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 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
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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA
RELAZIONE

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00_IA40_AMBRE01_A		
L0901A	D	1301	CODICE ELAB. T00IA40AMBRE01	A	–

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A	EMISSIONE	Gennaio 2014	Arch. B. Banchini	Ing. G. Beretta	Ing. F.M.Soccodato

INDICE

1 PREMESSA 2

1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO: MOTIVAZIONI E FINALITÀ 2
1.2 ORGANIZZAZIONE DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE 3
1.3 ORGANIZZAZIONE DEL DOCUMENTO DI SINTESI 3
1.4 TEMPI DI ATTUAZIONE 3
1.5 INTERVENTI CORRELATI 3

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL'AREA 4

3 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANFICAZIONE CORRELABILI AL PROGETTO 7

3.1 SINTESI SUI RAPPORTI DI COERENZA CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE 7

4 SISTEMA VINCOLISTICO E AREE NATURALI PROTETTE 11

4.1 ANALISI DEL SISTEMA VINCOLISTICO 11
4.2 AREE NATURALI PROTETTE 12
4.3 SINTESI SUI RAPPORTI DI COERENZA CON IL SISTEMA VINCOLISTICO 13

5 IL PROGETTO 14

5.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO 14
SOLUZIONE A (SOLUZIONE DEL PD DEL 2003) 14
SOLUZIONE B 15
SOLUZIONE C 15
SOLUZIONE D 16
SOLUZIONE E 16
5.2 SCELTA DELLA SOLUZIONE PREFERENZIALE: ANALISI DEI CONDIZIONAMENTI 17
5.3 DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PRESCELTA 21

6 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA 23

6.1 LE AREE DI CANTIERE 23
6.2 VIABILITÀ DI SERVIZIO 24
6.3 FASI DI ATTUAZIONE E DURATA DEI CANTIERI 25
6.4 MITIGAZIONI DURANTE LA FASE DI CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA 25
6.5 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE 27
6.6 GESTIONE DELLE MATERIE 27
6.6.1 Materiali prodotti dalla realizzazione delle opere 27
6.6.2 Fabbisogno materiali 29
6.7 CAVE E DISCARICHE 30

7 DESCRIZIONE DEL RAPPORTO TRA OPERA E AMBIENTE 32

7.1 ATMOSFERA 32
7.1.1 Descrizione delle sorgenti inquinanti e dei ricettori 33
7.1.2 Interazione Opera - Ambiente 33
7.2 AMBIENTE IDRICO 35
7.2.1 Interazione Opera - Ambiente 36
7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 37
7.3.1 Interazioni opera – ambiente 40
7.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA 41
7.4.1 Vegetazione e Flora nell'area di intervento 41
7.4.2 La fauna del comprensorio 42
7.4.3 Interazione opera – ambiente 42
7.5 ECOSISTEMI 43
7.5.1 Interazioni Opera – Ambiente 45
7.6 RUMORE 45
7.6.1 Descrizione dati di base e caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore 46
7.6.2 Censimento dei Ricettori e dei Punti di Misura e caratterizzazione acustica 47
7.6.3 Interazione Opera - Ambiente 48
7.7 VIBRAZIONI 48
7.7.1 Interazioni Opera – Ambiente 50
7.8 PAESAGGIO 50
7.8.1 Interazione Opera - Ambiente 53
7.9 SALUTE PUBBLICA 54
7.9.1 Interazione opera-ambiente 54

8 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE 55

8.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE E DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO-AMBIENTALE IN FASE DI ESERCIZIO 55

9 MONITORAGGIO AMBIENTALE 61

ELABORATI GRAFICI ALLEGATI

T	0	0	IA	4	0	AMB	CO	0	1	A	Corografia Generale ed organizzazione sistema infrastrutturale	1:20.000
T	0	0	IA	4	0	AMB	PL	0	1	A	Planimetria delle Alternative - Soluzione E	1:2.000
T	0	0	IA	4	0	AMB	PP	0	1	A	Planimetria di Progetto	1:2.000
T	0	0	IA	4	0	CAN	PL	0	1	A	Planimetria aree di cantiere e viabilità	1:2.000
T	0	0	IA	4	0	AMB	PL	0	2	A	Planimetria degli interventi di inserimento paesaggistico - ambientale	1:1.000
T	0	0	IA	4	0	AMB	FO	0	1	A	Simulazione di inserimento paesaggistico n.1	-
T	0	0	IA	4	0	AMB	FO	0	2	A	Simulazione di inserimento paesaggistico n.2	-
T	0	0	IA	4	0	AMB	FO	0	3	A	Simulazione di inserimento paesaggistico n.3	-

1 PREMESSA

La presente relazione costituisce la Sintesi non tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto del nuovo svincolo di Margonara, nell'ambito del collegamento della SS 1 Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona, all'interno del territorio comunale di Savona e di Albissola Marina.

Questa premessa introduttiva è finalizzata a fornire: una descrizione sintetica dell'intervento, gli obiettivi e le motivazioni dello stesso, l'iter autorizzativo del progetto, le finalità e i contenuti del presente studio di impatto ambientale.

1.1 Descrizione sintetica dell'intervento: motivazioni e finalità

L'intervento è inserito nel 1° Programma delle Infrastrutture strategiche (Delibera CIPE n. 121/2001), che ricade nell'ambito di applicazione della Legge n. 443/2001 recante delega al Governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi di interesse nazionale, all'interno dell'opera denominata "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'opera nasce dall'esigenza di dare completa funzionalità al collegamento della Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona, attualmente in fase di realizzazione.

La realizzazione dello svincolo di Margonara integra pertanto l'intervento in corso di esecuzione "*SS1 Nuova Aurelia" Viabilità di accesso all'Hub Portuale di Savona - Interconnessione tra i caselli della A10 di Savona ed Albisola e i porti di Savona e Vado - Variante alla SS1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albisola Superiore*", i cui lavori sono stati affidati tramite procedura di gara di appalto integrato all'A.T.I. CMC/ITINERA (Progettisti SGAI - D'APPOLONIA - ELETEC 2000).

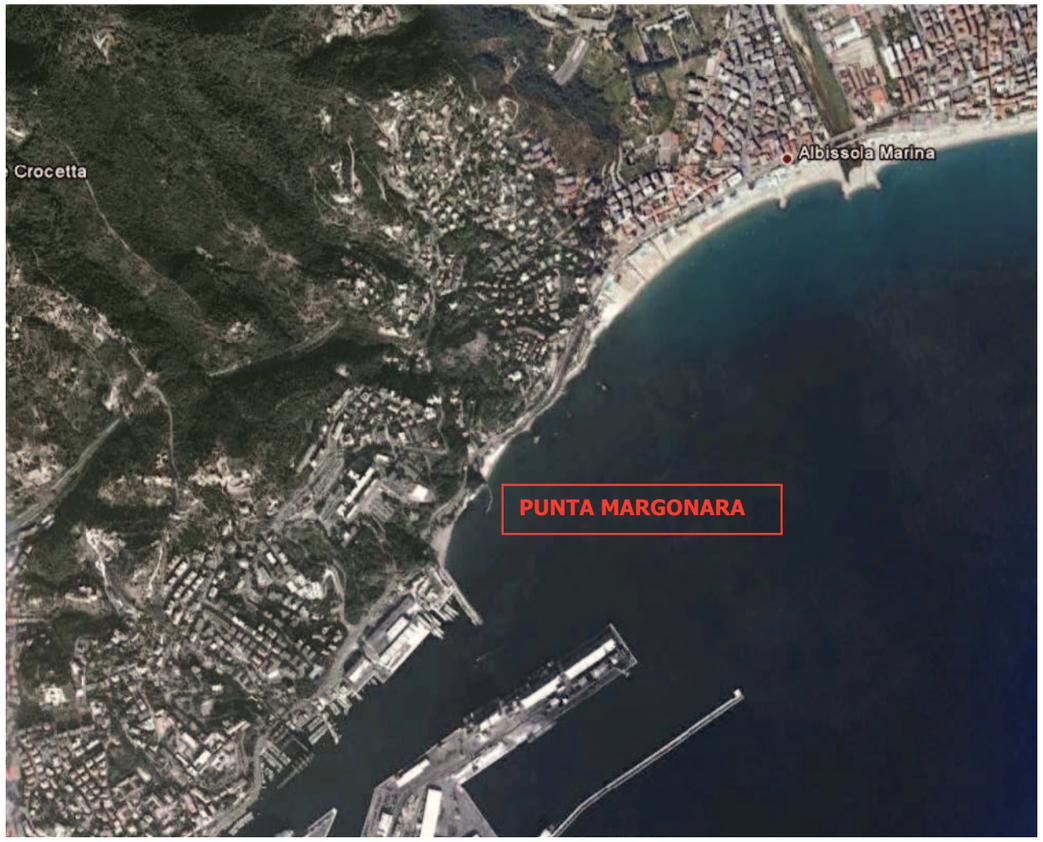
Lo svincolo in oggetto era già previsto nel progetto definitivo, redatto dall'ANAS e presentato al CIPE nel 2003, il quale realizzava il collegamento tra la nuova Aurelia ed il porto di Savona tramite due semisvincoli, posti rispettivamente in località Margonara ed in località Miramare.

In sede di approvazione da parte del CIPE (Delibera n°77 del 3 agosto 2007), su indicazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, fu richiesta la soppressione del semisvincolo di Margonara, e quindi il progetto esecutivo in fase di realizzazione non presenta tale importante collegamento.

La gravità di tale eliminazione è stata più volte segnalata direttamente ai Ministeri competenti sia dall'ANAS, che dalla Regione Liguria e dalla Provincia di Savona evidenziando che l'eliminazione dello svincolo in località Margonara impedisce di fatto la connessione della viabilità del porto da e per il casello di Albisola Superiore.

L'abbassamento del profilo dell'asse principale (galleria San Paolo), realizzata in sede di PE, ha consentito lo sviluppo di una nuova soluzione progettuale per il semi-svincolo che riduce fortemente nel tratto all'aperto gli impatti con la fascia collinare fronte mare.

Il progetto prevede la realizzazione del nuovo svincolo in località Punta Margonara, con una intersezione a raso di tipo a rotatoria con l'Aurelia esistente; l'intervento si sviluppa successivamente in galleria con due rampe che si innestano sulla Variante alla Nuova Aurelia in corrispondenza della galleria S. Paolo. L'imbocco delle rampe in galleria risulta alla stessa quota della sede attuale della Aurelia, diversamente dalla soluzione precedentemente giudicata negativamente dalla Soprintendenza, che prevedeva il portale ad una quota più alta di 10 metri rispetto all'attuale e, quindi, di forte impatto visivo.



Ambito di intervento

1.2 Organizzazione dello Studio di Impatto Ambientale

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.

Il Q.R. Programmatico esamina la rispondenza fra il progetto e gli obiettivi di sviluppo e di assetto delle aree interessate dal progetto, attraverso la verifica della 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.

Il Q.R. Progettuale motiva il progetto nel quadro delle esigenze, attuali e futuri, e 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 compensazione e mitigazione. Il quadro riporta le risultanze dello studio trasportistico.

Il Q.R. Ambientale analizza gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera su tutte le componenti ambientali indicate nel DPCM 27/12/88 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale": atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione flora e fauna, ecosistemi, paesaggio ed elementi storici ed archeologici, rumore e vibrazione, salute pubblica.

Il SIA è inoltre corredato dalla presente relazione che ne costituisce la Sintesi non tecnica, come previsto dalla normativa.

1.3 Organizzazione del Documento di Sintesi

La presente Sintesi non Tecnica è stata organizzata in maniera da illustrare, in modo quanto più possibile semplice ed esaustivo, i principali argomenti esaminati nello Studio di impatto ambientale, con riferimento: alla congruenza con i piani ed i programmi, alla descrizione del progetto e della fase di esecuzione dei lavori; ai principali impatti che la realizzazione dell'opera determinerà sull'ambiente; agli interventi previsti per mitigare gli effetti negativi.

1.4 Tempi di Attuazione

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 migliore gestione possibile del traffico sulla sede della SS1 esistente, durante tutta l'esecuzione dei lavori.

Tali tempistiche, insieme a quelle previste per l'approvazione del progetto ed il successivo appalto, collimano con il cronoprogramma dei lavori del progetto principale già appaltato.

1.5 Interventi correlati

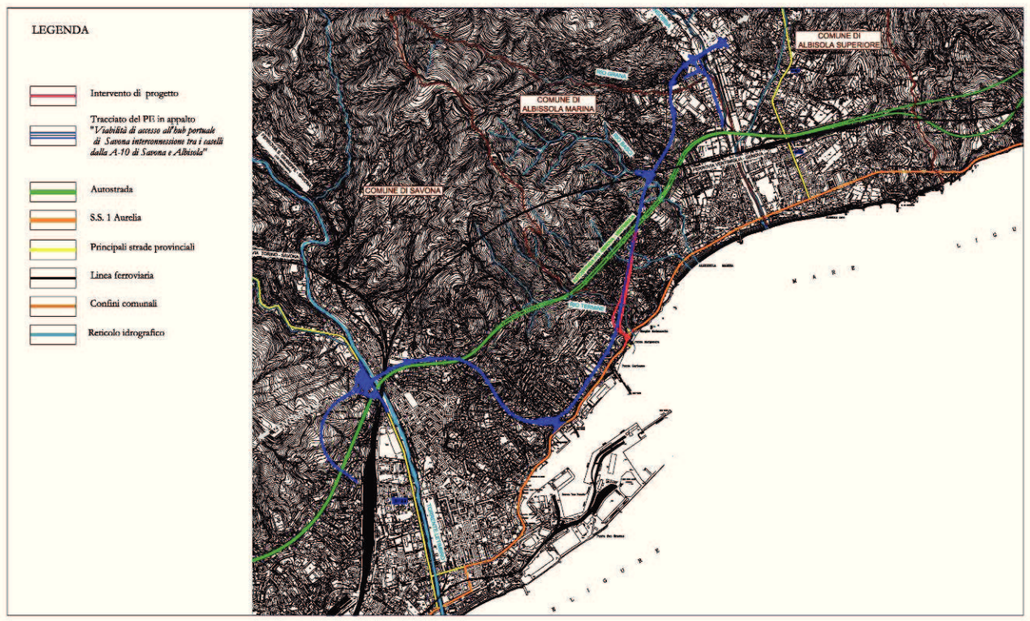
Come precedentemente riportato, il progetto in oggetto è necessario al fine di completare la funzionalità del collegamento della Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona, attualmente appaltato. L'intervento in progetto ripristina infatti la connessione della viabilità del porto da e per il casello di Albisola.

Il progetto definitivo a suo tempo redatto dall'ANAS e presentato al CIPE realizzava il collegamento tra la nuova Aurelia ed il porto tramite due semisvincoli, posti rispettivamente in località Margonara ed in località Miramare.

In sede di approvazione da parte del CIPE, su richiesta del Ministero per i Beni Culturali, fu richiesta la soppressione del semisvincolo di Margonara in quanto ritenuto eccessivamente impattante.

L'abbassamento del profilo dell'asse principale (galleria San Paolo), realizzata in sede di PE, ha consentito lo sviluppo di una nuova soluzione progettuale per il semi-svincolo che riduce fortemente gli impatti paesaggistici fronte mare.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E SOCIO ECONOMICO DELL'AREA



Corografia dell'Intervento

Inquadramento territoriale

L'area in cui si inserisce l'intervento oggetto del presente studio, ricade nell'ambito territoriale del savonese, i cui caratteri fondamentali del paesaggio, sono determinati dall'ininterrotta successione di insediamenti costieri, focalizzata nelle strutture insediative marittimo-portuali ed industriali di Vado e nelle strutture residenziali e portuali di Savona. L'unicità dell'ambito è sottolineata anche dai caratteri peculiari della periferia agraria che mantiene connotazioni originarie e ben differenziate rispetto alle medie ed alte vallate in essa convergenti lungo le direttrici del Segno, del Quiliano, del Quazzola, del Lavanello e del Letimbro. La sopravvivenza di questa limitata cornice di paesaggi agrari, appare indispensabile al mantenimento dei valori attuali di equilibrio ambientale, soprattutto nei confronti della crescita accelerata ed indiscriminata dei tessuti urbani.

In riferimento agli aspetti insediativi, la zona costiera a levante di Savona fino ad Albissola Marina accoglie lo sviluppo residenziale più qualificato di tutto l'ambito, orientando in questo senso anche i caratteri del paesaggio urbano che infatti ha maggiore compattezza di tessuti a levante della direttrice del Letimbro. Spostandosi verso ponente, in particolare verso Vado, l'insediamento costiero, di tipo diffuso e di media densità, risulta in gran parte condizionato dalle estese localizzazioni industriali e marittimo-portuali di Vado, che inducono anche per effetto dei rilevanti fenomeni di inquinamento ambientale ad una sostanziale squalificazione dell'ambiente costruito. La densità delle localizzazioni residenziali diminuisce fino a valori medio-bassi con forme non organizzate discontinue ed eterogenee, parzialmente enucleate intorno alla direttrice dell'Aurelia e ai nuclei originali di Quiliano, Valleggia, Bossarino, e S. Genesio.

Sotto l'aspetto vegetazionale e colturale, sulla fascia costiera tra Vado e Savona, al di fuori delle aree urbanizzate, sopravvivono isole minori di pinete termofile e di vegetazione arbustiva con dominanza di specie della macchia mediterranea, collocate soprattutto alle imboccature e nelle tribune marittime delle valli dei Segno e del Letimbro. L'ambiente non edificato è dominato da paesaggi agrari: oliveti terrazzati misti a frutteti allo sbocco della valle del Letimbro; coltivazioni specializzate, oliveti e frutteti nella tribuna marittima estesa tra Savona e Zinola; oltre alla monocoltura dell'olivo allo sbocco della valle di Quiliano ed intorno al centro omonimo.

Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche extraurbane sono presenti in questo ambito: morfologie residuali di insediamenti arroccati altomedievali e medievali con ruderi; chiese medievali lungo l'antica viabilità costiera; torri e fortificazioni marittime postmedievali.

Inquadramento socio-economico

Come viene descritto e dettagliato nell'ambito dei documenti relativi alla pianificazione e alla programmazione regionale (in particolare il POR Liguria) e provinciale, il dualismo socio-economico che storicamente contraddistingue la Liguria, si realizza con una marcata contrapposizione tra aree interne e le aree costiere; infatti ai comuni con evidenti segnali di debolezza dal punto di vista demografico ed economico localizzati prevalentemente nell'entroterra, si contrappongono comuni costieri a prevalente economia terziaria, caratterizzati da una elevata densità demografica, da un'elevata quota di persone con alto livello di studio (diploma o laurea), da un elevato tasso di attività e da un significativo peso degli addetti (ogni 100 abitanti).

Un primo svantaggio che caratterizza le aree interne riguarda l'accesso al ***mercato del lavoro***: il tasso di occupazione infatti si attesta su valori inferiori nelle aree dell'entroterra in due province su quattro (fanno eccezione Imperia e Savona), dimostrando una maggiore difficoltà per i residenti in tali aree ad entrare nel mercato del lavoro. I dati evidenziano chiaramente per le aree dell'entroterra un ritardo nella terziarizzazione del sistema produttivo, processo peraltro iniziato a livello regionale con forte anticipo rispetto alle regioni italiane. In particolare per le aree interne emerge una chiara

prevalenza, in termini relativi, delle attività agricole ed industriali rispetto ai settori prevalenti a livello regionale, ossia commercio, servizi alla persona e servizi alle imprese.

Anche in relazione al ***tessuto produttivo*** le zone dell'entroterra evidenziano una crescita rallentata, benché positiva, oltre a presentare una diffusione territoriale delle imprese decisamente più contenuta rispetto all'area costiera (7 imprese per kmq contro 104). Tali tendenze accentuano il distacco tra le aree interne e le aree costiere, storicamente poli attrattori di nuove attività produttive per la maggiore presenza di infrastrutture e di servizi.

Anche i dati del ***settore turistico*** evidenziano una forte concentrazione dell'offerta nell'area costiera; circa il 90% dei posti letto presenti sul territorio sono infatti localizzati nei comuni costieri. Per quanto riguarda la domanda turistica, i dati relativi alle presenze turistiche confermano la maggiore attrattività turistica delle province di Imperia e Savona, anche se risulta evidente la netta contrapposizione tra costa ed entroterra, sia per quanto riguarda le presenze alberghiere e complementari, sia per quanto riguarda le presenze in case vacanza. In particolare il turismo legato alle case vacanze è concentrato in maniera significativa nella riviera di ponente e nella area genovese, mentre nella zona spezzina questa tipologia turistica attrae solo il 10% dei flussi totali regionali.

Interessante è, infine, l'analisi della ***mobilità intercomunale***. Secondo i dati censuari ISTAT, in Liguria il pendolarismo è un fenomeno giornaliero che riguarda in maniera significativa le aree dell'entroterra; il peso dei lavoratori e degli studenti in uscita rispetto alla popolazione attiva (fascia d'età 15-64) si attesta in queste aree per tutte le province liguri intorno al 40% contro valori molto più contenuti delle zone costiere (media regionale 13%).

Si noti inoltre la forte centralità ed il ruolo "catalizzatore" dell'area costiera genovese dove solo l'8,3% delle persone si sposta per motivi di lavoro o di studio fuori dal comune di residenza.

Rispetto a quanto registrato a livello nazionale, i dati relativi all'economia ligure negli ultimi anni evidenziano un quadro caratterizzato da tendenze contrastanti. Da un lato, le principali variabili macroeconomiche registrano un andamento altalenante e tendenzialmente in crescita nel periodo 2000-2006; nonostante il trend di crescita previsto per i prossimi anni, si prospetta una ripresa ancora incerta con scarsi segnali di recupero rispetto all'andamento nazionale, nonché all'aggregato delle regioni CRO.

Oltre alla debolezza relativa del PIL e del valore aggiunto, la Liguria si caratterizza per:

- Una crescita dei consumi finali fortemente rallentata rispetto alle aree di riferimento (Italia e regioni CRO), nonostante il livello pro-capite si mantenga ad un livello superiore rispetto alle regioni CRO e all'Italia27;
- Una netta ripresa degli investimenti fissi lordi a partire dal 2003, trainata dagli investimenti in macchinari, in crescita a partire dal 2004, e rallentata dal comparto delle costruzioni, che in Liguria presenta un crescente peggioramento del livello degli investimenti.;
- Un andamento negativo del settore agricolo.. Si evidenzia inoltre la ripresa della produttività del settore industriale (+4,8%), ad un ritmo superiore rispetto a quanto accade nelle aree di riferimento, accompagnata da una crescita occupazionale. Cresce anche il settore dominante dei servizi (+0,69%): il relativo tasso di crescita è superiore all'aggregato delle regioni CRO, ma non in rapporto all'Italia, con un ampliamento del ritardo accumulato negli anni precedenti. Il valore aggiunto pro-capite nel settore dei servizi della Regione permane ad un livello superiore al dato medio italiano e dell'aggregato regioni CRO;
- La crescita dei flussi commerciali ; dopo un periodo di temporanea contrazione nel 2004, le esportazioni sono tornate a crescere e questo rappresenta un importante segnale di ripresa per l'economia ligure. Alla crescita delle esportazioni corrisponde tuttavia un consistente incremento delle importazioni, con un progressivo peggioramento della bilancia commerciale, in passivo per oltre 4 miliardi di euro;
- Un rafforzamento della capacità di attrazione degli investimenti esteri, la Liguria mostra infatti un interessante trend di crescita a partire dall'anno 2000.

Oltre a tali aspetti, si evidenzia come un fattore di criticità regionale sia senz'altro legato all'andamento demografico negativo, dovuto principalmente all'ormai storico calo della natalità che ha determinato contemporaneamente un aumento del numero di anziani ed una diminuzione della forza lavoro. Ad oggi la Liguria, con circa 1,6 milioni di abitanti, rappresenta solo il 2,7% della popolazione italiana e registra un costante decremento dei residenti a partire dalla fine degli anni '80. Proprio la contrazione demografica, accompagnata dalla bassissima fecondità e dalla accentuata longevità della popolazione, hanno portato ad una forte incidenza della popolazione anziana, rendendo la regione Liguria la più "vecchia" d'Italia, nonché la più "vecchia" d'Europa.

Nonostante i dati recenti mostrino un incremento dei residenti dovuto agli effetti della regolarizzazione degli stranieri, si prevede nel medio-lungo periodo, un ulteriore decremento della popolazione, nonché un continuo incremento del tasso di vecchiaia e di dipendenza strutturale.

Sul fronte dell'occupazione, il 2012 è stato un anno duro per la provincia di Savona, i dati ufficiali dell'Istat delle "Forze di Lavoro" indicano che gli occupati in provincia sono 111 mila; in questo ambito il numero di occupati dipendenti diminuisce a quota 70 mila. Il tasso di occupazione della provincia nella fascia 15-64 anni risulta del 61,2%, in diminuzione rispetto all'anno precedente.

Da un punto di vista territoriale, le zone costiere e urbane vedono una relativa maggiore presenza delle imprese di più grandi dimensioni con un vivace tessuto di imprese di piccole dimensioni legate da rapporti di subfornitura.
Nonostante le crisi settoriali che hanno colpito l'industria regionale ed in particolare la sua componente a partecipazione statale, il settore manifatturiero presenta oggi segni di novità e punti di eccellenza nient'affatto trascurabili.

Per quanto riguarda il settore terziario, da cui provengono i tre quarti del reddito regionale, si segnalano tuttavia alcune recenti difficoltà relative ai due settori di specializzazione:

- il settore turistico ha registrato una progressiva contrazione dei flussi e mostra difficoltà nel reagire in modo strutturale alla crescente competizione internazionale;
- il settore trasporti e logistica, dopo la buona dinamica dei traffici registrata a partire dagli anni '90, appare oggi in fase di rallentamento a causa della forte concorrenza e delle sempre più accentuate carenze infrastrutturali ponendo forti interrogativi su come rilanciare il sistema logistico nel suo complesso e sostenere la crescita nel medio-lungo periodo.

In particolare, relativamente alle carenze infrastrutturali, è evidente che il sistema terrestre della regione necessita di interventi atti ad aumentarne la capacità in modo tale da permettere al sistema socio-economico, in particolare al sistema portuale/logistico, di sostenere la crescita dei flussi prevista nel medio – lungo periodo. Il congestionamento riguarda in particolare i maggiori centri urbani, interessati non solo dalla presenza di aree portuali, ma anche da un significativo fenomeno di pendolarismo giornaliero.

3 STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANFICAZIONE CORRELABILI AL PROGETTO

L'analisi della pianificazione vigente è stata articolata secondo varie scale di approfondimento, da ambiti territoriali più estesi fino all'ambito comunale.
In particolare sono stati analizzati i seguenti strumenti:

Scala nazionale

- Piano Generale dei Trasporti e della Logistica
- Legge Obiettivo
- Intesa Istituzionale Quadro tra il Governo e la Regione Liguria.

Scala regionale

- Programma Operativo Regionale Liguria
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico
- Piano Territoriale Regionale
- Piano Territoriale di Coordinamento della Costa;
- Piano territoriale di Coordinamento degli Insediamenti;
- Piano di Bacino Stralcio sul rischio idrogeologico;
- Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)
- Piano Regionale di Tutela delle Acque;
- Piani Regionali di Gestione delle Acque;
- Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria;
- Piano di Bonifica delle Aree Inquinate.

Scala provinciale

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Savona
- Piano Faunistico e Venatorio

Livello locale

- Pianificazione urbanistica: PUC Savona
- Pianificazione urbanistica: PUC Albissola Marina
- Pianificazione urbanistica: PRP Autorità Portuale Savona
- Piano urbano mobilità e traffico di Savona
- PRUSST Savona

3.1 Sintesi sui Rapporti di Coerenza con gli Strumenti di Programmazione e Pianificazione

Le verifiche di coerenza con gli strumenti di piano esaminati consentono di registrare la corrispondenza del progetto con gli obiettivi dei piani e programmi vigenti ai diversi livelli territoriali e settoriali, pur non essendoci alcun esplicito riferimento all'intervento in oggetto. Infatti, si ritiene che il progetto del nuovo svincolo di Margonara possa considerarsi correlato all'intervento più ampio della *"SS1 Nuova Aurelia" Viabilità di accesso all'Hub Portuale di Savona - Interconnessione tra i caselli della A10 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 nuovo svincolo di Margonara, nasce di fatto dall'esigenza di dare completa funzionalità al collegamento della Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona, attualmente in fase di realizzazione.

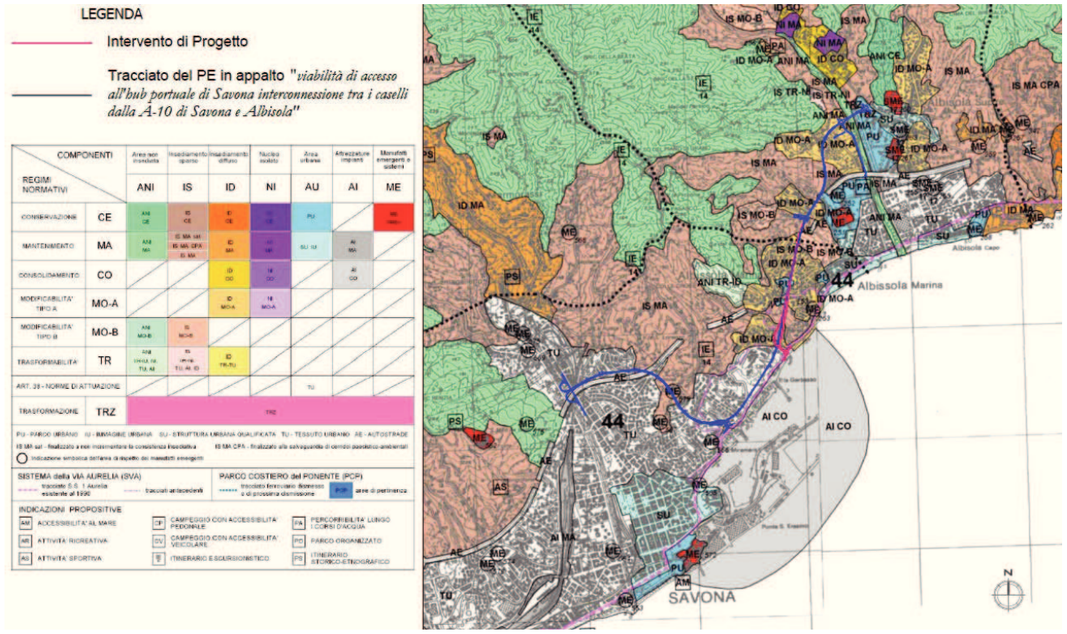
In relazione al settore Trasporti, l'opera si inquadra fra i generali obiettivi di ammodernamento delle reti e dei servizi, perseguiti dal **Piano Generale dei Trasporti.** Tale Piano inserisce la realizzazione della Variante alla S.S.1 Aurelia nel contesto regionale più ampio degli interventi a soluzione delle criticità del sistema della viabilità ordinaria, risolvendo problematiche locali e centrando alcuni obiettivi come di seguito riportato:

- Contribuisce al soddisfacimento del fabbisogno di adeguamento di rete per i centri capoluogo, in relazione alle viabilità di scorrimento e di accesso ai porti.
- Integra la funzione di scorrimento della rete autostradale.
- Rende più organica la rete dei trasporti gerarchizzandone le funzioni.
- Contribuisce alla salvaguardia del territorio urbanizzato dal traffico.
- Costituisce una strategia volta a restituire parte delle sedi stradali degli ambienti urbani storici alla pedonalità.

Pertanto in riferimento a quanto sopra evidenziato, è possibile concludere che il progetto del nuovo svincolo di Margonara appare coerente con le line strategiche, gli indirizzi e gli obiettivi contenuti nel PGT.

In riferimento a **Programma Operativo Regionale Liguria** relativo alla categoria *"Hub Portuali e Interportuali"*, il Programma prevede fra i vari interventi in ambito Savonese, anche la "*variante SS1 Aurelia Bis nella tratta Albisola Sup. – Savona"* oltre al *"Miglioramento della viabilità accesso portuale e nuovo varco doganale."* In tal senso anche il nuovo svincolo di Margonara può essere ritenuto coerente con le finalità del Programma.

L'analisi del **PTCP** non ha evidenziato particolari incompatibilità dell'intervento in esame con gli obiettivi e la disciplina del piano.



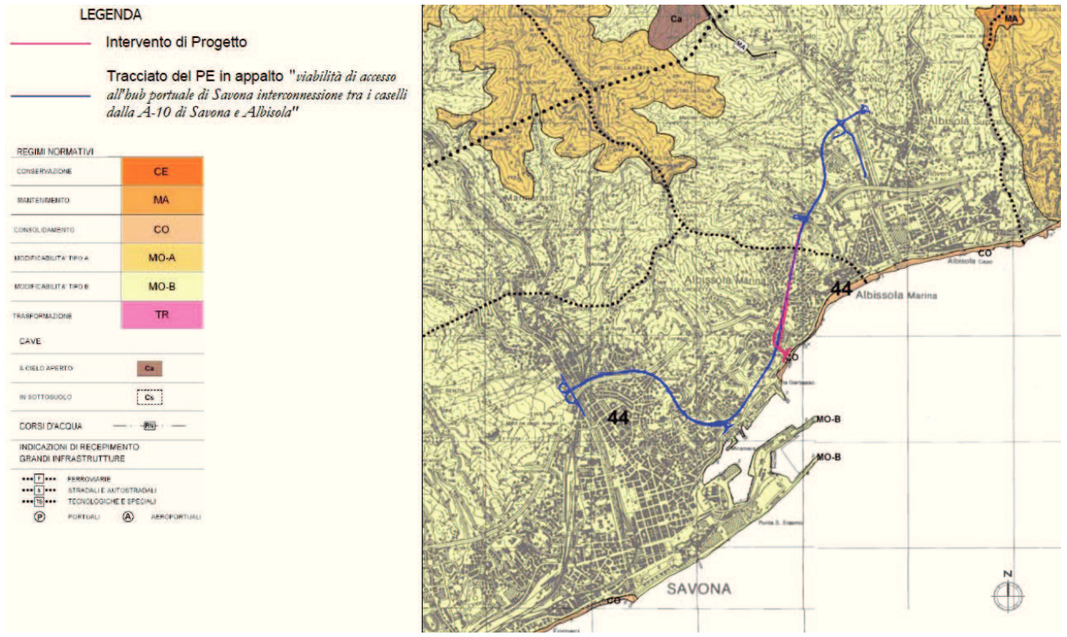
Stralcio Carta del PTCP – Assetto insediativo

In particolare in riferimento <u>all'assetto insediativo</u>, la parte corrispondente alla rotatoria è coerente con il regime normativo previsto sia per le aree ricadenti nel sub-ambito AU-TU (Ambito Urbano-tessuto-Urbano, per le quali si evidenzia: "*Trattandosi di parti dei territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica"*) sia per quelle situate in AI-CO (per le quali si evidenzia: *"Sono consentiti quegli interventi sia di modificazione delle strutture esistenti sia di eventuale ampliamento dell'impianto che ne consolidino la presenza e ne migliorino l'inserimento nel contesto ambientale.").* Anche gli interventi previsti sulle aree di progetto adibite ai consolidamenti all'aperto, ricadenti in zona PU (Parco Urbano), sono ritenuti compatibili con il regime di conservazione ivi previsto, in considerazione del fatto che verranno adottati tutti i possibili accorgimenti al fine di salvaguardare le peculiarità paesaggistiche dell'ambito interferito, così come quelli ricadenti in aree IS-MA, per le quali la norma prevede *"interventi di nuova edificazione (…..), nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa".*

In ultimo, il progetto di inserimento della nuova rotatoria è coerente con quanto previsto dalla normativa di piano relativamente all'ambito Sistema della Variante Aurelia (SVA) in cui la stessa si inserisce, per il quale la norma prevede come obiettivo quello di *"restituire alla Via Aurelia il rango di elemento costitutivo dell'identità e dell'immagine della Liguria attraverso la salvaguardia dei suoi valori storico-documentali e paesistici e la valorizzazione delle sue potenzialità in termini di fruizione del paesaggio e di promozione dell'immagine della Liguria".* Inoltre, il progetto in esame è coerente anche con quelli che sono gli interventi ammessi dalla norma, ovvero:

- interventi di manutenzione dettati da esigenze funzionali e di sicurezza purché condotti in termini atti a salvaguardare le caratteristiche e i manufatti storici del tracciato e a non alterare le visuali panoramiche;

- gli interventi che comportino modificazioni del tracciato, quali allargamento della sede e rettifiche delle curvature, svincoli e rotonde, sostituzione dei manufatti e interventi di analoga portata, purché inseriti in un progetto di ricomposizione esteso ad un tratto significativo sotto il profilo paesistico. Detti interventi sono realizzabili in qualsivoglia regime normativo del PTCP, purché condotti in termini coerenti con gli obiettivi indicati dal Piano per i regimi in parola".



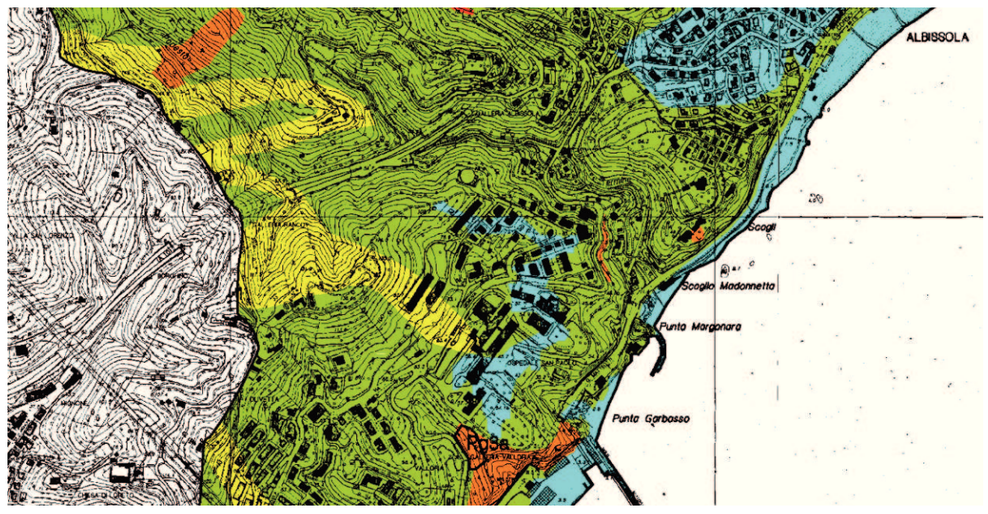
Stralcio Carta del PTCP – Assetto Geomorfologico

In riferimento <u>all'assetto geomorfologico</u> l'intervento, ricadendo all'interno di un'area MO-B, risulta coerente con gli obiettivi e gli interventi previsti per tali aree, per le quali le NTA indicano *l'assenza*

di valori emergenti, presentando una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, talché non si manifesta l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio. Il regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B, dispone che *gli interventi realizzati in tali in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.*
In tal senso il progetto del nuovo svincolo di Margonara si ritiene compatibile con gli indirizzi di piano, in considerazione sia della scelta dell'alternativa progettuale sia degli interventi previsti per un adeguato inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera.

Nell'ambito del **Piano Territoriale Regionale,** in riferimento al sistema dell'accessibilità infrastrutturale, il progetto in esame è coerente con le previsioni di piano, in cui è prevista la Variante alla SS1 Aurelia di interconnessione tra i caselli della A10 di Savona e Albisola e i porti di Savona e Vado, la quale *si configura nel suo insieme come asse tangenziale alla città di Savona. In particolare il secondo lotto di collegamento tra il casello autostradale di Savona Legino con le aree di Savona Letimbro, costituisce la nuova viabilità di accesso all'area portuale di Savona-Vado.*
Tale coerenza si ravvisa nelle previsioni di Piano anche in relazione al sistema dei percorsi ciclo-pedonali previsti lungo la costa nell'ambito di riferimento.

Il progetto oggetto del presente studio è coerente anche con gli indirizzi del **Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti**, il quale, nell'intento di potenziare l'effetto di rete all'interno dell'area geografica di riferimento, prevede la riorganizzazione del sistema costituito dalla S.S.1 Aurelia e relative connessioni/separazioni tra funzioni di scorrimento e fruizione locale.





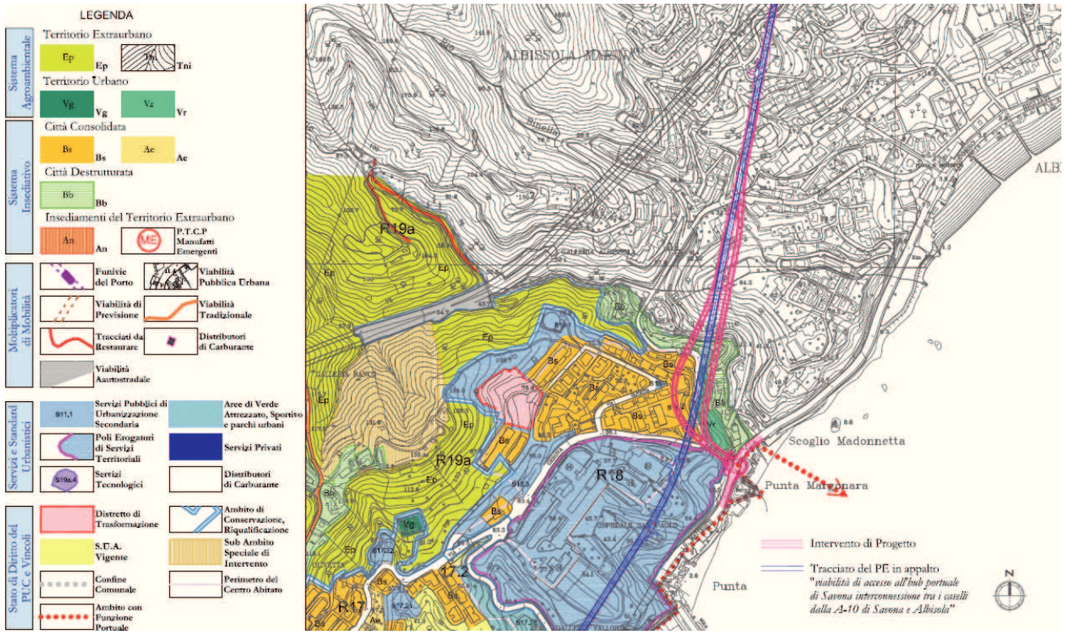
Stralcio P.S.A.I.: carta della suscettività al dissesto dei versanti

In riferimento alla compatibilità con la pianificazione per l'assetto idrogeologico (**Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico**), le verifiche hanno evidenziato l'assenza di interferenza con aree a rischio idraulico e zona in frana. Nello specifico, in relazione agli aspetti idraulici, le opere non presentano interferenze con le fasce di inondabilità né con le aree a rischio idraulico. Sotto l'aspetto geomorfologico si evidenzia un interessamento, in corrispondenza della rotatoria, con aree a rischio geomorfologico moderato, per le quali le norme di Piano demandano ai Comuni la definizione della disciplina specifica per dette aree.



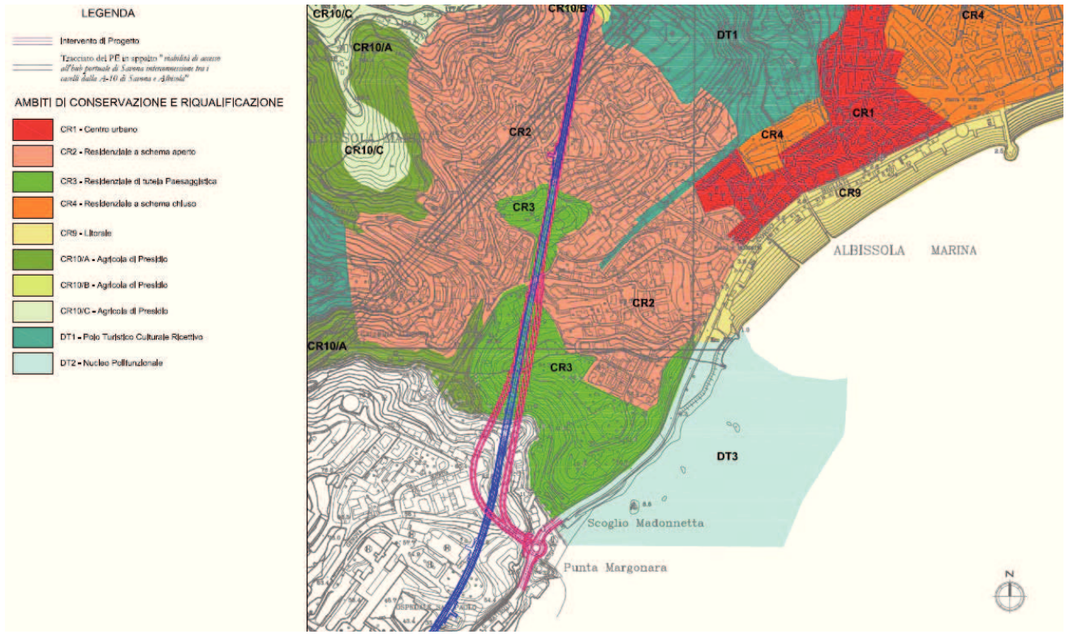
Stralcio PTC - Provincia di Savona

Passando alla pianificazione provinciale, l'intervento oggetto del presente studio, risulta coerente con gli obiettivi e le azioni proposte dal **PTC**, nell'ambito del quale è previsto "*un nuovo collegamento stradale di rango nazionale (Nuova Aurelia), alternativo alla ex S.S. 1 Aurelia, con caratteristiche di tracciato e prestazionali tali da soddisfare la domanda di mobilità locale ed extra locale all'interno della conurbazione costiera".* Inoltre, il progetto rientra tra gli obiettivi sviluppati all'interno del Progetto Integrato PI2 *"Progetto per l'integrazione del porto con le città di Savona, Vado Ligure, le Albissole e Bergeggi. Mobilità ed infrastrutturazione del corridoio costiero. Riqualificazione del litorale e del fronte mare nel savonese. Innovazione del sistema turistico a Savona e nel levante savonese."*
In particolare, in riferimento al progetto della variante Aurelia, il piano evidenzia che *"il progetto risulta di notevole interesse pubblico poiché finalizzato non solo al decongestionamento del traffico veicolare e a favorire la diminuzione dell'inquinamento ambientale ed acustico, ma anche al miglioramento della rete infrastrutturale per la mobilità costiera".*



Stralcio PUC Savona

Relativamente agli aspetti urbanistici, le analisi svolte nell'ambito del **PUC di Savona** mostrano coerenza dell'intervento con l'ambito R18 in cui ricade parte della rotatoria. In riferimento a tale ambito le norme di conformità di piano sono orientate alla messa a sistema di vari interventi fra i quali *"la rifunzionalizzazione dei sistemi infrastrutturali di collegamento con il miglioramento delle comunicazioni, che gravitano sull'Aurelia, traguardando il suo futuro di grande asse integrato con l'Aurelia bis".* Anche in riferimento al Piano Regolatore Portuale di Savona, l'intervento è da ritenersi compatibile in quanto fra gli obiettivi specifici il piano prevede che: *"l'insediamento del porto turistico dovrà essere connesso direttamente alla SS Aurelia sul lato levante mediante svincolo e dovrà comprendere al proprio interno una viabilità di collegamento allo svincolo di ponente previsto nel subambito 5.*



Stralcio PUC – Albissola Marina

In ultimo, in relazione alla pianificazione urbanistica del comune di Albissola Marina **(PUC Albissola Marina),** si evidenzia una generale compatibilità dell'intervento con le norme di piano soprattutto in considerazione della tipologia di tracciato prevalentemente in galleria. Si rileva una potenziale incoerenza solo limitatamente alle aree destinate ai consolidamenti all'aperto in quanto interferiscono, sebbene solo in fase realizzativa, con aree classificate Cr3 per le quali valgono le norme già richiamate del PTCP.

In conclusione, stante quanto evidenziato, si ritiene di poter affermare che l'intervento proposto appare privo di elementi potenzialmente conflittuali con le indicazioni dei piani sopra richiamati.

4 SISTEMA VINCOLISTICO E AREE NATURALI PROTETTE

4.1 Analisi del sistema vincolistico

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 presente studio, i seguenti vincoli:

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

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;

aree vincolate ai sensi del R.D. 3267/23

- vincolo idrogeologico

In relazione ai vincoli ambientali e paesistici si intendono quei vincoli posti a tutela dei valori paesaggistici ed ambientali del territorio. La legge 1497/39 riguarda singoli beni, o bellezze d'insieme e due sono le categorie di beni che rientrano nella tutela paesaggistica:

a) i beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di "dichiarazione di notevole interesse pubblico" ai sensi dell'art. 139, cioè le bellezze individue e le bellezze d'insieme (si tratta delle categorie già previste dall'art. 1 della L. 1497/39);

b) i beni vincolati in forza di legge di cui all'art. 146 (previsione che deriva dalla L. 431/85), cioè quelli che insistono su fasce o aree geografiche prevalentemente di tipo fisico per le quali la legge stessa riconosce la necessità di una tutela.

Nel quadro di una normativa d'avanguardia come quella ligure, che vede la pianificazione territoriale operante su tutto il territorio regionale ed elaborato con attenzione agli aspetti culturali, paesistici, vegetazionali, morfologici del territorio, la Soprintendenza, nell'applicazione dei compiti istituzionali di competenza, segnala da tempo la necessità di affinare la prassi applicativa nel senso di una maggiore attenzione al modo di intendere la tutela paesistica insito nella L. 1497/1939. Infatti, in assenza di un concetto univoco di "paesaggio" fra i diversi specialismi accademici e non, appare importante riconoscere come i principi fondamentali della L. 1497/1939 (che riconosce di *notevole interesse pubblico le bellezze singole e di insieme* descritte nell'art. 1, fra cui *i territori caratterizzati da una non comune bellezza, quadri naturali, punti di belvedere accessibili al pubblico, complessi di aree naturali e/o antropizzate aventi valore estetico e tradizionali*, ecc. ...) abbiano ancora una intrinseca validità culturale, del tutto congruente con gli strumenti pianificatori vigenti. Del resto, tali principi non sono stati superati dalla normativa successiva, che ha solo ampliato l'ambito d'applicazione su grandi categorie di beni. Il decreto Legislativo del 22 Gennaio 2004, n°42 all'art.146 prevede che *"I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili e aree oggetto dei provvedimenti (….) tutelati ai sensi dell'articolo 142, non possono distruggerli, né introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. (……) I proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo dei beni hanno l'obbligo di sottoporre alla regione o all'ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione."*

Rispetto alle aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, l'intervento non interessa direttamente i vincoli ai sensi dell'art. 142 lett.c) mentre risulta interferire con i restanti. In particolare tale interferenza si riscontra con l'area interessata dalla sede stradale dell'Aurelia nel percorso compreso nel territorio della provincia di Savona su cui è stato istituito un vincolo ai sensi della ex legge n. 1497/39 con D.M. 20 Marzo 1956. *S*econdo quanto riportato su tale decreto *la sede stradale predetta ha notevole interesse pubblico perche' oltre a formare dei quadri naturali di singolare bellezza paesistica, offre numerosi punti di vista accessibili al pubblico dai quali si puo' godere un vasto e profondo panorama.*

Rispetto a tale vincolo il progetto presenta un'interferenza per la parte di tracciato all'aperto relativamente alla rotatoria e ai due tratti di approccio alla stessa.

Sempre in riferimento alla categoria dei vincoli paesaggistici relativi a "immobili ed aree di notevole interesse pubblico", una ulteriore area interessata dall'intervento è quella situata nel comune di Albissola Marina vincolata con decreto del 19/11/1949 (dec. N° 070476) per la sua "bellezza singolare" in relazione alla presenza di una Villa e della circostante area verde. Nello specifico si tratta di un areale di pertinenza di ***Villa Ciappa***, il quale, come citato nel suddetto decreto, "*costituisce una caratteristica di bellezza naturale nel paesaggio".* Si rappresenta che tale area risulta attraversata dal tracciato con una tipologia in galleria, presentando un'interferenza diretta solo in corrispondenza di una modesta zona all'aperto in cui, in fase di costruzione, sarà necessario accedere per eseguire gli interventi di consolidamento della stessa galleria.

Un ulteriore vincolo interessato dall'intervento è quello relativo alla fascia costiera, in riferimento al quale l'opera interferisce direttamente solo per la parte all'aperto in corrispondenza della rotatoria, in quanto i rami relativi alle rampe di immissione e di uscita saranno realizzati in galleria naturale.

Nell'area interessata dall'intervento risultano essere presenti aree sottoposte a vincolo ai sensi del D.lgs 42/04 art. 142 comma g), in seguito alla presenza di zone caratterizzate vegetazione arbustiva ed arborea definibile boscata in virtù:

- sia **dell'art.2 della L.R. n. 4/99 comma 1** che recita *"Agli effetti della presente legge si considera bosco il terreno coperto da vegetazione forestale arborea e/o arbustiva, di origine naturale o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo nonchè il terreno temporaneamente privo della preesistente vegetazione forestale arborea e/o arbustiva per cause naturali o per interventi dell'uomo"*;
- sia del **Decreto Legislativo del 18 maggio 2001, n°227** *"Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57.".* A tal proposito il richiamato Decreto Legislativo all'articolo 4 recita:

"…Costituisce trasformazione del bosco in altra destinazione d'uso del suolo, ogni intervento che comporti l'eliminazione della vegetazione esistente finalizzata a un'utilizzazione del terreno diversa da quella forestale (….) La trasformazione del bosco deve essere compensata da rimboschimenti con specie autoctone, preferibilmente di provenienza locale, su terreni non boscati. Le regioni stabiliscono l'estensione minima dell'area boscata soggetta a trasformazione del bosco oltre la quale vale l'obbligo della compensazione (….)".

Le suddette aree boscate sono rappresentate sulla "Carta dei Vincoli" e sono state desunte dagli elaborati del PUC di Savona oltre che dal sistema web-gis (SITAP) del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali.

Si evidenzia che in riferimento ai di vincoli di tipo architettoniche ed archeologico non sono presenti elementi nell'area di interesse.

4.2 Aree naturali protette

La disciplina delle aree protette in Italia è regolata dalla legge 394/91, che ne definisce la classificazione e istituisce l'Elenco ufficiale, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette.
Queste possono essere:

- Parchi naturali regionali e interregionali;
- Riserve naturali;
- Zone umide di interesse internazionale;
- Zone di protezione speciale (Zps) designate ai sensi della direttiva 79/409/Cee;
- Zone speciali di conservazione (Zsc) designate ai sensi della direttiva 92/43/Cee;
- Aree di reperimento terrestri e marine indicate dalle leggi 394/91 e 979/82;
- Altre aree protette (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ed aree che non rientrano nelle precedenti classi).

Tra queste, le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) fanno parte della Rete Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva "Habitat" (art. 3). Attualmente la "rete" è composta da due tipi di aree: le Zone di Protezione Speciale, previste dalla Direttiva "Uccelli", e i Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC); tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione.
L'individuazione dei siti da proporre per la Rete è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale. Essa ha rappresentato l'occasione per strutturare una rete di referenti scientifici di supporto alle Amministrazioni regionali, in collaborazione con importanti associazioni scientifiche italiane (l'Unione Zoologica Italiana, la Società Botanica Italiana, la Società Italiana di Ecologia).

La lettura incrociata del Sistema Informativo Territoriale del Centro Cartografico Regionale della Liguria e del database del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha permesso di appurare che 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.

4.3 Sintesi sui rapporti di coerenza con il sistema vincolistico

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 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 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 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.

In considerazione di tali interferenze, a corredo del presente studio è redatta la Relazione Paesaggistica prevista dall'art. 146 del Dlgs 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.

5 IL PROGETTO

Nel presente capitolo vengono descritte le motivazioni, finalità e principali caratteristiche tecniche e progettuali delle cinque soluzioni alternative di tracciato studiate, nonché i criteri e le motivazioni che hanno portato alla scelta della soluzione adottata (tracciato stradale, sezioni tipo, elementi plano-altimetrici, opere d'arte, ecc.) .

L'opera ha come obiettivo, quello di completare la funzionalità del collegamento della Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona. Il progetto definitivo *"Lavori di costruzione della 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* " redatto da ANAS e presentato al CIPE nel 2003 realizzava il collegamento tra la nuova Aurelia ed il porto di Savona tramite due semisvincoli, posti rispettivamente in località Margonara ed in località Miramare.

Il semi-svincolo di Margonara fu stralciato dal CIPE in sede di approvazione (delibera n.77 del 03/08/2007), giacché il Ministero per i Beni e le Attività Culturali lo aveva ritenuto impattante. L'abbassamento del profilo altimetrico dell'asse principale (galleria San Paolo), realizzato in sede di progetto esecutivo, ha consentito lo studio di nuove soluzioni progettuali per il semi-svincolo tali da minimizzare gli impatti sulla fascia collinare fronte mare.

Al fine di ripristinare, sul progetto esecutivo ora appaltato, tale importante collegamento sono state preliminarmente ipotizzate due soluzioni:

- la modifica dello svincolo di Miramare
- il reinserimento dello svincolo di Margonara.

In merito alla prima soluzione, stante la assoluta mancanza di spazio e gli importanti dislivelli tra nuova e vecchia Aurelia, l'inserimento di altre due rampe aggiuntive è apparsa immediatamente da scartare a priori.

In alternativa si sarebbe potuto ipotizzate l'inserimento di uno svincolo con una rotatoria in quota e quattro rampe dirette: tale soluzione richiederebbe tuttavia la modifica importante delle gallerie Cappuccini e S. Paolo al fine di realizzare la necessaria lunghezza delle rampe (in parte anch'esse in sotterraneo), in un contesto altamente urbanizzato, e con galleria a bassa copertura.

Tali circostanze rendono tale soluzione tecnicamente non fattibile; si ricorda infatti che in questo tratto il progetto esecutivo prevede un abbassamento del profilo dell'asse principale di circa 12 m rispetto al progetto definitivo, al fine di evitare interferenze con gli edifici.

Si è proceduto pertanto alla sviluppo di soluzioni alternative con ubicazione della intersezione in località Punta Margonara, in quanto ritenuta la zona di più opportuna collocazione del semi-svincolo (come tra l'altro già avvalorato dal progetto definitivo del 2003) in considerazione delle condizioni e caratteristiche insediative, territoriali, ambientali, costituite principalmente dalla natura dei luoghi, dalla presenza di incisioni fluviali ed alti costoni, e delle esigenze tecnico-funzionali del tracciato.

La natura dei luoghi, le caratteristiche territoriali e ambientali delle aree di possibile intervento sono stati gli altri condizionamenti che hanno condotto alla scelta della zona oggetto delle opere, tenendo ulteriormente in conto la superficie necessaria alla realizzazione dell'intervento.

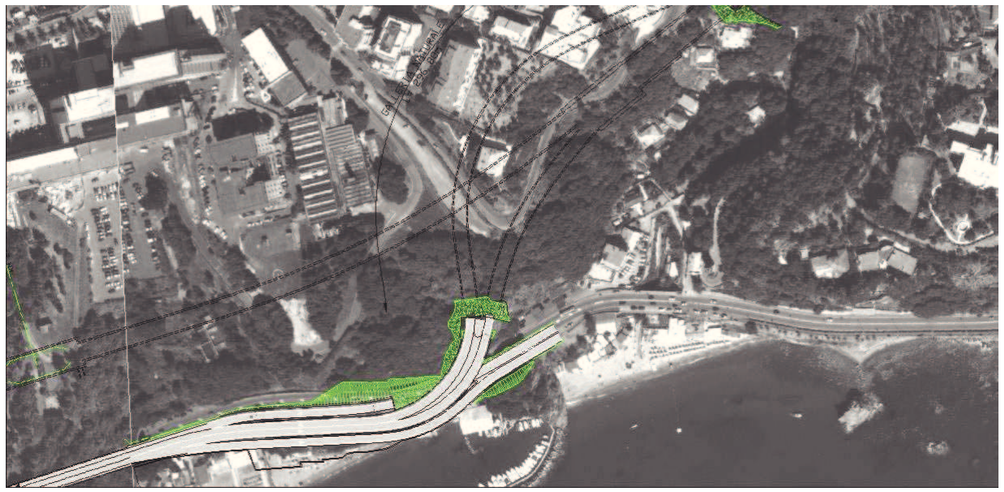
5.1 Alternative di Progetto

Soluzione A (soluzione del PD del 2003)

La soluzione A, proposta già nel PD del 2003 e già bocciata dal MIBAC, prevede un sottovia delle rampe I ed L per la rampa N ed una serie di muri lungo le diverse rampe. Il sottovia ospita la carreggiata stradale della rampa N, con una sola corsia di marcia della larghezza di 5,50 m, ed ha uno sviluppo complessivo di 62,20 m, completamente interrato e presenta la tipica sezione scatolare chiusa. Le quote di progetto agli imbocchi, determinano la presenza del portale ad una quota più alta di 10 metri rispetto all'attuale sede della Aurelia.

Le rampe di svincolo si staccano dall'attuale sede della S.S. Aurelia e si sviluppano, aumentando la quota di progetto, mantenendosi parzialmente all'interno dello spazio compreso tra il pendio di monte e la Punta Margonara. Questa circostanza rende necessario il ricorso sistematico a muri, di sostegno per la sede stradale, oppure di controripa per il pendio naturale stabilizzato.

I muri sono realizzati in cemento armato, con un'altezza che arriva a circa 9 m per quelli posti in prossimità dell'imbocco lato Genova.



Soluzione A (PD 2003)

Soluzione B

La soluzione alternativa B prevede la realizzazione di un innesto a "T" sulla Aurelia esistente in corrispondenza del distributore di carburante posto sulla SS1 in direzione Savona.

Tale semplice schema, privilegia i flussi passanti sulla vecchia sede ma pone dei problemi in relazione alle svolte in sinistra da e per la nuova Aurelia, determinando sia potenziali interferenze sull'Aurelia attuale che, soprattutto, il rigurgito in galleria per le provenienze dalla rampa di uscita dal nuovo asse.



Soluzione B

Soluzione C

La soluzione C prevede per quanto attiene la rampa di immissione (direzione Albisola) la stessa configurazione plano-altimetrica dell'alternativa precedente; è costituita da due rampe separate, una che prevede un innesto a "T" nella stessa posizione della precedente soluzione B, e l'altra che utilizza la galleria della sede ferroviaria dismessa.

La soluzione in esame prevede pertanto per le provenienze dalla nuova Aurelia e dirette a Savona Centro, una rampa diretta che, sfruttando la sede della vecchia galleria ferroviaria, previo suo adeguamento, si immette sulla vecchia sede stradale con una corsia parallela che interessa però tutta l'estensione della galleria esistente, determinando una sezione con corsie ridotte ed assenza di banchine. Per l'immissione sulla Aurelia bis, in direzione Albisola, si utilizza la nuova rampa; lo schema adottato privilegia tuttavia la svolta per la direzione Genova sulla nuova Aurelia, a scapito del traffico passante direzione Savona. Infine non è presente la manovra di svolta in sinistra direzione Genova per le provenienze dalla nuova Aurelia.



Soluzione C

Soluzione D

L'alternativa D prevede la realizzazione dello svincolo con una intersezione di tipo a rotatoria; la soluzione con rotatoria è l'unica che garantisce con la semplice intersezione a raso tutte le manovre (in uscita dalla nuova Aurelia per Savona centro e per Albissola Mariana ed in entrata sulla Nuova Aurelia in direzione Albisola), concentrando in un unico punto le opere di progetto.

L'intervento consiste di due rampe, una in uscita da Albissola Marina verso Savona di lunghezza pari a 590 metri, ed una in ingresso verso Abisola di lunghezza pari a 845 metri, che si innestano su una nuova rotatoria da realizzarsi sull'Aurelia attuale, in corrispondenza dell'edificio della discoteca "Lady Moon" non più in attività. Gli spazi disponibili sono molto esigui e fruibili solo lato mare in quanto il versante roccioso si presenta sulla Aurelia pressoché verticale e a ridosso della stessa. Per il contenimento del corpo stradale della rotatoria risulta necessaria la messa in opera di un muro di contenimento a paramento verticale di altezza pari a 7m, per una estensione di 30m. Il suddetto muro presenta caratteristiche riflettenti del moto ondoso e pertanto necessita di un intervento di protezione alla base dello stesso, costituito da una scogliera in massi artificiali tipo tetrapodi, che andrà obbligatoriamente ad interessare l'arenile sottostante.

La configurazione morfologica del sito determina la necessità di disassare i due assi di innesto della Aurelia sulla rotatoria e porre l'intersezione a ridosso della line di costa, definendo per i due rami di raccordo una lunghezza di oltre 90 m ciascuno. Conseguentemente la nuova sede stradale della Aurelia, nella tratto compreso tra l'uscita della esistente galleria Valloria e la Punta Margonara, risulta invadere, soprattutto per il ramo di provenienza da Savona, uno spazio ad oggi dedicato alla sosta ed utilizzato per lo più per il turismo balneare.

Infine si segnala la che la vicinanza alla galleria Valloria, esistente sulla Aurelia a sud dello svincolo in progetto, pone dei problemi per la apposizione della necessaria segnaletica verticale di preavviso della intersezione per le provenienze da Savona.



Soluzione D

Soluzione E

L'alternativa E prevede la realizzazione dello svincolo con una intersezione di tipo a rotatoria; come precedentemente detto, la soluzione con rotatoria è l'unica che garantisce con la semplice

intersezione a raso tutte le manovre (in uscita dalla nuova Aurelia per Savona centro e per Albissola Mariana ed in entrata sulla Nuova Aurelia in direzione Albisola), concentrando in un unico punto le opere di progetto.

L'intervento consiste di due rampe, una in uscita da Albissola Marina verso Savona di lunghezza pari a 510 metri, ed una in ingresso da Savona verso Albisola di lunghezza pari a 675 metri, che si innestano su una nuova rotatoria da realizzarsi sull'Aurelia attuale, in corrispondenza del distributore di carburante esistente posto sulla SS1 in direzione Savona.

Lo spazio necessario per la realizzazione della rotatoria, che presenta un diametro esterno della corona giratoria di 32 m, è rappresentato in parte dall'area del sedime dell'esistente distributore, che verrà evidentemente soppresso, ed in parte dalla zona di demanio portuale a ridosso ed alla stessa quota della SS1 lato mare, ubicata a nord della Punta Margonara. Si tratta di un'area di riporto artificiale, il cui versante lato mare risulta parzialmente rivegetatosi spontaneamente nel tempo.

La sezione tipo adottata per i raccordi dell'attuale SS1 Aurelia in rotatoria ha una piattaforma pavimentata di larghezza pari a **9,00 m** composta da 2 corsie (1 per senso di marcia) da **3,50 m** e banchine in sinistra e destra da **1,00 m**; i suddetti rami sono allineati alla sede dell'Aurelia esistente e presentano pertanto una lunghezza molto ridotta (di 20m e 35 m), oltre ad ulteriori totali 55 m di semplice intervento di rifacimento dello strato di usura e sistemazione della segnaletica orizzontale.

La rotatoria avrà un diametro esterno della corona giratoria di **32 m**, una piattaforma pavimentata di **9,00 m** organizzata su di un'unica corsia di **7,00 m**, banchina interna ed esterna di **1.0 m**, nel pieno rispetto delle indicazioni della normativa vigente.



Soluzione E

5.2 Scelta della soluzione preferenziale: Analisi dei Condizionamenti

La scelta della soluzione preferenziale, è stata determinata attraverso la valutazione di una serie di "condizionamenti", riguardanti sia gli aspetti tecnico-funzionali che quelli territoriali-ambientali.

Le alternative sono state valutate sostanzialmente in funzione del tratto all'aperto, non assumendo le stesse configurazioni dissimili rilevanti nei tratti in galleria.

In riferimento agli aspetti tecnico funzionali sono state a priori scartate le due alternative soluzioni B e C, in quanto entrambe non offrono una completa efficienza del semi-svincolo presentando lo stesso un incrocio a T con diritto di precedenza; in particolare la soluzione B, pone problemi in relazione alle svolte in sinistra da e per la nuova Aurelia, determinando il possibile rigurgito in galleria per le provenienze dalla rampa di uscita dal nuovo asse, a scapito della sicurezza stradale. La configurazione della soluzione C invece non consente la manovra di svolta in sinistra direzione

Genova per le provenienze dalla nuova Aurelia; pur presentando un imbocco in galleria nella medesima posizione della alternativa B, anche se di dimensioni leggermente più ridotte, non offre, rispetto alla B un netto miglioramento in termini di funzionalità e soprattutto di prestazioni.

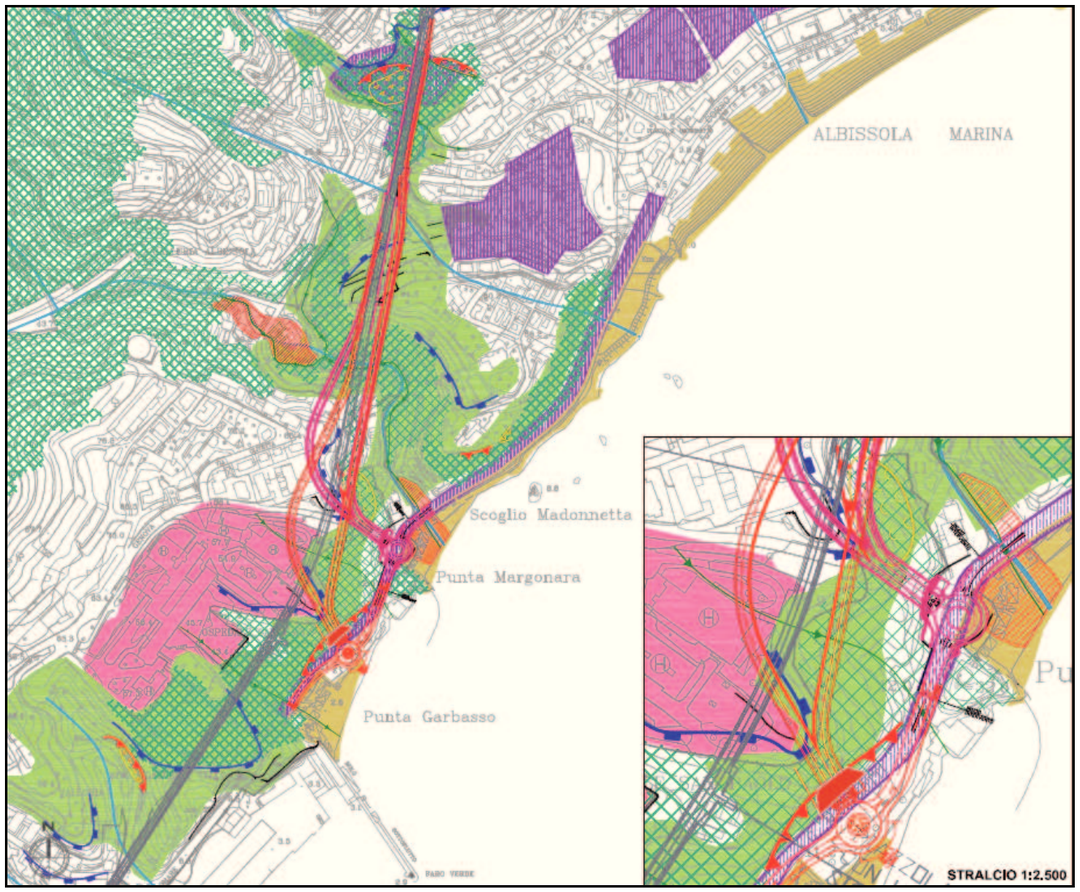
Relativamente agli aspetti ambientali-territoriali è stata altresì scartata la soluzione A la quale era già stata giudicata negativamente dal MIBAC in sede di approvazione CIPE del Progetto Definitivo della "*Variante alla SS1 Aurelia nel tratto tra Savona Torrente Letimbro ed Albisola Superiore*" in quanto "*lo svincolo di Margonara si sviluppa a ridosso della linea di costa e la cui realizzazione comporterebbe un ulteriore compromissione della collinosa fascia verde retrostante che seppur in parte degradata è ancora paesaggisticamente recuperabile*" (delibera CIPE n.77/2007).

Eliminate le soluzioni A, B e C per le motivazioni sopra esposte, vengono di seguito valutate le restanti soluzioni D ed E.

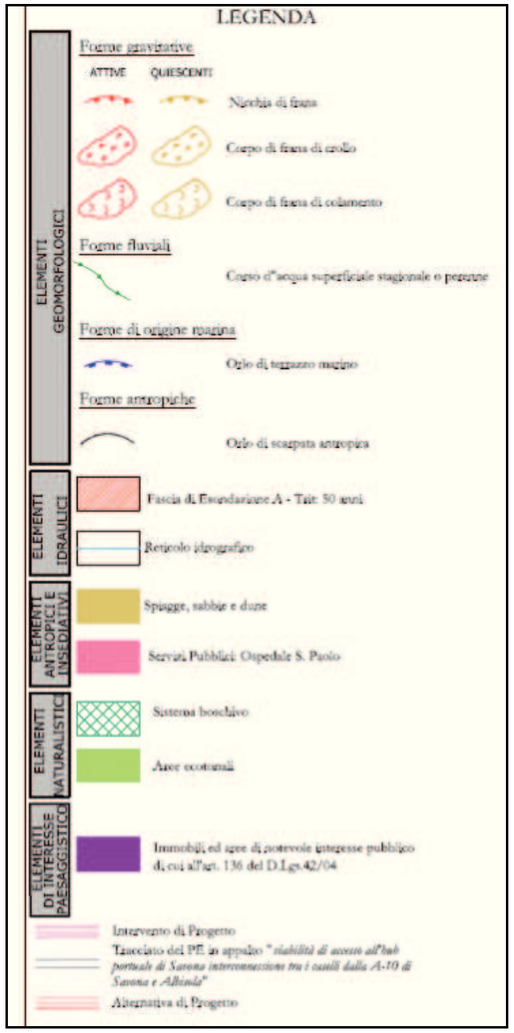
Le soluzioni D ed E, come precedentemente descritto, si presentano sostanzialmente uguali nella configurazione plano-altimetrica. La scelta della intersezione del tipo a rotatoria, presente in entrambe le alternative, offre indubbi vantaggi, in particolare di tipo tecnico-funzionale, rispetto alle altre soluzioni analizzate: facilitazione delle svolte e riduzione globale dei tempi di attesa, possibilità di inversione in condizioni di sicurezza, aumento in generale dei livelli di sicurezza, contenimento dell'inquinamento atmosferico e acustico e miglioramento della qualità dello spazio pubblico. L'inserimento della rotonda marca infatti l'ingresso alla città e contribuisce a strutturare lo spazio urbano inoltre, interrompendo visivamente l'attraversamento di località con caratteristiche lineari, essa modifica il comportamento degli utenti creando un flusso di circolazione regolare che limita il rumore e l'inquinamento dell'aria e porta l'utente a maggiormente porre attenzione al paesaggio circostante.

Per la valutazione più prettamente ambientale delle due alternative sono stati analizzati e definiti i condizionamenti di carattere territoriale ed ambientale, caratterizzanti l'area interessata dal progetto, che sono stati graficizzati sulla "Carta dei Condizionamenti", ed interessano i seguenti aspetti:

- elementi geomorfologici
- elementi idraulici
- elementi antropici e insediativi
- elementi naturalistici
- elementi di interesse paesaggistico



Stralcio "Carta dei Condizionamenti"



Stralcio legenda "Carta dei Condizionamenti"

Rispetto ai condizionamenti connessi con l'assetto geomorfologico, la soluzione E risulta preferibile in quanto non presenta alcuna interferenza con forme gravitative attive e/o quiescenti; l'imbocco della galleria della soluzione D invece è ubicata proprio in corrispondenza di un versante sulla cui sommità è segnalata una nicchia di frana attiva.

In entrambe le alternative l'imbocco in galleria avviene su versanti che hanno già subito precedenti interventi antropici; in particolare la soluzione D imbocca sulla scarpata antropica realizzata negli anni '50 per la costruzione della stessa SS1 mentre, la soluzione E imbocca sulla scarpata antropica posta a tergo dello spiazzo del distributore carburanti a sud del Rio Termine.

Riguardo gli elementi idraulici non si evidenziano criticità per nessuna delle due soluzioni in esame, non essendo presenti interferenze dirette col sistema idrografico. La soluzione E, 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 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. L'opera a sbalzo adottata, fondata sul substrato roccioso, garantisce la stabilità del corpo stradale della rotatoria evitando di interferire sia con la vegetazione arbustiva presente sul versante della duna che sulle dinamiche idrauliche proprie del corso d'acqua.

Riguardo gli aspetti antropici e insediativi, rappresentati dalle spiagge e arenili e dall'Ospedale S. Paolo posto sulla soprastante collina Valloria, lungo Via Genova, si segnalano le seguenti criticità:

- la soluzione D, visti gli esigui spazi disponibili all'uscita dalla galleria, implica di porre la rotatoria a ridosso della linea di costa; per il contenimento del corpo stradale risulta necessaria la messa in opera di un muro di contenimento a paramento verticale di altezza pari a 7 m, per una estensione di 30m. Il suddetto muro presenta caratteristiche riflettenti del moto ondoso e pertanto necessita di un intervento di protezione alla base dello stesso, costituito da una scogliera in massi artificiali tipo tetrapodi, che andrà obbligatoriamente ad interessare l'arenile sottostante, compromettendo conseguentemente l'attuale uso balneare della spiaggia.
- La soluzione D inoltre potrebbe implicare, soprattutto in fase di realizzazione, possibili impatti legati alla componente vibrazioni, al soprastante polo ospedaliero; la copertura di circa 20m tra il piano di fondazione dell'ospedale e l'estradosso della galleria della rampa di uscita, potrebbero non essere sufficienti, data la natura litoide dei terreni, a garantire la completa attenuazione delle vibrazioni/rumori generati in fase costruttiva, con conseguenti possibili effetti soprattutto alle strumentazioni diagnostiche.

In riferimento agli elementi antropico-insediativi segnalati, la soluzione E non evidenzia problematiche da evidenziare: la possibile interferenza della rotatoria con la scarpata di origine antropica (duna) presente sulla spiaggia a nord della Punta Margonara risulta annullata grazie alla tipologia di opera geotecnica prescelta per il sostegno del corpo stradale della rotatoria medesima

(per il necessario tratto di 25 m). L'adozione di un'opera a sbalzo fondata su micropali, in sostituzione del classico muro di contenimento, consente di non intaccare la duna, mantenendola pertanto inalterata, anche in fase di realizzazione delle opere. Tale scelta ha garantito la salvaguardia della vegetazione erbacea ed arbustiva presente sulla duna medesima conservando inalterata la percezione paesaggistica degli elementi litoranei preesistenti.

Passando agli aspetti naturalistici, si può affermare che le soluzioni D ed E sostanzialmente si equivalgono: entrambe imboccano in galleria su due versanti già compromessi, oggetto di preesistenti interventi antropici, ove non è più presente il sistema boschivo caratterizzante in origine il tratto di costa in esame. È da segnalare tuttavia l'interferenza della soluzione D con ridotti lembi di vegetazione presenti sui terrazzamenti soprastanti l'arenile.

In riferimento agli elementi di interesse paesaggistico cartografati nell'area in esame, costituiti dalla sede stradale della SS1 esistente e da alcuni immobili presenti nell'area vasta, le due soluzioni non mostrano particolari differenze.

Ulteriori aspetti valutati per la scelta della soluzione preferenziale sono stati l'inserimento paesaggistico dell'opera, inteso quale contrasto semantico con gli elementi del contesto e con l'assetto del paesaggio, e la cantierizzazione e fasi di traffico.

Relativamente agli aspetti paesaggistici la soluzione E è risultata preferibile rispetto alla D in quanto limita l'occupazione di suolo avente pertinenza diversa da quella infrastrutturale e meglio si colloca e si armonizza nello specifico contesto di riferimento. La soluzione E infatti è ubicata interamente sulla attuale sede della SS1 e relative aree a servizio per la mobilità (distributore carburante); l'occupazione della parte sommitale della duna costituita da materiale di riporto di origine antropica, presente sulla sottostante spiaggia, non determina interferenze con il sistema morfologico-naturalistico. L'imbocco della galleria e le relative opere annesse (edifico impianti) si posizionano in un'area ove è attualmente presente un elemento detrattore della qualità paesaggistica, costituito dal distributore carburanti, e in una specifica zona in cui la morfologia del versante collinare, che risulta arretrato rispetto alla linea costiera, contiene di per sé l'influenza visiva delle opere.

La soluzione D si pone nello specifico in una zona in cui lo spazio disponibile per l'inserimento dell'imbocco e della rotatoria, è veramente limitato e fruibile solo lato mare. Tale circostanza fa si che l'ubicazione della rotatoria sia obbligatoriamente posta a ridosso della costa e aggettante verso il mare; anche la sede della SS1 Aurelia, per un tratto di circa 150 m, subisce un disassamento rispetto all'attuale con uno spostamento lato mare di alcuni metri. Le conseguenti opere di contenimento del corpo stradale e i necessari interventi di protezione alla base delle stesse determinano una rilevante occupazione della spiaggia sottostante, con un impatto non solo di consumo di suolo e sulle componenti paesaggistiche ma anche relativamente agli aspetti sociali ed economici legati alla protezione e corretto utilizzo del territorio.

In sostanza la soluzione D presenta alcune criticità essenzialmente riconducibili alla configurazione dei luoghi: la concomitanza tra più accentuato spostamento planimetrico della sede stradale della Aurelia e la realizzazione dell'alto muro in cls sul fronte spiaggia concorrono a modificare l'attuale pattern territoriale, nel quale la strada costituisce un elemento complementare (che viene distorto e disallineato) che rafforza l'asse strutturante della linea di costa, cui si aggiunge anche una sottrazione dell'arenile e un suo decremento qualitativo dal punto di vista della relativa valenza paesaggistica proprio a causa dell'elemento verticale in cls (alto circa 7m) e la sottostante scogliera in massi artificiali tipo tetrapodi.

In termini di percezione visiva, il muro in cls di cui sopra costituisce un elemento di difformità rispetto alla soluzione E, che al contrario non richiede la messa in opera di opere di sostegno della piattaforma stradale. Il maggiore impatto percettivo derivante dalla soluzione alternativa D risulta particolarmente elevato soprattutto per i ricettori dinamici individuabili dalle imbarcazioni presenti in mare.

Inoltre, rispetto a quanto oggi percepibile, la necessaria e inderogabile demolizione dei manufatti ivi presenti e soprattutto il taglio delle essenze vegetazionali di tipo arboreo che ricadono all'interno del sedime della futura rotatoria concorrono ad ampliare il cono prospettico, incrementando di conseguenza l'areale di impatto percettivo proprio a seguito dell'eliminazione di questi elementi che oggi assolvono invece una funzione schermante. Un ulteriore condizionamento che ha portato a scegliere la soluzione E, è riscontrabile nella fase realizzativa dell'intervento.

Le lavorazioni più critiche risultano evidentemente quelle di scavo dell'imbocco della galleria e delle due rampe in sotterraneo; le operazioni di realizzazione dell'imbocco in particolare richiedono, in riferimento ai mezzi da impiegarsi, spazi che, data la conformazione morfologica del territorio in esame, risultano appena sufficienti. La soluzione E, presentando l'imbocco della galleria su un versante arretrato di circa 10 m rispetto all'attuale sede stradale, consente la realizzazione delle lavorazioni con disagi al traffico molto limitati. La possibilità di mantenimento della funzionalità della SS1 attuale, durante la fase di cantiere, non sarebbe invece possibile con la soluzione D per la quale sarebbero necessarie fasi con traffico a senso unico alternato sull'Aurelia esistente. L'alternativa D richiede inoltre degli interventi preventivi sul versante di imbocco della galleria, che si presenta propria a ridosso della Aurelia e sulla cui sommità è identificata una nicchia di frana attiva; tali difficoltà determinano nel complesso tempi di realizzazione più lunghi.

Fatto questo che si riflette positivamente, a vantaggio della Soluzione E, sia in maniera diretta che indiretta sugli impatti temporanei nei confronti delle componenti sensibili precedentemente evidenziate.

Infine appare opportuno evidenziare che la soluzione D, data la vicinanza della galleria Valloria sulla SS1 esistente, pone qualche difficoltà per la apposizione della necessaria segnaletica verticale di preavviso della intersezione per le provenienze da Savona, con un conseguente decadimento dei livelli di sicurezza; la soluzione E, data l'ubicazione del semisvincolo più distanziata rispetto all'ingresso della galleria suddetta, non presenta tale problematica.

Tutto quanto sopra descritto ha portato ad identificare la soluzione E quale alternativa progettuale ritenuta ambientalmente più sostenibile e pertanto sviluppata nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale.



Ubicazione rotatoria nella Soluzione D

5.3 Descrizione della Soluzione Prescelta

L'individuazione del tracciato di progetto preferenziale è stata effettuata, come illustrato nel capitolo precedente, in considerazione di diversi aspetti, riguardanti in particolare sia quelli tecnico-funzionali che quelli territoriali-ambientali.

Pertanto, sulla base dei risultati del confronto delle alternative di tracciato considerate, è possibile evidenziare che tutte le analisi svolte hanno consentito di individuare la "**Soluzione E**" come quella preferenziale, che è stata quindi approfondita nell'ambito del presente SIA.

L'alternativa E prevede la realizzazione dello svincolo con una intersezione di tipo a rotatoria sulla SS1 attuale, che garantisce con la semplice intersezione a raso tutte le manovre (in uscita dalla nuova Aurelia per Savona centro e per Albissola Mariana ed in entrata sulla Nuova Aurelia in direzione Albisola), concentrando in un unico punto le opere di progetto.

L'intervento consiste inoltre di due rampe in galleria, una in uscita da Albissola Marina verso Savona di lunghezza pari a 510 metri, ed una in ingresso da Savona verso Abissola di lunghezza pari a 675 metri, che si innestano sull'asse della variante alla SS1 Aurelia, in fase di appalto, in corrispondenza della galleria San Paolo.

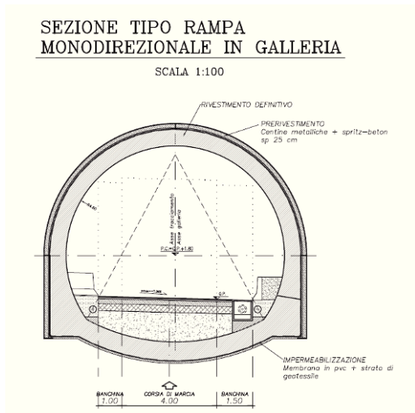
Lo spazio necessario per la realizzazione della rotatoria, che presenta un diametro esterno della corona giratoria di 32 m, è rappresentato in parte dall'area del sedime dell'esistente distributore, che verrà soppresso, ed in parte dalla zona demaniale a ridosso ed alla stessa quota della SS1 lato mare, ubicata a nord della Punta Margonara.

<u>Rampe monodirezionali</u>

Le rampe monodirezionali presentano una piattaforma pavimentata di 6,50 m; la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in sinistra da 1,00 m;
- corsia da 4,00 m;
- banchina in destra 1,50 m;

L'intero sviluppo delle rampe avviene in galleria.

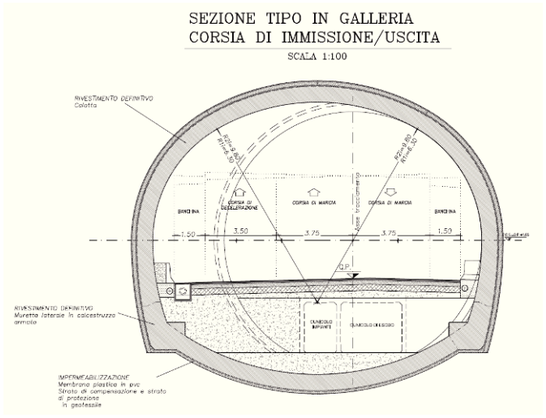


<u>Corsie di accelerazione/decelerazione</u>

L'asse principale del Progetto Esecutivo dell'hub di Savona presenta una corsia per senso di marcia da 3,75 m, banchina esterna di 1.50 m. Ai fini della classificazione funzionale lo si tratta come una extraurbana secondaria tipo C1 (in base al DM 5/11/01) anche se tale progetto esula dall'applicazione del D.M. 5/11/2011 in quanto redatto prima dell'entrata in vigore di detta normativa.

In base all'attuale normativa sulle intersezioni non sarebbero ammesse corsie di accelerazione una categoria C1, mentre è consentita la realizzazione di intersezioni in galleria

Le corsie parallele di accelerazione e decelerazione hanno larghezza di 3.50 m e banchina da 1.50 m, nel rispetto delle indicazioni delle indicazioni della tabella 5 del DM 19/04/06 (riferite ovviamente alle sole corsie di uscita).



SS 1 Aurelia

L'Aurelia, 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 SS1 Aurelia in rotatoria presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,00 m così composta:

- banchine in sinistra e destra da 1,00 m;
- n° 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,50 m.

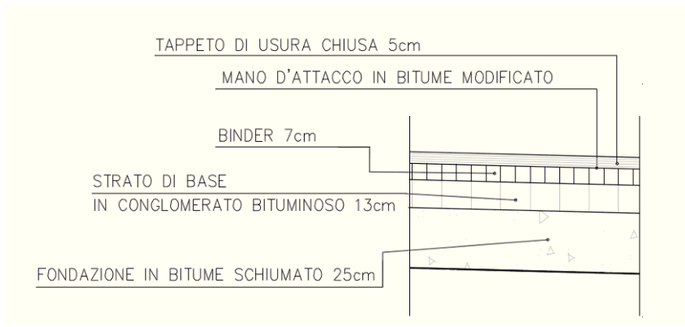
Lungo il lato mare è presente una pista ciclopedonale di lunghezza pari a 100 m sia per dare continuità ad un percorso presente, sia per evitare che il traffico di velocipedi interessi la rotatoria.

La larghezza di tale percorso, in conformità alle indicazioni del DM 30/11/99, n. 557 (Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili) consiste in un marciapiede rialzato di 15 cm rispetto alla sede viaria e assume pertanto la valenza di pista in sede riservata. Essendo il marciapiede largo 3 m è quindi atto a ricevere sia il traffico pedonale che ciclabile, con uso promiscuo.

Nel solo tratto tra in corrispondenza dell'ammasso roccioso di Punta Margonara, per una lunghezza di circa 20m, vi è un restringimento a 1.50 m, previsto per evitare di interessare lo sperone di roccia. Tale circostanza, consentita dal citato regolamento, comporterà di fatto l'interruzione della pista ciclabile in quanto in questo modesto tratto i ciclisti saranno obbligati a condurre le bici a mano.

Rotatoria

La rotatoria presenta un diametro esterno della corona giratoria di 32 m, una piattaforma pavimentata di 9,00 m organizzata su di un'unica corsia di 7,00 m, banchina interna ed esterna di 1,0 m, nel pieno rispetto delle indicazioni della normativa vigente.



Interventi di consolidamento dall'alto

L'intervento, avente lo scopo di ridurre i cedimenti nei tratti di realizzazione galleria con bassa copertura, prevede una serie di consolidamenti realizzati da piano campagna mediante iniezioni tramite barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17 m .

I tubi in VTR hanno un diametro di 70mm e sono dotati di cavità per l'iniezione della malta.

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

6 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Il presente capitolo intende fornire indicazioni circa le esigenze che le attività di cantiere, nel loro complesso, richiedono.

In particolare saranno fornite 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.

Verranno inoltre stimate 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.

6.1 Le 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, vengono 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 verranno 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 verrà 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.

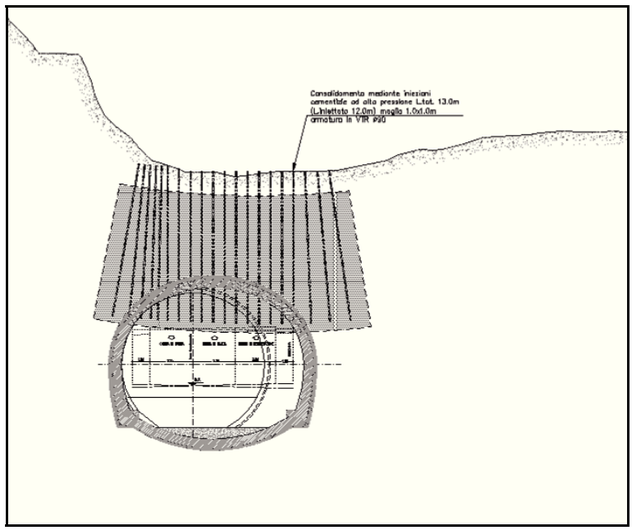
Nelle tratte in galleria con basse coperture sono infatti previsti una serie di consolidamenti realizzati mediante iniezioni tramite elementi in VTR.

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.



6.2 Viabilità di servizio

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..

Non si prevede l'apertura di nuove viabilità a servizio della cantierizzazione delle opere.

6.3 Fasi di attuazione e durata dei cantieri

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.

6.4 Mitigazioni durante la fase di cantierizzazione dell'opera

La fase di realizzazione delle opere di progetto può determinare delle potenziali alterazioni dello stato ante-operam, relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'acqua, dell'aria, dei livelli sonori e delle vibrazioni.

Come misure generali, il cantiere operativo sarà opportunamente recintato e protetto (barriere metalliche, ecc…), sia per evitare possibili entrate di persone e mezzi estranei alle attività di cantiere, sia per occultare il più possibile gli impianti dalla vista, sia per limitare al massimo il propagarsi all'esterno di rumori e polveri.

Misure di mitigazione degli impatti acustici, atmosferici e vibrazionali

Nelle operazioni di scavo e di movimentazione delle terre, si produrranno delle vibrazioni meccaniche, che presumibilmente si propagheranno attraverso il terreno e potranno interessare sia la popolazione residente che manufatti ed edifici. Tale fenomeno, seppur non rilevante in relazione alle quantità di materiale da movimentare e alla ubicazione dagli edifici residenziali, dovrà essere opportunamente minimizzato al fine di salvaguardare gli aspetti ambientali e le attività antropiche presenti.

Le misure atte a mitigare gli impatti indotti dalla produzione di vibrazioni possono essere ricondotte semplicemente ad alcuni accorgimenti tecnici da prevedersi in fase operativa dei mezzi meccanici quali la riduzione delle emissioni vibrazionali derivanti dall'utilizzo di macchine operative (escavatori,

compressori, generatori, ecc.) utilizzando opportuni silenziatori e filtri d'aria e all'occorrenza isolando tali macchinari mediante opere provvisionali quali pannelli fonoassorbenti.

In prossimità di alcuni edifici sarà necessario controllare le vibrazioni dovute allo scavo soprattutto con esplosivo, mediante un'apposita campagna di misure.

L'impatto acustico nella fase di cantiere è dovuto essenzialmente alle attività di costruzione dell'imbocco della galleria ed ai mezzi di trasporto dei materiali; saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore le quali possono essere ricondotte a due categorie:

– interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;

– interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere, è necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, macchinari e impianti con minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici, come previsto dal Progetto di Monitoraggio Ambientale, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

Tra gli interventi attivi saranno previsti:

Interventi sui macchinari ed attrezzature

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di impianti fissi schermati;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati;

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- Controllo e serraggio delle giunzioni;
- Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);

Oltre ai suddetti interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) sono previsti in corrispondenza del cantiere operativo all'imbocco interventi "passivi", costituiti da barriere antirumore di tipo mobile, in quanto prossimo a 2 ricettori residenziali. Eventuali altre misure potranno essere attuate in base agli esiti delle attività di monitoraggio.

Al fine di contenere la dispersione di polveri in atmosfera, si prevede di adottare accorgimenti in fase di lavorazione quali copertura dei carichi di inerti, lavatura frequente dei mezzi, impiego di mezzi a norma per la riduzione di emissioni inquinanti.

La produzione di polveri generata dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la fase di realizzazione dell'infrastruttura è mitigata preventivamente attraverso i seguenti accorgimenti progettuali:

- recinzione delle aree di cantiere con tipologici aventi funzione di abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, definita in base ai ricettori presenti intorno all'area interessata;
- pulizia ad umido dei pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere
- irrigazioni periodiche d'acqua finemente nebulizzata su l'area interessata dalle lavorazioni, con cadenza e durata regolate in funzione della stagione e delle condizioni meteo;
- copertura dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali; i veicoli utilizzati per la movimentazione degli inerti dovranno essere dotati di apposito sistema di copertura del carico durante la fase di trasporto, al fine di garantire l'assenza di fuoriuscite di materiale polveroso o particellare.

Eventuali altre misure potranno essere attuate in base agli esiti delle attività di monitoraggio.

Misure per la salvaguardia delle acque

Vengono di seguito descritti gli interventi che saranno previsti nella fase di realizzazione delle opere di progetto, allo scopo di evitare l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, l'alterazione

del deflusso delle acque di ruscellamento, nonché gli interventi che verranno realizzati per la raccolta ed il trattamento delle acque di scarico, in funzione delle tipologie di reflui:

- Acque di piazzale: i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale.
- Acque di lavaggio macchine: le acque provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici sono ricche di idrocarburi ed olii, nonché di sedimenti terrigeni. Il trattamento previsto consiste nella sedimentazione delle particelle grossolane in una vasca a calma idraulica e nella disoleatura per le particelle grasse e gli olii, che dovranno poi essere convogliati in un pozzetto di raccolta, per poi venire inviati a trattamento e recupero, ovvero ad idoneo smaltimento.
- Acque provenienti dagli scarichi di tipo civile: nei casi in cui non è presente la fognatura pubblica, questi verranno indirizzati in apposite fosse di raccolta di tipo Imhoff, che saranno svuotate periodicamente da mezzi di raccolta ed allontanate verso recapiti autorizzati al trattamento.

Particolare rilevanza, per l'inquinamento della risorsa stessa, riveste il controllo delle acque di scarico principalmente nelle aree di lavorazione posizionate in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua.

Il cantiere operativo all'imbocco della galleria ed il cantiere base, ubicati entrambi lungo la SS1 attuale, non presentano problematiche afferenti la componente acque. L'unica zona di attenzione è l'area di lavorazione, in corrispondenza dell'attraversamento in galleria del Rio Termine, ove sono previsti interventi di consolidamento del terreno dall'alto; i consolidamenti saranno realizzati da piano campagna mediante iniezioni di barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17, di diametro pari a 70mm e dotati di cavità per l'iniezione della malta.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono, principalmente, dovuti a due tipologie di sversamenti:

– industriali, intesi come quelli relativi alle lavorazioni e ai macchinari;

– civili, intesi come quelli provenienti dalle baracche, dai servizi igienici e dagli afflussi meteorici.

L'eventualità di contaminazione delle *falde idriche* ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. Inoltre va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ridotto attraverso un accurato controllo delle varie fasi mediante idonee attività di monitoraggio ambientale.

Per quanto riguarda l'interferenza con le *acque superficiali*, si suggerisce per le lavorazioni interferenti con l'alveo del Rio Termine (interventi di consolidamento dall'alto), di prevedere nel programma dei lavori di dettaglio in fase di progettazione esecutiva che queste vengano realizzate nel periodo di magra del corso d'acqua in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico; in ogni caso si prevede che suddette lavorazioni vengano effettuate parzializzando l'alveo del corso d'acqua, onde garantire comunque una sezione, seppur ridotta, per il deflusso.

6.5 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.

6.6 Gestione delle materie

6.6.1 Materiali prodotti dalla realizzazione delle opere

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 PV (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 PV) 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 nei seguenti paragrafi.

Materiali (terre e rocce) provenienti dallo scavo delle gallerie

Lo scavo avviene sovente con importanti consolidamenti e in alcuni casi con l'utilizzo di barre in vetroresina e boiacca cementizia, oltre che con spritz-beton fibrorinforzato per stabilizzare il fronte di scavo.

Dagli scavi si originerà pertanto prevalentemente terreno misto a frazioni di materiale diverso dalle terre e rocce da scavo contenenti talora materiali estranei (anche in quantità elevate) dovuto agli interventi di consolidamento e stabilizzazione (scarto da consolidamento del fronte e dell'arco rovescio) nonché il residuo della chiarifluculazione dalle lavorazioni in jet grouting e solo subordinatamente si otterrà terre e rocce da scavo propriamente dette.

Allo stato attuale, considerato che le opere in progetto non prevedono rinterri, riempimenti e/o modellamenti, se non per quantità trascurabili, e che il materiale di scavo potrebbe presentare elementi estranei in percentuale talora elevate, non si è ritenuto opportuno considerarne il riutilizzo ma si è scelto di gestire tutto il materiale proveniente dagli scavi come rifiuto ai sensi del D.lgs. 152/06 e s.m.i. e D.M. 27/09/2010 e s.m.i.

Materiale proveniente dalla realizzazione della rotatoria

La realizzazione della rotatoria prevede modeste attività di demolizione e ricostruzione, le attività di demolizione includono:

- scarifica dello strato di usura stradale;
- rimozione di sottofondo stradale;
- scavo in roccia;
- scavo per realizzazione di pista ciclabile;
- rimozione del punto vendita carburante ("PV") descritta in dettaglio nel paragrafo successivo.

Materiali provenienti dalla dismissione del punto vendita carburanti

Questa categoria di materiale risulta essere caratterizzata da estrema disomogeneità, saranno costituiti principalmente da:

- inerti da demolizione degli edifici industriali (locale vendite e l'annessa officina), incluse le pensiline e gli erogatori, comprendenti laterizi, ceramiche, conglomerati di cemento armato, manufatti in fibro-cemento, metallo, plastica;
- terreno potenzialmente contaminato da idrocarburi;
- scarti ferrosi;
- conglomerato bituminoso della pavimentazione del piazzale;
- misto granulare della massicciata del piazzale;
- rifiuti liquidi e morchie;

Per tutti i citati materiali riconosciuti come rifiuti e/o inviati al recupero secondo le normative vigenti (D. M. del 5 febbraio 1998 e s.m.i.) sarà previsto lo smaltimento in discarica autorizzata secondo la vigente normative in materia.

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 PV stimata in circa 107.600 mc (volume smosso) che verrà tutto conferito in discarica; la porzione di terreno smosso riferito alla realizzazione della rotatoria e PV (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 della Variante alla SS.1 Nuova Aurelia e saranno di competenza dell'Appaltatore affidatario Le terre e rocce provenienti dallo scavo di competenza CMC, non incluse nelle precedenti stime, ammontano a circa 48.600 mc (volume smosso); esse verranno gestite, come si è detto, dallo stesso affidatario ITINERA-CMC.

6.6.2 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 PV 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					
Scavo gallerie (Compet. ITINERA-CMC)	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 6.2 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 CMC, non incluso nelle precedenti stime, ammonta a circa 20.192 mc (volume sciolto); esso verrà gestito, come si è detto, dallo stesso affidatario CMC.

6.7 Cave e discariche

In sede di progetto 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 seguite 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).

7 DESCRIZIONE DEL RAPPORTO TRA OPERA E AMBIENTE

Le note che seguono descrivono le interferenze del progetto con le diverse componenti ambientali: Atmosfera, Ambiente Idrico, Suolo e sottosuolo, Vegetazione, Flora e Fauna, Ecosistemi, Rumore, Vibrazioni, Paesaggio e Salute Pubblica.

Durante le fasi di valutazione, il confronto tra le peculiarità dell'ambiente e le caratteristiche dell'opera in progetto, ha consentito non solo di individuare i singoli impatti/interferenze, ma anche di definire i relativi areali di impatto effettuando, al loro interno, anche la stima qualitativa e/o quantitativa delle previste interazioni.

7.1 Atmosfera

Gli impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono riconducibili principalmente ad un problema di emissioni dei mezzi di trasporto, in particolare a monossido di carbonio, ossidi di azoto, polveri sottili, benzene ed ossidi di zolfo.

Lo studio, realizzato tramite l'uso di idoneo software previsionale, ha permesso di stimare, con il grado di approssimazione consentito dal modello, le concentrazioni degli inquinanti presso i ricettori e di realizzare carte tematiche sia per le fasi ante operam, opzione zero e post operam, queste ultimi due scenari riferiti all'anno 2030.

Attraverso il confronto dei valori di concentrazione degli inquinanti emessi sia in fase ante operam sia in post operam è stato possibile valutare il contributo dell'esercizio dello svincolo sulla qualità dell'ara delle aree oggetto di studio.

Inquadramento del territorio interferito

L'area interessata dalla realizzazione dello svincolo si trova in corrispondenza della vallecola del rio Termine nei pressi della foce. Tale vallecola, con andamento sinusoidale e con pareti di forte pendenza, costituisce una piccola oasi verde tra i due tessuti fortemente urbanizzati di Albissola Marina e Savona. L'area interferita dal progetto ricade tra la costa e la sede autostradale ed è inferiore a 4 kmq; è caratterizzata dalla presenza di un tessuto urbano continuo con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive, aree con carattere di urbanizzazione discontinua, aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati sulla fascia costiera, la quale è caratterizzata dall'accentuata acclività dei versanti, da coperture ridotte spesso instabili e da interi comparti di versante con aree a bosco o con vegetazione rada, allo stato abbandonate. Nonostante la limitata estensione dell'area interferita si assiste ad un brusco passaggio da una zona intensamente urbanizzata ad aree con caratteristiche ancora rurali che si estendono sulle colline circostanti.

Le zone boscate comprendono circa il 40 - 45% dell'ambito paesaggistico in esame, una gran parte del quale è occupata da boschi misti di latifoglie e conifere con accentuata caratteristica di termofilia con un buon grado di copertura con funzione principalmente protettiva.

Le spiagge e le dune comprendono la fascia del litorale caratterizzata da spiagge su cui insistono stabilimenti balneari; esse comprendono le colline della parte bassa del territorio ricoperte da pinete termofile, per le quali è evidente l'azione distruttiva del fuoco che ha modificato profondamente le coperture vegetazionali lasciando intatte piccole porzioni di territorio di crinale o nelle vallecole, a volte difficilmente cartografabili, dove un bosco misto sta prendendo il sopravvento unitamente agli arbusteti assimilabili alla macchia laddove il fuoco è passato per più volte.

Caratteristiche meteoclimatiche dell'area in esame

Per una corretta analisi degli impatti sulla componente atmosfera è stato attentamente analizzato il comportamento medio dell'atmosfera nella zona di interesse. Oltre allo studio su larga scala effettuato a livello regionale, sono stati analizzati i parametri specifici per l'area di progetto utilizzando i dati dell'Istituto Nautico di Savona relativi al quinquennio 2008-2012.

Si sono verificati in questo modo:

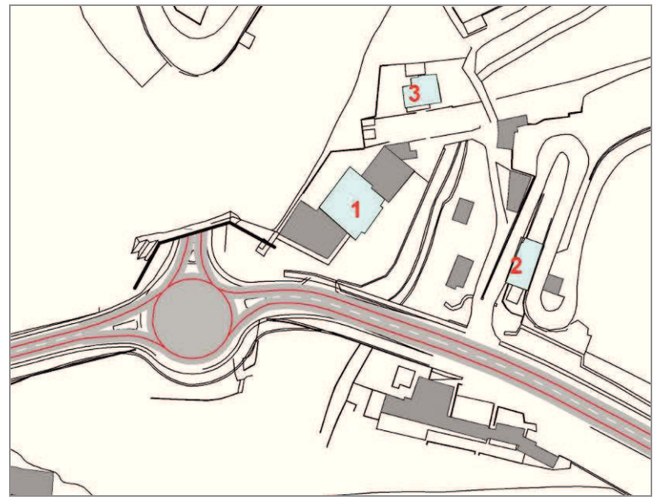
- l'andamento delle *temperature medie annuali* con massime sempre in agosto e minime in gennaio.
- le *velocità* e la *direzione del vento* che ha evidenziato la prevalenza venti provenienti da nord ovest con velocità sotto i 6 m/s
- le *precipitazioni medie annue*, risultate superiori agli 800mm ma distribuite mediamente in 66 giorni (eventi generalmente di moderata o forte intensità), con minimo relativo in estate e picco in autunno
- l'*umidità relativa*, che si attesta intorno al 70% con minimo di 49% a gennaio e massimi di 88% a giugno e luglio.

7.1.1 Descrizione delle sorgenti inquinanti e dei ricettori

La principale fonte di inquinamento presente nell'area interessata dal progetto è il traffico autoveicolare. Le emissioni atmosferiche prodotte dal traffico possono suddividersi in tre distinte tipologie: emissioni allo scarico, evaporative e derivanti dal consumo di materiali (pneumatici e freni). Le prime (CO, COV, NOx, SOx, C6H6) sono una diretta conseguenza del processo di combustione e sono quindi molto legate alla tipologia di veicolo, al suo regime di utilizzo e al tipo di carburante utilizzato; le seconde si giustificano con la volatilità del combustibile e risultano così costituite unicamente dalla frazione leggera degli idrocarburi, si verificano sia durante la marcia che nelle soste a motore spento e sono strettamente legate anche alle condizioni ambientali esterne; le ultime provengono dal consumo di pneumatici e freni nonché dalla polvere risospesa dal suolo in seguito al movimento del veicolo.

Come precedentemente descritto, l'area in esame si trova ubicata tra due centri fortemente urbanizzati (quelli di Albissola e di Savona) ma data l'orografia del terreno e la distanza dall'infrastruttura, i ricettori che risultano effettivamente impattati sono tre:

1) Edificio di quattro piani di cui il piano terra è adibito ad attività commerciale ed è molto più esteso dell'edificio abitativo arrivando a bordo strada. L'edificio mostra la sua origine di architettura spontanea in cui i vari elementi di volumetria si sono sovrapposti in periodi diversi.
2) Edificio in muratura portante di impronta ottocentesca che si sviluppa su tre piani abitati. L'edificio è edificato su archi di sostegno in muratura alti circa 5 metri rispetto al piano stradale, che a sua volte essendo in salita risulta più in alto rispetto all'Aurelia. La parte abitata quindi risulta sopraelevata di circa 10m rispetto al piano stradale della via Aurelia.
3) Edificio situato oltre la vecchia ferrovia dismessa, parzialmente riparato dall'edificio 1. L'edificio di due piani è probabilmente un ex pertinenza ferroviaria.



Stralcio planimetria ricettori

Infine va evidenziata la presenza nell'area dell'unico ricettore sensibile propriamente detto, ossia l'ospedale San Paolo, che si trova sulla vetta della collina e sovrasta l'infrastruttura oggetto dello studio. Tale ricettore per la morfologia del terreno e le caratteristiche anemometriche dell'area non risulta impattato.

7.1.2 Interazione Opera - Ambiente

Lo studio di impatto atmosferico è stato effettuato per valutare le concentrazioni dei principali inquinanti sui ricettori sopra indicati prossimi all'infrastruttura.

Lo studio previsionale è stato eseguito con l'ausilio di un modello gaussiano non stazionario CALPUFF; si tratta di un modello a "puff" che si basa sull'ipotesi che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente lineare può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas, detti appunto puff, ciascuno indipendente dall'altro.

Gli inquinanti analizzati sono quelli tipici delle aree urbane ovvero: NO_2 PM10, $PM_{2.5}$, CO, Benzene, SO_2 e per i quali è possibile effettuare un paragone con i limiti normativi fissati dal D.Lgs. 155/2010; in base alle risultanze dello studio previsionale è stato possibile evidenziare alcuni aspetti comuni per tutti gli inquinanti:

- Le caratteristiche anemometriche dell'area, (venti provenienti quasi esclusivamente da NO, favoriscono l'allontanamento della nube di inquinamento dai ricettori presenti.
- La bassissima percentuale di calme di vento annuali (1-2%), che corrisponde a situazione di ristagno degli inquinanti, è una condizione ideale per la dispersione degli inquinanti.
- La morfologia del terreno ed in particolare la parete rocciosa praticamente verticale ed i fianchi della collina ricoperti di vegetazione, funge da barriera naturale alla dispersione degli inquinanti.
- Lo scenario opzione zero – anno 2030, in cui si osserva un notevole incremento di traffico sulla SS Aurelia, rappresenta per tutti gli inquinanti lo scenario peggiore, con valori di concentrazione elevati prossimi in alcuni casi ai limiti previsti dalla normativa.
- Lo scenario post operam in cui l'attuale SS1 Aurelia risulta decongestionata dalla realizzazione del collegamento in galleria e dallo svincolo di Margonara risulta essere per tutti gli inquinanti lo scenario con le concentrazioni minori e con un miglioramento complessivo della qualità dell'aria rispetto alla situazione attuale.

Analizzando gli output restituiti dal modello di simulazione nello scenario post operam si osserva che la realizzazione dello svincolo di Margonara porterà ad un notevole miglioramento in termini di qualità dell'aria. Infatti il traffico attualmente proveniente dall'autostrada e diretto al porto di Savona, che transita attraverso l'abitato di Albissola Marina aggiungendosi al traffico locale e causando continui rallentamenti e blocchi della circolazione con notevoli rilasci di sostanze inquinanti, passerà direttamente dal casello dell'A10 di Albisola superiore al porto di Savona mediante il collegamento in galleria e lo svincolo di Margonara riducendo notevolmente il traffico che percorre la SS1 Aurelia lato Albissola Marina.

Il decongestionamento del traffico e le condizioni meteo climatiche praticamente sempre favorevoli all'allontanamento degli inquinanti dai ricettori presenti portano ad un miglioramento complessivo della qualità dell'aria.

Questo risultato conferma pienamente la bontà delle misure previste dal Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria tese a garantire un'adeguata mobilità sulle principali arterie della Liguria, oggi fortemente congestionate. La Variante assolve le funzioni di raccolta e 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.

Non sono previste misure di mitigazione in fase di esercizio.

Effetti in fase cantiere e misure di mitigazione

In considerazione della tipologia dell'opera, gli impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono riconducibili principalmente ad un problema di sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità.

Entrando nel dettaglio dell'opera in oggetto, le lavorazioni per la realizzazione dello svincolo si possono riassumere in:

- Livellamento del terreno e realizzazione del corpo stradale;
- Scarificatura;
- Asfaltatura.

Il quantitativo di terra necessaria per il livellamento e la formazione del corpo stradale e di conseguenza i camion coinvolti nel trasporto di terra nonché la ridotta durata dei lavori consentono di affermare che gli impatti generati dalle lavorazioni in fase di cantiere sono trascurabili. Gli impatti saranno prodotti esclusivamente nella fase di CO (Corso d'Opera), saranno pertanto reversibili e si estenderanno solo ai primi fronti di edifici.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree e, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Gli interventi adottati per bloccare le polveri, in considerazione della trascurabilità del fenomeno e soprattutto della breve durata temporale, comprendono opere di mitigazione e modalità operative.

Le opere di mitigazione previste consistono sostanzialmente in una riduzione della polverosità attraverso bagnatura del terreno.

Tale intervento sarà effettuato in maniera sistematica con frequenza quotidiana, sulla base anche della fase di lavoro tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature se i lavori dovessero essere effettuati durante la stagione estiva.
Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato.
Le procedure operative da attuare al fine di limitare la polverosità comprendono essenzialmente quanto segue:

- i mezzi di cantiere destinati alla movimentazione del materiale dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Relativamente agli altri inquinanti emessi dai mezzi di trasporto, questi dovranno essere preferibilmente nuovi e sottoposti a continua manutenzione; particolare attenzione dovrà essere posta alla tipologia e manutenzione dei filtri di scarico anche in relazione alla diminuzione dell'inquinamento acustico.

7.2 Ambiente Idrico

In riferimento alla matrice ambientale "acqua", si presenta di seguito un insieme di informazioni necessarie per definire un quadro sinottico organico dello stato attuale della risorsa sia all'interno del contesto "area vasta", sia relativamente alla zona più direttamente interessata dal progetto. In questa ottica, per quanto concerne le acque superficiali, vengono prima descritti gli aspetti idrografici, idrologici ed idraulici del bacino di pertinenza, e successivamente vengono riportati i dati relativi alla qualità delle acque.
Utilizzando i dati provenienti dalle indagini specifiche realizzate sulla tematica idraulica nel seguito si sintetizzano le problematiche idrauliche, valutando di conseguenza la compatibilità idraulica dell'infrastruttura in progetto.

Caratteristiche del reticolo idrografico

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.

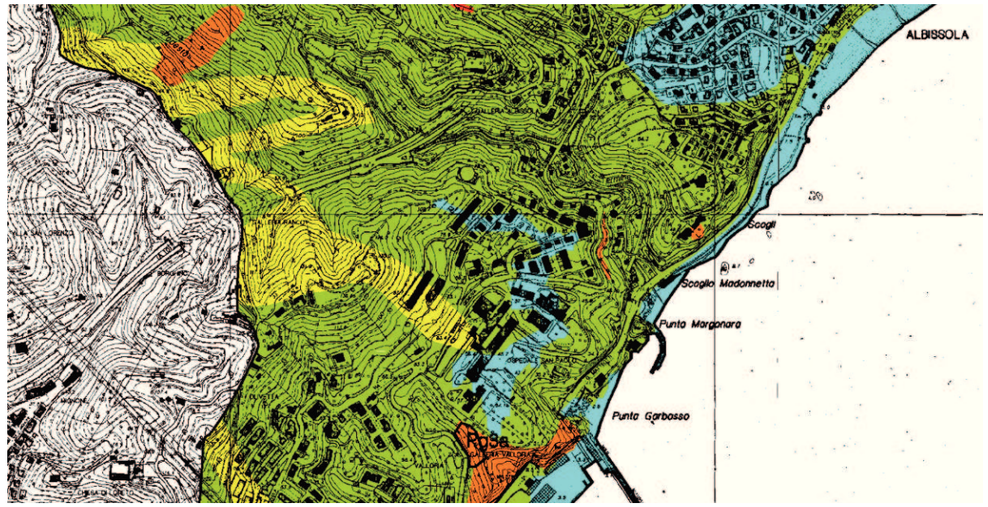
Il clima è caratterizzato da una distribuzione bimodale delle precipitazioni, con massimo principale autunnale ottobre e secondario primaverile marzo, e unimodale delle temperature che registrano il massimo in agosto ed il minimo in gennaio. Il 60% delle precipitazioni annue è mediamente distribuito 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.

Criticità del bacino segnalate dal PAI

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.* Come mostra la figura seguente 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.



Stralcio P.S.A.I.: carta della suscettività al dissesto dei versanti

In riferimento al **rischio geomorfologico**, l'area risulta caratterizzata dalla presenza di zone a rischio geomorfologico di tipo 0 (lieve) e 1 (moderato); in particolare l'intervento all'aperto, relativo alla rotonda, interferisce con un'area a rischio geomorfologico moderato.

Aspetti Idraulici

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.

7.2.1 Interazione Opera - Ambiente

L'impatto sulla componente dovuto all'infrastruttura stradale si potrebbe verificare esclusivamente durante la fase cantiere, a seguito degli interventi di consolidamento necessari alla realizzazione delle gallerie in corrispondenza del passaggio al di sotto del corso d'acqua Rio Termine. Gli effetti prevedibili per tale componente sono:

- Inquinamento delle acque superficiali
- Interferenza con i corsi d'acqua

Effetti in fase di cantiere

Inquinamento delle acque

Impatti temporanei sono riconducibili alle attività di cantiere, in cui le possibili contaminazioni delle acque superficiali o sotterranee possono derivare: dalle acque provenienti dall'attività dell'uomo (liquami), dalle acque di lavaggio delle varie macchine operatrici e delle attrezzature, dalle acque provenienti dalle officine meccaniche, da eventuali impianti di lavaggio degli inerti.

In generale il recapito di acque di lavorazione, di piazzale, di lavaggio mezzi, ecc.. nei corpi idrici può comportare, oltre alla possibile alterazione del regime di afflussi–deflussi generato dalle maggiori portate liquide in transito, possibili modificazioni di alcune caratteristiche chimico–fisiche, e conseguentemente della qualità delle acque superficiali stesse, per lo più legate all'alterazione del

pH, a temporanei e localizzati aumenti della torbidità, a possibili sversamenti di olii ed idrocarburi, al rilascio accidentale di calcestruzzo e altre comuni sostanze impiegate nell'ambito delle lavorazioni.

In corrispondenza dei cantieri si dovranno quindi realizzare distinte linee di raccolta, convogliamento, trattamento e smaltimento delle acque e dei fanghi eventualmente prodotti al fine di minimizzare gli impatti derivanti da tali attività.

Il cantiere operativo all'imbocco della galleria ed il cantiere base, ubicati entrambi lungo la SS1 attuale, non presentano problematiche particolari afferenti la componente acque. L'unica zona da attenzionare è l'area di lavorazione, in corrispondenza dell'attraversamento in galleria del Rio Termine, ove sono previsti interventi di consolidamento del terreno dall'alto; i consolidamenti saranno realizzati da piano campagna mediante iniezioni di barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17, di diametro pari a 70mm e dotati di cavità per l'iniezione della malta.

I possibili impatti sull'ambiente idrico sono, principalmente, dovuti a due tipologie di sversamenti:

- industriali, intesi come quelli relativi alle lavorazioni e ai macchinari;
- civili, intesi come quelli provenienti dalle baracche, dai servizi igienici e dagli afflussi meteorici.

L'eventualità di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive. Inoltre va tenuto conto di teoriche azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni (consolidamento dei terreni).

Il rischio derivante dalle potenziali attività d'interferenza potrà essere ridotto attraverso un accurato controllo delle varie fasi mediante idonee attività di monitoraggio ambientale.

Interferenza con i corsi d'acqua

Le lavorazioni in corrispondenza del corso d'acqua Rio Termine, inerenti ai consolidamenti dall'alto necessari alla realizzazione delle gallerie, si prevede possano originare limitate interferenze col regime idraulico e con lo stato qualitativo del corso d'acqua.

Si suggerisce pertanto di realizzare tali lavorazioni nel periodo di magra del corso d'acqua in modo da minimizzare l'interferenza con il deflusso idrico; in ogni caso si prevede che le suddette a vengano effettuate parzializzando l'alveo del corso d'acqua, onde garantire comunque una sezione, seppur ridotta, per il deflusso.

Effetti in fase di esercizio

Inquinamento delle acque superficiali

In fase di esercizio, un potenziale impatto potrebbe essere dovuto all'alterazione della qualità delle acque dovuta al transito di veicoli lungo l'asse stradale che comporta la diffusione di sostanze in grado di alterare gli equilibri biologici sia delle acque che dei suoli.

Per i tratti in galleria naturale, che costituiscono la maggior parte del tracciato, è prevista l'adozione di un sistema di drenaggio che garantisce la raccolta dei liquidi di piattaforma, rappresentate nel caso specifico dalle acque di pioggia trascinate all'interno della galleria dai veicoli e dai liquidi trasportati versati accidentalmente sulla piattaforma, e di quelle esterne, costituite in tal caso dalla acque di stillicidio. Il sistema di drenaggio è costituito da due collettori laterali che raccolgono le acque di stillicidio provenienti dalla calotta, ubicati da ambo le parti della sezione e le acque di piattaforma provenienti dall'esterno come dall'interno della galleria (acque di precipitazione e/o sversate accidentalmente dai veicoli), ubicati da ambo le parti della sezione. È previsto inoltre l'adozione di un collettore di drenaggio centrale, del tipo fessurato, che intercetta le acque raccolte all'interno dell'arco rovescio sia per infiltrazioni dalla piattaforma che dall'esterno della galleria.

Tutti i sistemi di raccolta sopra descritti recapitano a gravità nel sistema di drenaggio della galleria S.Paolo dell'asse principale, le cui acque, come previsto dal Progetto Esecutivo dell'intervento principale, saranno raccolte nell'impianto di sollevamento S. Paolo e convogliate nella vasca di prima pioggia Miramare, mediante una tubazione di mandata in pressione.

Per il tratto all'aperto, costituito dalla rotatoria di innesto sulla SS1 attuale, la soluzione adottata per il drenaggio della piattaforma stradale e della pista ciclabile, è l'adozione di caditoie dotate di bocca di lupo e di griglia e recapitanti in un collettore disposto al di sotto della pista ciclabile e recapitante nel vicino Rio Termine. Per tale breve tratto non sono pertanto previsti interventi di trattamento delle acque di piattaforma in quanto l'opera di progetto è limitata alla sola rotatoria e l'attuale sede stradale della SS1 su cui la rotatoria svincola è sprovvista di tali elementi.

7.3 Suolo e Sottosuolo

Inquadramento geomorfologico

Nel territorio in esame ricadono paesaggi con caratteristiche notevolmente differenziate.

Le piane alluvionali dei due grandi torrenti che delimitano l'area di studio sono caratterizzate, nel tratto di interesse, dalla presenza di un tessuto urbano continuo e da alcune aree industriali e artigianali in cui si inseriscono anche alcune infrastrutture principali, quali l'autostrada e le linee ferroviarie.

I versanti ai margini delle piane alluvionali sono anch'essi densamente insediati nella loro porzione più prossima al mare, mentre mantengono più a monte l'impronta data dagli originari caratteri rurali.
Il tratto costiero intermedio, posto tra il mare e le grandi infrastrutture (autostrada e galleria ferroviaria), è caratterizzato dalla presenza di un tessuto urbano continuo con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive. Si tratta di un territorio con carattere di urbanizzazione discontinua per la presenza di edifici monumentali inseriti in un contesto di ampi spazi dedicati a parco e giardino, con aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati lungo i versanti.
Nel tratto a monte dell'area intermedia le valli secondarie sono caratterizzate dall'accentuata acclività dei versanti, da coperture ridotte a volte instabili e da interi comparti di versante con aree a bosco o con vegetazione rada o assente, una volta coltivate ma attualmente abbandonate e spesso coinvolte in incendi. Questo stato può provocare gravi rischi di erosione accelerata e dissesto gravitativo per assenza di manutenzione.
L'andamento planimetrico delle valli indica chiaramente un modellamento morfologico in grande scala associato alla presenza di almeno due sistemi di faglie, orientate NO-SE e OSO-ENE.
La forma dei bacini e il modellamento dei versanti risultano influenzati, oltre che dalla tettonica, dall'assetto strutturale e dalla litologia, in particolare dall'erodibilità dei diversi litotipi.
L'erosione è funzione dell'altitudine, dell'esposizione, del clima e della distribuzione e della intensità delle precipitazioni, dando luogo spesso ad associazione di morfotipi.
La formazione delle Argille di Ortovero si presenta con rilievi ad altitudine varia, con morfologia collinare a profilo dolce e con incisioni vallive lineari. Le valli sono incise da torrenti ad erosione incanalata con andamento curvilineo. La morfologia per gravità è modesta e relativa a fenomeni di franosità diffusa e superficiale.
I terreni dell'unità di Savona-Calizzano, che sono quelli a maggiore diffusione, presentano una morfologia con rilievi allungati con creste a sviluppo circolare; perpendicolarmente alle creste si sviluppano frequenti fratture parallele su cui sono impostati i fossi incanalati. Nel fondo delle valli si sono formati accumuli subpianeggianti prevalentemente di materiale grossolano. Le pendenze sono elevate nelle zone di affioramento del Cristallino mentre, dove affiorano le Argille di Ortovero, l'acclività è assai minore.
La percentuale di territorio coperta da coltri originate da fenomeni franosi è abbastanza estesa nelle aree di affioramento di filladi, di miloniti e, localmente di anfiboliti o gneiss. Si tratta comunque di situazioni legate alle fasce cataclasate delle formazioni, a cavallo delle principali faglie. Spesso tali coltri sono difficilmente rilevabili in quanto del tutto simili ai normali terreni di alterazione eluvio-colluviale legati alle litologie di substrato.
Nello sviluppo e nell'articolazione del reticolo idrografico è evidente il controllo litologico e tettonico-strutturale che le discontinuità riscontrabili in tutto il territorio operano sulle geometrie delle aste, deviando frequentemente la direzione di deflusso. Tale fenomeno è riscontrabile anche lungo le aste minori che presentano caratteristiche similari ai corsi d'acqua principali.
Nel tratto costiero intermedio il reticolo idrografico è più sviluppato ed articolato nella parte alta del bacino, con la formazione di numerose valli secondarie che indicano una gerarchizzazione disordinata dei corsi d'acqua con aste brevi e poco ramificate che si sviluppano in direzioni subparallele dirette normalmente alla linea di costa.
Si distinguono in genere due ordini di terrazzi fluviali la cui estensione areale complessiva è piuttosto esigua; i terrazzi di 1° ordine sono posizionati ad una quota non molto elevata rispetto all'attuale alveo, mentre i terrazzi di secondo ordine sono presenti all'interno delle alluvioni antiche.
Siccome i terrazzi fluviali rappresentano una fra le poche aree pianeggianti in un ambiente generalmente molto acclive, sono stati interessati dall'espansione urbanistica e, in passato, per scopi agricoli. Conseguenza dell'intenso sfruttamento è stata la modificazione ed il mascheramento delle originarie caratteristiche morfologiche.
Sono stati distinti diversi ordini di terrazzi marini quaternari che si sviluppano tra i 100 ed i 120 metri di quota e corrispondente all'interglaciale Donaü-Günz, tra gli 80 ed i 90 metri s.l.m., corrispondente all'interglaciale Günz-Mindel e tra i 50 ed i 60 metri di quota ascrivibile all'interstadio Mindel II-III.
I terrazzi marini in alcuni casi evidenziano orlo e radice abbastanza netti, in altri casi uno o ambedue gli elementi morfologici appaiono difficilmente riconoscibili, a seguito di ulteriori fenomenologie di modellamento morfologico che ne hanno alterato le caratteristiche. Essi comunque danno luogo a superfici caratterizzate da acclività medio-bassa, a quote differenziate e presenti in maniera diffusa un po' su tutti i versanti.

Aspetti geologici

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 e 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.

Aspetti idrogeologici

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 medio-bassa. 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 pressocchè impermeabili ove una falda continua risulta assente.

7.3.1 Interazioni opera – ambiente

In considerazione delle caratteristiche specifiche dello svincolo in progetto e del contesto territoriale in cui esso si inserisce, la definizione, l'analisi e la valutazione dei fattori di impatto sulla componente ambientale suolo e sottosuolo si è concentrata prevalentemente sulle fasi di allestimento dei cantieri e di realizzazione dell'opera, in corrispondenza delle quali si ritiene che manifestino le maggiori criticità.

Nel periodo di esercizio, infatti, l'infrastruttura non comporterà effetti sulla componente in esame.

Impatti in fase di cantiere

Per quanto concerne l'impatto indotto nella fase di costruzione delle opere di progetto si possono distinguere le seguenti tipologie di interferenze:

- modifica dei flussi idrici sotterranei
- alterazione delle qualità fisiche, chimiche e biologiche delle acque sotterranee e del sottosuolo
- modifica delle condizioni di stabilità del terreno

Per quanto riguarda le interferenze col deflusso idrico sotterraneo, la realizzazione delle opere non determina alcuno squilibrio sull'assetto idrogeologico nell'intorno dell'infrastruttura, in considerazione della assenza di una falda continua negli ammassi interessati dal progetto. Le uniche potenziali interferenze si posso presentare nell'attraversamento dei territori con presenza di faglie e lineamenti tettonici, caratterizzati da coltri di detrito eluvio-colluviale o da argille, che si presentano in alcune limitate aree e possono pertanto costituire una linea preferenziale di venute d'acqua. In ogni caso l'impatto è limitato a possibili modeste e concentrare venute d'acqua che non comportano significative modifiche alla circolazione idrica sotterranea né problematiche realizzative.

Rispetto al rischio di inquinamento del sottosuolo e della modifica delle caratteristiche fisiche, chimiche e batteriologiche delle acque sotterranee si rileva come già evidenziato, che la sostanziale impermeabilità dei terreni e la conseguente assenza di falda esclude di per sé la possibilità di inquinamento delle acque sotterranee e del sottosuolo.

Per quanto riguarda gli aspetti geologico-geotecnici gli studi di progetto conducono alle seguenti considerazioni: le gallerie attraversano litotipi rocciosi di buone qualità geotecniche, generalmente poco alterati e dall'aspetto massivo. Nel complesso non emergono criticità per la realizzazione dell'opera prevista. Localmente, ed in ambiti circosritti, si rilevano interferenze del tracciato con territori con presenza di faglie caratterizzati da coltri di detrito eluvio-colluviale e con presenza di argille riconducibili alla Formazione delle Argille di Ortovero, di spessore variabile. In corrispondenza dell'attraversamento in galleria di zone con basse coperture (minori di circa 10 m) sono previsti interventi di consolidamento dal piano campagna con elementi in VTR iniettati con malta cementizia, al fine di ridurre eventuali cedimenti.

Nei tratti di attraversamento delle argille, con sezioni di scavo molto ampie, sono previsti interventi di preconsolidamento di tipo radiale; tuttavia non si possono escludere locali fenomeni di cedimento nella fase realizzativa. L'apertura di grosse cavità in terreni ad alta deformabilità, quali le argille, possono determinare fenomeni di subsidenza prevalentemente in fase costruttiva; effetti secondari possono presentarsi a medio-lungo termine.

Impatti in fase di esercizio

In riferimento alla componente ambientale suolo e sottosuolo, a seguito della lettura critica delle azioni di progetto, non si prevedono interferenze e possibili impatti causati dall'esercizio dell'opera.

In particolare non si prevedono effetti in merito ai seguenti aspetti: interferenza quantitativa con le acque sotterranee (variazioni delle caratteristiche del deflusso idrico sotterraneo), alterazioni dell'equilibrio geotecnico, perdita di suolo. Relativamente a questo ultimo punto si fa presente che la zona direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera con lo sviluppo dell'unico tratto all'aperto, rappresentato dalla rotatoria di innesto sulla SS 1 e dall'imbocco della galleria, è caratterizzata da un uso del suolo a matrice antropica attualmente interessato dalle opere viarie esistenti e dal distributore di carburanti e relative opere accessorie.

In fase di esercizio, un potenziale impatto potrebbe essere dovuto all'alterazione della qualità delle acque dovuta al transito di veicoli lungo l'asse stradale che comporta la diffusione di sostanze in grado di alterare gli equilibri biologici sia delle acque che dei suoli.

I sistemi di drenaggio adottati all'interno delle gallerie, già descritti nel capitolo relativo all'ambiente idrico, garantiscono la raccolta dei liquidi di piattaforma e di quelle esterne, costituite in tal caso dalla acque di stillicidio, recapitano a gravità nel sistema di drenaggio della galleria S. Paolo dell'asse principale, le cui acque, come previsto dal Progetto Esecutivo dell'intervento principale, saranno raccolte nell'impianto di sollevamento S. Paolo e convogliate nella vasca di prima pioggia Miramare, mediante una tubazione di mandata in pressione.

Locali fenomeni di cedimenti a medio-lungo termine potrebbero presentarsi in superficie in corrispondenza degli attraversamenti in galleria, con sezioni di scavo allargate, delle argille; a tal fine sarà definito nelle successive fasi progettuali ed eseguito in fase costruttiva un idoneo sistema di monitoraggio per l'esecuzione delle gallerie volto a determinare le eventuali deformazioni indotte nel terreno, le deformazioni e tensioni indotte nelle strutture di rivestimento, i carichi agenti sulle strutture, i cedimenti indotti negli edifici e altri manufatti in seguito alle operazioni di scavo.

7.4 Vegetazione, flora e fauna

7.4.1 Vegetazione e Flora nell'area di intervento

Lo studio vegetazionale, floristico e faunistico è stato effettuato tramite la raccolta e l'analisi della documentazione bibliografica esistente, mediante sopralluoghi realizzati nell'area di studio e attraverso l'analisi di foto aeree.

L'ambito d'interesse del progetto è caratterizzato dalla presenza di vegetazione mediterranea; in particolare si distinguono le seguenti formazioni.

- *Gariga e i prati aridi collinari*

Lo stadio di prima colonizzazione e/o di degradazione con suolo poco evoluto e substrato affiorante è denominato gariga. La gariga è costituita da specie erbacee e da altre specie di piccola taglia legnose alla base (suffrutici) che crescono in zone con affioramenti del substrato roccioso. Questo stadio evolutivo precede la macchia ad arbusti. La gariga è ampiamente presente in tutta la fascia costiera e collinare, spesso però è il risultato di incendi che colpiscono la macchia e le pinete che mettono a nudo il substrato roccioso.

- *Macchia*

La macchia mediterranea è un complesso di arbusti sempreverdi che generalmente costituiscono dense formazioni. Vengono distinte diverse tipologie di macchia a seconda che si consideri la specie dominante (es. macchia a erica, a corbezzolo) oppure l'altezza media delle sue componenti (macchia bassa, macchia alta). In provincia è largamente rappresentata in tutta la fascia costiera mediterranea e submediterranea, è favorita dagli incendi non troppo frequenti ed è lo stadio preparatore del bosco climax, la lecceta.

- *Pinete*

Le pinete mediterranee, nella maggior parte dei casi di impianto antropico, sono costituite da pino marittimo (Pinus pinaster) e in casi più rari da pino d'Aleppo (Pinus halepensis). In provincia le prime sono presenti soprattutto nella parte orientale della provincia, mentre nella parte occidentale sono presenti anche le seconde. Il sottobosco di queste pinete è costituito dagli arbusti della macchia mediterranea, che tendono poi col tempo a prendere il sopravvento.

Le pinete a pino marittimo, molto estese in Liguria, sono in forte regressione per una patologia ormai molto diffusa in tutta la regione, dovuta ad un piccolo insetto, la cocciniglia (Matsuccocus feytaudi), che ha sterminato e continua ad uccidere migliaia di esemplari.

- *Lecceta*

Il bosco di leccio (Quercus ilex) è lo stadio climax di tutto l'orizzonte climatico mediterraneo della provincia; purtroppo, per interventi antropici, incendi e impianti di pinete, la sua estensione è fortemente ridotta. In provincia sono presenti boschi piuttosto estesi solamente nel finalese ed in val Pennavaira, ma lembi e boscaglie sono piuttosto frequenti in tutto l'orizzonte mediterraneo. La lecceta ben strutturata è un bosco piuttosto chiuso, dove filtra poca luce per cui le specie del sottobosco non sono molto numerose.

L'ambito di interesse del progetto è caratterizzato dalla presenza di macchia mediterranea per lo più degradata, in cui prevalgono specie come cisti, eriche, ginestra spinosa fino alle rare plaghe più evolute di macchia-foresta, dove la presenza del leccio è consistente. Sempre nella fascia litoranea sono presenti il pino d'Aleppo ed il pino marittimo che si estendono fino alla collina interna.

Sulla fascia costiera, al di fuori delle aree urbanizzate, sopravvivono isole minori di pinete termofile e di vegetazione arbustiva con dominanza di specie della macchia mediterranea, collocate soprattutto alle imboccature e nelle tribune marittime delle valli del Segno e del Letimbro.

L'ambiente non edificato è dominato da paesaggi agrari: oliveti terrazzati misti a frutteti allo sbocco della valle del Letimbro; coltivazioni specializzate, oliveti e frutteti nella tribuna marittima estesa tra Savona e Zinola; infine monocoltura dell'olivo allo sbocco della valle di Quiliano ed intorno al centro omonimo.

Fra la vegetazione spicca quella spontanea, come il bosco misto, la macchia e la pineta: conifere termofile con prevalenza di pino marittimo ed in minor misura si pino d'Aleppo e pino domestico; formazioni di angiosperme termofile con prevalenza di leccio sulla fascia prospiciente il mare e miste (roverella, leccio, orniello, carpino) più verso l'interno; formazioni miste di conifere ed angiosperme termofile, arbusteti tipici della macchia mediterranea, lembi di castagneto; ampie zone terrazzate ad oliveto; vegetazione ripariale costituita da erbacee di greto fluviale; vegetazioni infestanti quali canne, ailanti, edere presenti soprattutto lungo il greto dei torrenti (Rio Termine) e nelle aree ortive in stato di abbandono.

Le località su cui incidono direttamente i lavori non comprende che pochi scampoli di vegetazione spontanea relegata al versante roccioso su cui imbocca la galleria ed alla fascia dunale artificiale sottostante la rotatoria, dove però insiste una vegetazione di tipo ruderale o sinantropica.



Vegetazione spontanea sul versante roccioso prospiciente il distributore di carburante, su cui imbocca la galleria

7.4.2 La fauna del comprensorio

La Liguria offre uno spettacolare scenario per ciò che riguarda la fauna che popola il suo territorio. Grazie alla concomitanza di più habitat naturali, tra cui montagna, collina e mare, vanta la presenza di numerose specie di animali che altrove hanno trovato l'estinzione.

Il territorio è costituito per il 65% da montagne e il restante 35% da colline. La fascia montuosa fa parte delle Alpi ad ovest e degli Appennini ad est, il Monte Saccarello è la vetta più alta con i suoi 2200 metri. La conservazione di molte specie faunistiche è assicurato dalla presenza di numerosi Parchi e Aree Protette, che garantiscono la sopravvivenza degli animali.

Nel complesso le specie faunistiche sono quelle tipiche dell'area mediterranea risentendo molto la vicinanza con la regione francese della Provenza o della Toscana; annovera anche specie di più lontana origine, che dimostrano gli antichi e storici collegamenti con aree distanti e separate dal mare, come il Marocco, la Sardegna e la Corsica.

Nell'estrema Riviera di Ponente sono presenti alcuni endemismi quali il *colubro lacertino*, il più grande serpente europeo, diffuso nell'Imperiese e nel Nizzardo, e della *lucertola ocellata*, un sauro dalla caratteristica livrea verde picchiettata a strie nere e con macchie rotonde azzurre sui fianchi detti ocelli. Nell'entroterra vi è la presenza del *gallo forcello* e vi sono popolazioni di camosci. Sul monte Saccarello tra Liguria e Francia è presente la marmotta.

Tra gli uccelli si segnalano il *passero solitario*, *l'occhiocotto*, la *sterpazzolina*, il *picchio rosso maggiore*, *il torcicollo*, il *cuculo* e il *codirossone*; massiccia la presenza del *merlo*, del *fringuello*, dello *zigolo* e del *pettirosso*.

Folta la presenza dei rapaci notturni e diurni quali l'*assiolo*, la *civetta*, il *barbagianni*, l'*allocco*, il *gufo* comune e quello reale; della famiglia dei rapaci diurni si segnalano il *biancone*, la *poiana*, il *gheppio*, il *nibbio bruno,* il *falco pecchiaiolo*. Nelle zone tipicamente rocciose nidifica qualche rara coppia di *aquila reale* e del *falco pellegrino* (specie nelle coste del levante ligure), mentre nei fitti boschi cacciano l'*astore* e lo *sparviero*. Tra i rettili vi è possibile ammirare il *biacco*, la *coronella girondica* e la *vipera*. Tra gli anfibi la *salamandra nera* sostituisce, dopo la quota di 1800 metri, la *salamandra pezzata*; alcuni di questi anfibi urodeli popolano diverse grotte della regione.

Anticamente vi era una massiccia presenza del *lupo,* oggi specie animale quasi del tutto scomparsa. Da qualche anno, nelle valli interne dell'Appennino, vi è una ricomparsa della specie in seguito a progetti di ripopolamento. I boschi sono ora popolati da numerose famiglie di *cinghiali* che talvolta si spingono, per la ricerca di cibo, nei centri abitati e da altri esemplari di fauna selvatica come *volpi*, *caprioli, daini, maiali selvatici, fagiani* e il *tasso.*

7.4.3 Interazione opera – ambiente

La presente analisi è finalizzata all'individuazione di eventuali interferenze indotte dalla realizzazione del progetto relativamente alla componente vegetazionale e faunistica.
L'individuazione delle possibili interferenze è stata compiuta dopo aver effettuato un incrocio tra la distribuzione delle fitocenosi presenti nell'area indagata e dei popolamenti animali a queste legati e le opere previste dal progetto.
Verranno di seguito individuate le tipologie di interferenze legate alla realizzazione e all'esercizio dell'opera, rispetto all'assetto vegetazionale e alle presenze faunistiche.
Considerata la tipologia e l'entità del tracciato, l'attenzione è stata rivolta alla zona dell'imbocco in Galleria e della rotatoria di innesto sulla Aurelia, nonché alle zone oggetto degli interventi di consolidamento dal piano campagna.

Interazioni con la Vegetazione

Per quanto riguarda la vegetazione le tipologie di interferenze potenziali sono:
– occupazione di suolo
– sottrazione di fitocenosi
– frammentazione delle fitocenosi

La zona di interesse dell'intervento presenta una forte matrice antropica caratterizzata da insediamenti urbani continui e discontinui con la presenza di zone a vegetazione arborea ed arbustiva.
Le località su cui incidono le opere all'aperto non comprende che pochi lembi di vegetazione spontanea rupicola relegata alla fascia dunale artificiale sottostante la rotatoria ed al versante roccioso di imbocco che risulta tuttavia già compromesso dai precedenti interventi antropici di realizzazione del piazzale del distributore carburanti, per cui non è più presente il sistema boschivo caratterizzante in origine il tratto di costa in esame.

Per quanto concerne invece le aree oggetto degli interventi di stabilizzazione dall'alto delle gallerie, queste risultano boscate o con vegetazione seminaturale di tipo arboreo-arbustiva.

La zona direttamente interessata dalla realizzazione dell'opera con lo sviluppo dell'unico tratto all'aperto, rappresentato dalla rotatoria di innesto sulla SS 1 e dall'imbocco della galleria, è caratterizzata pertanto da un uso del suolo a matrice antropica in quanto attualmente interessato dalle opere viarie esistenti e dal distributore di carburanti e relative opere accessorie; non si hanno pertanto perdite di suolo e la sottrazione di vegetazione risulta molto modesta e di scarso interesse.

L'intervento non interessa pertanto ambiti vegetazionali di pregio o meritevoli di attenzione; le zone sulle quali si interverrà dal piano campagna per gli interventi di consolidamento del fronte delle gallerie, saranno occupate solo in via temporanea; tali lavorazioni comporteranno una inevitabile interferenza con la copertura vegetale, riducendone l'estensione (sottrazione di fitocenosi) o alterandone la continuità (frammentazione di fitocenosi).

Interazioni con la Fauna

La realizzazione dell'opera può generare delle interferenze riconducibili alle seguenti categorie:

- ripercussioni sulla fauna in termini di degrado
- ripercussioni sulla fauna in termini di perturbazione

Con il termine "degrado" si intende il deterioramento fisico di un habitat che rende il suo stato di conservazione insoddisfacente, mentre per "perturbazione" si intende l'insieme di fattori di disturbo che portano una specie ad essere un elemento meno vitale.
Per quanto riguarda la fauna sono esaminate le modifiche indotte rispetto all'ambiente boschivo, che costituisce un habitat per diverse specie; la sottrazione di fitocenosi e l'alterazione della morfologia del versante di imbocco risulta molto modesta e non costituisce pertanto una limitazione di spazio per le specie animali e una riduzione di risorse e di siti idonei per eventuale rifugio, sosta, ecc. In considerazione del fatto che l'intervento in progetto, nel suo tratto allo scoperto corrispondente all'imbocco in galleria, interessa un'area circoscritta del contesto territoriale esaminato, si presuppone che l'entità dell'interferenza rispetto alla frequentazione delle specie animali sia limitata.
Considerato che l'area di intervento è localizzata in prossimità della Aurelia attuale in corrispondenza del distributore carburanti si ritiene che l'alterazione dell'habitat di superficie sia irrilevante.

In conclusione, in riferimento alle caratteristiche e localizzazione dell'opera e dei popolamenti faunistici presenti nelle aree, si ritiene l'interferenza generata dalla realizzazione del progetto sulle specie faunistiche non significativa; la realizzazione della nuova galleria inoltre non è tale da provocare l'interruzione di corridoi faunistici.

7.5 Ecosistemi

Nell'ambito di studio non sono presenti siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), mentre è invece presente, in prossimità all'area di intervento, 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 sulla terraferma, ad una distanza di circa 35 metri dalla stessa.

In generale l'area marina antistante la provincia di Savona è caratterizzata da zone di alto pregio naturalistico, infatti sono presenti zone a diverso grado di tutela:

- Santuario internazionale per i Mammiferi marini
- 6 SIC marini, di cui il più prossimo all'area di intervento, ad una distanza pari ad oltre 2.5 km, è il SIC "Fondali di Varazze-Albisola"
- Area Marina Protetta Isola di Bergeggi



Aree ad elevata valenza ecologica

Le aree ad elevata valenza ecologica nell'ambito di studio sono rappresentate dalle aree marine costiere, una delle risorse più interessanti della costa savonese, sia dal punto di vista biologico, sia paesaggistico.

La Liguria presenta un territorio particolarmente eterogeneo e articolato; alla varietà dei paesaggi è associata quella degli habitat e in ultima analisi l'alto livello di biodiversità che caratterizza l'ambiente marino costiero ligure.

Nel panorama regionale alcune specie animali e vegetali che colonizzano i fondali rivestono particolare importanza per la loro capacità di creare paesaggi e strutture complesse in grado di ospitare a loro volta una ricca comunità biologica. Piante marine come la *Cymodocea nodosa* e soprattutto la *Posidonia oceanica* costituiscono vaste praterie, simili come valenza ecologica alle foreste terrestri.

Lungo le scogliere alcune alghe come le *cystoseire* sono in grado di formare dense cinture ricche di vita. Più al largo o lungo le falesie i popolamenti del *Coralligeno* creano suggestivi paesaggi sottomarini, caratterizzati dalla varietà di forme e colori delle gorgonie, dei briozoi, delle spugne.

Nella zona savonese le aree marine ad elevata valenza ecologica sono rappresentate dal Santuario internazionale per i Mammiferi marini e dalle Le praterie delle Fanerogame marine; la prima è un'area di tutela transfrontaliera di 87.500 Kmq tra Francia, Principato di Monaco e Italia, con al centro la Corsica. I quattro vertici sono la Penisola di Giens, in Francia, la Punta Falcone, in Sardegna, Capo Ferro, nella Sardegna nord-orientale, e la foce del Fosso Chiarone, al confine tosco-laziale. Le acque nazionali italiane comprese nel Santuario comprendendo le Province di Genova, Imperia, La Spezia, Savona, Olbia, Sassari, Livorno, Lucca, Pisa. Il Santuario è inserito nella lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) della Convenzione per la protezione dell'ambiente marino di Barcellona.

Nella zona del Mar Ligure delimitata da Cap d'Antibes in Francia, Punta Mesco in Liguria e Capo Corso in Corsica sono presenti ottimali condizioni ambientali che favoriscono la presenza di capodogli e balenottere comuni, delfini, grampi e globicefali; è una delle zone a più alta concentrazione di cetacei di tutto il Mediterraneo e, pertanto, sottoposta a tutela affinché questo ricco e prezioso ecosistema possa essere conservato e protetto dai pericoli derivanti dalle attività antropiche.

Le praterie delle Fanerogame marine, in particolare la Posidonia oceanica, rappresentano uno dei più importanti bioindicatori dello stato di salute dell'ambiente marino e svolgono, nel mare, il ruolo che negli ecosistemi terrestri è attribuito alle foreste naturali.

Dalle analisi effettuate (Atlante delle Fanerogame marine) quasi tutte le praterie liguri sono apparse in condizioni degradate.

Nel tratto di costa della Provincia di Savona è emersa la presenza di praterie di Posidonia oceanica per un'estensione pari a 1000 ha (22% della Liguria).

Su 81 km di costa solo 42 km presentano praterie di Posidonia, cioè circa il 52%. Per quanto riguarda la profondità del limite inferiore delle praterie, determinata dall'estinzione della luce, per la zona di Savona essa è 21 m, rispetto ai 23 m di profondità media in Liguria (ma può raggiungere anche i 35 – 40 m di profondità).

Relativamente a *Cymodocea nodosa* bisogna evidenziare che essa rappresenta uno stadio meno evoluto della vegetazione marina ed è tipica di ambienti instabili, laddove la Posidonia non trova condizioni favorevoli per il suo sviluppo. La sua presenza, soprattutto in aree dove in precedenza esisteva la Posidonia, indica, dunque probabilmente una situazione di degrado ambientale.

In Provincia di Savona sono 800 gli ha di estensione di Cymodocea, distribuiti per un tratto di 51 km (63% della costa): ne deriva, pertanto, un rapporto Cymodocea/Posidonia pari a 0.78, cioè piuttosto elevato e presumibilmente correlabile ad una bassa qualità dell'ambiente marino costiero.
Tra le cause più rilevanti connesse alla rarefazione ed alla scomparsa delle praterie di Posidonia lungo la costa ligure si possono menzionare le seguenti: l'attività della pesca a strascico, praticata anche illegalmente entro i 50 m di profondità, con effetti distruttivi sulle praterie; l'aumento della torbidità delle acque conseguente alla costruzione di opere costiere quali porti e terrapieni; l'azione meccanica dovuta al rimaneggiamento dei litorali, ai dragaggi, alla deposizione di materiale derivante dal ripascimento del litorale; l'inquinamento, con l'apporto di sostanze chimiche e di materiale in sospensione; la diffusione di Caulerpa Taxifolia e Caulerpa Racemosa, alghe alloctone comparse ad Imperia Porto Maurizio nel 1992, entrate in competizione con Posidonia e Cymodocea ed in grado di soppiantarle con conseguente alterazione degli equilibri ecologici locali.
A causa della loro importante funzione ecologico - ambientale la Direttiva Habitat (UE) ha riconosciuto alle praterie di Posidonia valore di habitat naturale di interesse comunitario.

Assetto Ecosistemico e connessioni Ecologiche

Confrontando e sovrapponendo le informazioni relative alle componenti vegetazione, flora e fauna con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici della area, si è proceduto all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative determinando, quindi, una caratterizzazione ecosistemica (consorzi vegetali presenti e popolamenti animali loro riferiti).
Nell'area in esame sono stati individuati, essenzialmente, due gruppi di ecosistemi (artificiale e naturale-seminaturale), su cui l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa:
- urbano e industriale
- agricolo
- arbustivo
- boschivo
- dei corsi d'acqua
- marino-costiero

Dal punto di vista sistemico l'area si presenta piuttosto frammentata; l'inserimento di ampie aree urbanizzate è stato probabilmente il primo artefice dell'interruzione della continuità dei boschi e dei sistemi vegetazionali spontanei , che tuttavia si mantengono estese nell'area vasta.

Nell'ambito di studio sono state individuate, con il supporto delle cartografie realizzate dalla Regione Liguria, le reti ecologiche che caratterizzano il contesto territoriale. In particolare l'infrastruttura in progetto si pone in prossimità di un'area ecotonale (zone di contatto tra due habitat adiacenti) posta a ridosso della fascia litoranea, costituita da una zona verde con vegetazione boschiva ed arbustiva all'interno di un ambito sufficientemente esteso; in tale area è segnalata la presenza puntuale di alcune specie faunistiche e vegetazionali che favoriscono l'innalzamento del livello di biodiversità. Lo sviluppo dell'intervento risulta, a meno della rotatoria di innesto sulla attuale SS1, che è posta al di fuori dell'area ecotonale suddetta, tutta in galleria e pertanto non sono presenti interferenze.

7.5.1 Interazioni Opera – Ambiente

L'interferenza potenziale con gli ecosistemi e la rete ecologica presenti nell'area in esame sono state valutate in funzione della categoria: *sottrazione* e *frammentazione* degli ecosistemi.
Come è stato descritto nelle analisi precedenti, la nuova opera si inserirà in un contesto già disturbato. L'opera in progetto si sviluppa sostanzialmente tutta in galleria naturale con la sola opera all'aperto costituita dalla rotatoria sulla Aurelia attuale; l'intervento non comporta la sottrazione di elementi ecosistemici ad elevata o media naturalità né rappresenta una frammentazione della continuità ecologica, non definendo rilevanti variazione dello stato attuale.
Le uniche zone in corrispondenza delle quali è prevedibile una possibile interferenza, sono quelle sulle quali si interverrà dal piano campagna per gli interventi di consolidamento del fronte delle gallerie; tali lavorazioni comporteranno una inevitabile interferenza con l'ecosistema boschivo e dei corsi d'acqua lungo il Rio Termine, riducendone l'estensione (sottrazione di ecosistemi) o alterandone la continuità (frammentazione di ecosistemi).
Tuttavia si rileva che la sottrazione di tali elementi interessa una superficie limitata e pertanto, non si prevedono effetti significativi sul grado di conservazione dell'ecosistema e delle comunità floristico-vegetazionale e faunistico che lo caratterizzano.

7.6 Rumore

Lo studio acustico è stato strutturato su una serie di simulazioni su tre scenari: ante operam, opzione 0 e Post Operam, affiancate da una campagna di misure condotta allo scopo di verificare il clima acustico e se necessario tarare il modello di simulazione. Le misure sono state effettuate dopo aver costruito un primo modello di simulazione per verificare la correttezza del modello realizzato e la similarità del campo acustico simulato con quello riscontrato in loco. Nel corso dei sopralluoghi è stato anche effettuato un censimento dei ricettori presenti in un raggio di 250 metri, allargato per i ricettori sensibili fino ad un raggio di 500 metri, pur se l'influenza del rumore emesso nell'area della

rotonda, complice anche la complessa morfologia dell'area, raggiunge ed influenza unicamente i tre ricettori più prossimi.

Inquadramento del territorio Interferito dalla realizzazione dell'opera

La rotatoria di progetto sarà realizzata lungo la Via Aurelia che dal punto di vista normativo è classificata come extraurbana principale (cat. Cb) con fasce di rispetto di 100 (fascia A) e 50 metri (fascia B) con limiti rispettivamente di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni e di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni.

La rotatoria con la galleria afferente costituendo una strada extraurbana principale di nuova realizzazione avrà una unica fascia di 250 metri, con limiti di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni, ma ciò non modifica i limiti normativi dei ricettori impattati prossimi alla rotonda stessa in quanto in base al comma 2 dell'art. 4 del DM 29/11/2000. Il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

La concorsualità con altre sorgenti di rumore, come richiesta dal DM 29/11/2000, non è stata ulteriormente affrontata in quanto le fasce di pertinenza della SS1 Aurelia non si sovrappongono né con quelle della ferrovia Roma – Genova, né con quelle dell'A10, e perché all'interno della ridotta area effettivamente influenzata acusticamente dalla rotonda, non è stata riscontrata la presenza di altre sorgenti di rumore significative, eccetto le altre strade: Via Rio Termine, privata, e con traffico totalmente trascurabile e Via Genova, lontana, in forte pendenza, con elevato traffico, situata ad una quota maggiore e schermata dalla folta vegetazione, dove il rumore della SS1 non è rilevante, come dimostrato anche dalle simulazioni, nonostante i limiti del modello NMPB imposto.

7.6.1 Descrizione dati di base e caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore

I dati utilizzati nelle simulazioni provengono da elaborazioni ANAS di rilievi effettuati dal Comune di Savona.

Di seguito si riportano i dati trasportistici utilizzati per definire i traffici che sono stati inseriti nelle simulazioni.

Scenario ante operam

TGM	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	18,070	408	18,478
Dir Albissola	14,709	634	15,343
Bidirezionali	32,780	1,042	33,822
Traffico DIURNO (06-22)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	16,765	390	17,155
Dir Albissola	13,703	537	14,240
Bidirezionali	30,468	927	31,395
Traffico NOTTURNO (22-06)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	1,305	18	1,323
Dir Albissola	1,006	97	1,104
Bidirezionali	2,311	115	2,427

Scenario opzione zero – anno 2030

TGM	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	23,329	527	23,856
Dir Albissola	19,204	828	20,032
Bidirezionali	42,533	1,355	43,887
Traffico DIURNO (06-22)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	21,644	504	22,147
Dir Albissola	17,890	701	18,591
Bidirezionali	39,534	1,204	40,739
Traffico NOTTURNO (22-06)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	1,685	23	1,708
Dir Albissola	1,313	127	1,441
Bidirezionali	2,999	150	3,149

Scenario post operam

RAMPA PROGETTO			
TGM	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Uscita SS1	4,635	105	4,740
Ingresso SS1	4,290	185	4,475
Bidirezionali	8,925	290	9,215
Traffico DIURNO (06-22)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Uscita SS1	4,300	100	4,401
Ingresso SS1	3,997	157	4,153
Bidirezionali	8,297	257	8,554
Traffico NOTTURNO (22-06)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Uscita SS1	33	5	339
Ingresso SS1	293	28	322
Bidirezionali	628	33	661
SS1 AURELIA lato Albissola			
TGM	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	10,278	232	10,510
Dir Albissola	7,139	308	7,447
Bidirezionali	17,417	540	17,957
Traffico DIURNO (06-22)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	9,536	222	9,758
Dir Albissola	6,651	260	6,911
Bidirezionali	16,186	482	16,669
Traffico NOTTURNO (22-06)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	743	10	753
Dir Albissola	48	47	536
Bidirezionali	1,231	57	1,288
SS1 AURELIA lato SAVONA			
TGM	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	18,720	423	19,143
Dir Albissola	14,906	643	15,548
Bidirezionali	33,626	1,065	**34,691**
Traffico DIURNO (06-22)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	17,368	404	17,772
Dir Albissola	13,886	544	14,430
Bidirezionali	31,254	948	32,202

Traffico NOTTURNO (22-06)	Veicoli Leggeri	Veicoli Pesanti	Veicoli Totali
Dir Centro	1,352	18	1,371
Dir Albissola	1,020	99	1,118
Bidirezionali	2,372	117	2,489

I dati fonometrici utili per la caratterizzazione dello stato di fatto sono desunti da una campagna di misure a spot di breve durata (10') per la mappatura acustica del territorio effettuata il giorno 31 ottobre 2013 sia nel tempo di riferimento diurno che notturno, con inizio del sopralluogo alle ore 13.30 e fine alle ore 23.00; le misure dalla 1 alla 7 sono state eseguite nel TR diurno, la 8 nel TR notturno.

I rilievi acustici sono stati eseguito con microfono a 4,0m di altezza dal suolo con spot di 600 secondo per tutte le misure; si sono così rilevati il livello sonoro equivalente globale (Leq), con scala di ponderazione A (Laeq) ed i livelli di pressione sonora parziali rilevati nelle bande di 1/3 di ottava. I rilievi fonometrici sono stati integrati con il rilevamento, nel medesimo intervallo temporale, del flusso veicolare distinto per tipologia (veicoli leggeri, furgoni, veicoli pesanti, moto) in corrispondenza dei punti di misura prossimi a strade dove il rumore da traffico autoveicolare è influente sui risultati della misura stessa.

7.6.2 Censimento dei Ricettori e dei Punti di Misura e caratterizzazione acustica

Il sopralluogo effettuato ha permesso di chiarire che l'ospedale soprastante alla futura rotonda a causa della differenza di quota (circa 70 metri), della morfologia della parete rocciosa posta lato mare e dei fianchi ricoperti di vegetazione fitta non sia da considerare ricettore ai fini acustici. Infatti al rumore sopra la vetta della collina non è udibile se non in due punti situati in corrispondenza delle curve della strada, situata oltre l'eliporto, che costeggia la vetta piatta della collina, ed anche in quei due punti arrivava solamente di rado il rumore isolato di alcune motociclette particolarmente rumorose.

La collina è sagomata a "C", con i bracci orientati verso il mare, e la parte in mezzo ospitante la lunga barra dell'edificio principale parallela alla linea di costa. La porzione di vetta sopra la futura rotatoria, costituente il braccio della C situato lato Albissola, ospita a partire dal bordo della rupe l'eliporto circondato dalla strada perimetrale, alle sue spalle è situato un edificio, la palazzina Vigiola, interamente adibita ad uso uffici, mentre un lungo edificio basso sul fianco della collina lato Albissola è adibito a laboratori ed è caratterizzato dalla presenza di diversi impianti costituenti sorgenti rumorose.

Tra l'edificio principale ed il bordo della rupe è situato, in posizione ribassata rispetto alla vetta, un grande parcheggio e sul braccio della C rivolto verso Savona, interamente ricoperto di vegetazione, sono ospitate in gran quantità macchine refrigeranti. Sul margine sud-ovest del posteggio un gruppo di edifici ospita i compressori e gli impianti dei gas medicali.

La presenze di tutti questi macchinari nei pressi dell'edificio fa si che all'esterno si avverta nettamente il calo di rumorosità procedendo dall'edificio principale verso la SS Aurelia.

Per questi motivi l'Ospedale San Paolo risulta essere completamente schermato dal rumore della strada sottostante al punto da non essere considerabile ricettore nei confronti del rumore da traffico veicolare.

La realizzazione della rotatoria non dovrebbe alterare questa condizione.

I ricettori sono stati censiti e per ognuno è stata redatta una scheda identificativa.

La determinazione dei livelli post-operam indotti dalla realizzazione della rotonda e dello svincolo della SS1 Aurelia bis sono state effettuate con l'ausilio dei modelli previsionali di calcolo SoundPlan 7.1; è stata inserita nel programma una cartografia digitale contenente le informazioni necessarie alla modellizzazione del campo acustico che si creerà nell'area interessata dalla realizzazione delle nuova viabilità in progetto.

Sulla base così realizzata sono state caricate nel modello tutte le informazioni necessarie alla definizione degli "oggetti" della simulazione: sorgenti acustiche (gli archi stradali) e ricettori (comprese le altezze ed il n° di piani di ricettori di interesse).

I risultati delle simulazioni hanno evidenziato diversi aspetti:

- Nello scenario ante operam si nota che la morfologia del terreno protegge la spiaggia e la cima delle colline, il rumore si insinua nelle valli riflettendosi più volte sulle pareti laterali.
- Il ricettore 1 scherma parte della valle del Rio Termine riparando gli edifici retrostanti
- Il rumore appare invadere l'area dell'eliporto a servizio dell'ospedale San Paolo fino a lambire il primo edificio dello stesso ma è un effetto illusorio dovuto alla mancanza dell'assorbimento da parte della vegetazione nella simulazione.
- Lo scenario opzione 0 vede un peggioramento dei livelli di rumore dovuto all'incremento del traffico, con il superamento dei limiti di legge della facciata esposta dal ricettore 1
- Lo scenario post operam, mostra come il rumore si sposti nel tratto della Via Aurelia situato tra la rotonda e il porto di Savona, mentre un miglioramento è apprezzabile nel tratot tra la rotonda ed Albissola Marina.
- I livelli diurni e notturni più alti raggiunti presso i ricettori sono riportati nella tabella seguente e mostrano un netto miglioramento della situazione acustica ottenuto con la nuova viabilità.

ricettore	Ante operam diurno	Opzione 0 diurno	Post operam diurno	Ante operam notturno	Opzione zero notturno	Post operam notturno

1	67.3	68.3	64.6	59.5	60.6	56.8
2	64.4	65.5	61.8	56.6	57.7	54.1
3	55.2	56.3	53.0	47.5	48.5	45.3

7.6.3 Interazione Opera - Ambiente

Effetti in fase di Cantiere

In fase di cantiere le lavorazioni che determinano il maggiore impatto acustico sono quelle di costruzione dell'imbocco della galleria ed i livelli sonori indotti dai mezzi di trasporto dei materiali.

Saranno previste delle modalità operative e gestionali delle attività finalizzate al contenimento delle emissioni sonore.

Le opere di mitigazione del rumore proposte per la fase di cantiere possono essere ricondotte a due categorie:

– interventi "attivi" finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;

– interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Oltre ai suddetti interventi "attivi" (in quanto finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore) sono previsti in corrispondenza del cantiere operativo all'imbocco interventi "passivi", costituiti da barriere antirumore di tipo mobile, in quanto prossimo a 2 ricettori residenziali. Eventuali altre misure potranno essere attuate in base agli esiti delle attività di monitoraggio.

Effetti in fase di Esercizio

Le simulazioni hanno dimostrato un sostanziale rispetto dei limiti di rumorosità previsti dalla normativa.

I risultati delle simulazioni sono stati confermati dall'andamento dei livelli misurati nel corso del sopralluogo che ne hanno riprodotto l'andamento.

Gli edifici più distanti saranno soggetti a livelli sicuramente pi bassi di quanto appare dalle simulazioni in quanto il modello conservativamente non permette l'inserimento dell'assorbimento dovuto alla vegetazione.

Per tali motivi si considera il risultato dello studio soddisfacente senza l'inserimento di mitigazioni acustiche

Per quanto riguarda le eventuali mitigazioni inseribili nel progetto occorre far notare che il territorio si presterebbe comunque molto poco all'inserimento di barriere acustiche.

Infatti la parte di tracciato più vicina alla rotonda è occupata da un concessionario di automobili, a cui non si può bloccare l'accesso ne la visibilità per motivi di sicurezza; subito dopo c'è il ponte sul Rio Termine dove l'inserimento di barriere impedirebbe il deflusso delle acque in caso di esondazione e subito oltre c'è la rampa di salita di un'altra viabilità che porta al ricettore 2.

Considerando che i livelli di pressione sonora presso i ricettori non fanno ritenere probabili superamenti dei livelli limite, non si prevede nell'ambito del presente studio di inserire mitigazioni di sorta.

Peraltro è d'obbligo far notare che se si fossero riscontrati superamenti visto quanto premesso si sarebbe potuto ricorrere unicamente a interventi diretti in facciata o al limite ad un innalzamento del parapetto del balcone del ricettore 1 con un materiale trasparente di idonee proprietà fonoisolanti in modo da schermare l'edificio retrostante.

In ogni caso in prossimità della rotatoria, nei pressi del ricettore più prossimo all'imbocco, si prevede un'apposita attività di monitoraggio ambientale, in base alla quale saranno eventualmente messe in atto misure contenitive del rumore.

7.7 Vibrazioni

Obiettivo delle analisi riportate nella presente sezione è quello di individuare la presenza di aree edificate che risultano potenzialmente impattate dalle vibrazioni indotte dalle lavorazioni per la costruzione del nuovo Svincolo di Margonara. In generale durante la costruzione dell'opera, è possibile che si producano moti vibratori dovuti alle operazioni di scavo all'aperto e in sotterraneo, la sismicità indotta da tali attività può interessare edifici situati in prossimità delle aree di lavoro. La sismicità viene percepita all'interno dell'edificio come moto vibratorio dei solai e delle pareti e come rumore indotto dalle stesse vibrazioni (rumore solido); in presenza di vibrazioni particolarmente elevate è possibile che si generino criticità in termini di danno strutturale di varia entità in funzione delle caratteristiche della vibrazione (ampiezza, durata, frequenza, etc) e dell'edificio interessato.

In relazione alla tipologia di macchinario sorgente e alle sue modalità di utilizzo le vibrazioni possono interessare l'edificio recettore in vario modo. Molto spesso si tratta di fenomeni vibranti di breve durata (ordine dei secondi) che interessano l'edificio poche volte durante la giornata ma nell'arco di più giorni lavorativi

Gli eventi vibratori di brevissima durata vengono definiti transienti mentre quelli di più lunga durata continui. Più precisamente le vibrazioni transienti sono quelle che si verificano con una ricorrenza insufficiente a provocare effetti di fatica sui materiali e la cui successione temporale sia tale da non

provocare risonanze nella specifica struttura; quelle continue sono quelle non comprese in questa definizione.

Le aree potenzialmente impattate sono state ricercate a ridosso della carreggiata stradale in quanto è lungo il fronte avanzamento lavori che si concentrano le lavorazioni più importanti e gravose in termini di vibrazioni indotte.

Nel dettaglio, la metodologia utilizzata per la redazione dello studio ha seguito i passi operativi di seguito riportati:

- Analisi delle normativa di settore
- Analisi del territorio adiacente all'infrastruttura in progetto al fine di individuare aree edificate
- in prossimità delle carreggiate stradali;
- Analisi delle operazioni da svolgersi in corrispondenza delle aree identificate al fine di individuare quelle più gravose in termini di sismicità indotta sui recettori;
- Analisi di dati bibliografici disponibili inerenti misure di vibrazioni indotte dalle lavorazioni più critiche al fine di individuare le aree di influenza delle operazioni;
- Individuazione delle potenziali criticità presenti a ridosso del tracciato stradale.

Interferenze aree di cantiere - edificato

Si è svolta un'analisi territoriale, al fine di individuare eventuali recettori situati in aree adiacenti al sedime stradale e la loro destinazione d'uso; da tale analisi è emersa la presenza di tre edifici situati nei pressi dell'imbocco della galleria; si tratta di due residenze e di un edifico in parte a destinazione abitativa ed in parte commerciale.

Altri possibili "bersagli" sono delle strutture ad uso per lo più residenziale presenti al di sopra delle due rampe in galleria di nuova realizzazione.

Una volta individuate sulla cartografia le aree di interferenza si è proceduto all'analisi dei documenti progettuali al fine di identificare le operazioni di cantiere che si svolgeranno in prossimità degli edifici. In generale, nell'ambito della costruzione delle gallerie, le maggiori problematiche sono da attribuire alla sismicità indotta dalle operazioni abbattimento dei volumi di roccia. Tali operazioni, realizzate a cielo aperto e in sotterraneo, interessano sia gli edifici presenti nei pressi dell'imbocco che quelli situati lungo la linea d'asse delle gallerie. Lungo la linea d'asse maggiori problematiche si hanno nei casi in cui una ridotta copertura della galleria prefigura ridotte distanze tra la zona di abbattimento e il recettore impattato e quindi minori effetti dissipativi delle vibrazione dovuti al terreno.

Aree di influenza

Per area di influenza di una determinata attività costruttiva si intende quella porzione di territorio a ridosso dell'attività costruttiva che può risultare interessata in modo significativo da vibrazioni indotte dall'attività stessa. La vibrazione viene ritenuta significativa allorquando sia tale da:

1. risultare causa di disturbo per una persona interessata;
2. indurre lesioni strutturali ad un edificio.

Ne consegue che per una determinata attività costruttiva vengono definite due aree di influenza. In relazione al fatto che i valori di riferimento per il danno strutturale risultano superiori a quelli per il disturbo alle persone le aree di influenza di tipo 2 risultano contenute in quelle di tipo 1.

Aree potenzialmente critiche

Per area "potenzialmente" critica si intende una porzione di territorio nella quale sono ubicati uno o più recettori che, per vicinanza dalle aree di lavorazione, potrebbero essere interessati da fenomeni vibratori in grado di determinare criticità in termini di disturbo alle persone o di danno strutturale.

Il termine "potenzialmente" serve a mettere in evidenza che la criticità non scaturisce da campagne di misura mirate, ma in base a dati sperimentali disponibili in letteratura. Va da se, dunque, che nella definizione di tali aree vi sono dei margini di incertezza e che l'effettiva criticità di un recettore potrà essere verificata solo quando durante le attività costruttive sarà possibile realizzare rilievi ad hoc.

La definizione di area "potenzialmente" critica, comunque, permette di focalizzare l'attenzione a quelle situazioni d'interferenza recettore-cantiere più importanti e significative.

Nel presente studio si è giunti alla definizione delle aree potenzialmente critiche:

- analizzando le interferenze progetto-edificato presenti sul territorio;
- analizzando le attività costruttive da eseguirsi in prossimità degli edifici identificando quelle maggiormente impattanti dal punto di vista vibrazionale;
- definendo le distanze di influenza delle singole attività maggiormente impattanti ovvero le distanze al di sotto delle quali è possibile l'insorgenza di criticità in termini di disturbo o di danno strutturale.

Si sottolinea che nella definizione delle aree di influenza relative allo scavo delle gallerie si è preso in considerazione una metodica di abbattimento dei volumi di terreno mediante martello demolitore.

Non si è tenuto conto della possibilità dell'utilizzo di esplosivi. In quest'ultimo caso l'estensione delle aree di influenza risulta senz'altro maggiore ma non quantificabile a priori senza un'adeguata caratterizzazione dinamica della roccia da abbattere e senza la definizione progettuale della volata. Si sottolinea però che nel caso di utilizzo di esplosivi il problema del controllo delle vibrazioni fa parte integrante delle metodiche di scavo.

Definite le distanze di influenza delle singole attività costruttive vengono automaticamente a determinarsi su delle porzioni di territorio potenzialmente critiche. Si tratta di quelle aree, presenti nell'intorno della posizione di esecuzione delle attività che risultano delimitate esternamente dalle distanze di influenza.

I recettori potenzialmente critici sono tutti quegli edifici che ricadono all'interno delle aree potenzialmente critiche individuate in base alle distanze di influenza delle attività costruttive determinate come descritto nei precedenti paragrafi.

Le aree critiche individuate sono 5 e si trovano tutte lungo gli assi delle gallerie naturali o in loro prossimità; si tratta degli edifici che risultano impattati dalle operazioni di abbattimento del fronte di scavo della galleria naturale. Le situazioni più problematiche risultano quelle in cui lo scavo avviene all'interno delle argille che, come emerso in precedenza, hanno un'area di influenza maggiore. Non si segnalano criticità nella zona di imbocco.

7.7.1 Interazioni Opera – Ambiente

Effetti in fase di cantiere

Nella fase di costruzione, e più specificatamente nelle operazioni di scavo e di movimentazione delle terre, si produrranno delle vibrazioni meccaniche che presumibilmente si propagheranno attraverso il terreno e potranno interessare sia la popolazione residente che manufatti ed edifici. Tale fenomeno, seppur non rilevante in relazione alle quantità di materiale da movimentare e alla ubicazione dagli edifici residenziali, dovrà essere opportunamente minimizzato al fine di salvaguardare gli aspetti ambientali e le attività antropiche presenti.

Durante le attività di costruzione dell'opera la generazione di vibrazioni è imputabile al funzionamento dei macchinari adibiti allo scavo

L'analisi delle caratteristiche delle opere in progetto e del tessuto territoriale in cui si inserisce ha messo in evidenza che le maggiori criticità sono da attribuire alla realizzazione delle gallerie naturali.

Per quanto riguarda le attività di costruzione della galleria, lo studio ha permesso di individuare 5 aree critiche, in cui sono presenti edifici che potrebbero essere interessati da fenomeni vibratori intensi capaci di indurre disturbo alle persone che li abitano e potenziali impatti in termini di danno strutturale.

In questo ambito le maggiori problematiche sono da attribuire alle operazioni di abbattimento dei volumi di terreno in sotterraneo (gallerie naturali).

Le misure atte a mitigare gli impatti indotti dalla produzione di vibrazioni, nell'ambito delle tipologie di lavorazione previste, possono essere ricondotte semplicemente ai seguenti accorgimenti tecnici da prevedersi in fase operativa dei mezzi meccanici e più precisamente: riduzione delle emissioni vibrazionali derivanti dall'utilizzo di macchine operative quali escavatori, compressori, generatori, ecc.. utilizzando opportuni silenziatori e filtri d'aria e all'occorrenza isolando tali macchinari mediante opere provvisionali quali pannelli fonoassorbenti.

Appare comunque necessario in prossimità di alcuni edifici, ricadenti all'interno delle 5 aree critiche individuate, controllare le vibrazioni dovute allo scavo, mediante un'apposita attività di monitoraggio ambientale (si veda il Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al SIA).

Effetti in fase di cantiere

In fase di esercizio l'opera in esame non si prevede produca impatti da vibrazione nello stretto intorno del tracciato stradale.

7.8 Paesaggio

Lo studio degli aspetti paesaggistici è stato sviluppato attraverso una lettura che ha interessato sia le caratteristiche fisiche (morfologia, vegetazione, sistema insediativo, valenza storica ed architettonica, ecc.), sia la pianificazione che la tutela del territorio in ambito paesistico, nonché le caratteristiche percettive attraverso le quali è stato possibile cogliere l'interazione ed il dinamismo delle diverse letture del paesaggio.

La lettura strutturale del paesaggio individua quindi le "componenti fisiche elementari" del territorio (sistemi vegetazionali, rilievo e rete idrografica) che, attraverso la loro aggregazione, definiscono più ampi ambiti territoriali, caratterizzati dalla omogeneità naturalistica e morfologica.

Parallelamente, si è svolta l'indagine relativa ai caratteri culturali della stratificazione antropica sul territorio, oltre che alle modalità di insediamento ed all'evoluzione della presenza umana nelle sue testimonianze storiche ed attuali.

Contesto e struttura del paesaggio

L'analisi congiunta della lettura strutturale del Paesaggio e dei suoi caratteri antropici e Storici ha consentito di individuare il CONTESTO di studio, inteso come quella parte di territorio all'interno del quale le relazioni tra le componenti infrastrutturali-insediative, morfologico-ambientali e storico-testimoniali si presentano significative, riconoscibili e differenti da quelle presenti in altre parti del territorio.

Assumendo il sistema stradale come chiave interpretativa, il Contesto costituisce lo sfondo per comprendere e valutare il ruolo dell'intervento progettuale all'interno di una rete più ampia di

relazioni; esso offre una duplice lettura del territorio, sottolineando la necessità di combinare due sguardi differenti per leggere il rapporto tra infrastruttura e territorio.

La STRUTTURA del paesaggio evidenzia la fisionomia del contesto attraverso l'individuazione delle componenti infrastrutturali-insediative, morfologico-ambientali, storico-testimoniali e delle loro reciproche relazioni.

Gli elementi di struttura del paesaggio rappresentano configurazioni morfologiche, ambientali ed insediative, che concorrono all'individuazione delle sequenze paesistiche ricorrenti e delle immagini dominanti necessarie al riconoscimento del paesaggio.

Nel caso del presente progetto, che si sviluppa in corrispondenza di un ambito prettamente antropizzato, il Contesto preso in considerazione è stato scelto principalmente sulla base della morfologia del paesaggio e sui confini dettati dalla conformazione stessa del territorio (crinali, creste, fondovalli, costa, ecc.).

Il risultato è un ambito paesaggistico di poco inferiore ai 1 Kmq circa i cui limiti sono quindi rappresentati soprattutto dai crinali montuosi tipici della costa ligure.

L'area è strettamente collegata al bacino idrografico del Rio Podestà i cui corsi d'acqua hanno contribuito a modellare i versanti del paesaggio costiero ligure ricoperti da bosco o con vegetazione rada di tipo mediterraneo, il Rio Termine rappresenta una parte del confine comunale di Savona e Albissola Marina.

Il bacino è attraversato da due importanti arterie infrastrutturali: l'autostrada A10, perlopiù in galleria, e dalla SS1 Aurelia la quale rappresenta una importante e storico tracciato che da Roma collega la Francia costeggiando il mar Tirreno e il mar Ligure e che, in questo tratto, offre notevoli punti di vista dai quali poter godere di un profondo panorama.

Il tratto tra la costa e la sede autostradale è caratterizzato dalla presenza di un tessuto urbano continuo di tipo residenziale alti due tre piani con una tipologia edilizia a villette unifamiliari o bifamiliari, con presenza sporadica di aree dedicate a parco urbano e strutture sportive, aree con carattere di urbanizzazione discontinua la cui destinazione d'uso è perlopiù commerciale, aree di edificazione recente con edifici di minori dimensioni concentrati sulla fascia costiera la cui destinazione d'uso è a carattere turistico ricettivo.

Infine l'area vasta si apre poi verso l'ambiente marino caratterizzato dal sistema infrastrutturale del porto di Savona.

Caratteri visuali del paesaggio ed elementi detrattori

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio. La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo. Occorre quindi tutelare le qualità visive del paesaggio e dell'immagine; attraverso la conservazione delle vedute e dei panorami. Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone di intervisibilità dell'opera) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità, rappresentatività e rarità.

Gli *elementi portatori di criticità paesistiche*, individuati come "detrattori" sono tutti quegli elementi intrusivi che alterano gli equilibri di un territorio di elevato valore paesistico senza determinare una nuova condizione qualitativamente significativa.

All'interno dell'area di interesse progettuale gli elementi detrattori della qualità paesaggistica sono tutti catalogabili come detrattori assoluti, ovvero elementi le cui proprie specifiche caratteristiche spaziali e funzionali provocano degrado/compromissione paesistica e/o ambientale sia dell'area su cui insistono, sia del contesto in cui si inseriscono che ne viene negativamente influenzato.

Nello specifico gli elementi detrattori sono i seguenti.

1. *Hub portuale di Savona*

Gli interventi oggetto si studio si relazionano per lo più con la parte industriale del porto di Savona, il quale vanta una lunga tradizione nel settore acciai e prodotti forestali, continuata oggi da Must e Savona Terminals, ed è importante scalo per i traffici di auto, gestiti da Savona Terminal Auto. Nelle rinfuse alimentari operano due terminal specializzati: il modernissimo impianto Monfer, recentemente raddoppiato, e il terminal Colacem, che gestisce anche traffici di cementi. La Società Funiviaria Alto Tirreno gestisce l'impianto per rinfuse di Miramare, collegato ai parchi di stoccaggio da una funivia lunga 18 chilometri. Nella nuova collocazione agli Alti Fondali può essere accolto ogni tipo di vettore. Il terminal BuT, entrato a far parte del gruppo Pacorini, è specializzato in rinfuse, soft commodities e metalli, mentre il terminal del gruppo Buzzi Unicem movimenta cementi.

2. *Distributore carburante*

Sul sedime dell'area di intervento insiste un distributore di carburanti, dotato di propri accessi ad uso esclusivo dello stesso, costituito da due pensiline dove sono collocati gli apparecchi di erogazione automatica di carburante con le relative attrezzature, e dal manufatto destinato ai servizi

all'automobile ed all'automobilista e alle autonome attività commerciali integrative, una area dei parcheggio e delle relative aree di manovra.

3. *Stabilimento balneare*

Nei pressi delle aree di intervento, e più precisamente sull'arenile della punta di Margonara, vi è collocato uno stabilimento balneare il cui accesso è dal piano strada della SS1 Aurelia all'altezza del ponte del Rio Termine.

Lo stabilimento si presenta attualmente chiuso, dato il periodo fuori stagione nel quale viene redatta la presente relazione, tuttavia ci sono diversi segni di degrado, calcinacci sparsi e lesioni dovuti a cedimenti verticali della struttura, che sono riconducibili ad un possibile stato di abbandono o ad una scarsa manutenzione del manufatto.

Ambiti di forte valenza simbolica

Gli ambiti a forte valenza simbolica sono tutti quei caratteri identificativi del paesaggio che comprendono le configurazioni alle quali è riferibile la riconoscibilità dei territori di un ambito o di alcuni ambiti della regione. Generalmente come caratteri identificativi del paesaggio vengono considerate le emergenze di interesse archeologico, quelle di interesse storico- testimoniale e quelle a carattere naturale.

Nel caso in esame tra le emergenze di interesse archeologico, storico-testimoniale e naturalistico si possono annoverare.

1. *Scoglio della Madonnetta*

A pochi metri dalla riva si colloca lo Scoglio della Madonnetta con il suo pilone votivo, con l'effige della Madonna, sulla vetta. E' costituito da gneiss ricco di mica, con scistosità a piani leggermente inclinati; appartiene quindi alle più antiche fra le formazioni costituenti la complicata tettonica del savonese.



2. *Promontorio di Punta Margonara*

Il promontorio rappresenta il confine fisico tra la città di Savona ed il suo porto con la parte di territorio posto a levate, è caratterizzato da una elevata acclività dei versanti i quali sono ricoperti di vegetazione tipica della macchia mediterranea, mentre, verso linterno è caratterizzato dalla presenza di bosco misto.

L'azione dell'uomo ha fortemente modificato la conformazione morfologica del promontorio già nel 1933 esso venne "tagliato per la realizzazione della via Aurelia.



7.8.1 Interazione Opera - Ambiente

Le principali problematiche di impatto temporaneo sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

Nello specifico, in fase di cantierizzazione, la non necessità di aprire nuove piste di cantiere, né di realizzare aree di deposito dei materiali se non nelle aree immediatamente adiacenti a quelle di lavorazione, comporta che le uniche tipologie di impatto individuate sono :

- le alterazioni con i sistemi paesaggistici poiché per un limitato periodo di tempo l'area avrà una conformazione differente rispetto a quella attuale in corrispondenza delle zone di realizzazione del nuovo imbocco galleria, della rotatoria e degli interventi di consolidamento dall'alto
- le alterazioni con i sistemi naturali delle aree boscate interessate dal consolidamento delle gallerie dall'alto in quanto si prevede una sottrazione di specie vegetali arboreo-arbustive; in particolare per ridurre l'alterazione della morfologia dei luoghi sottoposti a vincolo paesaggistico indotta dalle lavorazioni previste, è auspicabile ripristinare per quanto possibile lo stato ante operam.

Effetti in fase di esercizio

Gli effetti delle opere sul paesaggio sono riconducibili a due tipologie:

- alterazione dei sistemi paesaggistici;
- interferenza e/o alterazione delle visuali.

Relativamente al primo aspetto, ovvero al rapporto ambito paesaggistico-opera, si ritiene che l'impatto sia contenuto. Infatti, l'intervento di progetto si colloca, ovviamente, nel corridoio infrastrutturale della SS1 esistente, in un ambito quindi che risulta segnato da diversi fattori antropici, alcuni dei quali possono essere considerati detrattori. L'ambito paesaggistico di punta Margonara, all'interno del quale s'inserisce l'opera, presenta comunque elementi naturali degni di nota, costituiti per lo più dalle adiacenti aree boscate e dalla macchia mediterranea presenti sui versanti, dalla configurazione morfologica degli stessi versanti e dall'ambiente dunale della fascia costiera, sulla base degli elementi connotativi descritti nei precedenti paragrafi.

È evidente che l'inserimento di un nuovo elemento infrastrutturale, per quanto in un contesto che già risulta essere infrastrutturato, comporterà inevitabilmente un'ulteriore interferenza con le attuali configurazioni paesaggistiche.

Tale interferenza è valutabile di media entità proprio perché localizzata in corrispondenza di aree già antropizzate (preesistenza dell'attuale SS1 Aurelia, presenza del tessuto urbano lungo la stessa SS1, presenza dell'area portuale di Savona) e comunque l'attuazione degli interventi di inserimento ambientale rende l'opera compatibile con gli obiettivi di riqualificazione paesaggistica dell'area di punta Margonara.

Nel complesso, l'alterazione provocata dall'inserimento delle opere progettuali all'interno del contesto paesaggistico può pertanto essere valutato di modesta entità poiché le soluzioni progettuali sono state messe a punto in maniera tale da determinare un buon grado di inserimento di tali opere nel territorio circostante, non alterandone l'attuale conformazione paesaggistica se non per quanto riguarda la presenza, comunque mitigata, degli interventi connessi all'imbocco della nuova galleria, che certamente costituisce il principale e più evidente elemento aggiuntivo/sostitutivo.

Inoltre l'imbocco della galleria è ubicato proprio in corrispondenza del distributore di carburante che, come già specificato precedentemente, costituisce un elemento detrattore della qualità paesaggistica e dell'esistente muro in c.a. addossato al retrostante versante, che presenta segni evidenti di degrado superficiale.

Per quanto riguarda l'intervisibilità del tracciato di progetto è stato possibile qualificare la visibilità delle opere previste rispetto ai punti visuali e paesaggistici più significativi presenti nell'ambito del contesto di riferimento, da ciò si denota che l'area di intervento del progetto del nuovo svincolo si configura come un unico ridotto bacino percettivo incentrato su un ambito paesaggistico che rimane piuttosto confinato. Tale bacino prospettico è sostanzialmente caratterizzato da importanti elementi di partizione spaziale in grado di assolvere funzioni di schermi, o quinte, prospettiche. Di fatto tali chiusure prospettiche sono rappresentate dai crinali dei versanti dall'elevata acclività con aree a bosco o vegetazione rada.

Pertanto tali elementi morfologici svolgono il ruolo di quinte di confinamento a carattere impermeabile e semipermeabile, accentuando le caratteristiche di chiusura delle aree a "Visibilità Bassa".

Le aree a "Visibilità Alta " corrispondono invece alle porzioni di territorio per le quali si regista una rilevante alterazione del bacino percettivo; tali porzioni sono localizzate soprattutto sui versanti acclivi i quali godono di un'alta panoramicità, soprattutto lungo il tratto più prossimo agli interventi sulla SS1 e verso il mare.

Qui, infatti, ricadono i principali punti di osservazione per i ricettori mobili, riconducibili ai veicoli in transito sulla viabilità della SS1 e di via Leon Pancaldo, nonché sugli ulteriori ricettori mobili presenti a mare.

I principali elementi progettuali che determinano una alterazione percettiva sono costituiti dalle opere del nuovo imbocco della galleria e dagli interventi legati alla realizzazione della rotatoria (opera a sbalzo di contenimento della rotatoria, parapetto sulla pista ciclabile); invece l'impatto percettivo indotto dalla realizzazione del nuovo sedime stradale e della nuova pista ciclabile è da considerarsi del tutto nullo.

In conclusione anche l'alterazione della percezione visiva risulta di entità modesta poiché l'area effettiva di impatto percettivo è estremamente contenuta e i maggiori fruitori sono di tipo dinamico e non stanziale (un aspetto che riduce fortemente l'entità degli impatti percettivi perché la percezione dell'elemento perturbante è di limitata durata temporale).

7.9 Salute Pubblica

Per il presente progetto sono state altresì valutate le interferenze indotte dall'esercizio dell'opera in progetto nei confronti alla salute umana in modo da verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette dell'opera e del suo esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

Sulla base di queste considerazioni ed analizzando le potenziali fonti di disturbo alla salute umana, prodotte dall'intervento in progetto, si è reputato opportuno analizzare i seguenti aspetti:

- inquinamento atmosferico
- inquinamento acustico

Si ritiene infatti che gli aspetti citati siano quelli che in modo più rilevante incidano sui parametri di valutazione della qualità della salute pubblica.

Nella presente componente ambientale viene effettuata un'analisi qualitativa degli aspetti citati, in quanto la trattazione di dettaglio è stata già eseguita nelle specifiche sezioni dello studio. Detta analisi viene però letta in modo integrato al fine di valutare la pressione sinergica, sui singoli ricettori sensibili, di tutti gli aspetti coinvolti.

Nel caso in esame i principali fattori di rischio per la salute pubblica sono da attribuire alle diverse forme di inquinamento che possono essere generate dalle attività di realizzazione e dall'esercizio dell'opera, in particolare: l'inquinamento atmosferico ed il fonoinquinamento.

7.9.1 Interazione opera-ambiente

I risultati delle simulazioni condotte relativamente alle componenti rumore ed atmosfera, il cui inquinamento è la principale causa di danni per la salute pubblica, ed altresì la localizzazione e l'esiguo numero di ricettori prossimi alla rotatoria sulla SS1 attuale, permettono di concludere che il progetto in esame non sarà causa di alterazioni tali da essere fonte di problemi alla salute pubblica; inoltre le caratteristiche tecnico - fisiche del progetto consentono un miglioramento delle condizioni di traffico e delle condizioni di sicurezza stradale.

8 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Le misure di mitigazione previste, descritte nel seguito e rappresentate negli elaborati grafici allegati, vengono 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.

8.1 Interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico-ambientale in fase di esercizio

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 sovra comunale (PTCP e il Piano della Costa)

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.

Obiettivi generali degli interventi di inserimento paesaggistico – ambientale

Il presente studio esamina le motivazioni, l'iter metodologico e le strategie che hanno portato alla definizione delle scelte progettuali che meglio esprimono l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale. Considerando la tipologia delle opere in progetto, l'attenzione è rivolta unicamente all'area di imbocco della galleria ed alla antistante rotatoria di innesto sulla SS Aurelia.

Alla luce delle modifiche necessariamente indotte dalla realizzazione dell'opera in progetto, che prevede la realizzazione di una nuova galleria, è opportuno sottolineare l'importanza che riveste in questa sede il suggerimento di proposte progettuali finalizzate all'inserimento ambientale dell'opera.

La nuova opera si può configurare come elemento di progettazione del paesaggio stesso oltre che dell'infrastruttura e la sua progettazione ha tenuto conto delle peculiarità dell'ambiente in cui si va ad inserire. Al tempo stesso, la presenza del nuovo elemento architettonico e degli interventi ad esso connessi possono dare uno spunto per la valorizzazione del sito; per tale motivo gli interventi di ripristino non potranno limitarsi a riassorbire i danni provocati dalla nuova opera, ma dovranno estendersi al contesto coinvolto.

L'intervento di mitigazione è da considerarsi scevro da qualsiasi interpretazione di tipo meramente estetico, quale opera di tamponamento di una singola criticità che emerge dall'analisi paesaggistica.

Il contesto paesaggistico, configurato come insieme di segni strutturanti del territorio e che rappresentano il valore identitario dei luoghi, fornisce elementi importanti per concepire l'intervento di mitigazione come momento di inserimento dell'opera in un contesto a valenza percettiva.

Gli interventi, interpretati secondo questa chiave di lettura, sono finalizzati a:

- mantenere e riqualificare le configurazioni paesaggistiche preesistenti
- contenere i livelli di intrusione visiva nei principali bacini visuali
- integrare l'opera in modo compatibile al sistema naturale circostante

Il presupposto fondamentale per delineare gli interventi, che rispettino questa logica, è la conoscenza dei luoghi per quanto attiene gli aspetti morfologici e vegetazionali, oltre che storico-culturali, e gli aspetti legati alla percezione visiva.

Le tipologie di intervento che concorrono al progetto di inserimento ambientale dell'opera, possono essere raggruppabili in due tipologie:

• opere architettoniche

• opere a verde

Sono di seguito le esposte le linee guida e le strategie che sono alla base del processo di inserimento ambientale dell'opera.

La sistemazione dell'imbocco

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 sub verticale 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.

Le opere architettoniche

Nella realizzazione dell'imbocco è stata posta specifica attenzione ai caratteri estetici e percettivi dei manufatti, in modo da non sminuire il buon livello qualitativo del sistema paesaggistico e ambientale che identifica questa porzione di territorio.

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.

Gli aspetti fondamentali esaminati nel presente studio sono relativi a tre aspetti fondamentali:

- la configurazione del portale
- la tipologia dei materiali impiegati per le opere di imbocco
- la tipologia dei materiali per i rivestimenti delle strutture di sostegno (limitate a parte della rotatoria)
- la sistemazione della rotatoria

Configurazione del portale e materiali impiegati per le opere di imbocco

La logica che ha guidato le scelte progettuali della configurazione del portale si basa sulla ricerca di una soluzione che risulti tradizionale nell'aspetto formale ma al contempo innovativa; una soluzione che integra l'imbocco della galleria con i locali impianti a servizio della galleria stessa.

Il *concept* dell'imbocco della galleria cerca, compatibilmente con gli spazi disponibili, di restituire alla composizione della città lo strumento architettonico del terrazzamento, struttura tipica per l'antropizzazione di tutto il territorio ligure, purtroppo spesso sostituito dai muri in calcestruzzo per l'urbanizzazione della costa.

Il terrazzamento proposto è realizzato in gabbioni di tipo scatolare fabbricati con rete metallica doppia torsione a maglia esagonale. Lo scopo è di attuare un paramento del pendio che ripropone la più caratteristica delle formazioni liguri per la trasformazione dei versanti, **il terrazzamento**, e garantisce unitamente al becco di flauto rovescio con cui termina la galleria, un'efficace protezione della strada dalla caduta di materiale dall'alto della scarpata.

La posa dei gabbioni, effettuata in sito, prevede il riempimento con materiale lapideo policromo uniforme per fasce. La definizione di fasce orizzontali valorizza la formazione della struttura a gradoni e, nella variazione cromatica, conferma il dialogo con la formazione polimaterica della rotatoria. Si definisce quindi una sistema urbano di accesso alla città che innova, sostenendo forti motivazioni funzionali, attraverso una soluzione estetica tradizionale.

Altro elemento di ricucitura è rappresentato dalla sistemazione dell'area interclusa, ricompresa tra la rotatoria ed il versante di imbocco, lato Savona. Si realizza un piano verde rialzato contenuto tra la struttura in gabbioni e un contenimento, anche esso in gabbioni, che ospita essenze arbustive (le stesse della rotatoria), disposte a filare.

Tutta la struttura dell'imbocco 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.



Sistemazione imbocco con gabbioni

Materiali per i rivestimenti delle strutture di sostegno

Per quanto riguarda i materiali per il rivestimento della mensola dell'opera a sbalzo di contenimento della rotatoria, si è optato per la pietra, che per tessitura, bugnatura e colorazione sia coerente con le opere di sostegno preesistenti sulla Aurelia e contigue agli interventi in progetto. Tale struttura, di lunghezza totale pari a 30 m circa e altezza pari a 70 cm, risulta a sbalzo sopra il riporto artificiale di terreno posto sulla spiaggia sottostante la zona in cui si sviluppa la rotatoria di interconnessione. L'utilizzo di tali materiali, nasce dall'esigenza di introdurre elementi coerenti con il contesto territoriale esaminato, che rappresentano degli elementi identitari del paesaggio.

Sistemazione della rotatoria

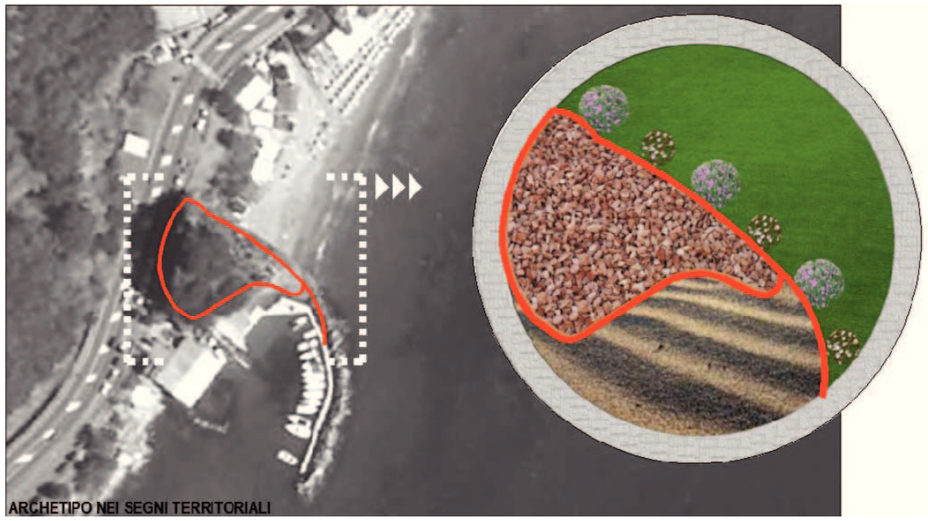
La progettazione ambientale della rotatoria ha tenuto conto di una molteplicità di aspetti, impostati in un contesto sistemico che combini le caratteristiche geometriche per requisiti di capacità e di percezione dello spazio stradale come segno distintivo sul territorio.

L'arredo dell'aiuola centrale è elemento importante per una percezione, riconoscimento e "lettura" a distanza dell'intersezione a rotatoria; se allestito in modo distintivo, può contribuire anche, in combinazione con gli altri fattori di geometria, all'incremento della sicurezza del traffico per induzione ulteriore ad una maggior moderazione delle velocità dei veicoli in approccio sull'intersezione stessa.

La rotatoria deve essere segno distintivo del luogo a cui appartiene, deve ricalcare gli elementi strutturali del paesaggio e allo stesso tempo armonizzarli l'uno con gli altri per potersi appieno integrare nel contesto specifico.

Nel caso in esame il progetto si colloca in un contesto che possiamo chiamare "di transizione" tra due centri urbani, quello di Albissola Marina e di Savona, in una zona piuttosto naturale, con vista aperta sul mare e circondata da vegetazione mediterranea su substrato roccioso; sulla base di tali elementi si è concepita una rotatoria in cui concorressero congiuntamente elementi antropici e naturali, armonizzando i due ambienti al fine di rappresentare una sorta di "biglietto da visita" per la città.

Il disegno dell'aiuola centrale è scaturito dall'analisi dei segni territoriali, ove il principale elemento naturalistico di rilievo è costituito da Punta Margonara, che si erige direttamente sull'Aurelia attuale e scende a picco sul mare, caratterizzata da essenze arbustive ed arboree tipiche della macchia mediterranea.



L'aiuola 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. Sono specie che richiedono bassa manutenzione in quanto tipiche dell'ambiente salmastro.

La seconda delle tre porzioni sarà composta da una vasca in acciaio corten, la cui forma si ispira alla morfologia di Punta Margonara, nella quale sarà inserito materiale inerte lapideo dello stesso tipo di quello utilizzato per il riempimento dei gabbioni, a rinforzo del paesaggio in cui la rotatoria si inserirà.

Nella terza ed ultima porzione sarà inserito materiale inerte fino (sabbia), a richiamo dell'ambiente marino sul quale l'intervento di affaccia.

La scelta di specie arbustive/floreali di tipo selvatico (i cosiddetti *Wildflowers*) è particolarmente indicata in quanto tali specie rustiche riescono a sopravvivere anche in suoli marginali, con difetti strutturali e nutrizionali. Proprio per queste loro caratteristiche sono utilizzabili in aree degradate e marginali, rotatorie e bordi scarpate stradali. Uno dei principali aspetti per cui si sono prediletti i *wildflowers* è quello legato alla **conservazione della biodiversità**, attraverso il recupero e la moltiplicazione delle specie rarefatte; l'impianto di per sé crea un piccolo ecosistema ricco di vita vegetale e animale (farfalle, piccoli insetti) in un contesto generalmente grigio e semplificato all'estremo. Un altro aspetto è ovviamente quello della loro funzione **estetico-paesaggistica**, anche in ambiente urbano, dove queste "macchie colorate" creano un contrasto piacevole con il grigiore della città ma soprattutto alle porte del centro abitato ove possono contribuire a creare una continuità paesaggistica con gli ambienti naturali limitrofi. Ultima ma non per importanza, vi si attribuisce una **funzione economica**, considerata la riduzione dei costi gestionali, di risorse idriche e di prodotti quali fertilizzanti e fitofarmaci.

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.

Le medesime essenze scelte per l'arredo della rotatorie, sono state utilizzate nell'area interclusa, ricompresa tra la rotatoria ed il versante di imbocco, lato Savona. Si realizza un piano verde rialzato contenuto tra la struttura in gabbioni e un contenimento, anche esso in gabbioni, che ospita essenze arbustive (le stesse della rotatoria), disposte a filare.

Le opere a verde

La progettazione delle opere a verde è prevalentemente finalizzata a garantire l'inserimento dell'intervento di progetto in modo compatibile ed integrato al sistema naturale, mediante l'impiego di specie erbacee, arbustive ed arboree tipiche ed autoctone del contesto vegetazionale interessato.

Per il presente progetto di inserimento ambientale, sono quindi state concretamente prese in considerazione le caratteristiche peculiari del paesaggio naturale di questa porzione di territorio, in modo da armonizzare con queste gli elementi formali della copertura vegetale presente nel contesto, in quanto essa contribuisce enormemente alla costruzione della configurazione paesaggistica del territorio interessato dall'intervento in oggetto.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione delle aree attraversate, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e inserimento ambientale; solo per limitati interventi, di carattere prevalentemente ornamentale, possono essere utilizzate specie alloctone che particolarmente si prestano per la finalità esclusivamente di arredo della stessa.

Sulla base delle caratteristiche vegetazionali dell'area, la scelta delle essenze vegetali idonee è stata effettuata prendendo in considerazione le caratteristiche fitoclimatiche dell'area. Le specie autoctone sono, infatti, quelle che, in quanto spontanee, si sono adattate alle condizioni pedoclimatiche della zona e che, grazie alla maggiore capacità di attecchimento, risultano le più idonee a rispondere alle esigenze di adattabilità al clima della zona e di migliore effetto di inserimento nell'ambiente circostante; esse risultano pertanto più resistenti agli attacchi esterni (siccità, parassiti, etc) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto e di esercizio, l'utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci. Esse hanno inoltre

un valore estetico - naturalistico; facilità di attecchimento; facilità di reperimento sul mercato; minima manutenzione.

Data l'esiguità dello sviluppo all'esterno dell'intervento in progetto, corrispondente alla zona di imbocco della galleria e della antistante rotatoria, gli interventi a verde proposti sono limitati al rinverdimento della struttura a gabbioni che costituisce la struttura architettonica dell'imbocco, delle aree intercluse e della rotatoria.

Rinverdimento della struttura a gabbioni che costituisce la struttura dell'imbocco

I gabbioni saranno dotati di tasche riempite di terreno vegetale, in cui saranno inserite talee di salice ad elevata capacità vegetativa. Le talee saranno predisposte nel numero medio di 2 elementi per mq.

Lo scopo è di attuare un paramento del pendio che riproponga la caratteristica trasformazione dei versanti adottata nel territorio ligure, il terrazzamento, e nel contempo si integri al versante retrostante che si presenta parzialmente vegetato.

Sistemazione a verde delle aree intercluse

Tutte le aree intercluse all'interno sono state oggetto, come precedentemente evidenziato, 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 modesto 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, come sopra descritto, 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. Sono specie che richiedono bassa manutenzione in quanto tipiche dell'ambiente salmastro.

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.

Opere di riqualificazione e sviluppo del patrimonio turistico

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, in linea con gli obiettivi a della pianificazione di livello sovra comunale (PTCP e il Piano della Costa).

La pista ciclopedonale di progetto ha una lunghezza pari a 100 m ed è ubicata lungo il lato mare.

La larghezza di tale percorso, consiste in pratica in un marciapiede rialzato di 15 cm rispetto alla sede viaria e assume pertanto la valenza di pista in sede riservata. Essendo il marciapiede largo 3 m è quindi atto a ricevere sia il traffico pedonale che ciclabile, con uso promiscuo.

Nel solo tratto tra in corrispondenza dell'ammasso roccioso di Punta Margonara, per una lunghezza di circa 20m, vi è un restringimento a 1.50 m, previsto per evitare di interessare lo sperone di roccia. Tale circostanza, consentita dal citato regolamento, comporterà di fatto l'interruzione della pista ciclabile in quanto in questo modesto tratto i ciclisti saranno obbligati a condurre le bici a mano.

La pavimentazione, realizzata con materiali usuali per superfici stradali o marciapiedi, viene differenziata per colorazione rispetto a quella degli spazi del traffico motorizzato. La colorazione rossastra del fondo ciclabile prescelta, oltre ad essere convenzionalmente in uso nelle principali città europee, è da preferirsi come fattore di identificazione ed affidabilità dell'itinerario.

La pista è inoltre dotata di idoneo parapetto lato mare atto a garantire la sicurezza dei pedoni e dei ciclisti, in analogia a quello attualmente presente sulla SS1, nel territorio comunale di Albissola Marina, subito dopo il ponte sul rio Termine, come da immagine successiva.



9 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito delle analisi sulle diverse componenti ambientali, interessate dalla realizzazione dell'opera, in ultima istanza vengono fornite indicazioni riguardanti il monitoraggio ambientale.

Il sistema di monitoraggio è suggerito allo scopo di valutare le possibili variazioni imputabili all'opera nella fase costruttiva o a seguito della realizzazione e per ricercare i possibili correttivi, che possano ricondurre, nel migliore dei modi, gli effetti rilevati alle dimensioni compatibili con l'ambiente preesistente.

Le componenti ambientali oggetto di monitoraggio ambientale, sono quelle che vengono di seguito elencate:

- Acque superficiali
- Atmosfera
- Rumore
- Vibrazioni

Con riferimento alle analisi ed alle valutazioni riportate nello studio di impatto ambientale, al fine di individuare e definire i parametri e le componenti da monitorare, si riportano a seguire gli aspetti ambientali che caratterizzano la sensibilità del territorio attraversato e quelli che possono considerarsi i principali impatti della realizzazione dell'opera.

Si riportano a seguire gli impatti ritenuti 'significativi' ai fini del monitoraggio ambientale.

Fase di costruzione

La fase di realizzazione delle opere di progetto può determinare potenziali alterazioni dello stato ante-operam, relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'acqua, dell'aria, dei livelli sonori e delle vibrazioni.

Fase di esercizio

Per nessuna componente ambientale sono previsti effetti rilevanti dovuti alla fase di esercizio della nuova infrastruttura.

In ogni caso, si è ritenuto di prevedere un'apposita attività di monitoraggio ambientale sulla componente rumore nei pressi del ricettore 1 ubicato in prossimità della rotatoria di innesto sulla SS1 attuale e sul corso d'acqua Rio Termine, interessato nel tratto più a monte dagli interventi di consolidamento da piano campagna.

Allegati grafici

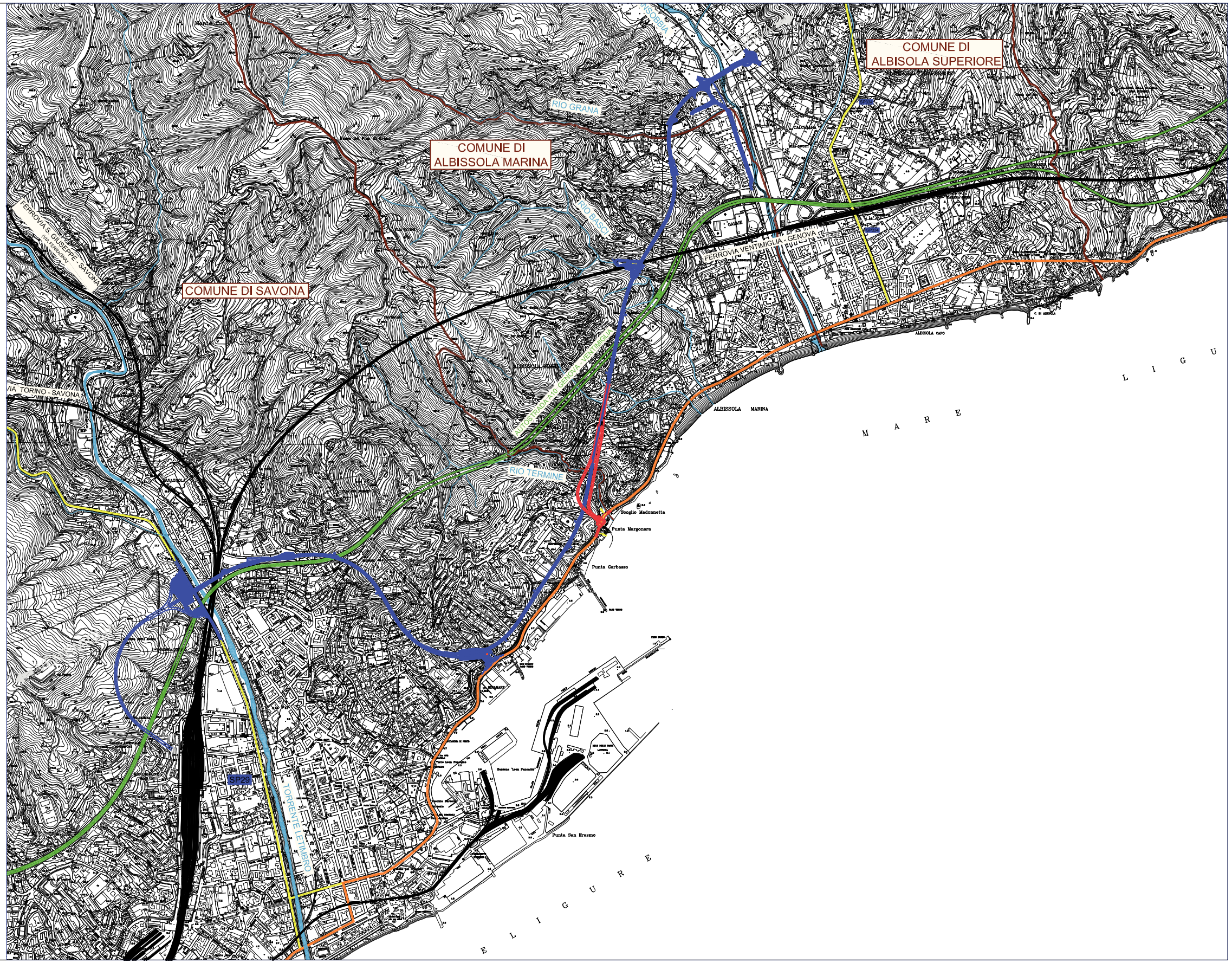
Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Svincolo di Margonara
PROGETTO DEFINITIVO

LEGENDA

- Intervento di progetto
- Tracciato del PE in appalto "*Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola*"
- Autostrada
- S.S. 1 Aurelia
- Principali strade provinciali
- Linea ferroviaria
- Confini comunali
- Reticolo idrografico



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

COROGRAFIA GENERALE ED ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA INFRASTRUTTURALE

cod. elaborato : T00IA40AMBCO01_A	tavola: 1
file : T00IA40AMBCO01_A.DWG	scala : 1:20.000

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Svincolo di Margonara

PROGETTO DEFINITIVO





STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -SINTESI NON TECNICA

PLANIMETRIA DELLE ALTERNATIVE DI TRACCIATO - SOLUZIONE E

cod. elaborato : T00IA40AMBPL01_A

file : T00IA40AMBPL01_A.DWG

tavola: 1/1

scala : 1:2.000

Anas SpA

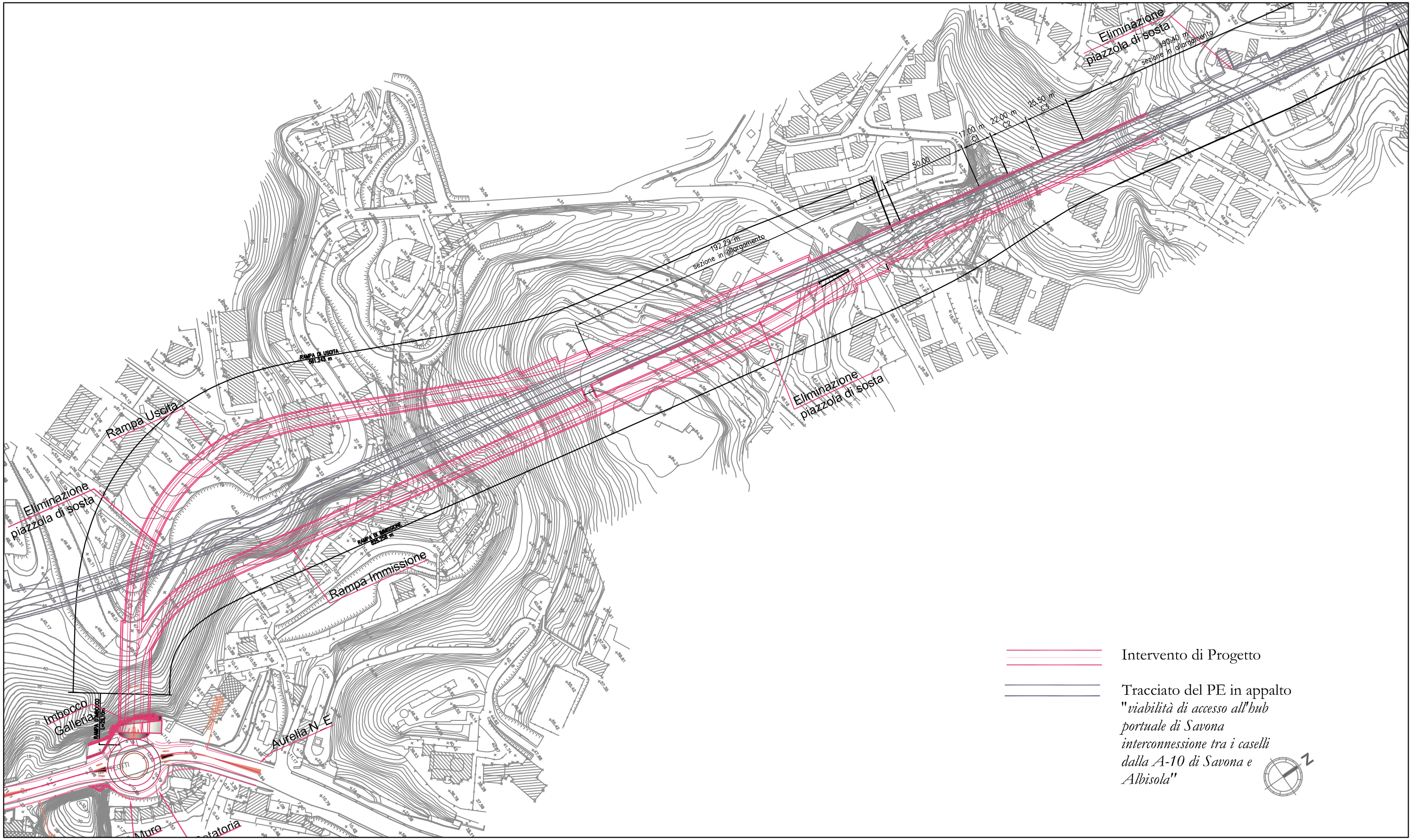
Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Svincolo di Margonara

PROGETTO DEFINITIVO



Intervento di Progetto

Tracciato del PE in appalto "*viabilità di accesso all'hub portuale di Savona interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola*"

N

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

PLANIMETRIA DI PROGETTO

cod. elaborato : T00IA40AMBPP01_A	tavola: 1
file : T00IA40AMBPP01_A.DWG	scala : 1:2.000

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

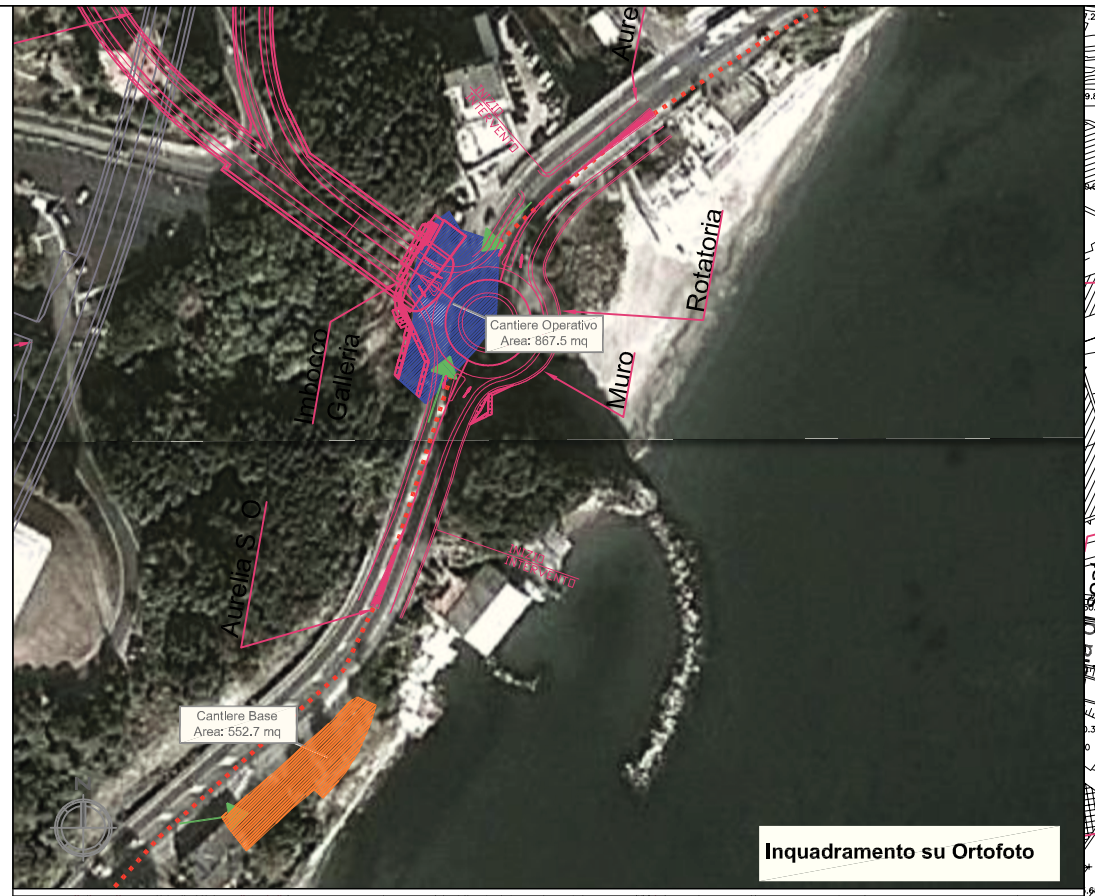
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Svincolo di Margonara

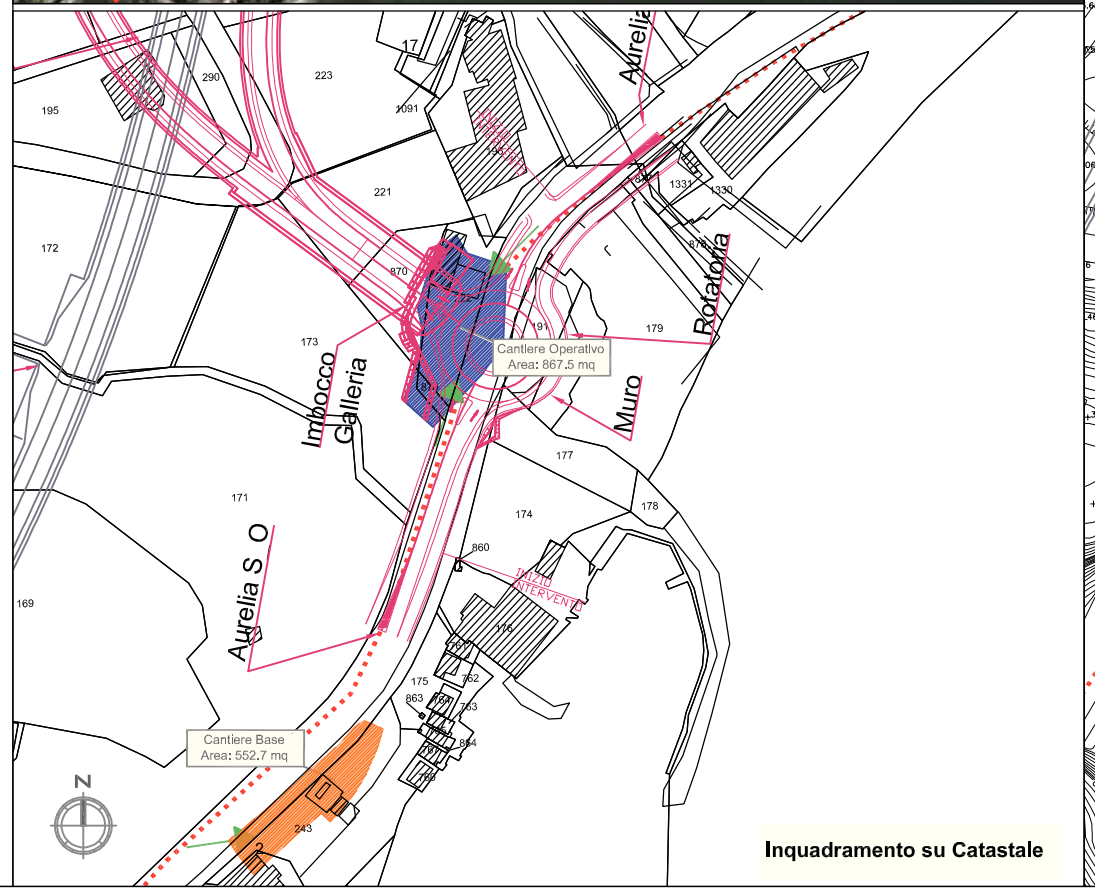
PROGETTO DEFINITIVO

LEGENDA

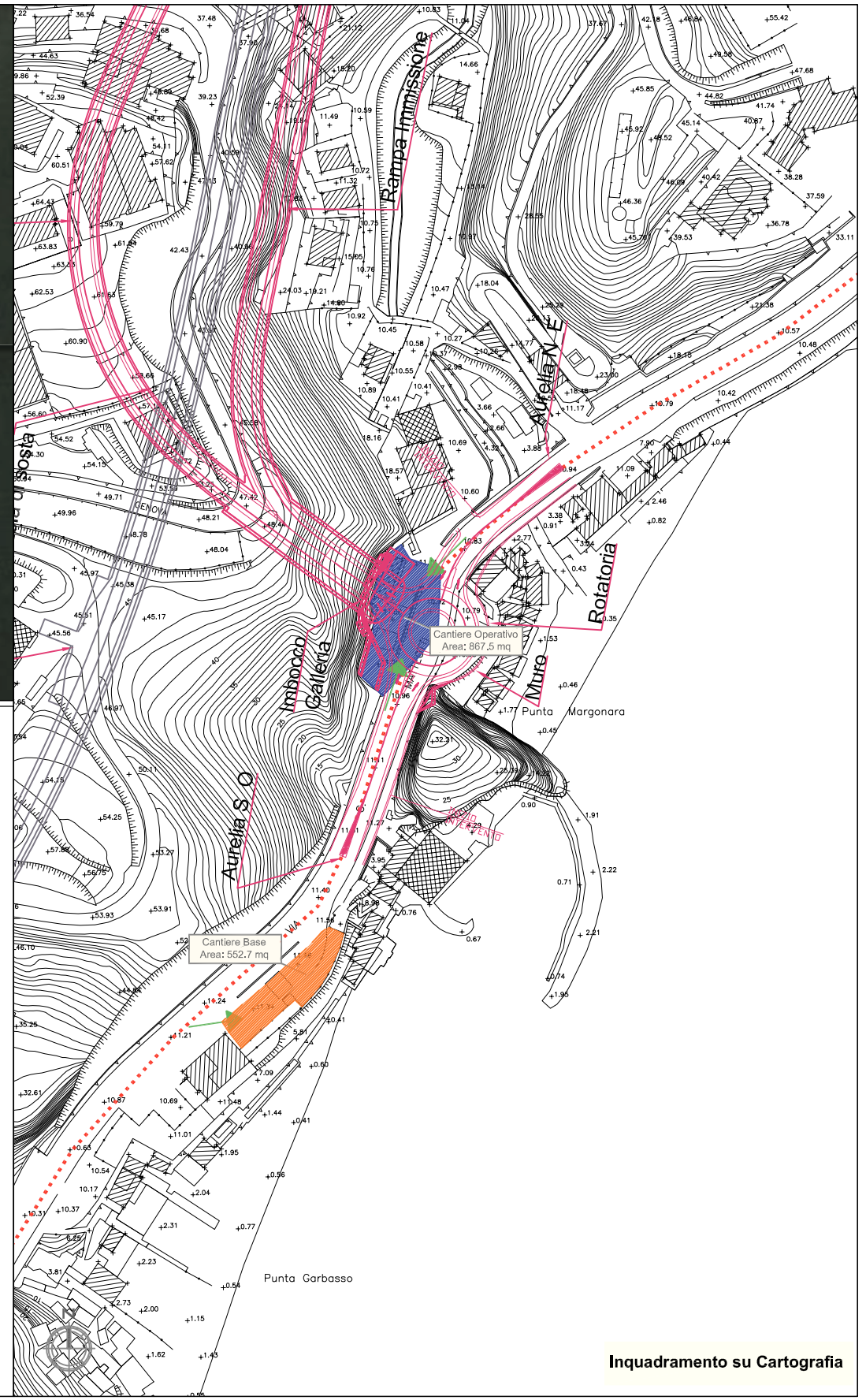
- Cantiere Base
- Area Operativa e Stoccaggio
- Accesso ai Cantieri
- Viabilità esistente interessata dai mezzi di cantiere



Inquadramento su Ortofoto



Inquadramento su Catastale



Inquadramento su Cartografia

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

PLANIMETRIA AREE DI CANTIERE E VIABILITÀ

cod. elaborato :	T00IA40CANPL01_A
file :	T00IA40CANPL01_A.DWG
tavola:	1
scala :	1:2.000

Anas SpA

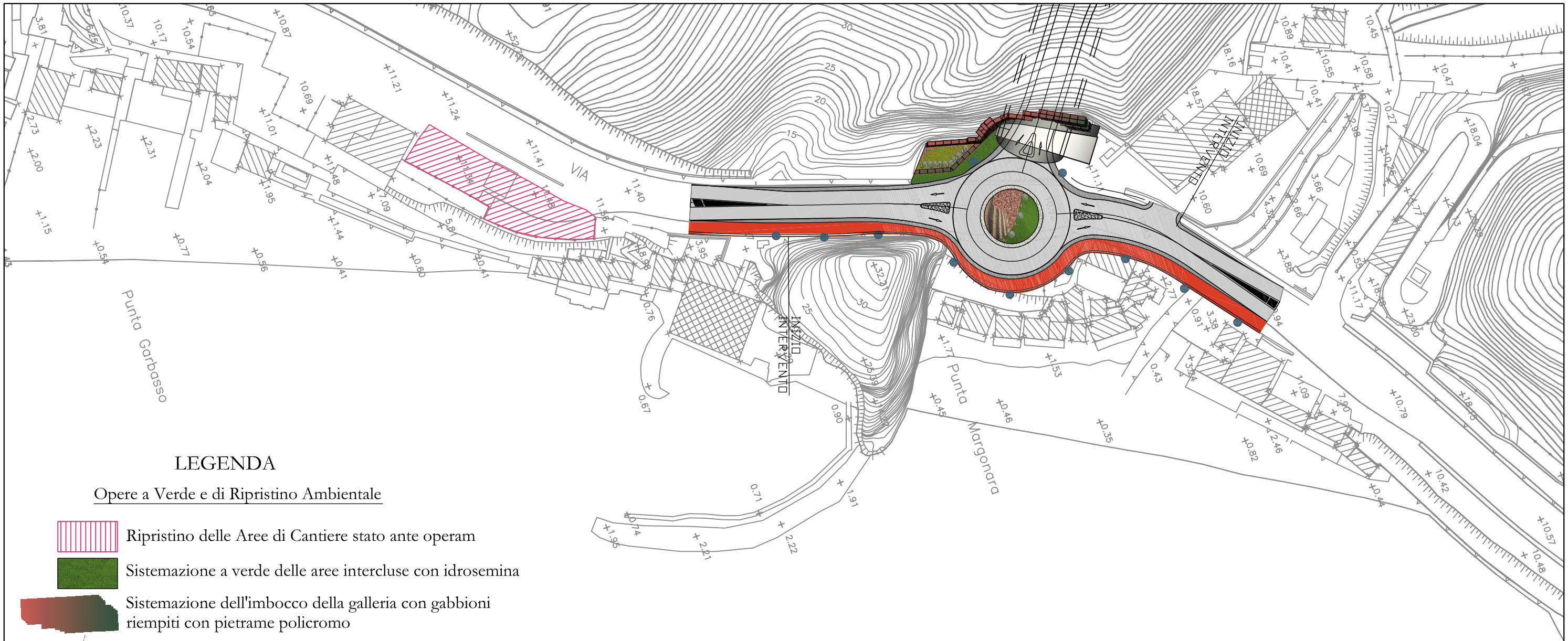
Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

Svincolo di Margonara

PROGETTO DEFINITIVO



LEGENDA

Opere a Verde e di Ripristino Ambientale

- Ripristino delle Aree di Cantiere stato ante operam
- Sistemazione a verde delle aree intercluse con idrosemina
- Sistemazione dell'imbocco della galleria con gabbioni riempiti con pietrame policromo
- Sistemazione a verde delle aree intercluse con aiuola in gabbioni, riempimento in terra inerbita con idrosemina e piantumazioni arbustive
- Sistemazione a verde della rotatoria
- Piantumazione arbustiva di Cistus Salvifolius e Cistus Incanus
- Pista Ciclabile
- Pali Illuminazione

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

PLANIMETRIA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE

cod. elaborato : T00IA40AMBPL02_A	tavola: 1
file : T00IA40AMBPL02_A.DWG	scala : 1:1000

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

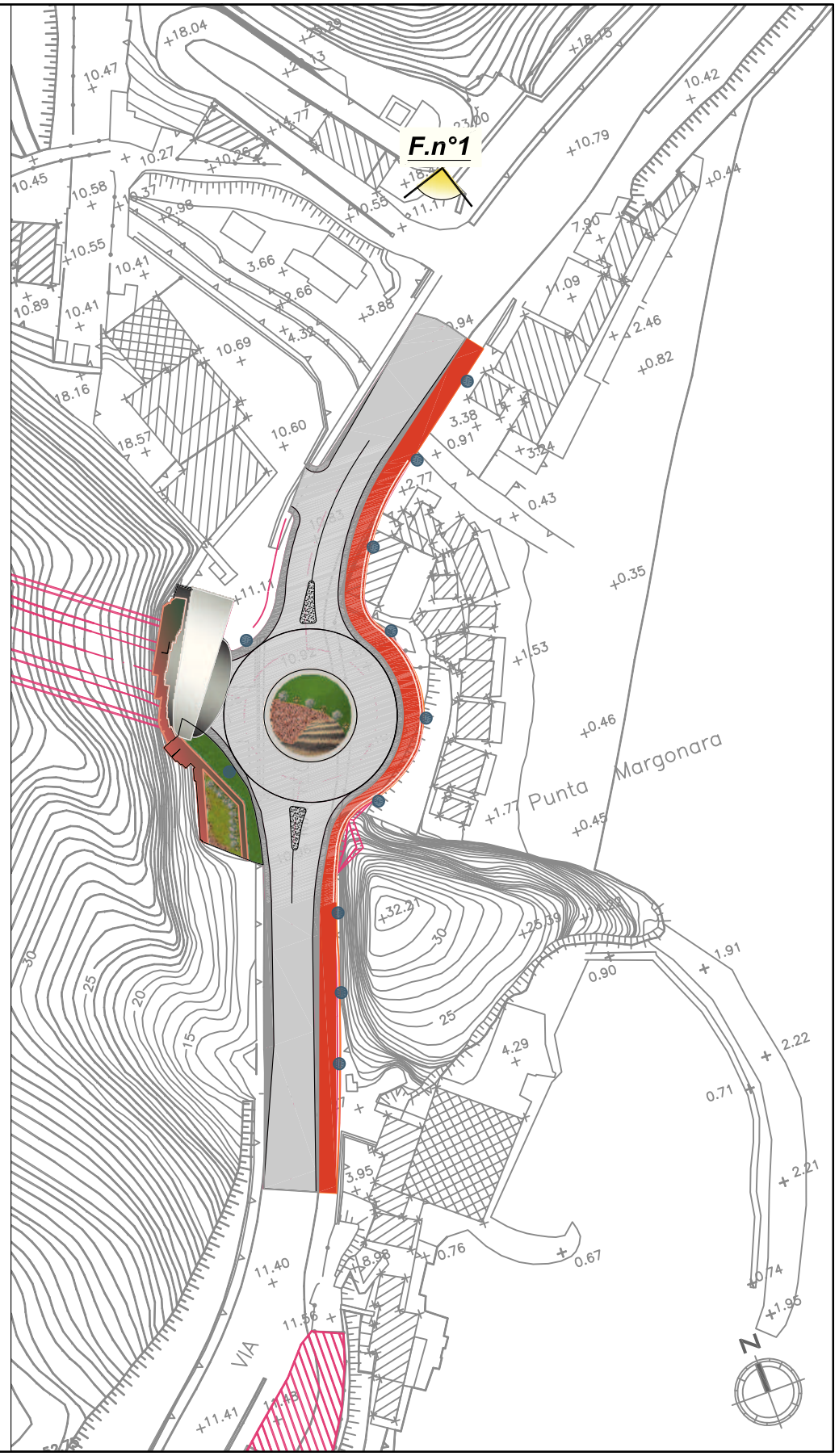
S.S. 1 "Nuova Aurelia"
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Svincolo di Margonara
PROGETTO DEFINITIVO



Foto 1 Ante Operam



Foto 1 Post Operam



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

SIMULAZIONI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO N.1

cod. elaborato : T00IA40AMBFO01_A

file : T00IA40AMBFO01_A.DWG

tavola: 1/1

scala : 1:1000

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

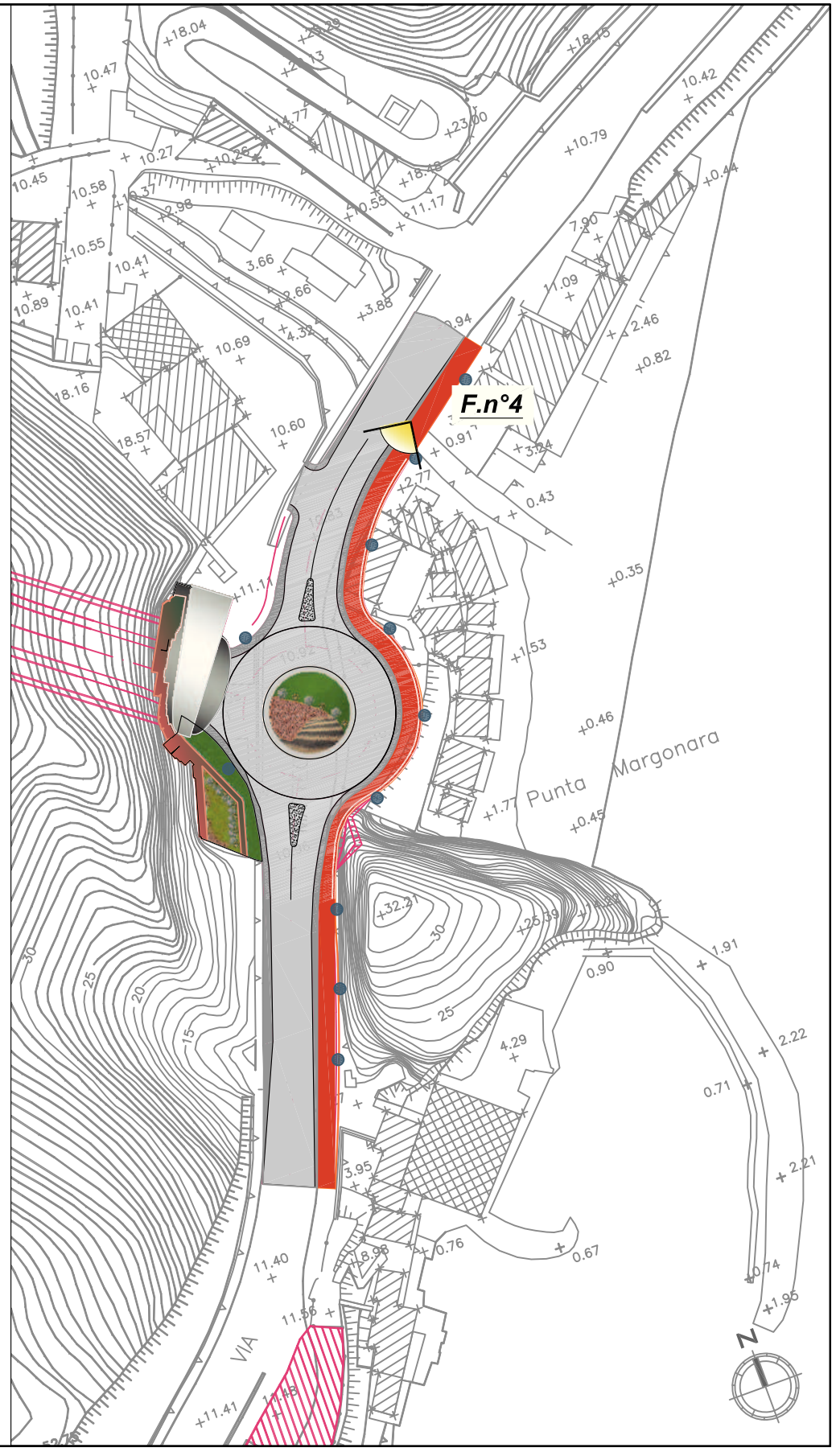
S.S. 1 "Nuova Aurelia"
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Svincolo di Margonara
PROGETTO DEFINITIVO



Foto 2 Ante Operam



Foto 2 Post Operam



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA
SIMULAZIONI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO N.2

cod. elaborato : T00IA40AMBFO02_A
file : T00IA40AMBFO02_A.DWG

tavola: 1/1
scala : 1:1000

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Svincolo di Margonara
PROGETTO DEFINITIVO

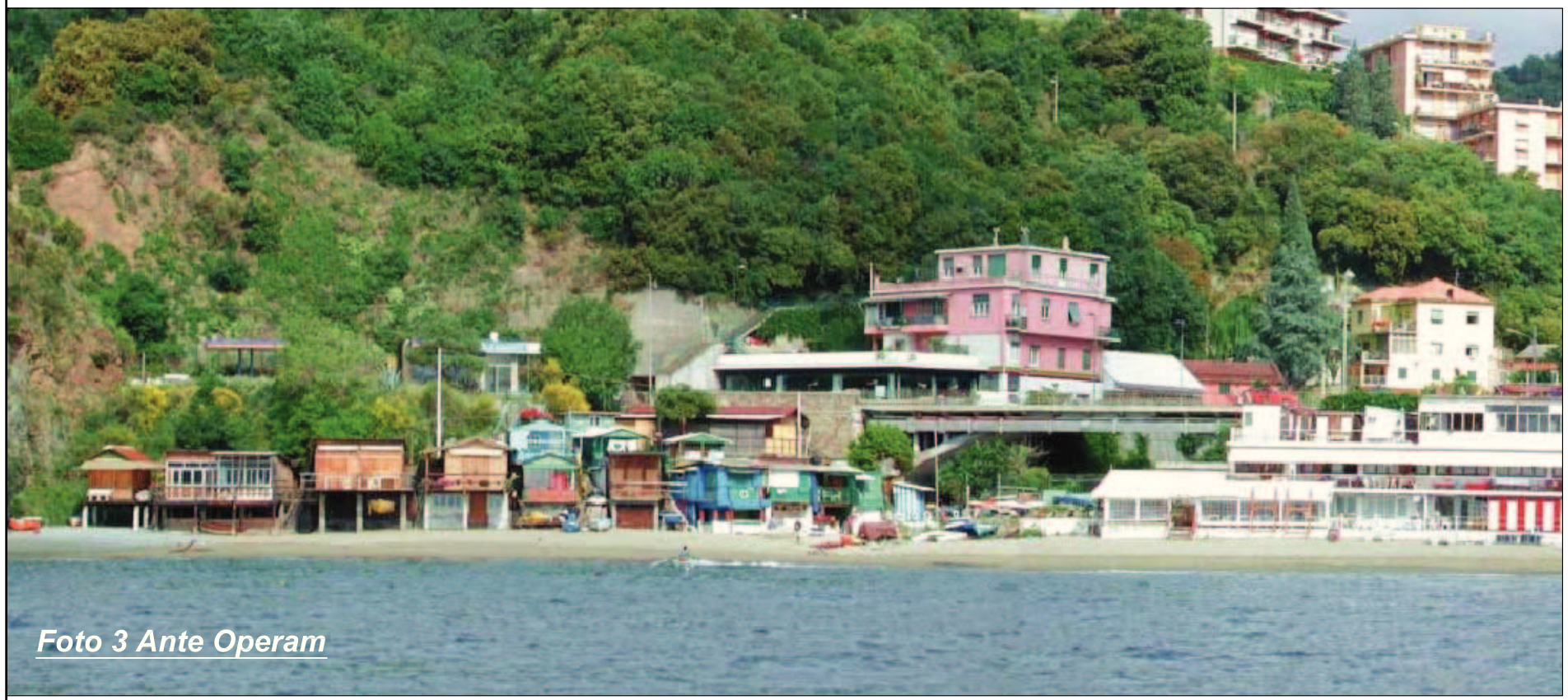


Foto 3 Ante Operam

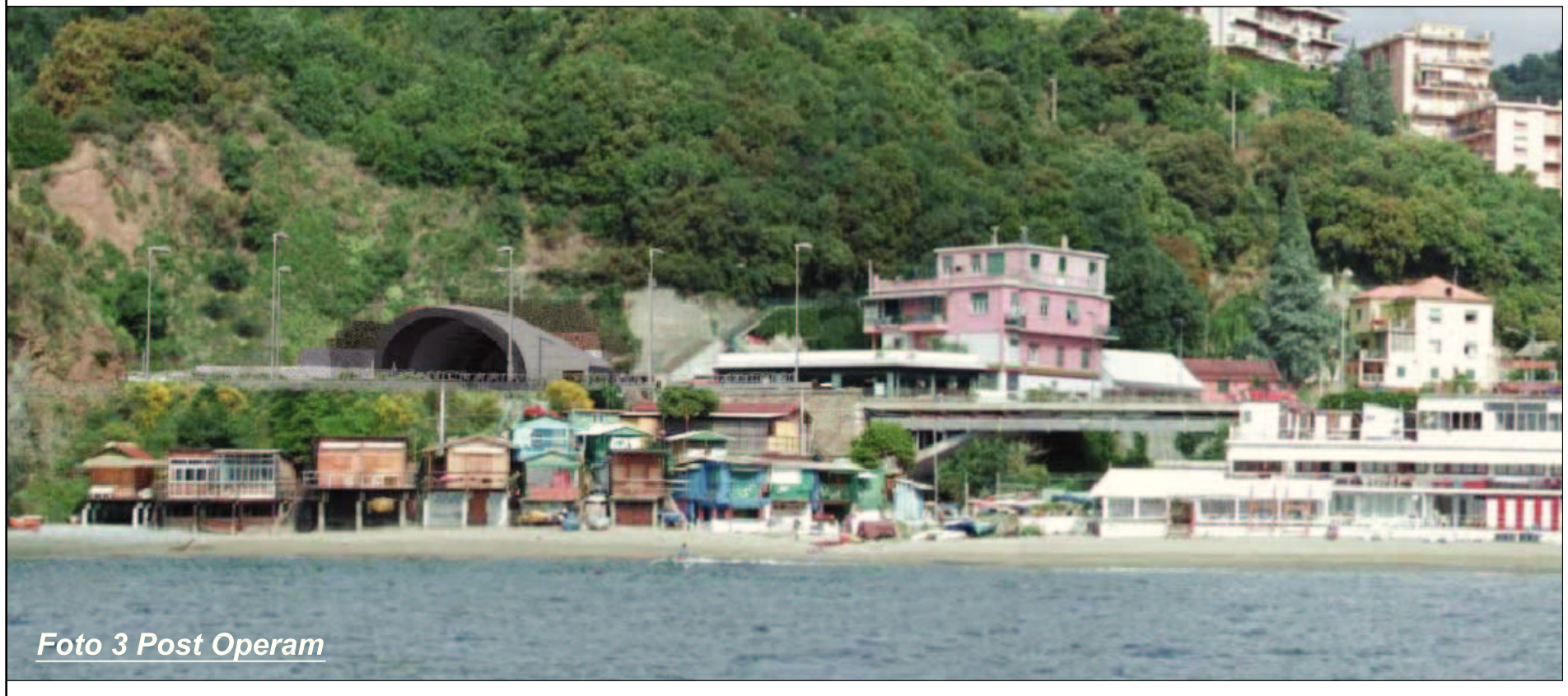
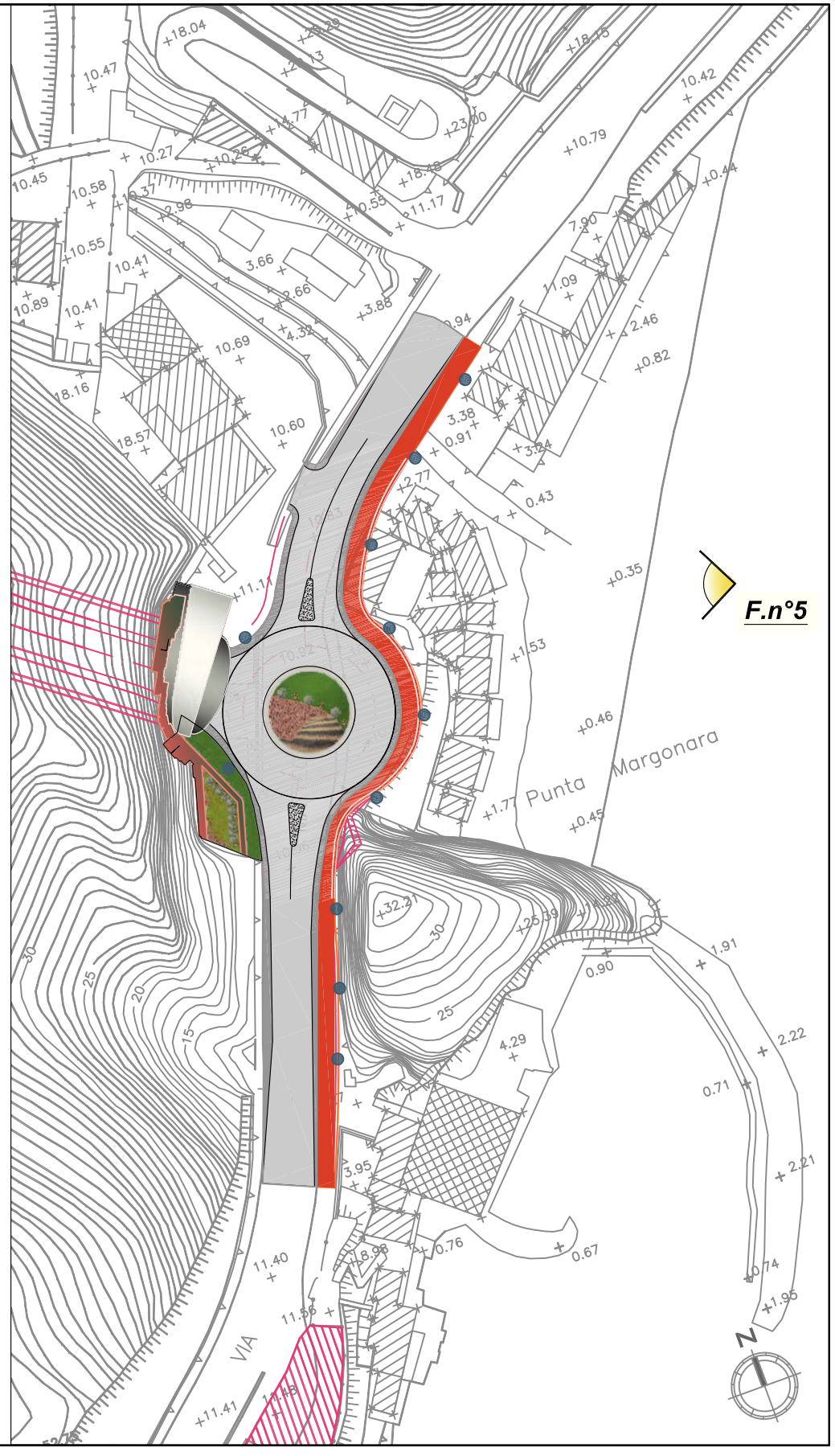


Foto 3 Post Operam



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - SINTESI NON TECNICA

SIMULAZIONI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO N.3

cod. elaborato : T00IA40AMBFO03_A

file : T00IA40AMBFO03_A.DWG

tavola: 1/1

scala : 1:1000