il grado di efficienza delle opere.

La progettazione degli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata in considerazione degli esiti delle analisi svolte nel Quadro di Riferimento Ambientale e nello specifico degli impatti rilevati sulle componenti naturalistiche e sul paesaggio, con particolare riferimento alla necessità di prevedere misure per migliorare gli aspetti percettivi dell’opera, e di corretto inserimento paesaggistico-ambientale.

Si segnala che la realizzazione della pista ciclopedonale in adiacenza al nuovo tratto di viabilità sulla SS1 Aurelia, rappresenta un intervento volto alla riqualificazione e sviluppo del patrimonio e dell’offerta turistica già coerente con gli obiettivi della pianificazione di livello sovracomunale.

Riguardo alla componente Rumore infine, lo studio previsionale relativo al clima acustico post operam non ha fatto riscontrare l’insorgere di criticità, per cui non si è evidenziata la necessità di interventi antirumore.

Il progetto di inserimento paesaggistico ambientale della zona di imbocco della galleria ha coinvolto il settore del versante interessato dalla messa in opera del nuovo imbocco, l’area interclusa della antistante rotatoria e parte del vecchio sedime afferente al distributore di carburanti non interessato dalla nuova sede stradale.

C’è da premettere che la realizzazione dell’imbocco non comporta scavi importanti nel versante di attacco della galleria; lo stesso versante infatti si presenta oggi tale subverticale e pertanto tale da consentire un attacco quasi diretto della galleria, senza esigenze di sbancamenti significativi.

Il versante risulta oggetto di precedenti interventi antropici, eseguiti per realizzare il piazzale destinato al rifornimento di carburanti, e presenta alla base un muro di contenimento in c.a. dell’altezza di circa 7m.

La vegetazione naturale, costituita da boschi di latifoglie a predominanza di leccio, è a tutt’oggi presente esclusivamente sulla sommità del versante roccioso e non interessa più il versante di attacco della galleria, che è caratterizzato da vegetazione rupicola litoranea.

Data la configurazione attuale del versante, appena descritta, la realizzazione dell’imbocco non richiede interventi di rimodellamento morfologico del versante stesso.

Il progetto si è quindi concentrato sulla definizione delle opere architettoniche di imbocco, comprensive dei necessari locali di servizio, ed è stato volto a migliorare gli aspetti percettivi dell’opera e ad integrare la stessa nel contesto paesaggistico di riferimento.

Il progetto prevede la riorganizzazione della zona antistante l’imbocco, sede attuale del distributore. Le attuali strutture di servizio, costituite dalla sede della SS1 attuale che sarà mantenuta immodificata in fase di esercizio, saranno integrate nella progettazione architettonica degli imbocchi che, coerentemente ai caratteri naturalistici e paesaggistici del luogo, dovranno esprimere lo spirito locale sia nei materiali sia nelle forme delle nuove architetture.

Nella rotatoria antistante l’imbocco è previsto un intervento di sistemazione a verde dell’area centrale interclusa.

Tutta la struttura dell’imbocco della galleria si può riassumere in un crescendo architettonico che partendo proprio dal verde dell’area interclusa sale attraverso il muro in gabbioni inglobando il portale della galleria. Ad esso e ai suoi cromatismi si contrappone il volume che contiene il becco di flauto rovescio e i locali tecnici degli impianti.



Tutte le aree intercluse all’interno sono state oggetto di uno studio atto alla valorizzazione ambientale mediante piantumazione essenze vegetali che diano un valore estetico e paesaggistico agli interventi, garantendo un buon livello percettivo nell’ambiente circostante.



La rotatoria è stata altresì oggetto di un intervento di rimodellamento morfologico al fine di migliorare l’inserimento dell’opera dal punto di vista percettivo, pur garantendo agli utenti della strada un buon livello di visibilità.

L’aiuola centrale della rotatoria sarà suddivisa in tre aree, ciascuna avente degli specifici connotati e richiami al paesaggio in cui la rotatoria si inserirà; il substrato sarà composto da inerbimento e ciottoli, le piante scelte per la piantumazione in una delle tre porzioni, sono il Cistus Salvifolius e Cistus Incanus, sempreverdi con gemme perennanti, idonee per la resistenza al clima secco e caldo dell’estate e per la capacità di adeguarsi agli sbalzi climatici che si possono verificare nel periodo invernale.

Sarà inoltre oggetto di intervento a verde, l’area interclusa, ricompresa tra la rotatoria ed il versante di imbocco, lato Savona, su cui sarà realizzato un piano inerbito rialzato contenuto tra la struttura in gabbioni e un contenimento, anche esso in gabbioni, che sarà piantumato con le medesime essenze arbustive adottate nella rotatoria, disposte a filare.

10 CANTIERIZZAZIONE

Nel presente capitolo sono fornite indicazioni circa le esigenze che le attività di cantiere richiedono nel loro insieme.

In particolare si forniranno indicazioni riguardo l’ubicazione e le caratteristiche delle aree di cantiere, gli interventi di ripristino ambientale previsti su di esse nonché i collegamenti stradali tra aree di cantiere, siti di approvvigionamento e deposito. Si stimeranno inoltre le quantità dei fabbisogni di materie prime da costruzione e di smaltimento dei materiali in eccesso derivanti dalle attività di scavo e il bilancio terre.

10.1 Individuazione e localizzazione delle aree di cantiere

I criteri generali adottati per la scelta dei siti di cantiere sono stati quelli di ricercare aree di minor pregio ambientale, compatibili con le esigenze logistiche delle opere da realizzare, al fine di minimizzare gli elementi di impatto sull’ambiente e sul territorio, in relazione agli aspetti tecnico-realizzativi delle opere previste.

Date le caratteristiche geomorfologiche del territorio di intervento, caratterizzato da acclivi versanti boscati a strapiombo sulla linea di costa, gli spazi disponibili alla cantierizzazione sono risultati praticamente obbligati.

Sono state pertanto selezionate due aree, una comunque impegnata nell’ambito del progetto, l’altra all’esterno del sedime di progetto ma ubicata in un ambito non particolarmente sensibile, né dal punto di vista naturale, né fisico, né antropico, al fine di minimizzare le interferenze provocate durante le fasi di realizzazione dell’opera.

Nell’ambito dei previsti itinerari di cantiere-cave-discariche, sono utilizzati elementi di viabilità esistente così come per i collegamenti tra le aree di cantiere, posizionate a soli circa 100 m l’una dall’altra, si dispone l’utilizzo della Aurelia attuale.

Al termine dei lavori si prevede la dismissione di tutti i siti di cantiere e delle strutture, che saranno demolite e/o smontate e la conseguente sistemazione e ripristino allo stato ante operam delle aree o delle opere e/o mitigazioni previste dal progetto

In prossimità della rotatoria in progetto sono state localizzate due aree di cantiere, delle seguenti tipologie:

- cantiere base;
- cantiere operativo.

L’attività di realizzazione dell’intervento fa capo al **Cantiere Base** la cui installazione è stata prevista in corrispondenza della zona di sosta presente su lato mare della Aurelia nel tratto a sud

della rotonda, compreso fra la Punta Margonara e l’edificio ex discoteca Lady Moon.

Si tratta di un’area di circa 550 mq; attualmente si presenta asfaltata e destinata a marciapiede e parcheggio di autoveicoli, afferente a pertinenza stradale.

L’altra area è quella relativa al **Cantiere Operativo**, prevista in adiacenza alla rotatoria e in corrispondenza dell’imbocco della galleria.

Si tratta dell’area su cui è attualmente ubicato il distributore di carburante ed in parte della sede attuale della SS1, ed ha una superficie di 870 mq.

Il **cantiere Base**, data l’esiguità degli spazi disponibili, disporrà della sola area logistica costituita dai seguenti baraccamenti e impianti: locali uffici impresa, locali uffici DL, locali infermeria, centrale termica, servizi igienici, impianto elettrico, impianto di illuminazione, impianto idrico, impianto telefonico, impianto di protezione da scariche atmosferiche, impianto di depurazione acque di scarico (quando non sia possibile l’allaccio alla rete fognaria), rete di raccolta acque meteoriche e di scolo per il piazzale, gruppo elettrogeno, parcheggio auto. Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo degli stessi, sono prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

Data la presenza attuale del distributore di carburante IP, si prevede lo smantellamento/dismissione del distributore preceduta dall’accertamento della contaminazione, l’eventuale messa in sicurezza e bonifica del sito

Il **Cantiere Operativo** costituisce una vera e propria area tecnica per lavori in sotterraneo.

L’allestimento di tale area prevede l’approntamento di attrezzature sotterranee, quali:

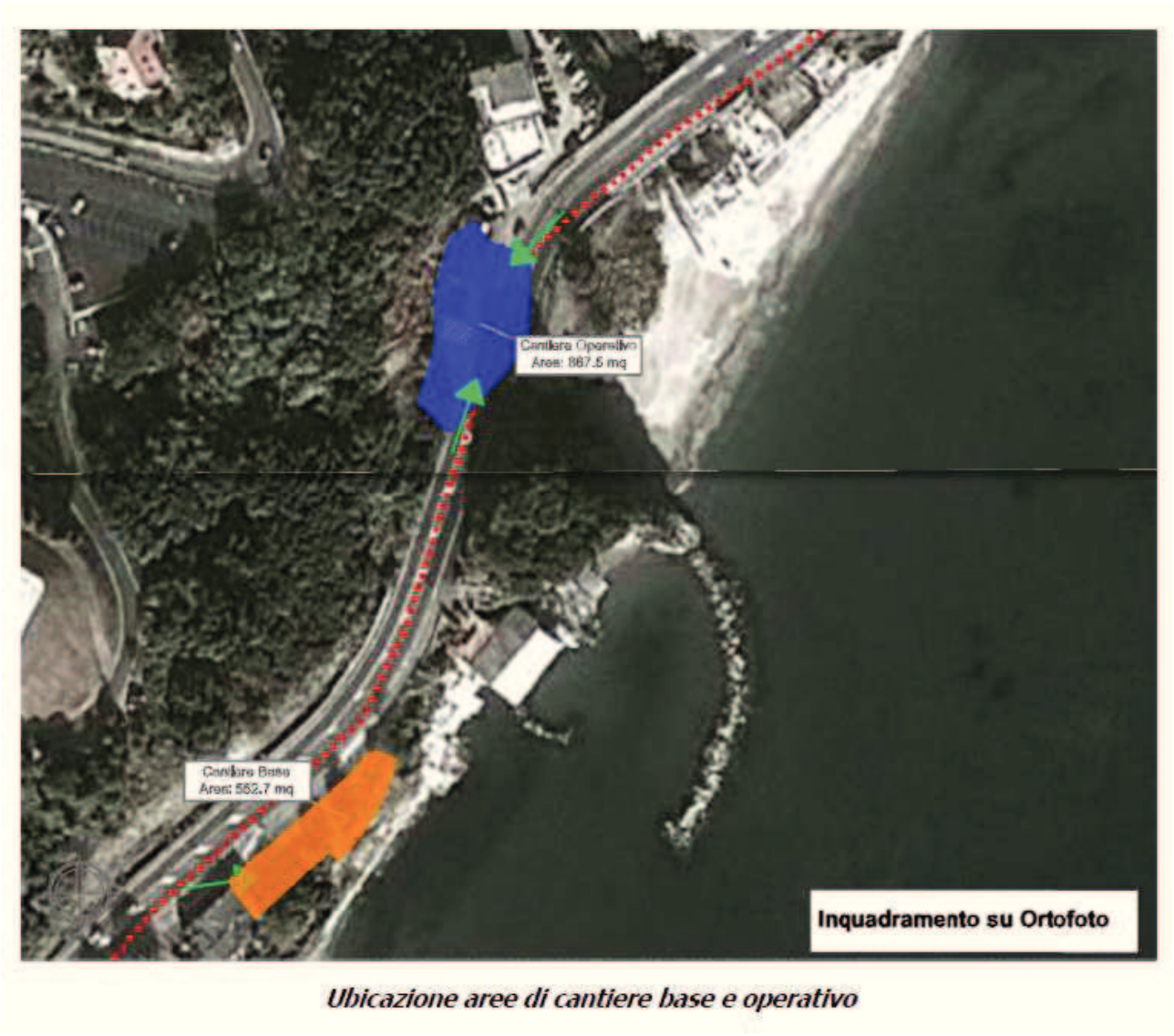
- installazioni tecniche relative allo scavo di avanzamento quali jumbo, chiodatrici, dumper;
- installazioni tecniche relative all’alimentazione di energia elettrica, acqua, aria compressa ed aerazione del cantiere di scavo;
- sistemi di trasporto per materiale di scavo, calcestruzzo materiale da costruzione, ecc;
- installazioni tecniche per il rivestimento quali casseri, armature, ecc.

Sarà inoltre presente una piccola zona dedicata allo stoccaggio temporaneo dello smarino che sarà tuttavia allontanato senza soluzioni di continuità.

Le lavorazioni di scavo dell’imbocco richiedono spazi che, data la conformazione morfologica del territorio in esame, risultano appena sufficienti.

Essendo l’imbocco della galleria previsto su un versante arretrato di circa 10 m rispetto all’attuale sede stradale, ciò consente la realizzazione delle lavorazioni con disagi al traffico molto limitati.

È previsto il mantenimento della funzionalità della SS1 attuale, durante tutta la fase di cantiere.



Ubicazione aree di cantiere base e operativo

In riferimento agli interventi di consolidamento del terreno eseguiti dal piano campagna, saranno temporaneamente oggetto di lavorazioni tre aree poste lungo le rampe in gallerie.

Nelle tratte in galleria con basse coperture sono infatti previsti una serie di consolidamenti realizzati mediante iniezioni tramite elementi in VTR.

Il suddetto intervento di consolidamento dall’alto avverrà in 3 distinte zone lungo lo sviluppo delle due rampe in galleria, come da immagini sotto riportate, laddove le coperture della gallerie stesse si presenta modesta (minore uguale a 10m).

La prima zona oggetto di intervento è quella afferente alla Villa Ciappa, ove saranno interessate modeste aree attualmente caratterizzate da vegetazione arboreo-arbustiva.

Le altre zone si trovano più a sud, una delle quali in corrispondenza dell’attraversamento in galleria del Rio Termine.

L’accesso a tutte le suddette aree di lavorazione avverrà dalla viabilità locale esistente, evitando

così l'apertura di nuove piste.

10.2 Viabilità di cantiere

Dal punto di vista della gestione del traffico nel corso dei lavori, la progettazione è stata impostata con lo scopo di prevedere una fasizzazione che determini il minore impatto possibile sulla viabilità esistente, limitando le interferenze con il cantiere, nonché minimizzando i disagi per l'utenza della SS1.

Il sistema di cantierizzazione individuato per la realizzazione dello svincolo in progetto risulta completamente attestato lungo l'esistente SS1 Aurelia, non essendo adottabili soluzioni di accessibilità alle zone di lavoro differenti

In considerazione del tipo di lavorazioni previste, delle aree di interesse e dell'accessibilità ai cantieri, è stata individuata una fasizzazione delle attività che, da un lato sia compatibile con il cronoprogramma lavori dell'intervento principale in appalto "*Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona –Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola"* e dall'altro garantisca una circolazione sulla Aurelia a doppio senso di circolazione. Le lavorazioni che richiederanno la circolazione sulla SS1 a senso unico alternato, avranno una durata limitata a qualche giorno.

Per i collegamenti con i siti di approvvigionamento e smaltimento delle materie individuati, il sistema della viabilità impiegabile dai mezzi pesanti è stata organizzato sul sistema della viabilità nazionale, regionale, provinciale e locale esistente, fra cui si menziona la SS1, A10, A6, SS29, SS334, SP12,ecc..

10.3 Interventi di ripristino delle aree di cantiere

Al termine dei lavori tutte le superfici temporaneamente occupate verranno ripulite da rifiuti, materiali inerti residui, conglomerati, e altri materiali estranei.

Le zone occupate dal cantiere operativo sono soggette ad esproprio definitivo in quanto in parte sede della zona di imbocco e della rotatoria ed in parte della zona oggetto degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale descritti nei paragrafi precedenti.

L'area destinata al cantiere base sarà restituita all'attuale uso, e cioè a pertinenze stradali costituite da marciapiedi e da parcheggi.

Le aree di lavorazione localizzate nelle immediate adiacenze degli interventi di consolidamento, saranno strutturate in maniera tale da indurre la minima interferenza possibile nell'ambito interessato, favorendo altresì la massima capacità di recupero dello stato originario dei luoghi e di

trasformazione degli stessi. Si tratta pertanto di un’ottimizzazione intrinseca alle modalità di svolgimento delle lavorazioni.

Per ridurre l’alterazione della morfologia dei luoghi e la sottrazione di specie vegetali arboreo-arbustive è auspicabile ripristinare per quanto possibile lo stato ante operam.

10.4 Gestione delle materie

Il materiale derivante dalle attività di scavo sarà prodotto prevalentemente da:

- scavo delle gallerie;
- scavi di sbancamento per la realizzazione della rotatoria e per la rimozione del punto vendita carburante (eventuale messa in sicurezza).

Le caratteristiche dei materiali scavati variano nei diversi ambiti di progetto in funzione della litologia del terreno e della profondità di scavo. La maggior parte del materiale sarà costituito, con riferimento al quadro geologico di progetto, da rocce metamorfiche del tipo ortogneiss granitoide più o meno fratturato, miloniti e cataclasiti, e subordinatamente da modesti volumi di limi argillosi in corrispondenza del tratto terminale della rampa di immissione lato Albissola. Gli scavi più superficiali (rotatoria e rimozione del punto vendita carburante) interesseranno invece terreno granulare, sottofondo stradale e materiale di riporto eterometrico.

Per la realizzazione dell’opera in progetto è prevista la gestione delle tipologie di materiali descritti nella relazione di gestione delle materie a cui integralmente si rimanda.

La stima del materiale proveniente dagli scavi è sintetizzata nella seguente tabella:

SCAVI E DEMOLIZIONI						
Tipologia intervento	Descrizione intervento	Vol banco (mc)		Coef volum	Vol smosso (mc)	Vol totale smosso da smaltire (mc)
(Compet ITINERA- CMC) Scavo gallerie	Camerone C1	2.522,00	34.707,00	1,4	48.589,80	48.589,80
	Camerone C2	2.630,00				
	Camerone C3	5.845,00				
	Sezione in allargamento	23.526,00				
	1/2 By-pass pedonale	184,00				
(Nuovo appalto)	Rampa immissione	38.239,00	75.165,00		105.231,00	107.559,28
	Rampa uscita	25.804,00				
	1/2 By-pass pedonale	184,00				
	Rampa d'imbocco	5.916,00				
	Camerone variabile	5.022,00				
Rotatoria	Pavimentazione stradale (conglomerato bituminoso)	26,75	1.116,75	1,3	34,78	
	Pavimentazione stradale misto granulare	610,00			793,00	
	Scavo pista ciclabile	70,00			91,00	
	Scavo	210,00			273,00	
	Scavo in roccia	200,00			260,00	
PV	Demolizione edifici	90,00	694,00	1,3	91,30	
	Pavimentazione PV (conglomerato bituminoso)	27,00			35,10	
	Pavimentazione PV (misto granulare)	277,00			360,10	
	Terreno potenzialmente contaminato	300,00			390,00	

Stima dei volumi degli scavi e demolizioni

Dalla tabella si nota come il progetto presenti una produzione di materiali proveniente dallo scavo delle gallerie (nuovo appalto), rotatoria e punto vendita carburante stimata in circa 107.600 mc (volume smosso) che sarà tutto conferito in discarica; la porzione di terreno smosso riferito alla realizzazione della rotatoria e punto vendita carburante (circa 2.328 mc) risulta secondaria, essa rappresenta infatti circa il 2% del volume complessivamente prodotto.

La realizzazione degli elementi di collegamento alle rampe del nuovo svincolo (cameroni C1, C2 e C3 e sezioni di allargamento) avverrà dall’interno della Galleria S. Paolo in conformità con il cronoprogramma delle attività del progetto esecutivo in fase di costruzione della Variante alla SS.1 Nuova Aurelia. Le terre e rocce provenienti dallo scavo di competenza dell’attuale Impresa esecutrice dei lavori, non incluse nelle precedenti stime, ammontano a circa 48.600 mc (volume smosso); esse verranno gestite, come si è detto, dallo stesso affidatario.

10.5 Fabbisogno materiali

Il fabbisogno principale di approvvigionamento di materiale riguarda fondamentalmente il confezionamento del calcestruzzo per le opere di consolidamento del terreno e la realizzazione del rivestimento definitivo delle gallerie e subordinatamente per la realizzazione del sottofondo stradale e dello strato di usura.

Inoltre molto modesto è l'approvvigionamento di materiale per la realizzazione delle rotatoria e il rinterro dello scavo per l'eventuale messa in sicurezza del punto vendita di carburante.

Tenuto conto che non è previsto il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi delle gallerie, in quanto smaltito come rifiuto, l'approvvigionamento avverrà da cava e riguarderà la seguente tipologia di materiali di cui si stimano i volumi nella seguente tabella.

APPROVVIGIONAMENTO MATERIE					
Tipologia intervento	**Descrizione**	**Vol geometrico (mc)**	**Coef volum**	**Vol sciolto (mc)**	**Vol sciolto totale (mc)**
INERTI					
(Compet. ITINERA-CMC) Scavo gallerie	Consolidamenti	4.783,73	1,1	5.262,10	20.192,16
	Inerti pregiati per cls (rivestimento definitivo)	10.577,85	1,2	12.693,41	
	Inerti per conglomerati bituminosi (base +binder+usura)	92,50	1,3	120,25	
	Inerti per sottofondazione stradale	1.924,00	1,1	2.116,40	
(Nuovo appalto)	Consolidamenti	16.099,15	1,1	17.709,06	52.952,55
	Inerti pregiati per cls (rivestimento definitivo)	20.412,96	1,2	24.495,55	
	Inerti per conglomerati bituminosi (base +binder+usura)	1.197,09	1,3	1.556,21	
	Inerti per sottofondazione stradale	6.534,37	1,1	7.187,81	
Rotatoria	Inerti per conglomerati bituminosi (base +binder+usura)	26,75	1,3	34,78	
	Inerti per sottofondazione stradale	736,50	1,1	810,15	
	Inerti per pista ciclabile	70,00	1,2	84,00	
	Rilevato	550,00	1,3	715,00	
PV	Rinterro scavo per messa in sicurezza	300,00	1,2	360,00	
TERRENO VEGETALE					
Rotatoria	Aiuola	77,5	1,1	85,25	85,25

Stima dei volumi di approvvigionamento

In riferimento ai fabbisogni di inerti relativi al nuovo appalto, la tabella evidenzia una quantità complessiva di circa 52.953 mc (in termini di volume sciolto) così distinta:

- fabbisogno di inerti per cls per opere di consolidamento circa 17.709 mc
- fabbisogni di inerti per cls per opere di rivestimento definitivo e opere murarie circa 24.496 mc;
- fabbisogni di inerti per conglomerati bituminosi circa 1.591 mc;

- fabbisogni di inerti per sottofondazione stradale 7.998 mc;
- fabbisogni di inerti per pista ciclabile, rilevati e rinterri circa 1.159 mc.

Il fabbisogno di terreno vegetale ammonta a circa 85 mc.

L’approvvigionamento del materiale sarà tutto garantito dall’esterno (cava), pertanto si farà riferimento agli impianti presenti sul territorio.

Il fabbisogno di inerti per la realizzazione delle opere di competenza dell’attuale Impresa esecutrice, non incluso nelle precedenti stime, ammonta a circa 20.192 mc (volume sciolto); esso verrà gestito, come si è detto, dallo stesso affidatario.

10.6 Cave e discariche

È stata condotta una ricerca dei siti di cava presenti nel territorio limitrofo l’area di progetto facendo riferimento sia ai siti desunti dal Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (2012), che sulla base di verifiche dirette interpellando le aziende di settore che operano sul territorio.

I siti estrattivi indicati hanno una potenzialità largamente sufficiente a coprire il fabbisogno di materiale:

- Cava 1 Impresa Germano Mario S.r.l.
- Cava 2 Fratelli Pastorino S.r.l.

Di seguito sono riportate le schede riassuntive con le caratteristiche principali dei siti di cava; le distanze dall’area di intervento variano fra 5 km e 15 km circa. Per quanto riguarda i collegamenti, salvo verifiche locali, l’itinerario preferenziale per raggiungere i luoghi di cava è quello che segue la S.S. 1 Aurelia attuale, S.S. 334, S.P. 12 Via Poggi – Ponte Pertini a seconda del sito di prelievo.

CAVA IMPRESA GERMANO MARIO	
UBICAZIONE ED ACCESSIBILITA’	
Nome ditta	Impresa Germano Mario S.r.l.
Comune ditta	Savona
Ubicazione della cava	Cava "Bricco Biscea" Via Cimavalle sn, Fraz. Santuario
Accessi	S.P. n. 12, kn 7 circa
Distanza del sito dal cantiere	15,7km per località "Margonara"
CARATTERISTICHE DELLA PRODUZIONE	
Utilizzo attuale del sito	Produzione aggregati, conglomerati bituminosi e cementizi
Produzione	Aggregati: 400 mc/giorno; tout-venant:1000 mc/giorno; conglomerato bituminoso:400 mc/giorno; conglomerato cementizio 200 mc/giorno
Volume iniziale	700.000 mc
Volume residuo	350000 m3 in fase di ampliamento
Estremi autorizzazione	n. 888 del 02.08.2005
NOTE	
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEI MATERIALI	
Descrizione geologica	Rocce metamorfiche
Materiale affiorante	Si
Litologia del materiale scavato:	Ortogneiss
Materiale idoneo per:	Rivestimenti, massicciate, conglomerati e rivestimenti

Dati tecnici della cava Impresa Germano Mario

CAVA IMPRESA FRATELLI PASTORINO	
UBICAZIONE ED ACCESSIBILITA'	
Nome ditta	Fratelli Pastorino
Comune ditta	Albissola Superiore (SV)
Ubicazione della cava	Loc. Beata
Accessi	Via Poggi – Ponte Pertini
Distanza del sito dal cantiere	5,5 km per località "Margonara"
CARATTERISTICHE DELLA PRODUZIONE	
Utilizzo attuale del sito	Produzione aggregati, conglomerati bituminosi e cementizi
Produzione	1500 mc/g;
Volume iniziale	4.000.000 mc
Volume residuo	2.000.000 mc in fase di concessione altri 1.600.000 mc
Estremi autorizzazione	n. 2756 del 03.10.2008
NOTE	
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOLITOLOGICHE DEI MATERIALI	
Descrizione geologica	Rocce metamorfiche
Materiale affiorante	Si
Litologia del materiale scavato:	In prevalenza anfiboliti e subordinatamente gneiss e quarziti
Materiale idoneo per:	Rivestimenti, massicciate, conglomerati e rivestimenti

Dati tecnici della Cava Fratelli Pastorino

Per quanto riguarda i siti di conferimento a discarica sono stati individuati tre siti, cui si prevede di conferire le percentuali di materiale riportato nella seguente tabella.

IMPIANTO	LOCALITA'	% SMALTITA	DISTANZA DAL SITO DI PRODUZIONE (km)
Bossarino S.r.l.	Bossarino - Vado Ligure (SV)	50 %	15
Ligure Piemontese Laterizi	Cairo Montenotte (SV) Strada Ferrere 19	25 %	36
Bagnasco Edoardo S.r.l.	Località Cavallera Calcare (SV)	25 %	32

Elenco siti di smaltimento

Le distanze dei siti dall’area di intervento variano fra15 e 32 km. Per quanto riguarda i collegamenti, salvo verifiche locali, l’itinerario preferenziale per raggiungere i siti di conferimento è quello che segue la S.S. 1 esistente, Autostrada A10 e A6 e S.S. 29.

Si segnala infine che alcuni dei suddetti siti sono autorizzati non solo al recepimento delle terre e rocce da scavo (codice CER 170504), ma anche di miscele bituminose (CER 170302), rifiuti misti da demolizioni (CER 170904), nonché miscuglio cemento, mattoni ecc.. (CER 170107).

11 IMPIANTI

Gli impianti elettromeccanici sono stati previsti nell’ambito della realizzazione delle rampe di entrata ed uscita verso la rotatoria di Margonara dalla galleria “San Paolo”.

Le dotazioni di sicurezza all’interno previste per entrambe le rampe sono gli stessi esistenti all’interno della galleria principale e sono rappresentati esaustivamente all’interno degli specifici elaborati di progetto.

Nell’intera attività di progettazione si è mantenuto, nei limiti del possibile, la coerenza tecnica e filosofica con le scelte progettuali presenti nel progetto esecutivo della galleria San Paolo.

Gli impianti presenti nelle rampe possono essere sommariamente individuati nei seguenti:

- Impianto di illuminazione galleria;
- Impianto di ventilazione galleria e cunicolo di esodo ed impianti;
- Impianto di indicatori disponibilità corsia, PMV e segnaletica di emergenza;
- Impianto di illuminazione delle vie di fuga e del cunicolo impianti;
- Impianto di pressurizzazione dei filtri a prova di fumo;
- Impianto idrico antincendio;
- Impianto di rivelazione incendi mediante cavo termosensibile;
- Impianto di monitoraggio traffico mediante sensori in volta;
- Impianto di rivelazione fumi e supervisione TVCC;
- Impianto di automazione;
- Impianto di segnaletica luminosa;
- Impianto di comunicazioni e diffusione radio.

Per maggiori approfondimenti si rimanda agli specifici elaborati.

12 ESPROPRI ED INTERFERENZE

12.1 Espropri

Il comune interessato dall'intervento è prevalentemente Savona e marginalmente il comune di Albissola Marina.

Nella definizione delle aree, si è cercato di adeguare i limiti dalle aree di occupazione coinvolte ai limiti di proprietà catastale secondo i criteri indicati:

- Acquisizione dell'intera particella nel caso in cui la superficie interessata superi la metà della superficie costituente la particella stessa e comunque nel caso di particelle residue di poche decine di metri;
- Evitare la costituzione di particelle residue intercluse;
- Limitare il coinvolgimento delle corti degli edifici, le aree urbane e le pertinenze di qualsiasi tipo, ove non strettamente necessarie.

In riferimento alla zonizzazione del PUC di Albissola Marina, l'intervento in esame interessa due ambiti di conservazione e di riqualificazione, rappresentati alle seguenti zone omogenee: zona Cr2 (Residenziale) e zona Cr3 (residenziale di tutela paesaggistica).

In riferimento al PUC di Savona, l'area interessata dal progetto riguarda le seguenti classi, sub ambiti e sub distretti:

- Classe Vr, definita come "Aree di verde di rispetto" nel sub ambito del territorio Urbano. Tale area è interessata con un attraversamento in galleria della rampa di immissione.
- Classe Bb, definita come "Formazione periurbana collinare a densità discontinua, con eterogeneità tipologiche e margini instabili, cresciuta per aggregazione a preesistenze rurali, lungo il reticolo stradale minore o in prossimità di polarità insediative storiche". La Classe Bb rappresenta la Città Destrutturata del sistema insediativo. Tale area è interessata con un attraversamento in galleria della rampa di immissione e della rampa in uscita, oltre che delle tre aree all'aperto soggette a consolidamento dall'alto per la realizzazione delle suddette gallerie.

Classe Bs, definita come "Tessuto edilizio urbano saturo di impianto recente (ani 60- 70) fortemente monofunzionale, di espansione collinare di impianto diffuso seriale." La Classe Bs rappresenta la Città Consolidata del Sistema Insediativo. Tale area è interessata con un attraversamento in galleria in corrispondenza della rampa di uscita.

Durante i sopralluoghi effettuati, è stata riscontrata, sulle aree interessate dal progetto, anche la presenza di manufatti in legno e muratura ubicati nel comune di Savona che allo stato di fatto

sembrerebbero interessati dalla soluzione progettuale ma non censiti presso l’Agenzia del Territorio.

Tali edifici, come da documentazione attualmente in possesso risultano in discreto stato di conservazione e in attesa di rilascio da parte dei comuni interessati di opportuna documentazione di legittimità degli stessi, in via del tutto cautelativa è stato previsto un indennizzo per la demolizione di alcuni fabbricati da demolire pari ad €. 300.000,00 sulla base dei valori di mercato presenti in loco.

Inoltre, è stato notato nell’ambito di tali sopralluoghi l’esistenza di un impianto di distribuzione carburante con “bandiera” IP e accesso principale ad un autosalone siti nei pressi della realizzanda rotatoria.

L’estensione delle aree coinvolte sono pari a:

- Aree da espropriare in via definitiva pari a circa mq. 12.990,44;
- Aree da espropriare in via temporanea pari a circa mq. 34.032,24;
- Aree oggetto di possibili reliquati pari al 10% delle sup. di esproprio definitivo pari a circa mq. 1.300,00.

Per l’occupazione di aree di cantiere (occupazione temporanea) si è fatto riferimento ad un periodo di occupazione di 36 mesi (3 anni).

Gli oneri di acquisizione compresi indennità aggiuntive per danni, deprezzamenti, interessi legali e spese di pubblicazione, registrazione e trascrizione ammontano a € 7.100.000,00.

12.2 Interferenze

In fase di redazione progettuale è stato operato un sopralluogo alle reti ed impianti esistenti, contattando le Società di gestione, al fine di acquisire le necessarie informazioni tecniche ed economiche in merito ad eventuali e/o possibili interferenze ed alla loro risoluzione.

Sono state rilevate le reti di

- Enel S.p.A. Distribuzione Media Bassa Tensione
- Enel Sole S.p.A.
- Telecom Italia S.p.A.
- Italgas S.p.A.
- Consorzio Depurazione Acque Savonese
- Acquedotto di Savona S.p.A.
- Retelit S.p.A.
- Interoute S.p.A.

Il quadro economico dei costi presunti, dovuti agli interventi da realizzare per la risoluzione delle interferenze delle reti e degli impianti esistenti con l'opera in progetto, risulta essere il seguente:

ENEL	Depuratore	Telefonia/Fibre	Pubblica Illumin.		TOTALE
€ 120.000.00	€ 350.000.00	€ 65.000.00	€ 10.000.00		€ 545.000.00
Oneri per imprevisti (circa il 10%)					€ 54.500.00
Totale costi risoluzioni interferenze PP.SS.				(arrotondato a)	**€ 600.000.00**

13 TEMPI E COSTI DI REALIZZAZIONE

Si riportano di seguito i tempi previsti per la realizzazione dell’infrastruttura stradale di progetto, con l’indicazione dei costi delle opere.

13.1 Tempi di esecuzione

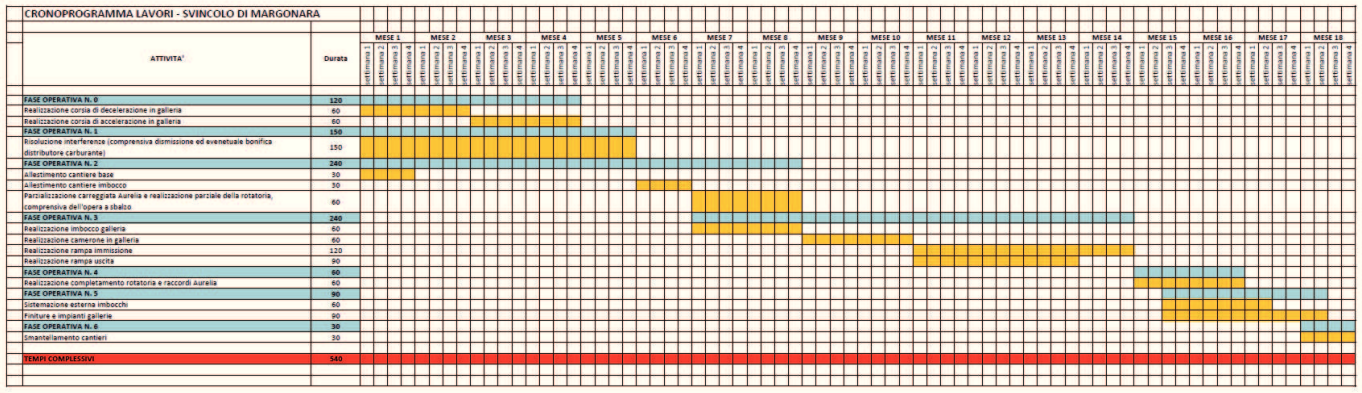
Il tempo previsto per l’esecuzione dei lavori di realizzazione dello svincolo, a valle della redazione del progetto esecutivo e dei tempi approvativi, è di 18 mesi. La fasizzazione proposta garantisce la gestione del traffico sulla sede della SS1 esistente, durante tutta l’esecuzione dei lavori.

Le attività di costruzione dell’opera in progetto, come desumibile dal “Cronoprogramma lavori” riportato nella figura seguente, sono state definite in 7 fasi operative.

La durata complessiva dei lavori è stimata in 540 giorni naturali e consecutivi, pari a 18 mesi.

1) Fase 0: durata 4 mesi. Scavo in galleria delle corsie di accelerazione e decelerazione afferenti, rispettivamente, alla rampa di immissione ed alla rampa di uscita; si presume a carico dell’appaltatore del Progetto Esecutivo della Variante alla SS1; le lavorazioni di scavo delle due corsie procederanno dall’interno della Galleria San Paolo, congruentemente con il cronoprogramma delle attività del suddetto Progetto esecutivo.
2) Fase 1: durata 5 mesi. Risoluzione delle interferenze dei pubblici servizi. (rete di distribuzione elettrica, Telecom, condotte in pressione di sollevamento acque nere, pali di illuminazione pubblica). Smantellamento/dismissione del distributore di carburante: l’operazione comporterà l’accertamento della contaminazione, l’eventuale messa in sicurezza e bonifica del sito. In caso di rilevata contaminazione delle matrici ambientali si procederà comunque alla rimozione del serbatoio. Installazione dei cantieri base ed operativo e realizzazione di una parte della rotatoria, comprensiva dell’opera a sbalzo e alla parzializzazione della carreggiata della Aurelia.
3) Fase 3: durata 8 mesi. Costruzione opere in sotterraneo: realizzazione dell’imbocco della galleria seguito dalla realizzazione del camerone e successiva attivazione in contemporanea di 2 squadre operative impegnate contemporaneamente nello scavo delle due rampe.
4) Fase 4: durata 2 mesi. Lavorazione all’aperto sulla SS1 per il completamento della rotatoria e la realizzazione dei raccordi alla sede stradale esistente.

5) Fase 5: durata 3 mesi (in sovrapposizione alla fase 4). Sistemazione esterna dell’imbocco e la realizzazione degli impianti e le finiture delle gallerie.
6) Fase 6: smantellamento dei cantieri e ripristino allo stato ante operam del campo base, non impegnato dalle aree di occupazione dell’intervento.



Si fa infine presente che data la fasizzazione proposta, non si evidenziano problematiche particolari per la fase di costruzione dell’intervento relativamente alle gestione del traffico sulla rete viaria interferita.

Essendo peraltro l’imbocco della galleria previsto su un versante arretrato di circa 10 m rispetto all’attuale sede stradale, ciò consente la realizzazione delle lavorazioni con disagi al traffico molto limitati. È previsto il mantenimento della funzionalità della SS1 attuale, durante tutta la fase di cantiere.

13.2 Quadro economico

La stima di progetto è stata redatta utilizzando prezzi unitari desunti dall’Elenco Prezzi Unico 2013 ANAS del Compartimento della viabilità della Liguria.

Il quadro economico dell’intervento prevede un importo complessivo dell’investimento pari a € 54.606.523,20, di cui € 36.730.431,78 per lavori a base di appalto, € 10.753.501,44 per somme a disposizione, oltre a € 7.122.589,98 per oneri di investimento, come da tabella di seguito riportata. L’IVA, per memoria, è pari ad € 8.400.957,57.

A)	**Lavori a base di Appalto**			
a1	Sommano i lavori a Corpo e Misura		€	35.247.397,53
a2				
a3	**Totale lavori**	a1+a2	€	35.247.397,53
a4	A sommare costi della sicurezza non soggetti a ribasso		€	1.483.034,25
a5	**Totale a base di appalto**	a3+a4	€	36.730.431,78
a6	A detrarre costi di sicurezza non soggetti a ribasso		€	1.483.034,25
a7	**Importo lavori soggetto a ribasso**	a5-a6	€	35.247.397,53
B)	**Somme a disposizione della stazione appaltante**			
b1	Interferenze		€	600.000,00
b2	Rilievi, accertamenti e indagini		€	150.000,00
b3	Allacciamenti ai pubblici servizi		€	100.000,00
b4	Imprevisti	5,00%	€	1.836.521,59
b5	Acquisizione Aree ed Immobili, imposte di registro, ipotecarie e catastali		€	7.100.000,00
b6	Fondo di incentivazione art. 92 D.L. 163/06 e s.m.i.		€	361.240,87
b7	Spese tecniche per attività di collaudo	0,1502%	€	55.169,11
b8	Per i Commissari di cui all'Art. 240 comma 10 del D.L. 163/06		€	83.000,00
b9	Spese per Commissioni giudicatrici	0,10%	€	36.730,43
b10	Copertura assicurativa art.270 DPR 207/10		€	80.000,00
b11	Spese per Pubblicità		€	50.000,00
b12	Spese per prove di laboratorio e verifiche tecniche	0,80%	€	293.843,45
b13	Oneri di legge su spese tecniche (4% di b7, b8, b9)	4,00%	€	6.995,98
b14	**Totale Somme a Disposizione**		**€**	**10.753.501,44**
C)	**Oneri d'investimento (a5+b14)**	15%	**€**	**7.122.589,98**
	Totale Importo Investimento	a5+b14+C	**€**	**54.606.523,20**
D)	**IVA per memoria**	22%	€	8.400.957,57