autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Ferruccio Bucalo Ord. Ingg. Genova N. 4940 **RESPONSABILE UFFICIO MAM**	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 **RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA**	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 **RESPONSABILE FUNZIONE STP**

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO			DATA:	REVISIONE	
	DIRETTORIO		FILE	MAGGIO 2012	n.	data
	codice commessa	N.Prog.	unita' n. progressivo			
	1107120	4	MAMGEN110R	SCALA: –		

spea autostrade ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavander	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Dott. Francesco Cipolli
		IL RESPONSABILE ATTIVITA' SPECIALISTICA:	Ing. Sara Frisiani
CONSULENZA A CURA DI :		COORDINAMENTO SCIENTIFICO	Ing. Mauro Di Prete

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

INDICE

1 FINALITÀ E METODOLOGIA DI LAVORO 1
1.1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: LOGICHE E STRUTTURAZIONE 1
1.2 IL DOCUMENTO DI AGGIORNAMENTO DELLO SIA: METODOLOGIA ED ARCHITETTURA 1
2 INQUADRAMENTO DEL TEMA 4
2.1 LE PRINCIPALI SCELTE DEL PROGETTO DEFINITIVO 2011 4
2.1.1 Il progetto delle infrastrutture autostradali 4
2.1.2 Il progetto della cantierizzazione 5
2.2 LE MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO 2011 IN RECEPIMENTO DELLE RICHIESTE E DELLE OSSERVAZIONI PRESENTATE 9
2.2.1 Il progetto infrastrutturale 9
2.2.2 Il Progetto di cantierizzazione 11
2.3 QUADRO DI SINTESI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI 14
2.3.1 Il Progetto infrastrutturale 14
2.3.2 Il Progetto di cantierizzazione 15
3 SINTESI DESCRITTIVA DELLE PRINCIPALI MODIFICHE PROGETTUALI 17
3.1 LOGICA DI CLASSIFICAZIONE DELLE MODIFICHE DI PROGETTO 17
3.2 MODIFICHE RILEVANTI ATTINENTI IL PROGETTO INFRASTRUTTURALE 18
3.2.1 Tracciati autostradali 18
3.2.2 Le opere a valenza ambientale 21
3.3 MODIFICHE RILEVANTI ATTINENTI IL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE 22
3.3.1 L'Opera a mare 22
3.3.2 Il Bilancio terre 24
4 RAPPORTO OPERA – PIANI 26
4.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESAGGISTICO (PTCP) 26
4.2 PROGETTO PRELIMINARE DI PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) 26
4.3 VINCOLI 27
5 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE 28
5.1 ATMOSFERA 28
5.1.1 Inquadramento del tema 28
5.1.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente 29
5.2 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SUPERFICIALI 30
5.2.1 Inquadramento del tema 30
5.2.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente 31
5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 37
5.3.1 Inquadramento del tema 37
5.3.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente 38
5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 40
5.4.1 Inquadramento del tema 40
5.4.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente 41
5.5 RUMORE 44
5.5.1 Inquadramento del tema 44
5.5.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente 45
5.6 PAESAGGIO 45
5.6.1 Inquadramento del tema 45
5.6.2 L'aggiornamento del rapporto Opera – Ambiente 46
6 QUADRO SINOTTICO DELLA VALENZA DELLE RISPOSTE FORNITE IN RELAZIONE AI CONTENUTI DELLO SIA ED ALLE MODIFICHE PROGETTUALI INDOTTE 51

Elenco elaborati cartografici

Codice	*Titolo*	*Scala*
Tavola 001	Progetto definitivo 2012: schema infrastrutturale complessivo	1:50.000
Tavola 002	Progetto definitivo 2012: schema funzionale complessivo	1:50.000
Tavola 003	Quadro delle varianti di progetto: Ambiti di variante	1:50.000
Tavola 004	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto insediativo Variante di salvaguardia della fascia costiera	1:25.000
Tavola 005	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto geomorfologico	1:25.000
Tavola 006	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto vegetazionale	1:25.000
Tavola 007	Carta dei vincoli: beni paesaggistici e culturali	1:5.000
Tavola 008	Carta delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000	1:25.000
Tavola 009	Piano Urbanistico Comunale - Progetto Preliminare: Assetto urbanistico	1:10.000
Tavola 010	Carta dell'ambiente idrico superficiale: aspetti quantitativi	1:25.000
Tavola 011	Carta dell'ambiente idrico superficiale: aspetti qualitativi	1:25.000
Tavola 012	Carta geologica	1:25.000
Tavola 013	Carta dell'uso del suolo: ambito di area vasta	1:25.000
Tavola 014	Carta dei livelli di naturalità	1:25.000
Tavola 015	Carta delle unità ecosistemiche e degli elementi di pregio naturalistico	1:25.000
Tavola 016	Carta della rete ecologica e delle presenze faunistiche	1:25.000
Tavola 017	Carta della struttura del paesaggio naturale antropizzato	1:25.000
Tavola 018	Carta della struttura del paesaggio insediato: ambito di area vasta	1:25.000
Tavola 019	Carta delle unità di paesaggio: ambito di area vasta	1:25.000
Tavola 020	Carta delle presenze archeologiche: ambito di area vasta	1:25.000

1 FINALITÀ E METODOLOGIA DI LAVORO

1.1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: LOGICHE E STRUTTURAZIONE

L'impianto metodologico e la conseguente struttura concettuale e formale dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo di adeguamento del sistema A7 – A10 – A12 del Nodo stradale ed autostradale di Genova si articola in due parti: lo SIA del Progetto infrastrutturale e lo SIA del Progetto di cantierizzazione.
Tale scelta, che ha condotto ad elaborare due Studi di impatto ambientale, ciascuno dei quali rispondente al disposto del DPCM 27.12.1988[1], deriva dalla rilevanza per il progetto in esame della caratteristica di multidimensionalità propria di un'opera infrastrutturale. Infatti, in termini generali, l'analisi degli effetti ambientali di un'opera infrastrutturale, e più in generale di ingegneria, può essere condotta cogliendola nelle sue tre dimensioni: realizzativa (opera come realizzazione), fisica (opera come manufatto) e funzionale (opera come esercizio); tale assunto è maggiormente applicabile al progetto in esame, dal momento che, per la realizzazione dell'opera autostradale, è necessario prevedere altre opere specifiche, dando cioè luogo al determinarsi di una "opera nell'opera".

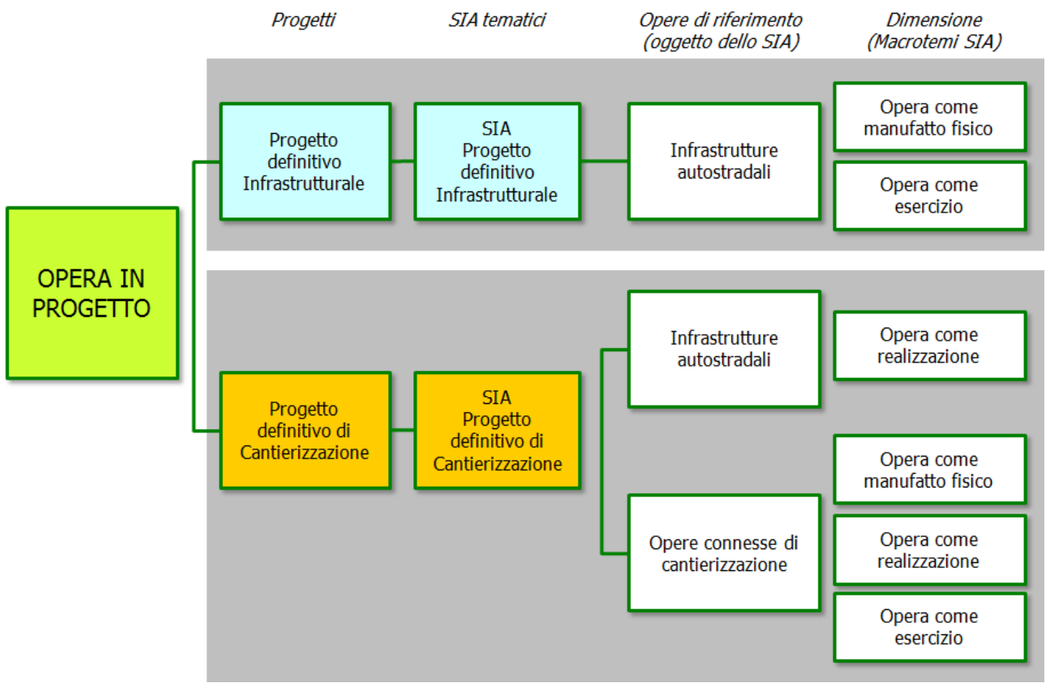


Figura 1-1 Struttura concettuale generale dello SIA

Sulla base di tale considerazione, i due Studi di impatto ambientale si distinguono per l'Opera alla quale ciascuno di essi è riferito.
Nello specifico, per lo SIA del Progetto infrastrutturale, l'Opera di riferimento è costituita dalle infrastrutture autostradali, colte nella loro dimensione fisica ed in quella funzionale; per lo SIA del Progetto di cantierizzazione, l'Opera di riferimento è rappresentata dalle infrastrutture autostradali, limitatamente alla loro dimensione realizzativa, e da quelle che sono state identificate come "Opere connesse di cantierizzazione", intendendo con detta terminologia l'insieme di quelle opere, temporanee e definitive, che risultano necessarie per le specificità realizzative delle infrastrutture autostradali in oggetto e che, come tali, esulano dal canonico repertorio degli apprestamenti funzionali alla cantierizzazione di una infrastruttura (cfr. Figura 1-1).

[1] Lo SIA del Progetto infrastrutturale e quello del Progetto di cantierizzazione sono organizzati nei tre quadri di riferimento previsti dal DPCM 27.12.1988, affrontando i contenuti che il citato decreto prevede per ciascuno di detti quadri.

1.2 IL DOCUMENTO DI AGGIORNAMENTO DELLO SIA: METODOLOGIA ED ARCHITETTURA

Secondo la logica in base alla quale è stato definito il complesso della documentazione a valenza ambientale prodotta a valle della richieste di integrazioni del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (prot. DVA-2012-0002060 del 27/01/2012), il presente Documento di aggiornamento dello Studio di impatto ambientale ha la finalità di garantire una visione interdisciplinare che correli le modifiche progettuali, introdotte a seguito del recepimento delle istanze espresse dai diversi Enti e dal Pubblico, con l'insieme delle matrici e dei temi a valenza ambientale (cfr. MAM-GEN-010-R "Relazione di sintesi delle integrazioni").
In questa ottica, per ognuna delle modifiche progettuali introdotte dal Progetto Definitivo 2012 (PD 2012) è stata valutata la variazione del rapporto Opera – Pianificazione ed Opera - Ambiente ad esso relativo, rispetto a quello riguardante la soluzione originaria di Progetto Definitivo 2011 (PD 2011).

Al fine di rispondere a tale obiettivo il Documento di aggiornamento SIA si articola in tre parti, corrispondenti a tre distinti momenti del processo di lavoro (cfr. Figura 1-2):

1. inquadramento del tema;
2. sintesi descrittiva delle principali modifiche progettuali;
3. analisi ambientale.

L'obiettivo della prima parte, "*Inquadramento del tema*", è quello di delimitare l'ambito di lavoro attraverso l'individuazione delle modifiche introdotte dal Progetto Definitivo 2012, rispetto alla configurazione del Progetto Definitivo 2011. Questa prima parte,a sua volta, è divisa in tre fasi:

- nella prima fase vengono richiamate le scelte di base del PD 2011 necessarie per comprendere le modifiche apportate dal PD 2012;
- nella seconda fase vengono identificate le scelte progettuali confermate e quelle modificate dal Progetto Definitivo 2012, partendo dalla distinzione in Progetto Infrastrutturale e Progetto di Cantierizzazione e ripercorrendone, punto per punto, la scomposizione in "elementi progettuali" operata nello SIA. Tale scelta metodologica consente di operare una ricognizione puntuale di tutti i temi e sotto-temi che sono stati oggetto di progettazione nel 2011, evidenziando la presenza o meno di modifiche apportate dal PD 2012 ed indicando le "controdeduzioni" che sono state all'origine di dette modifiche (cfr. Figura 1-3).
- nella terza ed ultima fase viene costruito un quadro di sintesi dell'opera in progetto così come configurata dal PD 2012; per ciascuno degli elementi progettuali sopra richiamati sono stati riepilogati gli esiti della revisione progettuale operata, sintetizzando gli aspetti modificati.

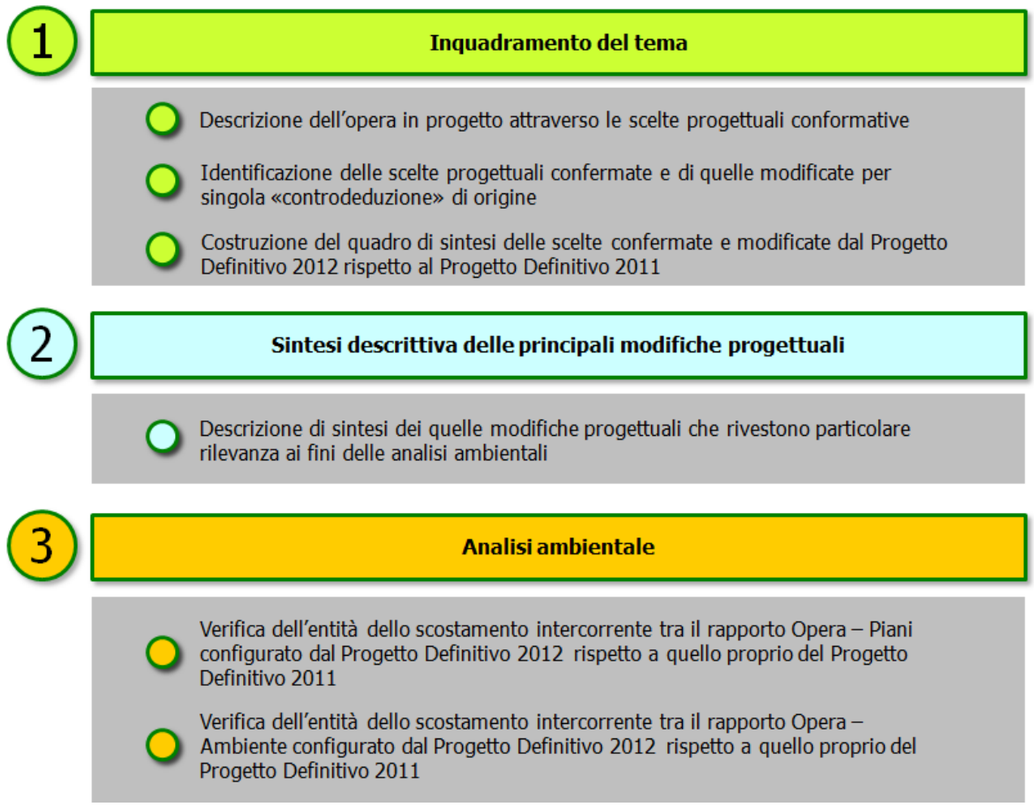


Figura 1-2 Logica di lavoro del Documento di aggiornamento

Per quanto riguarda la seconda parte, "*Sintesi descrittiva delle principali modifiche progettuali*", viene predisposto un breve quadro descrittivo delle principali modifiche progettuali operate dal PD 2012, teso ad evidenziare gli elementi di differenza con la precedente versione del progetto.

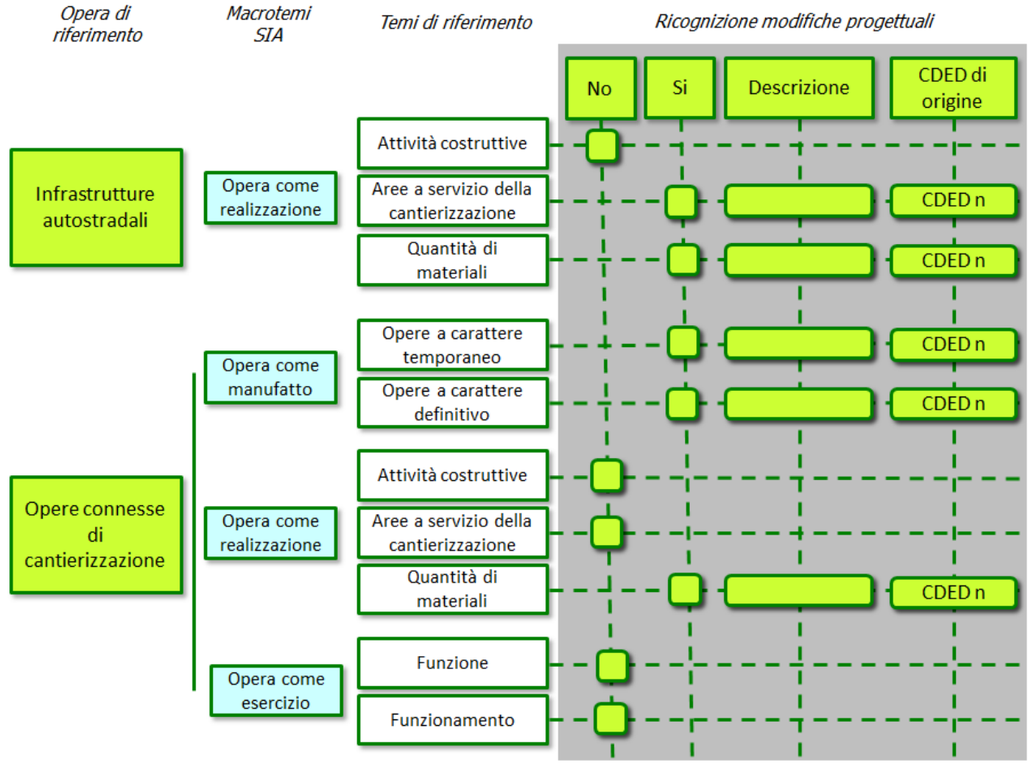


Figura 1-3 Esemplificazione della modalità di ricognizione delle modifiche per elementi progettuali

Sulla base delle informazioni raccolte nelle prime due parti, il terzo ed ultimo momento di lavoro, "*Analisi ambientale*", è stato rivolto a verificare i termini nei quali le modifiche progettuali conseguenti al recepimento delle richieste formulate dai vari Soggetti, nonché da ANAS nell'ambito della validazione tecnica del progetto, abbiano modificato il quadro dei rapporti Opera – Piani ed Opera – Ambiente definito dallo SIA 2011.

La metodologia a tal fine assunta ha, per coerenza con le attività sin qui svolte, preso origine dallo SIA precedente; in particolare, nell'ambito dell'analisi del rapporto Opera – Ambiente, si è partiti dall'identificazione dei nessi di causalità intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori di impatto ed Impatti potenziali. Infatti, secondo l'impianto metodologico assunto nello SIA 2011, alla base dell'analisi di ciascuna componente ambientale, propedeuticamente allo svolgimento dello studio, era stata condotta la ricostruzione dei nessi di causalità, quale operazione strumentale all'identificazione dei cosiddetti "*Temi ambientali di riferimento*", ossia di quei temi che, tra quelli propri del Quadro di riferimento ambientale (Temi di Quadro), presentavano aspetti di rilevanza rispetto alla componente indagata.

Il rifarsi ai Temi di riferimento già assunti nello SIA 2011 ha costituito un'operazione di delimitazione di campo, atta a garantire una coerenza logica con il lavoro svolto e, conseguentemente, a consentire il confronto tra le risultanze emerse nei due momenti di analisi (PD 2011 e PD 2012).

Il successivo passaggio è quindi consistito nell'incrocio tra ciascuno dei Temi ambientali di riferimento propri della componente ambientale indagata e le modifiche progettuali del PD 2012, al fine di verificare quali di esse fosse rilevante ai fini della conformazione del rapporto Opera – Ambiente (cfr. Figura 1-4).

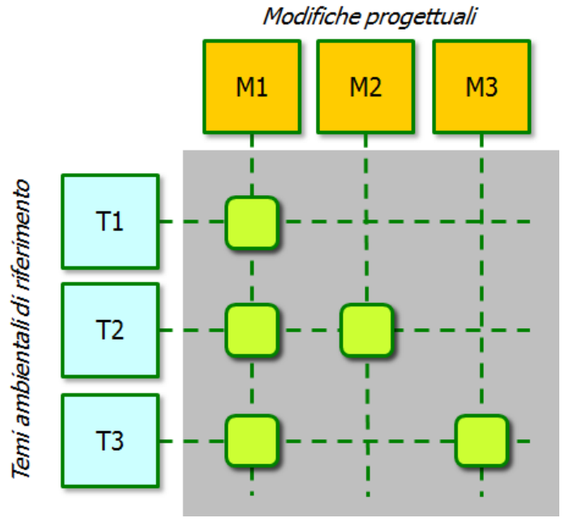


Figura 1-4 Logica di identificazione dei temi di approfondimento

Tale operazione di delimitazione di campo è stata propedeutica all'identificazione dei temi di approfondimento, sviluppati sulla scorta anche delle risultanze derivanti dai singoli documenti di controdeduzione.

Infine, per completezza di analisi, sono state prodotti degli stralci aggiornati delle tavole allegate allo SIA 2011, relativi ai soli ambiti oggetto di variante. La seguente tabella elenca tali tavole e mostra la corrispondenza con gli elaborati grafici dello SIA 2011.

Tabella 1-1 Stralci aggiornati degli elaborati grafici

Cod. agg. SIA	*Cod. SIA 2011*	*Titolo*
Tavola 001	I-QPGT-001	Progetto definitivo 2012: schema infrastrutturale complessivo
Tavola 002	I-QPGT-002	Progetto definitivo 2012: schema funzionale complessivo
Tavola 003	-	Quadro delle varianti di progetto: Ambiti di variante
Tavola 004	I-QPRM-003	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto insediativo Variante di salvaguardia della fascia costiera
Tavola 005	I-QPRM-004	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto geomorfologico
Tavola 006	I-QPRM-005	Pianificazione ambientale: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico - assetto vegetazionale
Tavola 007	I-QPRM-006_007	Carta dei vincoli: beni paesaggistici e culturali
Tavola 008	I-QPRM-008	Carta delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000
Tavola 009	I-QPRM-009	Piano Urbanistico Comunale - Progetto Preliminare: Assetto urbanistico
Tavola 010	I-QAMB-IDR-001	Carta dell'ambiente idrico superficiale: aspetti quantitativi
Tavola 011	I-QAMB-IDR-002	Carta dell'ambiente idrico superficiale: aspetti qualitativi
Tavola 012	I-QAMB-SUO-001	Carta geologica
Tavola 013	I-QAMB-VEG-001	Carta dell'uso del suolo: ambito di area vasta
Tavola 014	I-QAMB-VEG-002	Carta dei livelli di naturalità
Tavola 015	I-QAMB-ECO-001	Carta delle unità ecosistemiche e degli elementi di pregio naturalistico
Tavola 016	I-QAMB-ECO-002	Carta della rete ecologica e delle presenze faunistiche
Tavola 017	I-QAMB-PAE-002	Carta della struttura del paesaggio naturale antropizzato
Tavola 018	I-QAMB-PAE-003	Carta della struttura del paesaggio insediato: ambito di area vasta
Tavola 019	I-QAMB-PAE-004	Carta delle unità di paesaggio: ambito di area vasta
Tavola 020	I-QAMB-PAE-005	Carta delle presenze archeologiche: ambito di area vasta

2 INQUADRAMENTO DEL TEMA

2.1 LE PRINCIPALI SCELTE DEL PROGETTO DEFINITIVO 2011

2.1.1 Il progetto delle infrastrutture autostradali

2.1.1.1 *I temi*

I temi oggetto delle scelte strutturanti del progetto del Nodo di Genova attengono i seguenti aspetti:

a. i macro-elementi costitutivi il progetto;
b. lo schema infrastrutturale;
c. lo schema funzionale.

2.1.1.2 *I macro-elementi costitutivi il progetto e lo schema infrastrutturale*

I macro-elementi costitutivi il progetto sono rappresentati da:

- infrastrutture autostradali ex-novo;
- infrastrutture autostradali oggetto di riqualifica;
- infrastrutture autostradali oggetto di dismissione.

Con riferimento alle infrastrutture ex-novo, lo schema infrastrutturale è costituito da quattro assi e cinque interconnessioni, alle quali si aggiunge lo svincolo di Genova Est (cfr. Tabella 2-1 e Tabella 2-2).

Tabella 2-1 Infrastrutture ex-novo: Assi

Elementi		*Opere d'arte principali*
A10 bis (Gronda di Ponente)	Asse 1 dir Est	Gallerie Borgonuovo Gallerie Voltri Gallerie Amandola Gallerie Monterosso Viadotto Genova
	Asse 2 dir Ovest	
A7 dir Nord	Asse 3	Galleria Granarolo Galleria Forte Diamante
A12 dir Est	Asse 4	Galleria Bric del Vento Galleria Monte Sperone

Tabella 2-2 Infrastrutture ex novo: Interconnessioni

Interconnessione		*Elementi*	*Opere d'arte principali*
Vesima	A10 – A10bis	Rampe 1, 2, 3, 4	
Voltri	A10 – A10 bis – A26	Rampa 1	Galleria Ciocia
		Rampa 2	Galleria Delle Grazie
		Rampa 3	Galleria Bric del Carmo
Bolzaneto	A10 bis – A7 – A12	Rampa 1	Galleria Baccan
		Rampa 2	Galleria Polcevera
		Rampa 3	Galleria San Rocco
		Rampa 4	Galleria Morego
Torbella	A7 – A12	Rampa 1	Galleria Forte Begato
		Rampa 2	Galleria Torbella Ovest
		Rampa 3	Galleria Torbella Est
Genova Ovest	A7 – A10	Rampa 1	Galleria Moro 1
		Rampa 2	Galleria Moro 2

2.1.1.3 *Lo schema funzionale*

Lo schema funzionale del Nodo stradale ed autostradale di Genova, così come configurato dal Progetto Definitivo 2011, si fonda sulle seguenti scelte:

- adeguamento della A10 mediante una nuova infrastruttura in variante a quella esistente, rappresentata dalla Gronda di Ponente o A10bis, che si estende tra Vesima e l'attuale casello di Bolzaneto sulla autostrada A7;
- adeguamento della A7 mediante una nuova carreggiata in direzione Nord con sovrapposizione della funzione di interconnessione dell'A12 e di potenziamento dell'A7;
- adeguamento della A12 attraverso una nuova carreggiata in direzione Est tra l'interconnessione di Bolzaneto e la barriera di Genova Est;
- limitazione al traffico pesante del tratto della A10 esistente compreso tra i caselli di Genova Aeroporto e Genova Voltri;
- riordino della regolamentazione delle percorrenze lungo alcuni degli assi autostradali esistenti.

All'interno dello schema funzionale svolgono inoltre un ruolo fondamentale alcuni degli assi delle direttrici autostradali esistenti, in quanto, previa loro riqualifica, consentono di garantire la completezza dei movimenti nelle interconnessioni, mediante una nuova regolamentazione dei sensi di percorrenza, limitando al contempo la nuova infrastrutturazione, nonché di operare una separazione delle diverse tipologie di flussi veicolari.
Tale circostanza si determina nella interconnessione tra la A10bis e la A26, nonché, in modo più articolato, nella interconnessione tra A10bis ed A7, e tra A12 ed A10.
Nel caso della interconnessione tra A26 ed A10bis, gli interventi di progetto assicurano collegamenti diretti per le seguenti percorrenze:

- A10bis con origine Genova e destinazione Alessandria, mediante la galleria Ciocia;
- A10bis con origine Genova e destinazione Genova Voltri, mediante la galleria Delle Grazie;
- A26 con origine Alessandria e destinazione Genova, mediante la galleria Bric del Carmo;

- A10 con origine Genova Voltri e destinazione Genova, attraverso la galleria Bric del Carmo.

I restanti movimenti sono garantititi dagli assi esistenti della A10, oggetto di riqualifica.

Per quanto attiene la interconnessione tra A10bis, A7 ed A12, gli interventi di progetto garantiscono i seguenti movimenti:

- A7 con origine Milano e destinazione Savona, mediante la galleria Polcevera;
- A7 con origine Milano e destinazione Livorno, attraverso la galleria San Rocco;
- A7 con origine Genova e destinazione Savona, per mezzo della galleria Baccan;
- A7 con origine Genova e destinazione Milano, mediante la galleria Forte Diamante.

I collegamenti tra A10bis, con origine Savona e destinazione Milano, nonché quelli con medesima origine e diretti a Genova Ovest sono garantiti mediante gli attuali assi della A7 e della A12.
In entrambi i casi tali flussi, lasciato l'Asse 4 A12 dir Est attraverso la galleria Torbella Ovest, percorrono l'esistente Asse 5 della A12 sino alla attuale interconnessione di Torbella, per poi proseguire in direzione Nord (A7 attuale carreggiata Nord) o in quella Sud (A7 attuale carreggiata Sud ed A7 attuale carreggiata Nord con inversione del senso di percorrenza).
Il quadro complessivo di nuova regolamentazione delle direzioni di percorrenza lungo gli assi esistenti della A7 ed A12 risulta il seguente (cfr. Tabella 2-3).

Tabella 2-3 Assi esistenti A7 ed A12: Regolamentazione delle percorrenze

Asse	*Tratto*	*Regolamentazione percorrenze*
A7 dir Nord	Attuale interconnessione Torbella - Casello Busalla	Conservazione dell'attuale senso di percorrenza
A7 dir Sud		
A7 dir Nord	Barriera Genova Ovest – attuale interconnessione Torbella	Inversione del senso di percorrenza e specializzazione per il traffico diretto al porto
A7 dir Sud		Conservazione dell'attuale senso di percorrenza e specializzazione per il traffico diretto all'aeroporto ed alla porta ovest della città
A12 dir Ovest	Barriera Genova Est – Nuova interconnessione Torbella	Conservazione dell'attuale senso di percorrenza e specializzazione per il traffico in direzione Milano (A7) e Savona (A10bis)
A12 dir Est	Barriera Genova Est – Attuale interconnessione Torbella	Inversione del senso di percorrenza

2.1.2 Il progetto della cantierizzazione

2.1.2.1 *I temi centrali*

I temi oggetto delle scelte strutturanti attinenti il progetto di cantierizzazione possono essere così individuati:

a. aree a servizio della cantierizzazione ed "Opere connesse di cantierizzazione";
b. attività di realizzazione delle infrastrutture autostradali;
c. modello organizzativo per le terre da scavo;
d. bilancio materiali.

2.1.2.2 *Le aree a servizio della cantierizzazione*

Le aree a servizio della cantierizzazione, secondo la logica descrittiva assunta nello SIA (cfr. par. 1.1), includono le aree relative ai cantieri industriali, ai cantieri di imbocco, ai campi base, nonché gli itinerari di cantierizzazione (viabilità di servizio per il collegamento delle aree operative previste lungo la viabilità esistente e le piste di cantiere) e le piste di cantiere, con riferimento a quelle realizzate ex novo.
Rientrano inoltre nelle aree a servizio della cantierizzazione le aree di deposito a terra, quelle di approvvigionamento di inerti, le aree di discarica ed i siti di betonaggio.
Le aree di cantiere industriali e di imbocco definite nel PD 2011 sono le seguenti (cfr. Tabella 2-4 e Tabella 2-5).

Tabella 2-4 Cantieri industriali: localizzazione e funzioni

Ambito di intervento	*Cod.*	*Opere di riferimento*	*Funzioni specifiche*
Interconnessione Vesima	CI01	Viadotti Beo e Frana	
	CI02	Viadotti Vesima	
Interconnessione Voltri	CI03	Viadotti e gallerie Voltri	Produzione calcestruzzi
Opere a mare	CI04	Opere a mare	Produzione calcestruzzi Caratterizzazione terre Depurazione acque
Interconnessione Genova Ovest	CI05	Demolizione rampa elicoidale	Frantumazione
Svincolo Genova Est	CI06	Campursone	Frantumazione Caratterizzazione terre Stoccaggio temporaneo terre
Interconnessione Torbella	CI07	Torbella	Produzione calcestruzzi
Interconnessione Bolzaneto	CI08	Viadotto Genova – pila 3	
	CI09	Viadotto Genova – pila 2	
	CI10	Logistica viadotti e gallerie	
	CI11	Viadotto Mercantile	Produzione calcestruzzi
	CI12	Viadotti Secca	Frantumazione Caratterizzazione terre
	CI13	Imbocco frese	
	CI14	Impianti frese	Gestione terre
	CI15	Stoccaggio conci	
	CI16	Pista Polcevera	

Tabella 2-5 Cantieri di imbocco: localizzazione

Ambito di intervento	*Cod*	*Funzione*
Interconnessione Vesima	CI17	Gallerie Borgonuovo – lato SV
Interconnessione Voltri	CI18	Gallerie Borgonuovo – lato GE e Bric del Carmo Nord
	CI19	Galleria Bric del Carmo lato Sud
	CI20	Gallerie Voltri – lato SV
	CI21	Gallerie Voltri – lato GE
	CI22	Galleria Ciocia – lato Nord
	CI23	Galleria Delle Grazie
	CI24	Gallerie Amandola – lato SV
Varenna	CI25	Gallerie Amandola - lato GE e Monterosso - lato SV
Interconnessione Torbella	CI26	Gallerie Torbella Ovest, Bric del Vento – lato GE, Forte Diamante – Lato GE, Torbella Est, Monte Sperone esistente – lato MI, Monte Sperone – lato MI, Granarolo – lato MI.
Interconnessione Bolzaneto	CI27	Gallerie Forte Diamante – lato MI, San Rocco – lato MI e Polcevera – lato MI
	CI28	Gallerie Baccan – lato SV, Baccan e Bric du Vento – lato SV
Svincolo Ge Est	CI29	Gallerie Monte Sperone – lato LI e Campursone - lato MI
Interconnessione Ge Ovest	CI30	Galleria Granarolo – lato GE e Moro 1 – lato Sud
	CI31	Gallerie Moro 1 e Moro 2
Interconnessione Bolzaneto	CI32	Galleria Morego

L'unico sito destinato a Campo base è ubicato in corrispondenza dell'area "Colisa", situata all'altezza del viadotto Morandi ed in destra idrografica del torrente Polcevera.

In merito agli itinerari di cantierizzazione, la logica che ha informato la progettazione è stata improntata, da un lato, alla massimizzazione dell'utilizzo della rete autostradale esistente quale infrastruttura da dedicare ai flussi di traffico originati dalla cantierizzazione, e, dall'altro, all'adeguamento della maglia viaria minore. Tali criteri hanno condotto a contenere il numero delle piste di cantiere da realizzarsi ex novo.

2.1.2.3 *Le Opere connesse di cantierizzazione*

La locuzione "Opere connesse di cantierizzazione" è stata utilizzata nello SIA ad indicare quelle opere, temporanee e definitive, divenute necessarie per le specificità realizzative delle infrastrutture autostradali e che, come tali, esulano dal canonico repertorio di apprestamenti funzionali alla cantierizzazione di una infrastruttura.
Secondo il Progetto Definitivo 2011, tali opere sono le seguenti (cfr. Tabella 2-6).

Tabella 2-6 Opere connesse di cantierizzazione

Durata	*Opera*	
Temporanee	**Slurrydotto**	
	Finalità	Movimentazione delle terre da scavo delle gallerie con una concentrazione di amianto inferiore a 1g/kg, limitando con ciò significativamente il trasporto su gomma
	Caratteristiche fisiche	Insieme di tubazioni dal cantiere CI14 sino all'Opera a mare
	Pista frese	
	Finalità	Movimentazione di quegli elementi delle TBM, assemblate nel cantiere industriale CI13, il trasporto dei quali sarebbe difficoltoso lungo la viabilità esistente.
	Caratteristiche fisiche	Pista di lunghezza pari a circa 6.600 metri e posta lungo l'alveo del torrente Polcevera in destra idrografica, a collegamento tra la zona portuale (sponda sinistra del Polcevera immediatamente a Sud del nuovo viadotto ferroviario) ed il cantiere industriale CI14
Definitive	**Opera a mare**	
	Finalità	Deposito delle terre da scavo delle gallerie con una concentrazione di amianto inferiore a 1g/kg
	Caratteristiche fisiche	Colmata prevista in corrispondenza del Canale di calma come ampliamento verso mare dell'attuale banchina aeroportuale ed avente lunghezza complessiva pari a 3.612 m e larghezza pari a 180 metri. L'opera a mare è costituita da una barriera di conterminazione, realizzata mediante una serie di cassoni cellulari posti su uno scanno di imbasamento e sormontati da un muro paraonde per proteggere la superficie della colmata dal moto ondoso. L'opera è articolata in tre vasche (A), costituenti le celle di conferimento del materiale, ed in due celle di gestione delle acque (W), finalizzate ad assorbire le acque di deflusso conseguenti allo sversamento delle terre nelle vasche, tra loro separate da argini aventi anche la funzione di filtrazione dei solidi sospesi. Lo strato di copertura, posto al di sopra del materiale amiantifero conferito, è costituito da un doppio strato di terre non amiantifere, tra loro separate dal pacchetto di "capping".

2.1.2.4 *Le attività di realizzazione delle infrastrutture autostradali*

Secondo lo schema logico adottato nello SIA, le attività di realizzazione delle infrastrutture autostradali sono costituite da:

- costruzione dei viadotti;
- scavo e costruzione delle gallerie;
- movimentazione delle terre da scavo delle gallerie;
- gestione delle terre da scavo delle gallerie;
- approvvigionamento delle materie prime.

Nell'economia della presente trattazione, le scelte progettuali che hanno particolare rilevanza ai fini delle valutazioni ambientali attengono lo scavo e la costruzione delle gallerie, in ragione dell'estensione di tale tipologia di infrastruttura nell'opera in progetto e soprattutto della potenziale presenza di terre amiantifere lungo la porzione territoriale in destra Polcevera. Per quanto riguarda invece la movimentazione e gestione delle terre da scavo e l'approvvigionamento delle materie prime si rimanda rispettivamente ai paragrafi 2.1.2.5 e 2.1.2.6.

Per quanto concerne le modalità di scavo e costruzione delle gallerie, le scelte progettuali derivano dalla potenziale presenza di formazioni amiantifere nella porzione territoriale in destra Polcevera. Al fine di svolgere le operazioni di scavo in condizioni di isolamento del terreno al fronte e, una volta estratto il materiale di smarino, di poterlo trasferire al di fuori della galleria in modo tale da evitare dispersioni in aria delle fibre amiantifere, è stata assunta la scelta di adottare, in tutti i casi in cui ciò fosse tecnicamente possibile, lo scavo meccanizzato, ossia tramite frese TBM (Tunnel Boring Machine). Stante tale scelta, le gallerie in destra Polcevera, ad eccezione di quelle di Voltri e della Interconnessione di Voltri, che tuttavia ne rappresentano una quota parte minoritaria in termini di estensione, saranno realizzate con scavo meccanizzato, mentre le restanti e quelle in sinistra Polcevera saranno scavate in tradizionale.

Tabella 2-7 Quadro delle tecniche di realizzazione degli scavi delle gallerie

Ambito di scavo	*Tecnica di scavo*	*Infrastruttura*	*Galleria*
Destra Polcevera	Meccanizzato	Asse A10 bis	Borgonuovo Est ed Ovest; Amandola Est ed Ovest; Monterosso Est ed Ovest
	Tradizionale	Asse A10 bis	Voltri Est ed Ovest
		Interconnessione Voltri	Bric Del Carmo; Ciocia; Delle Grazie
Sinistra Polcevera	Tradizionale	Asse A7 dir. Nord	Granarolo; Forte Diamante
		Asse A12 dir. Est	Bric Du Vento; Monte Sperone
		Interconnessione Bolzaneto	Polcevera; San Rocco; Baccan; Morego
		Interconnessione Torbella	Forte Begato; Torbella Ovest; Torbella Est
		Interconnessione Genova Ovest	Moro 1; Moro 2
		Svincolo Genova Est	Campursone

2.1.2.5 *Il modello organizzativo per le terre di scavo*

Il tema del modello organizzativo delle terre da scavo delle gallerie si prospetta sotto tre distinti profili:

- Criteri di classificazione delle terre in relazione al tenore di amianto;
- Modello di gestione delle terre;
- Modello di destinazione finale delle terre.

<u>Criteri di classificazione delle terre di scavo</u>

La definizione di criteri di classificazione delle terre di scavo, in relazione al diverso tenore di amianto che queste possono presentare, costituisce l'elemento centrale del progetto di gestione terre, dal quale discendono le scelte in merito alle modalità di loro gestione e di destinazione finale.

La scelta strutturante alla base del progetto è consistita nell'assunzione di una scala di classificazione che, prendendo come riferimento il limite di 1 g/kg indicato nell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV Tabella 1 - colonna B del DLgs 152/2006, è stata articolata nei seguenti 4 livelli (cfr. Tabella 2-8).

Tabella 2-8 Criteri di classificazione delle terre di scavo

Codice	*Tenore amianto*
Rosso	Presenza di amianto > 1 g/kg e parametri geotecnici scadenti
Giallo	Presenza di amianto > 1 g/kg
Verde	Presenza di amianto < 1 g/kg
Bianco	Assenza di amianto

<u>Gestione e destinazione finale delle terre di scavo</u>

Il quadro delle regole concernenti le modalità di gestione e di destinazione finale delle terre di scavo (cfr. Tabella 2-9) è stato strutturato sulla base delle quattro categorie di terre conseguenti alla classificazione sopra riportata.

Tabella 2-9 Regole di gestione e destinazione finale delle terre di scavo

Codice	*Gestione e destinazione finale*
Rosso	Il materiale viene automaticamente versato tramite coclea in un ulteriore silos (bagger) dove è additivato con speciali resine incollanti che inibiscono la volatilità delle fibre anche allo stato asciutto e quindi inserito in big-bag per amianto che ne consentono lo stoccaggio temporaneo in cantiere ed il successivo trasporto a discarica.
Giallo	Il materiale può essere utilizzato per la formazione dell'arco rovescio delle gallerie di progetto, tornando in tal modo all'interno dell'ammasso amiantifero che lo ha generato
Verde	Il materiale viene automaticamente versato tramite nastro in un'ulteriore vasca (denominata slurryfier) dove la sua consistenza pastosa viene resa ancora più fluida con l'aggiunta di acqua marina, fino al raggiungimento di una consistenza semiliquida, tecnicamente definita "slurry". Con queste caratteristiche fisiche, lo smarino può essere pompato attraverso una tubazione (slurrydotto) fino al Canale di Calma dove, eliminata l'acqua in eccesso, che viene recuperata nel circuito di carico dello slurryfier, verrà utilizzato per il riempimento dello strato inferiore dell'opera a mare
Bianco	Il materiale segue le procedure di gestione delle terre e rocce da scavo fissate ai sensi degli articoli 183 e 186 del D.Lgs. 152/06, che saranno conformi agli aspetti attuativi ed operativi esplicitati dal "Disciplinare unico per la gestione delle terre e rocce da scavo" emanato dal Ministero dell'Ambiente - Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale – con prot. 21790 del 06.08.2008

2.1.2.6 *Il bilancio materiali*

Per quanto attiene le terre, il bilancio tra volumi prodotti e fabbisogni risulta il seguente (cfr. Tabella 2-10).

Tabella 2-10 Terre: fabbisogni e disponibilità

		Materiale per contenuto amianto	
Fabbisogni	Opera di riferimento	Possibile contenuto (m^3)	Non contenente (m^3)
	Infrastrutture autostradali[2]	545.431,00	961.922,00
	Opera a mare[3]	6.403.643,00	2.933.745,90
	Sistemazioni morfologiche[4]		800.000,00
	Smaltimento a discarica	111.913,10	
	Totale	*7.060.987,10*	*4.695.667,90*
Disponibilità		*6.748.199,90*	*4.132.921,00*
Differenza		-312.787,20	-562.746,90

[2] Fabbisogni per riempimento arco rovescio (totale pari a 1.235.103 m^3 di cui 545.431 m^3 di materiale con possibile contenuto di amianto e 689.672 m^3 di materiale non contenente amianto) e formazione strati bianchi delle pavimentazioni (272.250 m^3 di materiale non contenente amianto).

[3] Fabbisogni per riempimento vasche, comprensivo di compenetrazione e cedimento (6.403.643 m^3 di materiale con possibile contenuto di amianto) e per elementi strutturali (2.933.745 m^3 di materiale non contenente amianto)

[4] Sistemazioni morfologiche in Comune di Sori (500.000 m^3) e CI06 Campursone (300.000 m^3)

Il bilancio evidenzia un fabbisogno non coperto di terre non contenenti amianto (circa 500.000 m^3) necessario per il completo riempimento dell'Opera a mare, dovuto al fatto che la sua capacità – prudenzialmente – è stata leggermente sovradimensionata rispetto agli effettivi volumi disponibili da scavo, in modo da poter assorbire eventuali sopravvenienze (extrascavi, ..).

Relativamente agli inerti pregiati, il quadro complessivo dei fabbisogni risulta il seguente (cfr. Tabella 2-11).

Tabella 2-11 Inerti pregiati: quadro dei fabbisogni

Opera	Elementi infrastrutturali	Tipologia materiale	Quantità teorica (m^3)	Coeff.	Quantità effettiva (m^3)
Infrastrutture autostradali	Gallerie	Calcestruzzi per conci prefabbricati	706.877	1,2	848.252
	Viadotti e gallerie	Calcestruzzi e spritz	1.245.441	1,2	1.494.529
	Pavimentazioni	Strati neri	205.700	1	205.700
Opera a mare	Cassoni cellulari	Calcestruzzi	236.700	1,2	284.040
	Scanno di imbasamento	Pietrame	130.000	1	130.000
	Scanno di imbasamento	Sabbia	6.153,1	1	6.153,1
	Mantellata	Massi di prima categoria	54.994,9	1	54.994,9

Per quanto attiene le modalità attraverso le quali soddisfare i fabbisogni evidenziati si ricorda che:

- per la realizzazione dei conci delle gallerie, in ragione dell'impossibilità di reperire un'area le cui dimensioni fossero tali da consentire di approntare un impianto di prefabbricazione conci, questi saranno realizzati all'esterno dell'ambito genovese;
- ai fini della realizzazione dei cassoni cellulari dell'Opera a mare, stanti le esigenze costruttive e l'assenza nel porto di Genova di spazi necessari ad impiantare un cantiere dedicato, i cassoni cellulari saranno realizzati all'esterno dell'ambito genovese e rimorchiati al Canale di Calma;
- per la realizzazione dello scanno di imbasamento dell'Opera a mare, in ragione del cronoprogramma delle attività, i materiali (pietrame e sabbie) saranno approvvigionati presso cave locali; diversamente per i massi della mantellata i quali, in ragione delle loro caratteristiche qualitative, potranno essere reperiti solo da cave selezionate non presenti in ambito locale;
- per i calcestruzzi dei viadotti e gli strati neri delle pavimentazioni, i fabbisogni saranno soddisfatti ricorrendo in parti eguali sia sul mercato locale che presso cave fuori dall'ambito genovese.

2.2 LE MODIFICHE AL PROGETTO DEFINITIVO 2011 IN RECEPIMENTO DELLE RICHIESTE E DELLE OSSERVAZIONI PRESENTATE

2.2.1 Il progetto infrastrutturale

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*No*	*Si*	*Descrizione*	*CDED*
Infrastrutture autostradali - Opera come manufatto	Modello di rete	Schema infrastrutturale	■			
		Schema funzionale	■			
	Macro-elementi infrastrutturali	Infrastrutture autostradali ex-novo		■	– Galleria Borgonuovo Est (A10 bis – Asse 1): modifica dell'andamento planimetrico con affiancamento all'Asse 2, in recepimento delle istanze espresse dal "Comitato di Crevari" (recepite da ANAS in validazione tecnica CDG-0106426-P del 26/07/2011)	
					– Galleria Bric del Carmo (Interconnessione Voltri – rampa 3): modifica dell'andamento planimetrico con eliminazione del rettifilo centrale e maggiore estensione del tracciato, necessaria a seguito alla traslazione dell'Asse 1	
					– Galleria Delle Grazie (Interconnessione Voltri – rampa 2) ed area di imbocco lato Sud: modifica dell'andamento planimetrico con traslazione del tracciato di circa 20 metri in direzione Nord, rendendolo maggiormente prossimo a quello della esistente galleria della A26, e revisione dell'imbocco galleria, al fine di ridurre l'interferenza con il Parco della Villa Duchessa di Galliera	25
					– Ampliamento Viadotto Leiro (Interconnessione Voltri – rampa 2): modifica dell'andamento planimetrico con traslazione del tracciato in direzione Nord, conseguente alla variazione del tratto terminale della galleria Delle Grazie	25
					– Gallerie Monterosso Est (A10bis – Asse 1), Monterosso Ovest (A10bis – Asse 2) ed area di imbocco lato Ge: modifica dell'andamento planimetrico con traslazione in direzione Sud pressoché parallela al tracciato originario pari a circa 20 metri, per un tratto di estensione di quasi 2 chilometri, in modo da salvaguardare l'integrità di Palazzo Pareto. La modifica dell'imbocco galleria comporta, oltre all'adozione di imbocchi a sagoma di becco di flauto, una completa revisione dell'assetto dell'area, orientata alla massima rinaturalizzazione del versante a monte delle opere	28
					– Viadotto Genova: modifica dell'andamento planimetrico, con traslazione in direzione Sud, conseguente a quelle delle gallerie Monterosso	28
					– Galleria Bric du Vento (A12 dir Est – Asse 4): modifica dell'andamento planimetrico con modesta traslazione in direzione Sud, conseguente alla modifica di tracciato delle gallerie Monterosso	28
					– Galleria Baccan (Interconnessione di Bolzaneto – rampa 1): modifica dell'andamento planimetrico con modesta traslazione in direzione Sud, conseguente alla modifica di tracciato delle gallerie Monterosso	28
					– Galleria Polcevera (Interconnessione di Bolzaneto – rampa 2): modifica dell'andamento planimetrico con modesta traslazione in direzione Sud, conseguente alla modifica di tracciato delle gallerie Monterosso	28
					– Galleria Forte Diamante (A7 dir Nord – Asse 3): modifica dell'andamento planimetrico con traslazione del tracciato in direzione Ovest, a partire dall'imbocco della galleria lato Genova, sino a riprendere il tracciato originario in corrispondenza dell'imbocco lato Milano, per una estensione complessiva di circa 3 chilometri	

					– Galleria Torbella Est (Interconnessione Torbella – rampa 3): nuovo tracciato, interamente in galleria, con arretramento del punto di distacco dalla galleria Monte Sperone esistente ed avanzamento del punto di immissione sull'Asse 3 A7 dir. Nord in sinistra	
					– Aree di imbocco gallerie: - Borgonuovo lato SV - Borgonuovo lato GE e Bric del Carmo Nord - Galleria Delle Grazie Sud - Gallerie Voltri lato SV - Gallerie Voltri lato GE - Gallerie Amandola lato SV - Galleria Monterosso GE - Gallerie Bric du Vento lato SV, Polcevera Sud e Baccan lato SV - Gallerie Bric du Vento lato LI, Forte Diamante lato GE e Torbella Ovest lato Sud - Gallerie Granarolo lato MI e Monte Sperone lato SV - Galleria Campursone lato Nord e Sud	26
		Infrastrutture autostradali esistenti oggetto di riqualifica	■			
		Infrastrutture autostradali oggetto di dismissione		■	Estensione del tratto dismesso della galleria Monte Sperone esistente in ragione dell'arretramento del punto di innesto della nuova galleria Torbella Est	
Infrastrutture autostradali - Opera come esercizio	Funzione trasportistica		■			
	Funzionamento in termini di volumi di traffico movimentati		■			

2.2.2 Il Progetto di cantierizzazione

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*No*	*Si*	*Descrizione*	*CDED*
Infrastrutture autostradali - Opera come realizzazione	Attività costruttive	Costruzione dei viadotti		■	– Viadotto Varenna: eliminazione del rilevato provvisorio. Si ricorda che la realizzazione di un terrapieno provvisorio prevista dal PD 2011 era funzionale a conseguire alcuni vantaggi realizzativi nel passaggio delle due TBM; la modalità di costruzione dei due viadotti rimane pertanto invariata	18
		Scavo e costruzione delle gallerie	■			
		Movimentazione delle terre di scavo delle gallerie		■	– Movimentazione su gomma: implementazione dello studio di traffico, conseguente alla revisione del bilancio terre e funzionale alla puntuale identificazione delle situazioni di criticità sotto il profilo temporale (semestre) e spaziale (archi degli itinerari di cantierizzazione)	54
		Gestione delle terre di scavo delle gallerie		■	– Area di deposito in Comune di Sori: accolta richiesta della Regione Liguria di non utilizzare per il progetto della Gronda la capacità del riempimento del Rio Cortino a Sori (500.000 mc).	07
					– Individuazione preliminare dei siti di smaltimento delle terre e rocce da scavo caratterizzate da tenori di amianto superiori allo 0,1% in peso e caratteristiche geotecniche scadenti, classificate come rifiuto pericoloso con codice CER 17 05 03*	08
		Approvvigionamento delle materie prime	■			
	Aree a servizio della cantierizzazione	Aree cantieri industriali		■	– Cantiere CI04: modifica della configurazione, in relazione al nuovo tracciato del tratto finale dello slurrydotto, individuato per salvaguardare l'operatività dello stabilimento ILVA e limitare le interferenze con l'area SOT	14
					– Cantiere CI06: modifica della sistemazione idraulica e della conseguente configurazione morfologica, con minima variazione dei quantitativi depositati di terre di scavo delle gallerie	26 16
					– Cantieri CI13 e CI14: modifica della configurazione in ragione della traslazione dell'imbocco delle gallerie Monterosso	28
		Aree cantieri di imbocco		■	– Cantieri di imbocco CI17 (gallerie Borgonuovo SV), CI18 (gallerie Borgonuovo GE e Bric del Carmo), CI20 (gallerie Voltri SV), CI21 (gallerie Voltri GE e Ciocia GE), CI23 (galleria Delle Grazie Sud), CI24 (gallerie Amandola SV), CI28 (Gallerie Bric del Vento SV, Baccan SV e Polcevera Sud), CI26 (gallerie Bric du Vento LI, F. te Diamante GE, Torbella Ovest, Granarolo MI e Monte Sperone MI): modifica della configurazione in relazione alla traslazione e/o modificazione delle aree di imbocco	26
		Aree campi base	■			
		Itinerari di cantierizzazione	■		– Introduzione nuova pista di cantiere (VS.11), come conseguenza delle modifiche apportate all'interno del parco di Villa Duchessa di Galliera, per garantire la realizzazione delle opere e limitare le interferenze con le aree tutelate	25
					– Viabilità di servizio a Cornigliano per collegare il cantiere CI 04 e l'opera a amare, come conseguenza delle modifiche apportate al tratto terminale dello slurrydotto	14
		Piste di cantiere	■			
	Quantità di materiale	Quantità da approvvigionare con reperimento all'interno / all'esterno dell'opera in		■	– Revisione del bilancio terre derivante dalle modifiche apportate, sia al progetto infrastrutturale (tracciati gallerie ed aree di imbocco), sia a quello di cantierizzazione	07

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*No*	*Si*	*Descrizione*	*CDED*
		progetto			(configurazione Opera a mare; area di deposito Sori). Il confronto tra il bilancio terre del PD 2011 e quello aggiornato evidenzia: - Incremento del volume complessivo delle terre di scavo, passato da circa 10.800.000 m^3 a 12.000.000 m^3, quale esito degli affinamenti del calcolo (inserimento quantitativi scavo imbocchi, bypass) e delle modifiche di tracciato; - Incremento del volume complessivo di terre depositato a terra, quale esito dell'introduzione del riutilizzo degli inerti da scavo per i calcestruzzi non strutturali (circa 400.000 m^3) - Riduzione del volume complessivo di terre depositate a mare, da circa 9.300.000 m^3 a 9.000.000 m^3, quale esito della diminuzione della capacità dell'Opera a mare conseguente alla sua riconfigurazione	
		Quantità da smaltire con gestione all'interno / all'esterno dell'opera in progetto				
Opere connesse di cantierizzazione - Opera come manufatto	Opere a carattere temporaneo	Slurrydotto		■	– Modifica del tratto terminale in corrispondenza dell'attraversamento delle aree ILVA, mediante la realizzazione di un "collegamento stradale -impiantistico" sopraelevato tra il cantiere di Cornigliano e l'Opera a Mare, al fine di salvaguardare l'operatività dello stabilimento ILVA.	14
		Pista di montaggio frese		■	– Eliminazione della pista prevista lungo l'alveo grazie all'individuazione di tre percorsi alternativi lungo le viabilità esistenti per trasportare le frese	06
	Opere a carattere definitivo	Opera a mare		■	– Variazione della configurazione geometrica, con riduzione della lunghezza (da circa 3.600 m a 3.500 m), della larghezza (da 180 m a 165 m), nonché risagomatura del margine orientale, secondo le istanze espresse dalla Autorità Portuale di Genova, dalla Capitaneria di Porto di Genova e dal Comune di Genova – Creazione di un rilevato in corrispondenza del margine esterno della colmata, senza alcun pregiudizio per l'operatività dello scalo aeroportuale, al fine di conseguire un recupero di capacità – Adozione, per l'intera lunghezza dell'Opera a mare, di cassoni cellulari dotati di un'apertura anteriore, con cella cava riempita con pietrame disposto inclinato, al fine di garantire una riduzione degli effetti di riflessione (il coefficiente di riflessione concordato con l'Autorità Portuale è inferiore o eguale a 0,5)	02
					– Modifica del prolungamento a mare del Rio Secco e del Rio Roncallo	10
Opere connesse di cantierizzazione - Opera come realizzazione	Attività costruttive	Confinamento del Canale di Calma con cassoni (realizzazione e posa cassoni)	■			
		Chiusura del deposito a mare	■			
		Approvvigionamento delle materie prime	■			
	Aree a servizio della cantierizzazione	Aree di cantiere	■			
		Itinerari di cantierizzazione	■			
	Quantità di materiale	Quantità da approvvigionare con reperimento all'interno / all'esterno dell'opera in progetto		■	– La ridefinizione della geometria dell'Opera a mare ha comportato una revisione dei fabbisogni di progetto, soprattutto in termini di terre. Per quanto attiene le terre con possibile contenuto di amianto inferiore ai limite di legge, assunte come immodificabili la quota del fondale e quella di sversamento dello smarino, le sopracitate modifiche hanno condotto ad una riduzione di circa 800.000 m^3 del volume conferito, passato da 6.400.000 m^3 a circa 5.600.000 m^3.	02

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*No*	*Si*	*Descrizione*	*CDED*
					Relativamente alle terre non contenti amianto, a fronte di una diminuzione del fabbisogno concernente il riempimento dei cassoni cellulari ed altri elementi (scanno scatolari, argini, piarda), è aumentato di circa 430.000 m^3 il volume dello strato di copertura, quale esito della nuova configurazione con rilevato lungo il margine esterno della colmata stessa.	
Opere connesse di cantierizzazione - Opera come esercizio	Funzione	Movimentazione delle terre di scavo	■			
		Gestione delle terre di scavo	■			
	Funzionamento	Movimentazione dello slurry lungo lo slurrydotto	■			
		Riempimento progressivo del deposito a mare	■			

2.3 QUADRO DI SINTESI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI

2.3.1 Il Progetto infrastrutturale

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*Varianti ed invarianti progettuali*
Infrastrutture autostradali – Opera come manufatto	Modello di rete	Schema infrastrutturale	Invariato rispetto al PD 2011
		Schema funzionale	Invariato rispetto al PD 2011. Si ricorda che la diversa configurazione della interconnessione tra la galleria Torbella Est la galleria Forte Diamante non modifica lo schema funzionale del PD 2011, quanto invece è strumentale a conseguire migliori condizioni di sicurezza della circolazione nello scambio tra i flussi originanti rispettivamente da Livorno e Genova, e quelli diretti a Milano e Savona
	Macro-elementi infrastrutturali	Infrastrutture autostradali ex novo	Le modifiche rispetto al PD 2011 possono essere distinte in due categorie: a. Modifiche di tracciato; b. Modifiche delle aree di imbocco delle gallerie Tali modifiche possono riassumersi in: • Galleria Borgonuovo Est e Bric del Carmo, con relative aree di imbocco lato Genova • Galleria delle Grazie Sud e relativa area di imbocco • Gallerie Monterosso con relativa area di imbocco lato Genova e connesse modifiche del Viadotto Genova e delle gallerie Bric du Vento, Baccan e Polcevera • Gallerie Forte Diamante e Torbella Est Si ricorda che le aree di imbocco sono state oggetto di revisione al fine di contenere la trasformazione morfologica dei luoghi di intervento, limitando l'eccessiva altezza dei muri di contenimento e perseguendo l'armonizzazione della tipologia degli imbocchi delle nuove gallerie con quella delle gallerie già esistenti nelle vicinanze.
		Infrastrutture autostradali esistenti oggetto di riqualifica	Invariato rispetto al PD 2011
		Infrastrutture autostradali oggetto di dismissione	L'unica modifica introdotta dal PD 2012 attiene l'estensione del tratto della galleria Monte Sperone oggetto di dismissione
Infrastrutture autostradali – Opera come esercizio	Funzione trasportistica		Invariato rispetto al PD 2011
	Funzionamento in termini di volumi di traffico movimentati		Invariato rispetto al PD 2011

2.3.2 Il Progetto di cantierizzazione

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*Varianti ed invarianti progettuali*
Infrastrutture autostradali – Opera come realizzazione	Attività costruttive	Costruzione dei viadotti	Le modalità di realizzazione dei viadotti restano invariate rispetto al PD 2011; si ricorda solo l'eliminazione del rilevato provvisorio in corrispondenza dell'attraversamento della Val Varenna
		Scavo e costruzione delle gallerie	Invariato rispetto al PD 2011
		Movimentazione delle terre di scavo delle gallerie	La movimentazione delle terre di scavo delle gallerie, con riferimento alla loro gestione in funzione dei livelli di concentrazione di fibre amiantifere ed alle tecniche di scavo, resta invariata rispetto al PD 2011. L'unica modifica concerne quindi la quantificazione dei flussi di traffico veicolare indotto dalla movimentazione delle terre, quale esito della revisione del bilancio terre e di una più puntuale ripartizione temporale.
		Gestione delle terre di scavo delle gallerie	La gestione, intesa in termini di modello organizzativo in funzione del quale sono diversamente classificate e conseguentemente avviate alla destinazione finale le terre di scavo, resta invariata rispetto al PD 2011. Le uniche modifiche riferibili al modello di gestione[5] attengono le scelte localizzative con riferimento all'eliminazione del sito di deposito in Comune di Sori ed alla preliminare individuazione dei siti di smaltimento delle terre di scavo materiali di scavo classificabili come rifiuti.
		Approvvigionamento delle materie prime	Invariato rispetto al PD 2011
	Aree a servizio della cantierizzazione	Aree cantieri industriali	Invariate con riferimento al numero, alla localizzazione ed alle funzioni ad esse assegnate (cfr. Tabella 2-4). Le uniche modifiche progettuali attengono la configurazione planimetrica ed, in taluni casi altimetrica, delle aree di cantiere CI04, CI06, CI13 e CI14.
		Aree cantieri di imbocco	Invariate con riferimento al numero ed alla localizzazione (cfr. Tabella 2-5). Le uniche modifiche progettuali attengono i cantieri CI17, CI18, CI20, CI21, CI23, CI24, CI28, CI26, limitatamente alla configurazione planimetrica
		Campo base	Invariato rispetto al PD 2011
		Itinerari di cantierizzazione	Aggiunte due nuove viabilità di servizio, come conseguenza delle modifiche apportate in ambito Voltri (VS.11) e Cornigliano (VS.12)
		Piste di cantiere	Invariato rispetto al PD 2011
	Quantità di materiali	Quantità da approvvigionare con reperimento all'interno / all'esterno dell'opera in progetto	Per quanto attiene le terre, in termini complessivi il bilancio si chiude positivamente, evidenziando che tutte le volumetrie da scavo trovano una appropriata destinazione o riutilizzo, garantendo comunque una capienza residua di oltre 100.000 m^3. Le modifiche sostanziali che hanno comportato una revisione del bilancio attengono: – modifiche a tracciato; – modifica della geometria dell'opera a mare; – eliminazione della sistemazione morfologica in Comune di Sori (500.000 m3); – riutilizzo delle terre non contenenti amianto per il confezionamento dei calcestruzzi non strutturali (circa 400.000 m^3); – affinamenti di calcolo. Per quanto attiene gli inerti pregiati, il bilancio resta invariato, così come anche le modalità di soddisfacimento dei fabbisogni
		Quantità da smaltire con gestione all'interno / all'esterno dell'opera in progetto	
Opere connesse di cantierizzazione – Opera come manufatto	Opera a carattere temporaneo	Slurrydotto	La finalità e le caratteristiche fisiche dello slurrydotto restano invariate rispetto al PD 2011, ad eccezione del tratto terminale del tracciato in corrispondenza dell'attraversamento delle aree ILVA
		Pista frese	Totale eliminazione dell'intervento
	Opera a carattere definitivo	Opera a mare	Le modifiche del PD 2012 attengono, da un lato, gli aspetti dimensionali e di configurazione geometrica, in recepimento delle istanze espresse dalla Autorità Portuale di Genova, dalla Capitaneria di Porto di Genova e dal

[5] Il tema della gestione delle terre, secondo la logica dello SIA, non considera gli aspetti quantitativi, oggetto di altro tema specifico

Opere - Macrotemi	*Elementi progettuali*		*Varianti ed invarianti progettuali*
			Comune di Genova, e, dall'altro, alcuni singoli elementi strutturali / funzionali rappresentati dai cassoni cellulari (coefficiente di riflessione inferiore o eguale a 0,5) ed i condotti di scarico del Rio Secco e Rio Roncallo. Restano invece invariate le caratteristiche fisiche e tecniche con riferimento all'articolazione interna, alla conterminazione in cassoni cellulari in conglomerato cementizio armato (a meno della ovvia riduzione del numero di cassoni cellulari), al sistema di impermeabilizzazione, allo strato di copertura, nonché al sistema di drenaggio delle acque meteoriche.
Opere connesse di cantierizzazione – Opera come realizzazione	Attività costruttive	Confinamento del Canale di Calma con cassoni	Le modalità di realizzazione, in termini di fasi e di tecniche costruttive (realizzazione dello scanno di imbasamento, posa dei cassoni cellulari, realizzazione del sistema di impermeabilizzazione e della vasca di rilancio delle acque, nonché dello strato di copertura e del sistema di drenaggio), restano invariate rispetto al PD 2011
		Chiusura dell'Opera a mare	
		Approvvigionamento delle materie prime	Le modalità di soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi in termini di inerti pregiati (calcestruzzi per i cassoni cellulari; pietrame e sabbie per lo scanno di imbasamento; massi di prima categoria per la mantellata) restano invariate rispetto al PD 2011
	Aree a servizio della cantierizzazione	Aree di cantiere	Invariato rispetto al PD 2011
		Itinerari di cantierizzazione	Invariato rispetto al PD 2011
	Quantità di materiali	Quantità da approvvigionare con reperimento all'interno / all'esterno dell'opera in progetto	Le modifiche alla geometria dell'Opera a mare hanno conseguentemente determinato una revisione del bilancio terre che ha in ogni caso evidenziato come detta opera abbia la capacità di poter assorbire quegli eventuali incrementi di materiale potenzialmente amiantifero che, rispetto ai quantitativi stimati, potrebbero determinarsi nel corso della fase costruttiva.
Opere connesse di cantierizzazione – Opera come esercizio	Funzione in termini di strumentalità allo scavo delle gallerie autostradali	Movimentazione delle terre di scavo	Invariato rispetto al PD 2011
		Gestione delle terre di scavo	Invariato rispetto al PD 2011
	Funzionamento in termini di svolgimento delle attività strumentali allo scavo delle gallerie	Movimentazione dello slurry lungo lo slurrydotto	Invariato rispetto al PD 2011
		Riempimento progressivo dell'Opera a mare	Invariato rispetto al PD 2011

3 SINTESI DESCRITTIVA DELLE PRINCIPALI MODIFICHE PROGETTUALI

3.1 LOGICA DI CLASSIFICAZIONE DELLE MODIFICHE DI PROGETTO

Seguendo la stessa architettura dello Studio di Impatto Ambientale, il complesso delle modifiche apportate al Progetto Definitivo 2011, analizzate nel precedente capitolo, può essere sistematizzato secondo due macro-categorie: il Progetto Infrastrutturale ed il Progetto di Cantierizzazione. Ciascuna macro-categoria, a sua volta, può essere articolata in categorie, rappresentative delle diverse tipologie di elementi progettuali alle quali sono riferite le modifiche del PD 2012.
La tabella seguente mostra il quadro complessivo delle modifiche progettuali introdotte, suddivise per categorie (cfr. Tabella 3-1).

Tabella 3-1 Quadro complessivo delle modifiche del PD 2012

Macro-categorie	*Categorie*	*Modifiche progettuali*
Progetto Infrastrutturale	Tracciati autostradali	• Galleria Borgonuovo Est • Galleria Bric del Carmo • Galleria Delle Grazie • Gallerie Monterosso Est ed Ovest • Galleria Bric du Vento • Galleria Baccan • Galleria Polcevera • Galleria Forte Diamante • Galleria Torbella Est • Viadotto Genova • Viadotto Leiro esistente
	Sistemazione aree di imbocco gallerie	• Borgonuovo lato SV • Borgonuovo lato GE e Bric del Carmo Nord • Galleria Delle Grazie • Gallerie Voltri lato SV • Gallerie Voltri lato GE • Gallerie Amandola lato SV • Galleria Monterosso lato GE • Gallerie Bric du Vento lato SV, Polcevera Sud e Baccan lato SV • Gallerie Bric du Vento lato LI, Forte Diamante lato GE e Torbella Ovest lato Sud • Gallerie Granarolo lato MI e Monte Sperone lato SV • Galleria Campursone lato Nord e Sud
	Opere a valenza ambientale	• Adeguamento opere idrauliche • Interventi di ripristino e recupero delle acque potenzialmente drenate
Progetto di Cantierizzazione	Modalità realizzative	• Eliminazione rilevato provvisorio Val Varenna
	Opere temporanee	• Eliminazione pista frese
		• Revisione assetto planimetrico del cantiere CI04 e dell'ultimo tratto dello slurrydotto • Revisione assetto del cantiere CI13 Imbocco frese • Revisione assetto del cantiere CI14 Impianti frese • Nuova viabilità di servizio VS.11 in corrispondenza dell'imbocco della galleria Delle Grazie • Nuova viabilità di servizio VS.12 in corrispondenza dell'area di Cornigliano
	Opere definitive	• Revisione caratteristiche geometriche e prestazionali dell'opera a mare • Revisione scarico a mare dei fossi tombati nella colmata a mare • Revisione sistemazione morfologica cantiere industriale CI06
	Gestione terre	• Revisione bilancio terre • Individuazione siti di discarica • Esclusione del sito di Rio Cortino in Comune di Sori come area di deposito a terra e rimodellamento morfologico

Per quanto attiene il Progetto Infrastrutturale e segnatamente la categoria tracciati autostradali, le modifiche del Progetto Definitivo 2012 si concentrano in due ambiti territoriali chiaramente identificabili:

- Ambito 1:Galleria Borgonuovo ed Interconnessione di Voltri. All'interno di tale ambito ricadono le modifiche relative alle gallerie Borgonuovo Est, Bric del Carmo e Delle Grazie Sud ed alle corrispondenti aree di imbocco, nonché quelle riguardanti le aree di imbocco delle gallerie Voltri ed Amandola lato Savona;
- Ambito 2: Gallerie Monterosso ed Interconnessioni di Bolzaneto e Torbella. In tale ambito ricadono le modifiche relative ai due tratti finali delle gallerie Monterosso, quelle ad esse connesse del Viadotto Genova e delle gallerie Bric du Vento, Baccan e Polcevera, nonché quelle riguardanti le gallerie Forte Diamante e Torbella Est, unitamente alle rispettive aree di imbocco.

Tale circostanza è rappresentata graficamente nella Tavola 003 "Quadro delle varianti di progetto: Ambiti di variante". La Tavola 001 riporta lo schema infrastrutturale complessivo, mentre la Tavola 002 riporta lo schema funzionale complessivo.

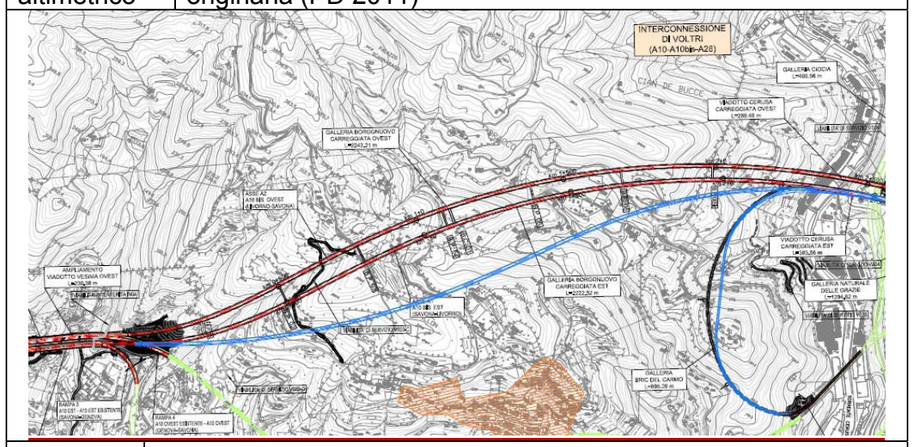
Ciò premesso, si ricorda che l'obiettivo del presente capitolo non è quello di effettuare un puntuale riscontro di tutte le modifiche progettuali intervenute, aspetto già trattato nel precedente paragrafo 2.3, o di descrivere dettagliatamente tali modifiche, argomento per il quale si rimanda ai documenti di controdeduzione, quanto invece di illustrare sinteticamente solo quelle varianti che risultano significative, sia in termini complessivi che ai fini delle valutazioni ambientali.

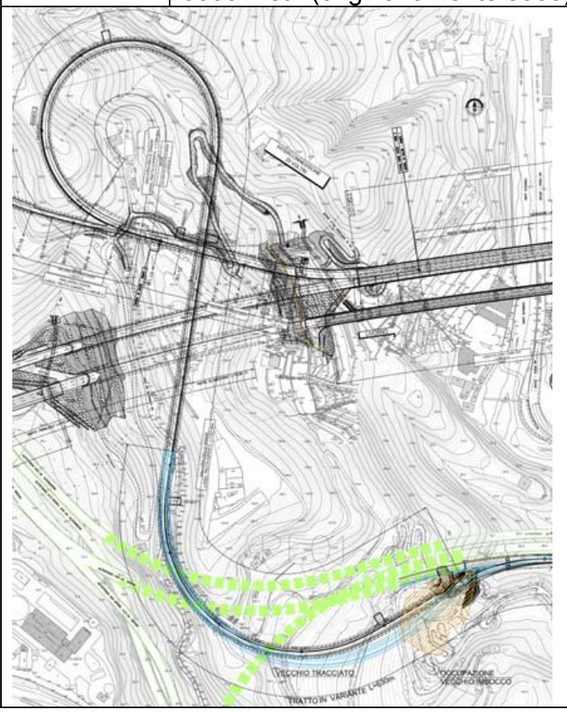
A tal fine, la descrizione riportata nei successivi paragrafi è stata organizzata in forma di scheda, centrando di volta in volta l'attenzione su quegli aspetti che risultano essenziali per la comprensione della modifica progettale esaminata.
Ogni scheda descrittiva, alla voce "origine", contiene anche l'indicazione delle motivazioni che hanno fatto scaturire o determinato la necessità della modifica progettuale. Si ricorda che nelle schede di sintesi relative a ciascuna controdeduzione, contenute nella "Relazione di sintesi delle integrazioni" (cfr. MAM-GEN-010-R), è riportato nel dettaglio l'elenco delle richieste e dei soggetti che le hanno formulate.

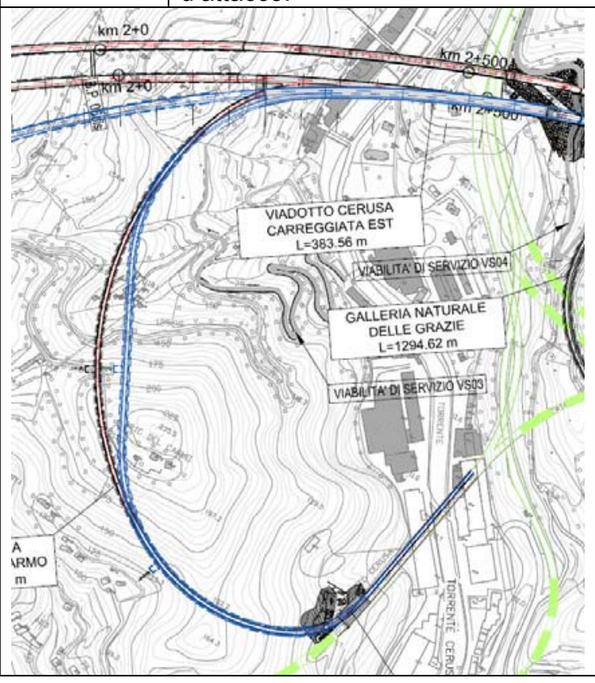
3.2 MODIFICHE RILEVANTI ATTINENTI IL PROGETTO INFRASTRUTTURALE

3.2.1 Tracciati autostradali

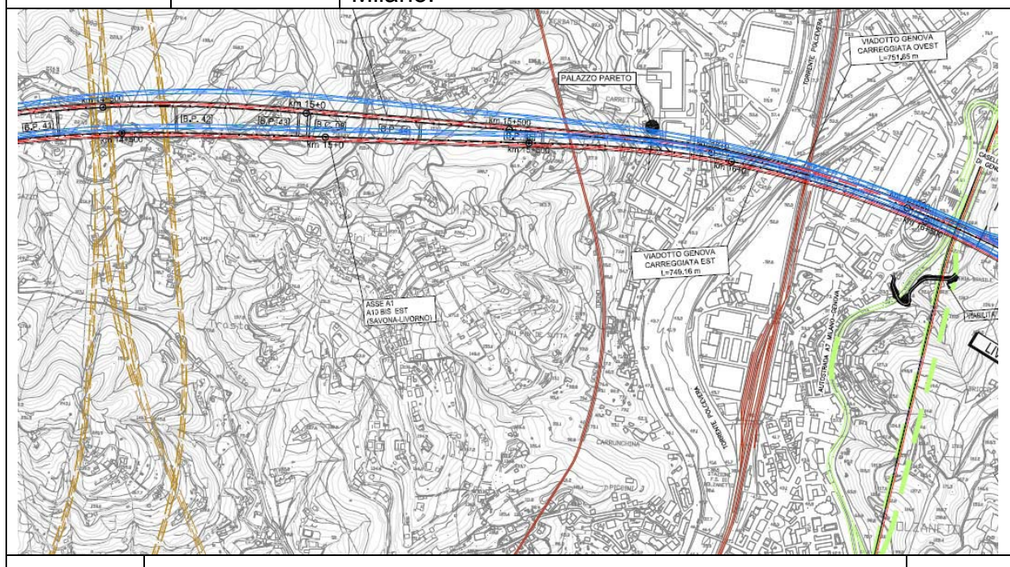
3.2.1.1 *Ambito 1: Galleria Borgonuovo ed Interconnessione Voltri*

Modifica	**Variante Borgonuovo – Galleria Borgonuovo Est**	
Origine	Recepimento della richiesta espressa da parte del Comitato Civico di Crevari di allontanamento della canna est della galleria dall'abitato, accolta da ANAS nella validazione tecnica (CDG-0106426-P del 26/07/2011)	
Descrizione	Andamento planimetrico	Spostamento della carreggiata est rendendola parallela alla carreggiata ovest, ottenendo un unico andamento costituito dalle due carreggiate est e ovest che si mantengono parallele. Realizzazione della nuova galleria a circa 500 m di distanza dall'abitato
	Andamento altimetrico	Nessuna sostanziale variazione rispetto alla soluzione originaria (PD 2011)
		
	Legenda	blu: Progetto Definitivo 2011 rosso/nero: variante PD 2012

Modifica	**Interconnessione Voltri - Variante Madonna delle Grazie (rampa 2)**	
Origine	Recepimento della richiesta della Soprintendenza ai Beni architettonici e paesaggistici della Liguria di limitare l'occupazione del parco della Villa Brignole-Sale Duchessa di Galliera.	
Descrizione	Andamento planimetrico	Maggior accostamento del tracciato alla galleria esistente "Madonna delle Grazie" mediante l'avvicinamento dell'imbocco della galleria e della spalla del viadotto alle opere autostradali esistenti già compenetrate nell'area del parco. I valori massimi di scostamento rispetto al tracciato originario, prossimi a 20 metri, si hanno nel tratto centrale della variante. Significativo risulta anche lo spostamento in corrispondenza della zona di imbocco della galleria.
	Andamento altimetrico	Lo studio altimetrico ricalca quanto già previsto nel progetto originario, prevedendo una livelletta in discesa al 4% lunga circa un chilometro per sottopassare gli esistenti rami dell'interconnessione A10-A26 e i nuovi assi autostradali della Gronda di Ponente; successivamente il tracciato risale con una livelletta al 4% circa per attaccarsi alle quote dell'esistente rampa autostradale Alessandria-Genova; le uniche modifiche introdotte riguardano l'incremento di pendenza del tratto in salita, originariamente del 3.8%, e l'adozione dell'ultimo raccordo verticale con valore pari a 6000 metri (originariamente 5000).
		Legenda: blu: PD 2011 rosso/nero: variante PD 2012

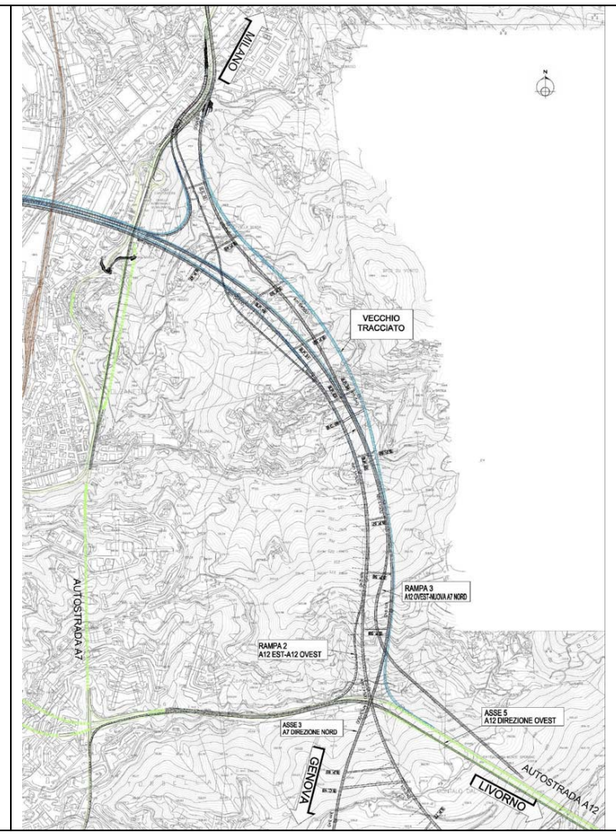
Modifica	**Interconnessione Voltri - Variante Borgonuovo (rampa 3)**	
Origine	Recepimento della richiesta della Sovrintendenza ai Beni architettonici e paesaggistici della Liguria di limitare l'occupazione del parco della Villa Brignole-Sale Duchessa di Galliera.	
Descrizione	Andamento planimetrico	Riprogettazione dell'imbocco della galleria Borgonuovo lato Genova e della via di corsa est del viadotto Cerusa. Sostituzione del rettifilo presente nella parte centrale del tracciato della galleria Bric del Carmo con una curva di ampio raggio, di 450 metri (ulteriore ottimizzazione).
	Andamento altimetrico	La soluzione proposta presenta nella tratta iniziale (fino alla progressiva 311,31) il medesimo andamento altimetrico originario; la successiva tratta è caratterizzata una livelletta in salita al 1,40%, di pendenza leggermente inferiore alla precedente soluzione (1,45%) a seguito dell'aumento dello sviluppo planimetrico. I raccordi finali, di 2000 e 7000 metri, approssimano l'andamento altimetrico del ramo principale nella zona d'attacco.
		Legenda: blu: PD 2011 rosso/nero: variante PD 2012

3.2.1.2 *Ambito 2: Interconnessioni Bolzaneto e Torbella*

Modifica	**Interconnessioni Bolzaneto - Variante Palazzo Pareto**	
Origine	Recepimento della richiesta della Soprintendenza dei Beni architettonici e paesaggistici della Liguria di evitare la demolizione del Palazzo, bene culturale tutelato	
Descrizione	Andamento planimetrico	Le modifiche più rilevanti riguardano la zona di attraversamento in viadotto della Valpolcevera ed il tratto attiguo in direzione Ponente di circa 2 km, che si sviluppa in galleria, dove si è attuata una traslazione pressoché parallela del tracciato con uno spostamento di circa 20 metri in direzione sud. I valori delle curvature adottate e dei relativi raccordi clotoidici non hanno subito variazioni; il risultato finale si è ottenuto solamente agendo sull'estensione degli elementi geometrici di curve e rettifili.
	Andamento altimetrico	Il tratto in variante ripropone lo stesso studio altimetrico del progetto originario, rimanendo immutati i vincoli rappresentati dal mercato ortofrutticolo e dalla linea ferroviaria Genova-Milano.
		
Legenda	blu: Progetto Definitivo 2011 rosso/nero: variante PD 2012	

Modifica	**Variante Torbella – Rampa 3**	
Origine	Recepimento della richiesta dell'Ispettorato di Vigilanza sulle Concessioni Autostradali di Anas, in considerazione degli elevati volumi di traffico interessati dalla manovra di scambio, in corrispondenza delle gallerie Forte Diamante – Torbella Est – Baccan, ritenuto critico.	
Descrizione	Andamento planimetrico	Il nuovo tracciato della rampa 3 consente l'immissione in sinistra sul nuovo asse A7 Nord con il conseguente miglioramento della funzionalità del tronco di scambio a 4 corsie. La rampa, con lunghezza pari a 1708 metri, si sviluppa interamente in galleria, ed è costituita da una prima curva in destra di raggio elevato (1000 m) con la quale si diverge dalla galleria esistente Montesperone, collegandosi ad un primo rettifilo pari a 630 metri. L'affiancamento della rampa 3 al nuovo asse A7 Nord per costituire il tronco di scambio viene realizzato tramite due curve successive, di cui la prima in destra e la seconda in sinistra, rispettivamente di raggio pari a 350 m e 550 m. L'attacco della rampa all'asse A7 si effettua tramite una curva di raggio 1640 m.
	Andamento altimetrico	Al fine di realizzare il sottopasso della carreggiata della A7 in direzione nord, la rampa 3 dell'interconnessione Torbella, che nel PD 2011 presentava un tratto all'aperto tra l'alesaggio della galleria Montesperone e la galleria Torbella Est, nel PD 2012 subisce una significativa modifica dal punto di vista altimetrico: la rampa si sviluppa completamente in sotterraneo, dall'alesaggio della galleria Montesperone esistente fino alla congiunzione con la galleria Forte Diamante.

Modifica	**Variante Torbella – Asse 3**	
Origine	La necessità di sottopassare altimetricamente la direttrice Genova-Milano comporta lo spostamento verso nord dell'innesto e di conseguenza la modifica dell'asse 3 (A7 direzione Nord) per garantire una adeguata lunghezza del tratto a quattro corsie che si sviluppa tra l'imbocco di Torbella e l'interconessione di Bolzaneto.	
Descrizione	Andamento planimetrico	Il tracciato nel tratto in variante si origina in galleria (Galleria Forte Diamante) con sezione costituita da due corsie più emergenza, fino al punto in cui avviene il passaggio a 4 corsie per effetto dell'immissione della rampa proveniente dalla A12 in direzione Ovest. Successivamente al tratto di scambio a quattro corsie la sezione torna ad essere a due corsie più emergenza, a partire dal punto di collegamento tra l'A7 e la rampa 1 dell'interconnessione di Bolzaneto. Il tracciato prosegue in sotterraneo fino alla zona di attraversamento del torrente Orpea, che avviene in viadotto (Viadotto Orpea), per poi proseguire con la stessa sezione all'aperto fino alla confluenza con l'asse dell'A7 esistente in direzione Nord, che avviene in corrispondenza del viadotto esistente Secca. Il tracciato autostradale presenta uno sviluppo complessivo di circa 6.7 km anche se la variante interessa unicamente gli ultimi tre chilometri, a partire dalla progressiva 3650 m circa. Il tratto in variante ha inizio dalla curva in destra di raggio 1655 m, invariata rispetto al PD 2011, ma di cui è stato aumentato notevolmente lo sviluppo in modo da mantenere un'adeguata lunghezza del tronco di scambio, nonostante l'immissione della rampa 3 venga posticipato rispetto alla soluzione precedente. La parte finale del tracciato è composta da curve con ampiezza di raggio progressivamente decrescente, al fine di ridurre gradualmente la velocità di percorrenza, riducendo quindi le variazioni di velocità di percorrenza del tratto terminale rispetto al successivo tratto esistente.
	Andamento altimetrico	Dal punto di vista altimetrico il progetto si sviluppa quasi interamente in galleria, con alcuni tratti in viadotto. Il tracciato autostradale con un andamento altimetrico ascendente guadagna progressivamente quota per garantire, con un franco sufficiente, il superamento dell'attuale A12, all'altezza della quale è prevista la realizzazione di due gallerie artificiali. Il successivo andamento altimetrico assume una livelletta discendente con una pendenza del 3.5% al fine di garantire una copertura minima in corrispondenza della località Geminiano; dopo tale progressiva, la pendenza si mantiene su valori contenuti fino al raccordo con l'A7 esistente.



Legenda:

blu: progetto definitivo

rosso/nero: variante

3.2.2 Le opere a valenza ambientale

Secondo lo schema di classificazione delle modifiche del PD2012 (cfr. Tabella 3-1), le opere a valenza ambientale oggetto di revisione progettuale riguardano:

- adeguamento opere idrauliche (documento di controdeduzioni CDED16)[6];
- interventi di ripristino e recupero delle acque potenzialmente drenate (documento di controdeduzioni CDED19).

Modifica	**Adeguamento opere idrauliche**
Origine	Recepimento delle richieste di aggiornare il progetto al fine di tenere conto del disposto di cui al Regolamento Regionale n.3/2011.
Criteri progettuali	Tutti gli interventi di sistemazione idraulica sono stati studiati e progettati al fine di: • essere conformi con quanto previsto, sia dal Regolamento Regionale n°3/2011, sia dalle fasce fluviali e dalle Normative definite dai Piani di Bacino redatti dalla Provincia di Genova[7], in termini di compatibilità con le aree inondabili e con le portate ad esse associate; • preservare la naturalità dei corsi d'acqua impattati, cercando di minimizzare le alterazioni della configurazione esistente, prediligendo sistemazioni in gabbioni metallici e limitando le tombinature ai soli tratti di attraversamento delle carreggiate stradali e/o dei piazzali, in cui non si ravvisa alcuna possibile soluzione alternativa; • ridurre la probabilità di occlusione delle sezioni delle opere di sistemazione previste e, con ciò, diminuire il fattore di rischio idraulico di esondazione, prevedendo nei tratti di monte delle sistemazioni idrauliche delle opere di intercettazione e controllo del trasporto solido (vasche di accumulo), in conformità a quanto prescritto da Regolamento Regionale n°3/2011. Le opere previste sono dimensionate per un tempo di ritorno di 200 anni che, oltre ad essere in linea con le prescrizioni imposte dai Piani, risulta coerente, dal punto di vista idrologico, con gli intensi eventi alluvionali recenti.
Aree di intervento	Gli interventi definitivi previsti in progetto riguardano principalmente sistemazioni idrauliche su corsi d'acqua appartenenti al livello 2°, 3° e minuto del reticolo idrografico superficiale, secondo la classificazione definita nel citato Regolamento 3/2011. Nello specifico, le aree di intervento sono: • Imbocco galleria Borgonuovo lato SV • Imbocco galleria Voltri lato GE • Viadotto Leiro Ovest • Imbocco galleria Monterosso lato SV • Imbocco galleria Monterosso lato GE • Imbocco galleria Morego lato Ovest

[6] Per una più approfondita descrizione degli interventi in oggetto si rimanda, oltre che alla CDED16, al paragrafo 5.2 del presente documento.

[7] In ragione degli ambiti territoriali interessati dall'opera in progetto, i Piani di Bacino in questione sono Piano di Bacino D.L. 180/98 – Ambito 12 e 13; Piano di Bacino del Torrente Varenna; Piano di Bacino del Torrente Polcevera; Piano di Bacino del Torrente Bisagno.

	• Imbocco galleria Monte Sperone lato Est • Ampliamento viadotto Secca Sud • Galleria Moro 1 tratto con protesi strutturale
Modifica	**Interventi di ripristino e recupero della risorsa idrica**
Origine	Recepimento delle richieste concernenti il ripristino delle disponibilità idriche preesistenti alla realizzazione delle gallerie di progetto, tenendo anche in considerazione gli effetti che un potenziale deficit di circolazione idrica sotterranea potrebbe determinare sulla composizione faunistica e sulla fisiologia degli habitat
Tipologie di interventi	Gli interventi sviluppati si distinguono, in ragione della loro differente finalità, in due tipologie: A. Interventi di ripristino della risorsa idrica potenzialmente drenata, nel caso di sorgenti ad utilizzo umano e di pregio naturalistico; B. Interventi di recupero ad uso idropotabile delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie di progetto, che diventano così a disposizione del territorio.
Interventi "A" - Descrizione ed aree di intervento	Gli interventi di ripristino delle sorgenti ad utilizzo umano (Interventi "A") prevedono, prevalentemente, l'allacciamento delle utenze impattate all'acquedotto pubblico tramite interventi di potenziamento ed estensione della rete esistente. Le acque potranno provenire dal recupero di quelle drenabili, tramite la seconda tipologia di interventi (Interventi "B"). Le aree di intervento, definite a seguito delle risultanze dello studio idrogeologico[8] e delle valutazioni congiunte condotte con l'Ente gestore dell'acquedotto pubblico (Mediterranea delle Acque), sono le seguenti: • Area 1- Crevari • Area 2 - Voltri • Area 3 - Voltri, via Piccardo • Area 4 - Monte Timone • Area 5 - Monte Scarpino • Area 6 – Murta Gli interventi di ripristino delle sorgenti di pregio naturalistico, a prescindere quindi dal loro utilizzo umano, consistono nella realizzazione di piccoli invasi, al fine di ricreare zone umide a disposizione della fauna e di favorire le condizioni per la ripresa di processi naturali per cui è necessaria la presenza di acqua. Sulla base delle valutazioni effettuate nell'ambito dello Studio idrogeologico, nonché a fronte delle risultanze delle campagne di rilievo in situ condotte sulle aree potenzialmente critiche per gli ecosistemi, è stata individuata la seguente area di intervento: • Area 7 – Bric delle Monache
Interventi "B" - Descrizione ed aree di intervento	Gli interventi di recupero ad uso idropotabile delle acque potenzialmente drenate (Interventi "B") prevedono la realizzazione di nicchie drenanti, dotate di dreni profondi e vasca di raccolta, da localizzare nei tratti potenzialmente più produttivi dal punto di vista dell'emungimento nonché delle connesse adduzioni agli impianti o alle utenze[9]. Sulla base delle risultanze dello Studio idrogeologico[10] sono stati sviluppati i seguenti progetti: • Progetto 1, relativo all'ipotesi di riutilizzo delle acque potenzialmente drenate tramite la realizzazione di nicchie nel tratto compreso tra le progressive km 3+650 – 4+000 della galleria Amandola. Le acque drenate, in ragione della localizzazione e della pendenze della galleria in questione, potrebbero essere convogliate nel vicino impianto "Giacomo Parodi ex acquedotto De Ferrari – Galliera"; • Progetto 2, relativo all'ipotesi di riutilizzo delle acque potenzialmente drenate tramite la realizzazione di nicchie all'interno della galleria Monterosso, nei tratti compresi tra le progressive km 12+900 – 13+000 e le progressive km 13+900 – 14+050. Sempre in ragione della direzione della pendenza del tratto di galleria interessato, i contribuiti emunti, tramite tubazioni interrate, potrebbero raggiungere l'impianto di Mediterranea delle Acque presso Teglia

[8] Lo Studio idrogeologico ha considerato, tra le captazioni utilizzate ad uso umano, le sorgenti caratterizzate dall'indice DHI (Drawdown Hazard Index) più elevato, che indica cioè il rischio di isterilimento, ottenuto sulla base di un vasto ed esaustivo ventaglio di fattori a prescindere dal puro valore socio economico della captazione. Le aree a rischio così determinate sono quelle legate esclusivamente ad approvvigionamento da captazioni e corrispondono alle zone altimetricamente più elevate oppure poste ai margini degli ambiti maggiormente urbanizzati. A tale riguardo si ricorda che lo studio in questione ha evidenziato l'*assenza di rischio interferenza con le più importanti fonti di approvvigionamento che alimentano l'acquedotto pubblico*.

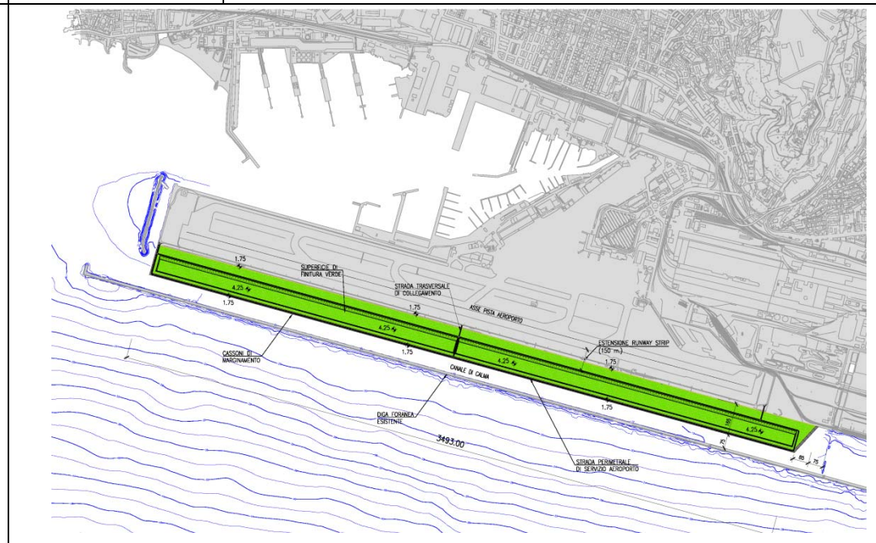
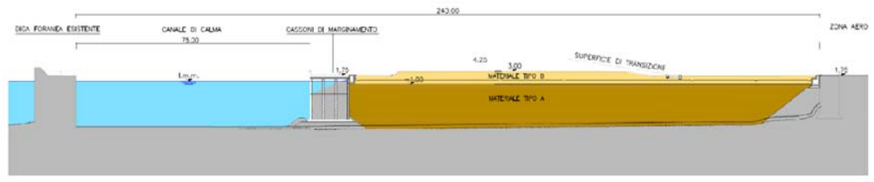
3.3 MODIFICHE RILEVANTI ATTINENTI IL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

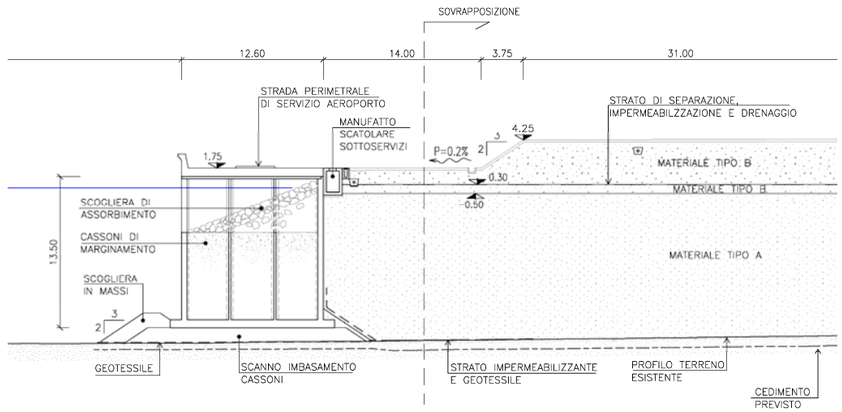
3.3.1 L'Opera a mare

Modifica	**Incremento ampiezza del Canale di Calma residuo**	
Origine	Recepimento della richiesta della Capitaneria di Porto di Genova unitamente al Gruppo Piloti Genova, ai Rimorchiatori Riuniti Genova e al Gruppo Antichi Ormeggiatori, di garantire la larghezza minima per il transito delle imbarcazioni di progetto.	
Descrizione	Configurazione geometrica	Nel dettaglio le modifiche della geometria dell'Opera a mare attengono: • Riduzione della larghezza della colmata, prevista nel PD 2011 pari a 180 metri e ridotta a 165, e conseguente aumento della larghezza del Canale di Calma residuo, dai 60 m del PD 2011 ai 75 metri della variante, idonea a garantire transiti sicuri anche in condizioni meteo marine avverse; • Riduzione della lunghezza del margine della colmata adiacente al Canale di Calma, portata a 3.493 metri

[9] Nel caso di utilizzo non pregiato, la captazione avviene mediante drenaggio distribuito nel cavo.

[10] Ai fini del calcolo degli impatti sulle risorse idriche, cautelativamente, lo studio idrogeologico ha considerato tutte le gallerie della Gronda, comprese quelle scavate con TBM, drenanti in tutta lunghezza, ancorché, come noto, la tecnologia di scavo meccanizzato consenta la realizzazione di gallerie impermeabili, tramite la posa di conci di rivestimento a tenuta idraulica in fase di esercizio e contropressioni nella camera di scavo in fase di avanzamento. I risultati di detto studio hanno evidenziato che, ai fini di un possibile riutilizzo, possono essere considerati gli eventuali contributi emunti solo dalle gallerie situate in Ovest Polcevera (realizzate principalmente in TBM), essendo in Est Polcevera il contesto idrogeologico radicalmente diverso e gli acquiferi caratterizzati da minori apporti complessivi.

		dagli iniziali 3.611 metri. Detta riduzione ha ovviamente comportato la diminuzione del numero dei cassoni cellulari, necessari per la con terminazione, passati da 148 a 143; • Spostamento dello spigolo meridionale della colmata verso Ovest di 85 m (la nuova sponda della colmata si raccorda alle banchine ILVA con un angolo di 62° circa), in modo tale da facilitare le operazioni di accosto alla banchina ILVA; • Riduzione complessiva della superficie dell'Opera a mare, quale esito delle sopraddette modifiche, che passa dai 65 ha del PD 2011 a 58,5 ha circa; • Previsione di un rilevato che si svolge parallelamente al margine esterno della colmata, con ampiezza pari a 62 m in sommità e quota finale pari a quella del muro paraonde, +4,25 m s.l.m.m. (rispetto alla quota precedente di 1,75 m s.l.m.m.). Il rilevato si raccorda con la quota originale con pendenze tali da rispettare i vincoli imposti dalla presenza dell'aeroporto
		
		

Descrizione	Elementi strutturali	• Riduzione del coefficiente di riflessione dei cassoni cellulari e delle conseguente agitazione interna da questi indotta, attraverso l'adozione di cassoni dotati nella parte alta di una cella antiriflettente, all'interno della quale è collocato del pietrame con la funzione di assorbire l'energia del moto ondoso; tale accorgimento consente di attribuire all'opera un coefficiente di riflessione variabile tra 0.4 e 0.5, in relazione al tempo di ritorno considerato nelle diverse analisi eseguite
		
		• Prolungamento a mare del Rio Secco attraverso un canale palancolato di larghezza pari a 5 metri e quota di fondo a circa -10 m s.l.m.m., con uno sbocco nel canale di calma attraverso il cassone di conterminazione; • Prolungamento a mare del Rio Roncallo, con l'adozione di una vasca con 3 pompe idrovore in grado di evacuare 1500 l/s cadauna per un totale di 4,5 m^3/s, valore compatibile con la portata di riferimento pari a 4.7 m^3/s.

3.3.2 Il Bilancio terre

Come premesso, il bilancio terre è stato oggetto di una revisione la cui necessità è originata dai seguenti aspetti:

- modifica delle caratteristiche geometriche dell'Opera a mare (cfr. CDED02);
- considerazione della differente tempistica delle attività di scavo/riporto relative agli imbocchi delle gallerie[11];
- stima delle quantità relative agli scavi dei bypass carrabili e pedonali[12] ;
- modifiche di tracciato intervenute in galleria (Borgonuovo - canna Est e Torbella Est) a seguito della Validazione Tecnica dell'ANAS (prot. CDG-0106426-P del 26.07.2011);
- recepimento della richiesta della Regione di non utilizzare per il progetto della Gronda la capacità del riempimento del Rio Cortino a Sori (500.000 mc) (cfr. CDED07).

La concomitanza di tali circostanze ha reso necessaria una revisione del bilancio terre del PD2011, la quale è stata orientata verso quattro distinte direzioni, conseguendo i seguenti esiti:

- Approfondimenti conoscitivi
  L'affinamento della caratterizzazione dei volumi di scavo ha evidenziato come, almeno fino all'intersezione con le gallerie del "Terzo Valico" (cioè per circa 1.300 metri), il materiale proveniente dallo scavo delle gallerie Monterosso possa essere ritenuto "non amiantifero". Come documentato dal profilo geologico, il primo tratto di scavo della galleria in questione, a partire da Bolzaneto, interessa delle formazioni di argilliti, quindi rocce non amiantifere, le quali precedono la sequenza di quelle potenzialmente contenenti fibre di amianto (cfr. Figura 3-1).
- Approfondimenti progettuali
  Gli approfondimenti condotti hanno portato alla esatta quantificazione del fabbisogno di materiali non contenti amianto da utilizzare per le sistemazioni agli imbocchi delle gallerie
- Modifiche progettuali concernenti il modello di gestione delle terre di scavo
  Il PD2012 introduce una importante modifica nel modello di gestione delle terre di scavo rappresentata dal riutilizzo dei calcari dell'Antola come inerti per calcestruzzi non strutturali.
- Modifiche progettuali concernenti l'Opera a mare
  Come premesso, la nuova configurazione di progetto dell'Opera a mare prevede un rilevato posto parallelamente al margine esterno della colmata.

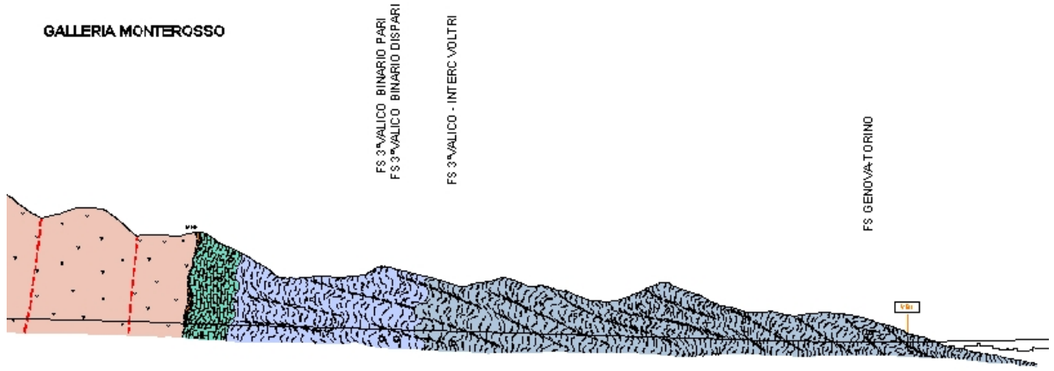


Figura 3-1 Profilo geologico corrispondente al primo tratto delle gallerie Monterosso

A fronte delle attività qui sintetizzate, secondo il Progetto Definitivo 2012 i volumi di scavo, considerati in mucchio, risultano complessivamente pari a 12.051.164 m^3, dei quali 6.671.105 m^3 con possibile contenuto di amianto, mentre 5.380.059 m^3 non contenenti amianto.
Come si evince dal confronto tra i dati del PD2011 e quelli del PD2012, l'incremento del volume di terre prodotte dalle attività di scavo, complessivamente pari al 10%, è dovuto pressoché per intero al maggiore quantitativo di quelle non contenenti amianto (cfr. Tabella 3-2). Si precisa che i dati riportati in tabella fanno riferimento ai volumi rigonfiati.

Tabella 3-2 Produzione terre: confronto PD2012-PD2011

Materiale con possibile contenuto di amianto (m^3)			*Materiale non contenente amianto (m^3)*		
PD2012	PD2011	Δ	PD2012	PD2011	Δ
6.671.105,0	6.748.199,9	1%	5.380.059,0	4.132.921,0	23%

Per quanto concerne i fabbisogni costruttivi e gli utilizzi, il quadro definito dal PD2012 risulta il seguente (cfr. tabella seguente).

[11] Scavi e riporti, pur bilanciandosi quantitativamente, saranno effettuati in due momenti distinti ed inoltre i materiali potenzialmente amiantiferi saranno sostituiti da riporti non amiantiferi
[12] Si ricorda che, pur non trattandosi di quantitativi rilevanti, quota parte degli scavi per i bypass sarà effettuati in terreni potenzialmente amiantiferi

Tabella 3-3 Fabbisogni ed utilizzi terre: infrastrutture autostradali ed Opera a mare (PD2012)

Opera	*Elementi*	*Caratteristiche materiale (m^3)*	
		Possibile contenuto di amianto	Non contenente amianto
Infrastrutture autostradali	Sistemazione morfologica CI06 Campursone	0,0	329.000,00
	Riempimento arco rovescio	903.732,00	365.029,00
	Riempimento aree imbocchi gallerie	0,0	988.543,00
	Calcestruzzi non strutturali	0,0	396.175,00
	Pavimentazioni bianche	0,0	272.250,00
Opera a mare	Cassoni cellulari	0,0	220.094,70
	Scanno di imbasamento	0,0	275.582,40
	Scanno scatolari Rio Secco e Roncallo, comprensivo di compenetrazione e cedimento	0,0	10.640,20
	Argini, comprensivo di compenetrazione e cedimento	0,0	383.258,90
	Piarda, comprensivo di compenetrazione e cedimento	0,0	156.344,80
	Vasche acqua	0,0	70.904,80
	Strato copertura (capping)	0,0	2.009.294,00
	Vasche, comprensivo di compenetrazione e cedimento	5.616.448,90	0,0

Considerando la quota parte che, per tenore di amianto e caratteristiche geotecniche, sarà conferito in discarica, il quadro complessivo risulta il seguente (cfr. Tabella 3-4).

Tabella 3-4 Fabbisogni e destinazione terre: quadro complessivo (PD2012)

Fabbisogni / Destinazione	*Caratteristiche materiale (m^3)*	
	Possibile contenuto di amianto	Non contenente amianto
Infrastrutture autostradali	903.732,00	2.350.997,00
Opera a mare	5.616.448,90	3.126.119,80
Discarica	156.622,00	0,0
Totale	6.676.802,90	5.477.116,80

Il quadro che ne consegue in termini di bilancio risulta quindi il seguente (cfr. Tabella 3-5).

Tabella 3-5 Bilancio terre (PD2012)

		Caratteristiche materiale (m^3)	
		Possibile contenuto di amianto	Non contenente amianto
A	Produzione	6.671.105,0	5.380.059,0
B	Fabbisogni / Destinazione	6.676.802,9	5.477.116,8
	Differenza (A – B)	-5.697,9	-97.057,8

I dati sopra riportati evidenziano come il bilancio terre del Nodo stradale ed autostradale di Genova si chiuda positivamente, in quanto tutti i volumi di scavo prodotti trovano una appropriata destinazione o riutilizzo, garantendo inoltre una capienza residua pari a 102.775 m^3 che potrà risultare anche superiore a seguito dell'approfondimento dei fabbisogni costruttivi dell'Opera a mare, il cui soddisfacimento per circa 236.000 m^3 è stato previsto mediante approvvigionamento da cava.

4 RAPPORTO OPERA – PIANI

4.1 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESAGGISTICO (PTCP)

Come noto, il Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico della Regione Liguria si compone di tre assetti, insediativo, vegetazionale e geomorfologico, i quali, secondo l'impianto metodologico del Piano, costituiscono gli «ambiti tematici» oggetto della disciplina. A tale riguardo si ricorda che, con DCR n. 18 del 2 Agosto 2011, è stata approvata la Variante di salvaguardia della fascia costiera, concernente le indicazioni di livello locale relative all'assetto insediativo.
Obiettivo della presente analisi è quello di verificare i termini in cui le varianti al PD 2011 modifichino il quadro dei rapporti tra l'opera in progetto ed il regime di trasformazione ed uso dei suoli definito da detto Piano.

Operativamente tale analisi è stata condotta mediante la lettura degli elaborati grafici di Piano in scala 1:25.000 relativi ai tre citati assetti, ai quali è stato sovrapposto il tracciato di progetto 2012 (cfr. Tavole 004, 005 e 006).

Se da un lato tale analisi ha evidenziato come le modifiche di progetto non determinino alcuna modifica della tipologie di zone omogenee interessate dal tracciato, dall'altro si sottolinea come, sebbene ciò non sia apprezzabile alla scala grafica di Piano, la soluzione adottata per l'area di imbocco della galleria Delle Grazie comporti un'ottimizzazione del rapporto con la zona omogenea PU "Parco urbano", individuata dal Piano in corrispondenza del Parco della Villa Duchessa di Galliera.

Nel seguito (cfr. tabella seguente) si riporta il quadro di sintesi delle tipologie di zone di Piano interessate dal tracciato di progetto, rimandando al par. 5.2.1 del Quadro di Riferimento Programmatico dello SIA (cfr. elaborato MAM-I-QPRM-R) per una più approfondita trattazione del regime normativo.

Tabella 4-1 Assetto insediativo – quadro complessivo delle aree interessate

Componenti	*Zone omogenee*		*Aree di analisi*						
			Vesima	Voltri	Varenna	Bolzaneto	Torbella	Genova Est	Genova Ovest
Aree urbane	PU	Parco Urbano (art. 36)		●					
	TU	Tessuto urbano (art. 38)		●		●			
Insediamenti diffusi	ID MA	Insediamenti diffusi – Regime Mantenimento (art. 44)		●					
	ID MO-A	Insediamenti diffusi – Regime Modificabilità tipo A (art. 46)				●			
Insediamenti sparsi	IS MA	Insediamenti Sparsi – Regime Mantenimento (art. 49)		●	●	●	●		●
	IS MA CPA	Insediamenti Sparsi – Regime Mantenimento finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali (art. 49 ter)	●						
Aree non insediate	ANI MA	Aree non insediate – Regime Mantenimento (art. 52)						●	

4.2 PROGETTO PRELIMINARE DI PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Secondo quanto più diffusamente descritto nella controdeduzione CDED01 "Aggiornamento strumenti di pianificazione", il Comune di Genova, con delibera di Consiglio Comunale n. 92 del 7 Dicembre 2011, ha adottato il Progetto Preliminare di PUC.

In merito ai rapporti intercorrenti tra detto strumento pianificatorio e l'opera in progetto occorre ricordare che il Preliminare di Piano individua la "Riorganizzazione del nodo autostradale e realizzazione della Gronda di ponente" tra le principali azioni atte a conseguire l'obiettivo del "Potenziamento delle infrastrutture di relazione Nord-Sud ed Est-Ovest" (obiettivo A1), individuato tra quelli "invariabili".

Tale circostanza, come già evidenziato nella citata CDED01, ha determinato una condizione di piena conformità tra l'opera in progetto ed il regime d'uso e trasformazione dei suoli conformato dal Preliminare di Piano (cfr. Tavola 006).

Ciò premesso appare evidente come, tra le diverse modifiche progettuali di PD2012, quelle concernenti la revisione delle sistemazioni delle aree di imbocco delle gallerie e la variazione del tracciato delle gallerie Monterosso presentino particolare rilevanza ai fini della presente trattazione.

Per quanto attiene la prima tipologia di modifiche progettuali, considerato che queste sono state improntate alla salvaguardia dei beni tutelati ed al contenimento dell'impronta delle aree di cantiere di imbocco e di quelle di rimodellamento, è da subito possibile affermare come le modifiche di PD2012 vadano nella direzione del contenimento del quadro delle interferenze con il sistema degli usi previsto dal Preliminare di Piano.

In tal senso, particolarmente rilevanti risultano le modifiche di PD2012 concernenti la revisione della sistemazione dell'area di imbocco della galleria Delle Grazie, nel cui caso il Progetto Definitivo 2012 opera una assai significativa riduzione dell'impronta dell'area di cantiere e di rimodellamento che, secondo la zonizzazione di Preliminare di Piano, ricadono in area a "Parchi urbani e regionali" ed a "Servizi territoriali e di quartiere a valore storico paesaggistico".

Tabella 4-2 Quadro di sintesi degli ambiti interessati dalle aree di imbocco

Tipologie	Ambiti	Sigla
Ambiti del territorio extraurbano	Ambito di conservazione del territorio non insediato	AC – NI
	Ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale	AR – PR
	Ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola	AR – PA
Ambiti del territorio urbano	Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - industriale	AR – PI
Servizi pubblici	Servizi territoriali e di quartiere di valore storico paesaggistico	
	Parchi urbani e regionali	

Oltre a tali considerazioni, occorre rilevare come la modifica di progetto concernente il tracciato delle gallerie Monterosso, e la relativa area di imbocco lato Genova, consenta di risolvere l'interferenza con l'immobile denominato "Palazzo Pareto poi Bruzzo", presente invece nella configurazione progettuale del PD2011.

4.3 VINCOLI

La verifica del rapporto tra l'opera in progetto e lo stato dei vincoli, già nello SIA, era stata condotta con riferimento al Piano dei Beni Culturali, Ambientali e Paesaggistici soggetti a tutela ai sensi del D.Lgs. 490/99, elaborato dal Comune di Genova in collaborazione con la Soprintendenza ai Beni Culturali, Ambientali e Paesaggistici della Liguria (Approvazione con DGC n. 1486 del 2001); pertanto, si è proceduto analogamente al fine di indagare l'esito delle modifiche di PD2012 (cfr. Tavole 007 e 008).

Così come già evidenziato nei precedenti paragrafi, anche in questo caso tra le modifiche progettuali quelli aventi rilevanza ai fini della presente trattazione attengono la revisione delle sistemazioni delle aree di imbocco, e segnatamente quella relativa la galleria Delle Grazie, ed il tracciato delle gallerie Monterosso.
Le modifiche di progetto hanno consentito, nel primo caso, di ottimizzare il rapporto con l'area vincolata "Terreni presso la Villa Brignole-Sale"[13], nel secondo, di risolvere l'interferenza con l'immobile denominato "Palazzo Pareto poi Bruzzo"[14], ubicato in corrispondenza dell'area di imbocco della galleria Monterosso lato Genova (a Bolzaneto).
Infatti, in entrambi i casi, il nuovo tracciato si discosta dal precedente, riducendo l'area interessata dal vincolo.

[13] Area dichiarata di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 2 della legge 778/22 con decreti dell'allora Ministero dell'Educazione Nazionale del 18.12.1929
[14] Bene dichiarato di interesse culturale ai sensi della legge 364/1909 (Codice Monumentale 02-013)

5 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE

5.1 ATMOSFERA

5.1.1 Inquadramento del tema

5.1.1.1 *I temi di riferimento*

La componente Atmosfera è stata affrontata nei Quadri ambientali dei due SIA tematici (SIA-I Infrastrutture; SIA-C Cantierizzazione) rispetto ai seguenti temi (cfr. Tabella 5-1).

Tabella 5-1 Atmosfera: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori causali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Incremento delle sorgenti emissive di origine autostradale	• Produzione di fumi di scarico da traffico veicolare	Modificazione del bilancio emissivo	T1
	Spostamento delle sorgenti emissive di origine veicolare		Modificazione delle condizioni di qualità dell'aria	T2
SIA-C	Costruzione dei viadotti	• Sollevamento e dispersione di polveri aerodisperse provocati dalle lavorazioni svolte • Sollevamento e dispersione di polveri aerodisperse a seguito del transito dei mezzi su strade non pavimentate • Produzione di fumi di scarico delle macchine operatrici	Modificazione delle condizioni di qualità dell'aria	T3
	Scavo e costruzione delle gallerie			
	Gestione delle terre di scavo			
	Costruzione del deposito a mare			
	Trasporto su gomma delle terre di scavo	• Produzione di fumi di scarico da traffico di cantierizzazione		
	Trasporto dei materiali di costruzione			

I nessi di causalità in buona sostanza riguardano gli effetti generati dai flussi di traffico, letti sotto il profilo emissivo e diffusivo, e quelli prodotti dalle diverse attività di cantiere.

5.1.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Secondo l'approccio metodologico descritto nel capitolo introduttivo del presente documento, il primo passaggio consiste in una delimitazione del campo di lavoro fondata sulla verifica della rilevanza delle modifiche del PD2012 rispetto ai temi di riferimento della componente indagata.

Entrando nel merito dei temi affrontati nello SIA del Progetto infrastrutturale, per quanto attiene il bilancio emissivo (tema T1 – Modificazione del bilancio emissivo conseguente alla produzione di fumi di scarico da parte degli incrementi di traffico), appare evidente come la variazione dei tracciati autostradali non risulti rilevante. Resta ovviamente inteso che la variazione di posizione di alcuni degli imbocchi delle gallerie di progetto, non distinguendo lo studio emissivo tra tratti in superficie ed in sotterraneo, rappresenta una modifica di progetto totalmente irrilevante.
Posto difatti che il calcolo delle emissioni è ottenuto come prodotto tra numero di veicoli (entità dei flussi di traffico distinti per classi emissive e relativi fattori di emissione, e velocità di percorrenza) e chilometri percorsi (estensione della rete stradale), e considerato che lo studio emissivo condotto nello SIA è riferito all'intera porzione territoriale interessata dal progetto[15], appare evidente come le modeste variazioni di estensione dei tracciati di progetto non siano rilevanti ai fini del computo complessivo.

Per quanto concerne il secondo tema di riferimento (T2 – Modificazione delle condizioni di qualità dell'aria prodotte dalle emissioni originate dai flussi di traffico aggiuntivi), al fine di comprendere la rilevanza delle modifiche di progetto occorre richiamare la metodologia di lavoro con la quale nello SIA è stato sviluppato lo studio diffusivo.
In breve, lo studio ha stimato le concentrazioni relative alle sette aree in cui le infrastrutture di progetto corrono in superficie, considerando due tipologie di sorgenti emissive:

- i flussi veicolari lungo tratti autostradali all'aperto;
- il contributo agli sbocchi delle gallerie dovuti ai flussi veicoli transitanti in sotterraneo.

Per quanto concerne i tratti esposti, questi sono stati segmentati come sequenze di sorgenti areali transitate dai rispettivi flussi di traffico, ai quali sono stati applicati i fattori di emissione.
Relativamente agli sbocchi delle gallerie, considerato che, per un tratto stradale relativamente breve, le emissioni preponderanti sono quelle che fuoriescono dalla galleria stessa e che sono state prodotte dal traffico transitato all'interno, lo studio si è concentrato sulla stima del jet emesso da ciascun portale. In questa ottica, tra i diversi studi desunti dall'esame della letteratura scientifica, si è fatto riferimento a quello condotto da Ginzburg and Schattanek, secondo il quale il plume emesso dal portale di una galleria è funzione della configurazione del portale, della velocità di uscita dei veicoli e della velocità media del vento; come ovvio, tra i diversi parametri considerati è stata assunta anche la lunghezza della galleria corrispondente a ciascun imbocco.

Stante quanto qui sinteticamente richiamato, appare evidente come, ai fini del tema in esame (T2), le modifiche attinenti l'andamento planimetrico del tracciato delle gallerie, e quindi la loro estensione, costituiscano delle variazioni che possono incidere sui risultati ai quali è giunto lo SIA 2011.
Le diverse modifiche di tracciato apportate dal PD2012 comportano un incremento medio dell'estensione del tracciato stesso pari a 43 metri, in termini percentuali equivalente al 3,2%. Tale valore, ovviamente distribuito in modo differente, presenta un valore massimo per quanto attiene la galleria Bric del Carmo (incremento pari a 77 metri) ed un minimo nel caso delle gallerie Monterosso (incremento di circa 26 metri); è inoltre presente un solo

[15] L'ambito di studio preso in considerazione nello studio emissivo corrisponde alla porzione territoriale compresa tra l'interconnessione di Vesima, ad Ovest, il casello di Genova Est, ad Est, e l'interconnessione di Bolzaneto, a Nord.

valore negativo, corrispondente alla galleria Forte Diamante, con una assai modesta diminuzione dell'estensione.
Se quanto detto vale per le modifiche di progetto concernenti le gallerie Borgonuovo Est. Bric del Carmo, Delle Grazie, Monterosso e Forte Diamante, del tutto differente è la situazione per quanto concerne l'interconnessione di Torbella, la cui configurazione, a seguito della realizzazione in sotterraneo del collegamento tra la direttrice A12 e l'Asse A7 direzione Nord, perde uno sbocco. Nella configurazione di Progetto Definitivo 2011, oltre agli sbocchi delle gallerie Bric du Vento (Asse 4 – A12 direzione Est), Torbella Est (rampa 3), Granarolo (Asse 3 – A7 direzione Nord), Monte Sperone esistente (Asse 5 – A12 direzione Genova), era anche presente quello dell'alesaggio della galleria Monte Sperone esistente (Asse 5 – A12 direzione Milano/Savona) (cfr. Figura 5-1).

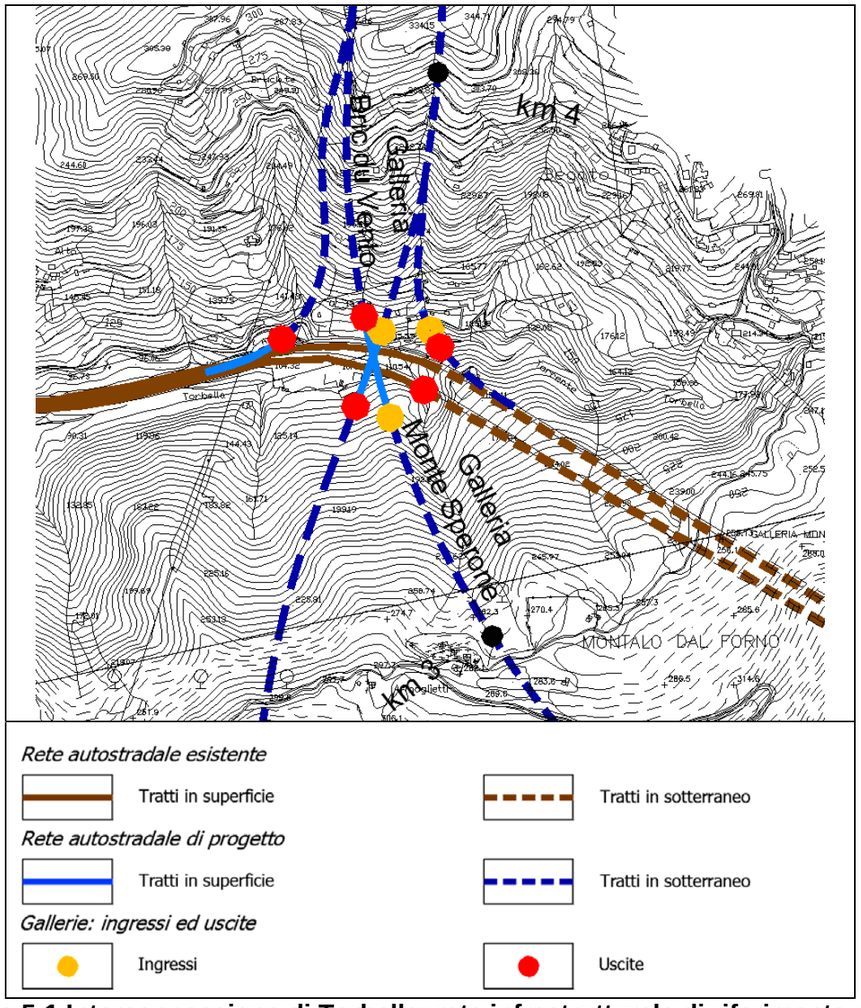


Figura 5-1 Interconnessione di Torbella: rete infrastrutturale di riferimento per lo studio diffusivo

Appare quindi evidente come la diversa configurazione della interconnessione di Torbella muti in modo sostanziale lo schema di rete di riferimento assunto ai fini dello studio diffusivo.

Per quanto in ultimo riguarda il terzo tema (T3 – Modificazione delle condizioni di qualità dell'aria derivanti dalle lavorazioni), stante quanto precedentemente detto in merito all'invarianza delle modalità realizzative nel loro complesso, sia per quanto attiene le infrastrutture autostradali che l'Opera a mare, risulta di palese evidenza come le conclusioni alle quali è giunto lo SIA restino valide anche per il PD2012.

5.1.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente

In seguito alle modifiche progettuali introdotte, si è proceduto ad aggiornare le elaborazioni relative alla stima delle emissioni e delle concentrazioni derivanti dai flussi di traffico previsti sulla Gronda; si è proceduto anche all'aggiornamento delle mappe di isoconcentrazione prodotte nel SIA per gli ambiti che hanno subito variazioni significative (Bolzaneto e Torbella),
Si specifica che i flussi di traffico sono rimasti invariati rispetto allo Studio di Impatto Ambientale, così come la metodologia generale di studio.
Gli esiti delle elaborazioni aggiornate sono riportati nel documento CDED11, integrati con gli elementi richiesti dalla Commissione VIA e dalle altre osservazioni formulate sull'argomento.

5.2 AMBIENTE IDRICO – ACQUE SUPERFICIALI

5.2.1 Inquadramento del tema

5.2.1.1 *I temi di riferimento*

Stante quanto riportato nello SIA infrastrutture e Cantierizzazione, i temi di riferimento per la componente Ambiente idrico – acque superficiali risultano i seguenti (cfr. Tabella 5-2).

Tabella 5-2 Ambiente idrico: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori casuali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Presenza delle infrastrutture autostradali ex novo, relativamente a pile dei viadotti e corpo stradale in alveo o in zona inondabile	• Restringimento della sezione dell'alveo	Modifica della dinamica fluviale con possibilità di fenomeni di erosione localizzata	T1
	Transito veicoli lungo i tratti allo scoperto	• Dilavamento delle acque di piattaforma	Aumento del carico inquinante nei corpi idrici ricettori a causa del dilavamento della sede stradale ad opera delle acque di prima pioggia	T2
			Compromissione degli ecosistemi idrici a causa di sversamenti accidentali di liquidi pericolosi	
SIA-C	Presenza delle aree di cantiere e della pista frese in alveo	• Restringimento della sezione dell'alveo	Modificazione delle condizioni di deflusso delle acque superficiali	T3
	Presenza delle aree di cantiere	• Modificazione della morfologia • Produzione di acque	Modificazione delle condizioni di deflusso delle acque di versante	T4
			Modificazione dei parametri chimico-fisici delle acque superficiali	
	Realizzazione di viadotti	• Restringimento della • sezione dell'alveo	Modificazione delle condizioni di deflusso delle acque superficiali	T5
	Realizzazione dell'opera a mare	• Restringimento del canale di calma • Produzione e movimentazione di sedimenti	Modificazione dei parametri idrodinamici del canale di calma	T6
			Modificazione del trasporto solido nel canale di calma	
			Modificazione dei parametri chimico-fisici delle acque marine nel canale di calma	
	Conferimento dello slurry nell'opera a mare	• Produzione di sedimenti	Modificazione dei parametri chimico-fisici delle acque marine nel canale di calma	T7

5.2.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Per quanto attiene i temi afferenti lo SIA del Progetto Infrastrutturale ed in particolare il primo tema (T1 – Modifica della dinamica fluviale a seguito della presenza di nuovi elementi strutturali in alveo / aree inondabili), stante il quadro delle modifiche di progetto prima descritto, le uniche che si ritiene possano essere rilevanti, ai fini della diversa configurazione del rapporto Opera – Ambiente, sono la traslazione del viadotto Genova nell'ambito della nuova configurazione della interconnessione di Bolzaneto, studiata al fine di tutelare l'immobile Palazzo Pareto, e l'adeguamento delle opere idrauliche.

In merito al secondo tema (T2 – Aumento del carico inquinante nei corpi idrici ricettori e compromissione degli ecosistemi idrici a seguito del dilavamento delle acque della piattaforma autostradale), nessuna delle modifiche del PD2012 è tale da modificare il quadro già descritto nello SIA; è possibile ritenere trascurabile l'eliminazione del tratto allo scoperto, posto in corrispondenza della interconnessione di Torbella, tra l'alesaggio della galleria Monte Sperone esistente e la galleria Torbella Ovest.

Il tema T3 – "Modificazione delle condizioni di deflusso originate dalla presenza delle aree di cantierizzazione", invece, risulta interessato dalle modifiche relative all'eliminazione della pista frese e dall'intervento di sistemazione idraulica prevista per l'area di cantiere industriale CI06 Campursone.

Possono ritenersi valide le conclusioni riportate nello SIA relative alle modifiche quantitative e qualitative dovute alla presenza delle aree di cantiere (T4), in quanto le modifiche apportate alle aree di cantiere non sono significative.

Relativamente al quinto tema (T5 – Modificazione delle condizioni di deflusso delle acque superficiali a seguito della presenza di opere provvisionali legate alla realizzazione dei viadotti), la modifica del PD2012 che certamente risulta maggiormente significativa èl'eliminazione del rilevato provvisorio per l'attraversamento del Torrente Varenna. A tale riguardo, come già anticipato, si sottolinea che la modifica non concerne le modalità realizzative del viadotto sul citato corso d'acqua, quanto invece la traslazione della TBM dalle gallerie Monterosso a quelle Amandola.

Il tema T6, riguardante nel suo complesso la presenza e la realizzazione dell'Opera a mare, stanti le modifiche ad esso apportate rispetto alla configurazione geometrica ed alle caratteristiche prestazionali in termini di coefficiente di riflessione dei cassoni di conterminazione, nonché agli scarichi a mare dei rii Secco e Roncallo, risulta particolarmente rilevante nell'economia della presente trattazione.

In merito all'ultimo tema (T7) si ricorda che il Progetto Definitivo 2012 non comporta modifiche relative alle modalità di conferimento dello slurry all'interno dell'opera a mare.

5.2.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente

5.2.2.1 *Progetto Infrastrutturale*

Come premesso, le modifiche del PD 2012 attinenti al tema di riferimento T1, concernente le possibili modifiche della dinamica fluviale, sono:

1. traslazione delle pile del viadotto Genova ed in particolare della pila n. 1;
2. sistemazioni idrauliche a seguito del recepimento del Regolamento Regionale n. 3/2011.

Per quanto attiene il primo tema, lo spostamento delle pile del viadotto Genova di circa 20 metri non comporta alcuna interferenza, poiché esse non ricadono né in alveo né all'interno di aree inondabili. Risultano quindi invariate le conclusioni raggiunte dallo SIA.

In relazione al secondo tema, nell'ambito della controdeduzione CDED 16 "Adeguamento opere idrauliche a Regolamento Regionale 3/2011", è stata condotta una revisione del progetto in conformità con quanto previsto sia dal Regolamento Regionale n°3/2011 che dalle fasce fluviali e dalle normative definite dai Piani di Bacino, in termini di compatibilità con le aree inondabili e con le portate ad esse associate; inoltre, sono state valutate le interferenze tra le strutture di sostegno dei viadotti e delle rampe autostradali di interconnessione ed il corso d'acqua attivo e/o i corpi arginali.

Considerato che i tracciati in progetto si sviluppano prevalentemente in galleria con brevi passaggi all'aperto, spesso in viadotto, le interferenze con il reticolo idrografico superficiale si registrano principalmente in corrispondenza dei piazzali d'imbocco delle gallerie o di punti d'attraversamento delle carreggiate in progetto.

Tutti gli interventi di sistemazione idraulica sono stati studiati e progettati al fine di preservare la naturalità dei corsi d'acqua impattati, cercando di minimizzare le alterazioni della configurazione esistente, prediligendo sistemazioni in gabbioni metallici e limitando le tombinature ai soli tratti di attraversamento delle carreggiate stradali e/o dei piazzali, in cui non si ravvisa alcuna possibile soluzione alternativa. Inoltre, come prescritto nel Regolamento Regionale n°3/2011, nei tratti di monte delle sistemazioni idrauliche sono state previste opere di intercettazione e controllo del trasporto solido (vasche di accumulo), al fine di ridurre la probabilità di occlusione delle sezioni delle opere di sistemazione previste, diminuendo, in questo modo, il fattore di rischio idraulico di esondazione.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi delle sistemazioni idrauliche per i maggiori corsi d'acqua interferiti, rimandando alla controdeduzione CDED 16 per ulteriori approfondimenti.
Le Tavole 010 e 011 riportano rispettivamente gli aspetti quantitativi e gli aspetti qualitativi dell'ambiente idrico superficiale.

Tabella 5-3 Elenco delle sistemazioni idrauliche

Area di intervento	*Imbocco galleria Monterosso lato SV – Sistemazione idraulica rio Lavino (cfr. elaborati IDR0001 e IDR0111)*
Sistemazione idraulica	La sistemazione idraulica prevista in progetto è costituita da: • vasca di controllo del trasporto solido localizzata in testa alla sistemazione; • tratto di canale in c.a. e massi di cava; • tratto di tombino scatolare; • un ultimo tratto di attraversamento costituito da un manufatto scatolare. Nel tratto vallivo, in corrispondenza della confluenza con il torrente Varenna, è stato necessario prevedere l'impiego di manufatti scatolari per consentire l'attraversamento del nuovo tracciato stradale della via Carpenara previsto in galleria artificiale.
Considerazioni	Confrontando la configurazione attuale con quella di progetto si evidenzia come la sistemazione sia stata sviluppata lungo il percorso naturale dell'alveo e, solamente nel tratto vallivo, sia prevista una leggera rettifica al fine di evitare l'interferenza con la spalla del viadotto autostradale. Gli interventi previsti riducono in modo importante la pendenza del corso d'acqua rispetto allo stato attuale; pertanto la sistemazione idraulica prevista nell'ambito del progetto autostradale migliora il funzionamento idraulico dell'asta fluviale rispetto allo stato attuale, regolarizzando il deflusso, stabilizzando morfologicamente l'alveo e riducendo le pendenze di fondo. Le sezioni di sistemazione previste nel progetto sono congruenti con quanto previsto dal Regolamento.
Area di intervento	*Imbocco galleria Monte Sperone lato Est – Sistemazione idraulica rio Rovena (cfr. elaborati IDR0001e IDR0126)*
Sistemazione idraulica	Lo stato di progetto prevede la realizzazione di due opere di attraversamento dei nuovi tracciati autostradali costituite da due tombini scatolari; inoltre, al fine di ridurre il rischio di esondazione per la rampa di svincolo esistente dell'autostrada A12, è previsto un ampliamento tramite la realizzazione di un fornice in destra dell'opera esistente e un abbassamento del fondo alveo; tale ampliamento viene eseguito anche sul tratto di canale esistente a monte ed a valle della piattaforma di svincolo esistente, secondo una sezione di progetto a geometria rettangolare. Al fine di abbassare il fondo alveo in corrispondenza del manufatto esistente si prevede un salto di fondo a monte dell'attraversamento stesso.
Considerazioni	Le sezioni di attraversamento in progetto sul rio Rovena rispettano le dimensioni minime imposte dal Regolamento 3/2011 per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo di secondo livello.
Area di intervento	*Imbocco galleria Borgonuovo lato SV – Sistemazione idraulica rio (cfr. elaborati IDR0001, IDR0104)*
Sistemazione idraulica	La sistemazione idraulica prevista è costituita da: • vasca di controllo del trasporto solido localizzata in testa al tratto sistemato; • sistemazione in gabbioni metallici; • a valle, tratto di canale rettangolare in c.a. (il canale compie 11 salti di fondo di altezza variabile); • nel tratto successivo, il canale si immette in una tombinatura scatolare in cls che si sviluppa in 2 tronconi successivi. Nel tratto terminale della sistemazione è stato previsto l'impiego di

	manufatti scatolari per consentire l'attraversamento della galleria artificiale della canna est.
Considerazioni	Si ritiene importante segnalare che la sistemazione idraulica, prevista per l'imbocco della galleria Borgonuovo, è stata sviluppata lungo il tracciato naturale dell'alveo senza prevedere alcuna deviazione planimetrica del corso d'acqua. La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste e le sezioni d'attraversamento rispettano le dimensioni minime prescritte dal Regolamento Regionale; il franco di sicurezza nel tratto a cielo aperto e nel tratto di tombinatura è sempre superiore al valore minimo fissato.
Area di intervento	*Imbocco galleria Voltri lato Ge – Sistemazione idraulica rio (cfr. elaborati IDR0001, IDR0107)*
Sistemazione idraulica	Il rio viene canalizzato mediante una sistemazione idraulica costituita da un primo tratto all'aperto, da un secondo tratto tombinato in manufatto scatolare, in cui avviene l'attraversamento delle carreggiate stradali, e dal tratto terminale di raccordo all'alveo esistente in gabbioni metallici. Nel dettaglio la sistemazione idraulica è costituita da: • vasca di controllo del trasporto solido localizzata all'inizio del tratto di progetto; • canale in c.a., a valle della vasca, di sezione geometrica rettangolare, in cui si sviluppano 3 salti di fondo; • successiva tombinatura (nel tratto sono presenti 4 salti di fondo); • nel tratto terminale, riprofilatura e rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici (nel tratto sono presenti 4 salti di fondo).
Considerazioni	La sistemazione idraulica planimetricamente risulta leggermente discostata rispetto allo stato attuale a causa della presenza, lungo l'asse del corso d'acqua, di un pozzo di fondazione del muro in terra armata a sostegno del piazzale; tale scostamento non influisce sul deflusso della corrente. La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste; le sezioni di tombinatura rispettano le dimensioni minime areali prescritte dal Regolamento Regionale 3/2011. Il franco di sicurezza nel tratto a cielo aperto e nel tratto di tombinatura è sempre superiore al valore minimo fissato.
Area di intervento	*Imbocco galleria Monterosso lato GE – Sistemazione idraulica rio Ronco (cfr. elaborati IDR0001, IDR0113)*
Sistemazione idraulica	La sistemazione idraulica risulta composta: • nel tratto più a monte da una riprofilatura e da un rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici; nel tratto sono presenti 6 salti di fondo; • vasca di controllo del trasporto solido; • tratto di attraversamento costituito da un tombino circolare realizzato con la tecnica del microtunneling, per la necessità di sottopassare Palazzo Pareto nel tratto in deviazione;
	• tombinatura si connette successivamente ad un tratto di canale rettangolare in c.a. e massi; • il canale si immette infine in un tombino scatolare in cls; il manufatto scatolare è necessario per consentire il sottopassaggio di Via Nostra Signora della Guardia e l'area del Campo nomadi.
Considerazioni	L'intervento di deviazione del rio Ronco risulta una misura necessaria finalizzata alla messa in sicurezza, sia del corso d'acqua che delle aree limitrofe fortemente urbanizzate. Dalla simulazione eseguita si evince, infatti, che la piena è sempre contenuta nelle tipologie di sistemazione previste; le sezioni rispettano le dimensioni minime prescritte dal Regolamento 3/2011.
Area di intervento	*Imbocco galleria Morego lato Ovest – Sistemazione idraulica rio (cfr. elaborati IDR0001, IDR0114)*
Sistemazione idraulica	La sistemazione idraulica è costituita dal prolungamento dell'opera esistente tramite un primo tratto in manufatto scatolare, che consente l'attraversamento della nuova rampa autostradale, ed uno successivo in canale aperto. Nel dettaglio la sistemazione è composta da: • tombino scatolare in cls di altezza variabile, in cui sono previsti 2 salti di fondo; • canale a sezione rettangolare in cls di altezza variabile, con la presenza di 2 salti di fondo.
Considerazioni	La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste, con un franco di sicurezza sempre superiore al valore limite; le sezioni rispettano le dimensioni minime prescritte dal Regolamento 3/2011.
Area di intervento	*Galleria Moro 1 tratto con protesi strutturale – Sistemazione idraulica rio (cfr. elaborati IDR0001, IDR0124)*
Sistemazione idraulica	Per mantenere la naturalità dell'area, la sistemazione è stata sviluppata lungo l'attuale tracciato planimetrico dell'incisione tramite la posa di gabbioni metallici; l'intervento si sviluppa interamente all'aperto. La sistemazione idraulica risulta composta da: • una vasca di controllo del trasporto solido atta alla sedimentazione del materiale alluvionale trasportato dal rio in occasione di eventi di piena anche di modesta entità; • a valle di essa è previsto il rivestimento dell'alveo in gabbioni metallici al fine di garantirne la stabilità morfologica eseguendo numerosi salti di fondo.
Considerazioni	Le opere di sistemazione previste rispettano i franchi minimi imposti.
Area di intervento	*Ampliamento viadotto Secca Sud – Autostrada A7 direzione Genova (cfr. all'elaborato IDR0001)*
Sistemazione idraulica	L'intervento di adeguamento dell'infrastruttura esistente necessita dell'ampliamento verso valle delle pile esistenti. Il progetto prevede il prolungamento delle pile, in ombra alle strutture esistenti, lasciando inalterata, per tutte le campate del viadotto, la geometria trasversale

	della struttura in modo da non variare l'attuale luce di deflusso del corso d'acqua (cfr. elaborato STR0631 del PD pubblicato).
Considerazioni	Al fine di studiare l'effetto indotto da tali opere, è stato sviluppato un apposito modello idraulico con cui è stato confrontato lo stato attuale con lo stato di progetto, in riferimento alla portata duecentennale. Il modello è stato realizzato in ottemperanza al Piano di Bacino del torrente Polcevera: • è stato eseguito un rilievo aggiornato dell'alveo; • sono stati assunti gli stessi parametri di scabrezza; • sono stati inseriti tutti i manufatti di attraversamento e tutte le opere idrauliche di controllo del fondo (soglie e briglie) esistenti. I risultati della simulazione hanno evidenziato che l'intervento provoca un rigurgito trascurabile verso monte, con un incremento massimo del livello idrometrico di soli 4cm; si può pertanto concludere che la dinamica del deflusso di piena dello stato di progetto non viene modificata, risultando equivalente a quella dello stato attuale.
Area di intervento	*Viadotto Leiro Ovest (cfr. elaborati IDR0001 e IDR0108)*
Sistemazione idraulica	L'autostrada in progetto attraversa il torrente Leiro tramite un viadotto costituito da 4 campate di ampiezza variabile; il corso d'acqua viene scavalcato interamente dalla campata centrale senza interferire in alcun modo con il deflusso di piena con tempo di ritorno 200 anni. La pila P2 della carreggiata Ovest del viadotto Leiro è ubicata in prossimità della sponda destra del torrente. La realizzazione della fondazione della pila rende necessario il rifacimento di un breve tratto dell'opera di difesa esistente; questo intervento non ostacola il deflusso della corrente rispetto alla situazione di stato attuale, in quanto la difesa verrà ricostruita in asse al muro in c.a. esistente.
Considerazioni	La configurazione di progetto del corso d'acqua coincide idraulicamente con quella di stato attuale; non viene modificata la larghezza trasversale del pelo acqua che risulta pari a circa 31.0 m.

5.2.2.2 *Progetto di Cantierizzazione*

Le modifiche rilevanti ai fini del nesso relativo alle modifiche alle condizioni di deflusso delle acque superficiali (T3) sono:

1. presenza della pista frese lungo l'alveo del Torrente Polcevera;
2. rimodellamento dell'area di cantiere industriale CI06 "Campursone".

In relazione al primo tema si ricorda che, come illustrato nella CDED 06 "Analisi alternative a pista per trasporto frese", sono stati previsti tre percorsi alternativi che, nel loro insieme, consentono di evitare la realizzazione di detta pista e, conseguentemente, di superare le problematiche idrauliche connesse.

Per quanto attiene l'area CI06 (cfr. elaborati IDR0001, IDR0128 e IDR0132), il bacino imbrifero del rio, interferente con il cantiere industriale CI06, appartiene al reticolo idrografico di 2° livello. Il corso d'acqua scorre lungo una gola pressoché parallela al rio Rovena, precedentemente trattato. Attualmente il rio risulta interferente con le carreggiate dello svincolo autostradale di Genova Est che ne hanno modificato lo stato naturale. Il corso d'acqua, infatti, in passato è stato oggetto di un intervento di sistemazione idraulica caratterizzata da un'opera scatolare di attraversamento delle carreggiate e da un successivo canale gradonato nel tratto di valle.

La sistemazione idraulica prevista in progetto è costituita da:

- nel tratto più a monte, un riempimento e successivo rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici;
- a valle del precedente tratto viene realizzata una vasca di controllo del trasporto solido, atta alla sedimentazione del materiale alluvionale trasportato dal rio in occasione di eventi di piena;
- a valle della vasca è previsto un tratto di canale in c.a. di sezione rettangolare;
- il tratto canalizzato termina con un ulteriore rivestimento in gabbioni metallici;
- a valle del tratto precedente è previsto l'attraversamento autostradale, che avviene tramite un tombino scatolare in cls;
- la sistemazione termina, a valle dell'attraversamento autostradale, con un tratto di canale in c.a. a sezione rettangolare sino a raccordarsi al tratto esistente.

Si ritiene importante segnalare che la sistemazione idraulica in progetto è stata sviluppata lungo il tracciato esistente dell'alveo senza prevedere alcuna deviazione planimetrica del corso d'acqua.
Dalla simulazione eseguita si evince che la piena è sempre contenuta nelle tipologie di sistemazione previste.
La sezione di attraversamento rispetta le dimensioni minime imposte dal Regolamento 3/2011 per i reticoli di secondo livello.

Per quanto riguarda le possibili modifiche delle condizioni di deflusso delle acque superficiali dovute al restringimento delle sezioni d'alveo nella fase di realizzazione dei viadotti (T5), è stata prevista una soluzione alternativa alla realizzazione di un attraversamento provvisorio nel torrente Varenna, da smantellare dopo il passaggio delle due TBM (cfr. CDED 18 "Attraversamento torrente Varenna"). Infatti, alla luce delle osservazioni degli Enti, è maturata la decisione di eliminare il riempimento provvisorio, preferendo una realizzazione "anticipata" dei viadotti:

- i due viadotti sul Varenna, entrambi caratterizzati da un'unica campata da 70 ml, possono essere rinforzati per sopportare il peso delle frese, che verranno smontate in misura minima, solo per renderle movimentabili;
- le TBM, dopo aver percorso un breve tratto all'aperto traslando sui conci inferiori, devono essere parzialmente smontate, per separare la "testa" dal backup. Le "teste" vengono poi sollevate da martinetti idraulici che le posizionano su un carrellone in attesa sul piano del viadotto. Dopo aver attraversato il viadotto sul cartellone il macchinario viene nuovamente calato sul piano di scavo e prosegue sui conci la traslazione fino al nuovo imbocco.

Per quando concerne i possibili impatti connessi alla realizzazione dell'opera a mare (T6) si segnala che, a seguito delle richieste presentate dagli Enti (cfr. CDED 02 "Opera a mare"), è stato necessario modificare anche la situazione ante operam, per includere

anche gli eventuali effetti dovuti alle opere già programmate ed approvate, ossia (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.):

- i dragaggi alla foce del torrente Polcevera;
- la creazione di un unico fronte di banchina parallelo alla diga fra il Molo Ronco e Molo Libia (calata Derna) e l'ampliamento dell'imboccatura di ponente, con demolizione di alcuni moli esistenti;
- il dragaggio del Canale di Calma nel tratto antistante le banchine ILVA.



Figura 5-2 Interventi programmati all'imboccatura di Ponente del Bacino di Sampierdarena (in rosso i moli da demolire, in tratteggio le aree sottoposte a dragaggio)

L'analisi degli impatti della nuova configurazione dell'opera a mare è stata effettuata con le medesime modalità dello SIA 2011; la situazione modificata per la presenza dell'opera è stata dunque confrontata con la situazione preesistente (definita come condizione ante operam o "stato attuale"). In questo caso lo stato ante operam di riferimento non è più il medesimo, pertanto il confronto diretto è possibile solo fra la situazione ante e post operam e non fra gli effetti dell'opera nella nuova configurazione e quelli indotti dall'opera nella configurazione del PD pubblicato. Pertanto è stato formulato un confronto parametrico per evidenziare eventuali variazioni significative.
Nel seguito si riporta una sintesi degli aspetti rilevanti, rimandando al PD revisionato ed alla CDED 02 per una loro più approfondita trattazione.

Parametri idrodinamici nel canale di calma: correnti e fenomeni dispersivi

Per valutare la capacità dispersiva nella situazione ante operam modificata sono state effettuate sei simulazioni in differenti condizioni di vento, corrente e deflusso dei principali torrenti; a seguito delle richieste degli Enti è stata inoltre svolta una simulazione aggiuntiva, considerando un deflusso dei torrenti con tempo di ritorno pari a duecento anni (cfr. tabella seguente).

Tabella 5-4 Simulazioni effettuate

Simulazione	Marea	Correnti litoranee	Deflussi acque dolci	Velocità del vento
1	Ciclostazionaria sinusoidale Ampiezza ±12 cm Periodo 12 ore	Costante da Est di 10 cm/s	Condizione di secca	Calma di vento
2				Scirocco 12 m/s
3				Libeccio 10 m/s
4			Deflusso medio annuo	Calma di vento
5				Scirocco 12 m/s
6				Libeccio 10 m/s
7			Evento duecentennale	Calma di vento

Sono state effettuate le simulazioni relative alla nuova configurazione dell'opera, da confrontare con la condizione ante operam modificata. Come già ricordato, infatti, il confronto tra PD 2011 e PD 2012 è possibile solo in termini parametrici: considerando l'influenza in termini di modifica percentuale della portata preesistente e le differenze fra i gradienti di concentrazione ante – post, si può concludere che le portate transitanti nel canale nella situazione modificata risultano in percentuale sempre superiori a quella della condizione di progetto originaria; il progetto modificato risulta pertanto migliorativo.
Nella tabella seguente è riportato il rapporto (espresso come percentuale) fra le portate transitanti nel canale di calma in assenza ed in presenza dell'opera, nei sei scenari considerati (il settimo scenario, relativo alla piena duecentennale dei torrenti, è stato effettuato solo per la condizione modificata), per ognuna delle due configurazioni di progetto.

Tabella 5-5 Rapporto (%) fra la portata transitante nel canale di calma a progetto realizzato e nella situazione di riferimento, per le due configurazioni progettuali e nei diversi scenari studiati

Scenario	Progetto PD pubblicato	Progetto modificato
Simulazione 1	30	60
Simulazione 2	31	45
Simulazione 3	28	37
Simulazione 4	38	39
Simulazione 5	29	41
Simulazione 6	37	42

L'effetto varia molto in funzione delle condizioni di vento e di deflusso delle acque dolci (simulazione 1); le massime differenze avvengono in condizioni di calma di vento ed assenza di deflussi, mentre le minime si verificano in calma di vento e in presenza di piena dei torrenti (simulazione 4), per l'effetto idrodinamico indotto dalle modifiche ai fondali che favoriscono l'uscita delle acque del Polcevera verso mare e riducono in percentuale i flussi attraverso il canale.

Inoltre si è provveduto a verificare se i nuovi interventi non costituissero un impedimento al libero deflusso dei torrenti: sono state quindi effettuate due simulazioni, una con la configurazione di riferimento e l'altra nella configurazione di progetto, nelle quali sono stati imposti al torrente Polcevera ed ai rii Roncallo e Secco, le portate con tempo di ritorno 200 anni; per la verifica di compatibilità idraulica sono stati considerati 2 parametri: i campi di velocità ed i livelli idrometrici.
Ne risulta che la presenza dei dragaggi alla foce del Polcevera favorisce una maggiore diluizione delle concentrazioni, provenienti dal torrente, che quindi tendono a ridursi rispetto alle condizioni non modificate; nel caso dei due rii minori invece le differenze sono strettamente correlate alle variazioni dei flussi ma, considerando le portate irrisorie dei due corsi d'acqua rispetto al flusso nel canale di calma, le variazioni di concentrazione sono trascurabili.

Parametri idrodinamici nel canale di calma: moto ondoso
Le modifiche apportate alla situazione attuale dalla futura sistemazione della foce del torrente Polcevera e dal dragaggio antistante le banchine ILVA non introducono modifiche significative alle condizioni già descritte nell'ambito dello SIA.

Il moto ondoso nel canale di calma per effetto della penetrazione attraverso le imboccature
L'analisi della propagazione del moto ondoso nel canale di calma è stata studiata mediante il modello DIFFRAC nelle medesime condizioni già utilizzate in passato: i risultati delle simulazioni evidenziano che il moto ondoso incidente, che penetra all'interno del canale di calma attraverso le due imboccature, subisce una notevole attenuazione. All'interno del canale di calma l'agitazione ondosa si presenta maggiormente ridotta nel caso della configurazione di progetto rispetto a quella dello stato di fatto, per effetto della parziale chiusura delle imboccature del canale dovuta alla presenza della nuova opera a mare ed inoltre per effetto della riduzione della riflessione dell'onda indotta dalla nuova conterminazione con cella antiriflettente.

Il moto ondoso nel canale di calma generato dalla tracimazione della diga foranea
Gli effetti della tracimazione dell'onda, in relazione alle condizioni di navigabilità del nuovo canale di calma, sono stati valutati mediante un metodo più aggiornato rispetto a quello utilizzato nello SIA del progetto originario (cfr. PD dell'opera a mare revisionato e CDED 02). I risultati dell'analisi evidenziano che l'opera di protezione esistente determina un significativo abbattimento dell'onda che si trasmette a tergo.
Considerando l'onda incidente, le differenze sono praticamente nulle visto che l'effetto di smorzamento causato dalla diga foranea è preponderante grazie all'adozione di cassoni con cella anti riflettente che consente di limitare l'entità del fenomeno; nel caso dell'onda di tracimazione si può osservare che i risultati ottenuti per le onde nel canale sono confrontabili; ad esempio per eventi con tempo di ritorno quinquennale l'intervallo è compreso fra 20 e 100 cm nella valutazione attuale, mentre nel progetto originario era stimata in 40 cm.
Alla luce delle considerazioni si conferma il giudizio complessivo sugli impatti formulato nello SIA (la presenza dell'opera non modifica sensibilmente le condizioni interne al canale di calma, che rimane un ambiente a bassa energia).

Parametri fisico-chimici delle acque marine nel canale di calma
Le indagini sul trasporto solido nella zona di progetto sono state condotte in maniera identica a quanto svolto per il progetto definitivo originale; sono state dunque considerate 3 tipologie di sedimento, con caratteristiche, in termini sedimentologici, e condizioni di rilascio identiche a quelle utilizzate nel PD 2011. Per l'esame delle differenze indotte dalle due configurazioni dell'opera a mare sono state utilizzate le stime relative alle quantità di materiali che rimangono all'interno del dominio di calcolo (sia in sospensione che sedimentati) e quelle che vengono scambiate con l'esterno; l'analisi dei risultati ha evidenziato che le modifiche introdotte al progetto non cambiano il comportamento generale del trasporto solido all'interno del canale di calma.

Fase di cantiere – Generazione dei pennacchi di torbidità
Le modifiche apportate al progetto non influiscono su queste lavorazioni e quindi sui relativi impatti poiché la generazione di torbidità è legata principalmente alla posa dello scanno di imbasamento dei cassoni ed al riempimento dei cassoni con materiali sciolti.

Fase di cantiere – Flusso di inquinanti attraverso la conterminazione
Nell'ambito dello SIA era stato evidenziato come il flusso di inquinanti attraverso la conterminazione fosse generato esclusivamente dall'oscillazione mareale, visto che il dislivello creato durante le operazioni di versamento dei materiali era compensato dall'azione delle pompe. Si stimava che il flusso verso l'esterno della colmata fosse praticamente nullo.
La principale modifica introdotta nel progetto modificato è l'utilizzo di cassoni con cella antiriflettente lungo tutto il perimetro della colmata.
In corrispondenza della cella viene eliminato uno dei due muri perimetrali che è sostituita da una scogliera per smorzare il moto ondoso. Lo spessore complessivo che il flusso deve attraversare è quindi ridotto a 50 cm; tuttavia, in base ai risultati già ottenuti, tale spessore è comunque sufficiente a garantire la tenuta della struttura di conterminazione e quindi, anche nella nuova configurazione, si attende un flusso praticamente nullo verso l'esterno della colmata.

Fase di cantiere – Flusso di inquinanti attraverso i condotti di scarico dei Rii
Le modifiche apportate al progetto riguardano solo la revisione delle opere di scarico a mare dei rii Secco e Roncallo (cfr. CDED10) derivante dalla ridotta larghezza della colmata e non la tenuta fra i vari elementi, ottenuta tramite giunti speciali.
Viene quindi mantenuta la sostanziale impermeabilità delle condotte rispetto ai materiali contenuti nella colmata.

Fase di cantiere – Flusso di inquinanti contenuti nei sedimenti sotto la conterminazione
Il flusso in esame è determinato dalla pressione esercitata dalla colmata sui sedimenti sottostanti; in particolare il flusso dipende dalla variazione della pressione neutra nel fondale della colmata a seguito dell'incremento di tensioni totali dato dal peso della colmata stessa.
Le modifiche apportate alla geometria dell'opera a mare hanno comportato la necessità di inserire un rilevato parallelamente al limite esterno della conterminazione; ciò ovviamente induce una modifica del peso della colmata e quindi, in ultima analisi, anche del flusso generato.

Facendo le medesime assunzioni di piena miscelazione ecc. già utilizzate nell'ambito dello SIA 2011 sono state stimate le concentrazioni risultanti nel canale di calma, in prossimità della colmata, che è stata considerata come punto di conformità, ossia come il punto in cui verificare se le concentrazioni risultanti rispettino i limiti di legge (cfr. PD dell'opera a mare revisionato).
Come si può osservare, anche nella nuova configurazione di progetto e trascurando ogni effetto di ricambio e diluizione, le concentrazioni ottenute sono notevolmente inferiori ai limiti di legge e quindi non si attende alcun impatto negativo significativo sulla qualità delle acque presenti nel canale di calma.

Fase di cantiere – Flusso di fibre libere sotto la conterminazione
Come per la configurazione originale anche per quella modificata l'aumento di pressione generato dal versamento del materiale all'interno della colmata tende ad esaurirsi all'interno della colmata stessa senza generare un flusso capace di provocare un teorico spostamento delle fibre di amianto presenti all'interno; si ritiene quindi che il flusso di fibre verso l'esterno sia praticamente nullo.

Fase di esercizio – Flusso di fibre attraverso la barriera
Anche nella nuova configurazione le acque piovane vengono intercettate e quindi l'unica forzante in grado di generare un flusso verso l'esterno è l'oscillazione mareale; si è già appurato che tale oscillazione viene completamente smorzata dalla barriera e conseguentemente il flusso è praticamente nullo. Quindi il trasporto di fibre attraverso la barriera può essere considerato anch'esso nullo.

Fase di esercizio - Il tempo di ricambio
Lo studio della capacità di ricambio è stato condotto in due condizioni: un primo scenario in cui come forzanti sono state assunte solo l'oscillazione di marea e le correnti litoranee, con gli stessi valori caratteristici utilizzati per le simulazioni dispersive; un secondo scenario dove sono stati considerati anche i flussi medi annui del torrente Polcevera e dei rii Secco e Roncallo, con gli stessi valori adottati per la valutazione della distribuzione della salinità. Dai risultati delle due simulazioni si evince che nelle condizioni considerate i tempi di ricambio maggiori sono concentrati sul lato di ponente del canale (45-50 ore); nella zona orientale i tempi di ricambio si mantengono su livelli simili, intorno alle dieci ore. In assenza di portata dal torrente, la zona antistante la foce del Polcevera passa da un tempo di ricambio medio di 25 ore ad uno di 35 ore come conseguenza dell'aumento di volume da ricambiare derivato dai dragaggi.
Confrontando gli effetti indotti dall'opera sul tempo di ricambio, nella conformazione originale e nella conformazione modificata, risulta che la distribuzione dei tempi di ricambio all'interno del canale è molto simile; nella nuova configurazione tuttavia i tempi di ricambio si riducono significativamente come conseguenza delle mutate condizioni idrodinamiche.
A parità delle altre condizioni (qualità delle acque, presenza di scarichi ecc.), una diminuzione dei tempi di ricambio rende il sistema meno vulnerabile all'insorgere di fenomeni di stagnazione.

La distribuzione della salinità
Nel nuovo scenario di riferimento risulta che l'effetto complessivo dei dragaggi comporta una lieve diminuzione della salinità all'interno del canale di calma a seguito della maggior propagazione del pennacchio di acqua dolce proveniente dal torrente Polcevera.

La nuova configurazione tende a produrre un lieve abbassamento della salinità nel bacino di Multedo, ad ovest del canale di calma, mentre nella configurazione originaria avveniva il contrario. Ciò è spiegabile con il fatto che la nuova situazione favorisce una maggiore penetrazione delle acque del Polcevera ad Ovest della colmata. Nel complesso comunque le due condizioni sono assolutamente paragonabili.

Ossigeno disciolto
Le valutazioni relative all'ossigeno disciolto sono state effettuate applicando il medesimo approccio modellistico utilizzato nell'ambito dello SIA
Le condizioni al contorno ed i dati di input al modello sono i medesimi già utilizzati per le valutazioni del progetto originario, ad eccezione delle correnti che sono state modificate in base ai nuovi risultati della modellazione idrodinamica.
È stato utilizzato lo scenario più sfavorevole dal punto di vista della qualità dell'acqua, in quanto si associa ad una bassa portata un apporto di acqua dall'area ad est del canale di calma, in cui le condizioni di qualità delle acque sono fortemente influenzate dagli apporti del torrente Polcevera.
I valori di concentrazione dell'ossigeno (espressi come percentuale di saturazione) sono stati analizzati relativamente ai diversi punti del canale di calma.
In generale si può osservare che le variazioni sono sempre contenute, inferiori al 5%; quelle più marcate sono riscontrabili nella zona ad est in cui è maggiormente evidente l'effetto di strozzatura del canale che produce un contenuto aumento della concentrazione di ossigeno; la spiegazione di tale comportamento è riconducibile alla variazione della portata.
Nella fase post operam la portata in ingresso al canale di calma è stata ridotta rispetto alla fase ante operam (da 109 m3/s a 65 m3/s): ciò comporta una netta diminuzione dell'ingresso di acqua dalla zona orientale del canale di calma, cui è stato attribuito un valore di qualità basso (con concentrazioni di ossigeno disciolto pari a 6 mg/L). Alla diminuzione della portata è quindi associata una diminuzione di acqua dalle caratteristiche qualitative scarse che entra nel canale.
Il fenomeno di riaerazione, simulato sia nella fase ante che nella fase post operam, comporta in entrambe le fasi un aumento della concentrazione di ossigeno, ma nella fase post operam risulta più efficiente in quanto gli apporti di materia organica, ed il relativo consumo di ossigeno provenienti da est, diminuiscono. Ovviamente se le acque in ingresso fossero di migliore qualità, il risultato sarebbe opposto.
Per lo stesso motivo, considerando le condizioni nel tratto centrale ed occidentale del canale, le concentrazioni di ossigeno tendono a crescere in valore assoluto mentre le differenze fra le condizioni ante operam e post opeam si riducono sensibilmente (<1%).
Alla luce delle analisi effettuate si può ritenere che in nessun tratto del canale di calma si evidenziano sensibili variazioni nelle concentrazioni di ossigeno; ciò indica che anche nella nuova configurazione, il canale tende a mantenersi sui livelli di qualità preesistenti. Si conferma l'importanza degli apporti esterni al canale (in primis il torrente Polcevera) nel determinare la condizioni interne, sia nella fase ante operam che a progetto realizzato.

Considerata la natura parametrica dell'analisi, va evidenziato che gli scostamenti dalla reciproca situazione antecedente sono trascurabili.
Ciò indica come la presenza dell'opera, di per sé, sia ininfluente sulla qualità delle acque del canale di calma, la quale dipende sensibilmente dalla qualità delle acque in ingresso nel sistema.

Per quanto concerne il conferimento dello slurry all'interno dell'opera a mare (T7) non sono mutate le modalità di trasporto e scarico all'interno della colmata dei materiali provenienti dallo scavo delle gallerie, siano essi amiantiferi che non amiantiferi, e tutte le strutture ad essa collegate, come le tubazioni per il trasporto della miscela (il cosiddetto "slurrydotto"); il PD 2011 ha già previsto la presenza del diffusore, necessario per rallentare i flussi in uscita ad un valore che garantisce il mantenimento delle fibre amiantifere sotto il pelo libero, ed un impianto di trattamento delle acque di esubero della colmata durante la fase di riempimento.
Non sono mutate infine le caratteristiche dei materiali versati.

5.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.3.1 Inquadramento del tema

5.3.1.1 *I temi di riferimento*

Nel definire i temi di riferimento per la componente Suolo e sottosuolo, come già osservato nello SIA, occorre tenere in considerazione le specificità dell'opera in esame, la quale, come ripetutamente ricordato, si sviluppa per la maggior parte del suo tracciato in sotterraneo.
Tale caratteristica ha quindi consentito di escludere da subito la rilevanza ambientale di temi quali la riduzione della capacità di infiltrazione conseguente all'impermeabilizzazione dei suoli e la modifica del sistema degli usi in atto derivante dall'introduzione dei nuovi elementi infrastrutturali (nella tabella seguente, per completezza di informazione, si riporta comunque l'analisi degli impatti potenziali afferente il SIA-I).
Per quanto invece attiene il fenomeno della produzione di rifluimenti causati dall'effetto drenante esercitato dal cavo delle gallerie, fattore causale della conseguente modificazione del regime dei punti d'acqua, il determinarsi di detto fenomeno in forma più rilevante durante il loro scavo ha indotto a condurne la trattazione nell'ambito dello SIA del Progetto di Cantierizzazione (SIA-C).

Stante quanto premesso, per la componente in esame, i temi di riferimento nel seguito riportati (cfr. Tabella 5-6) sono di fatto riferiti alla fase di cantierizzazione delle infrastrutture autostradali, nonché alle opere connesse di cantierizzazione nel loro complesso.

Tabella 5-6 Suolo e sottosuolo: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori causali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Presenza gallerie	• Produzione di rifluimenti idrici	Modificazione del regime dei punti d'acqua	T0
SIA-C	Scavo e costruzione gallerie	• Produzione di rifluimenti idrici	Modificazione del regime dei punti d'acqua	T1
			Modifica qualità acque sotterranee	T2
		• Modifica uso suolo e morfologia	Modifica forme geomorfologiche	T3
		• Mobilizzazione di fibre amiantifere	Rischio di intercettamento di ammassi amiantiferi	T4
	Presenza deposito a mare	• Occupazione specchio acqueo – restringimento del Canale di Calma	Modificazione degli usi del Canale di Calma	T5
			Modificazione della funzionalità marittima del Canale di Calma	T6
	Costruzione del deposito a mare	• Movimentazione dei fondali per la realizzazione dello scanno di imbasamento	Mobilizzazione di sedimenti potenzialmente inquinati	T7

5.3.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Le modifiche del PD2012 rilevanti ai fini delle analisi ambientali relative alla componente in esame sono le seguenti:

- Modificazione del regime dei punti d'acqua (T1);
- Rischio di intercettamento di ammassi amiantiferi (T4);
- Modificazione degli usi del Canale di Calma (T5);
- Modificazione della funzionalità marittima del Canale di Calma (T6).

Appare, infatti, evidente che, dal momento che le modifiche in questione non riguardano le modalità di scavo e costruzione delle gallerie e quelle di realizzazione dell'Opera a mare, non si attendono risultanze differenti da quelle alle quali è giunto lo SIA in merito ai temi della modifica della qualità delle acque sotterranee (T2), della geomorfologia (T3), nonché della mobilizzazione dei sedimenti (T7).
A margine di quanto detto ed in particolare con riferimento al tema T3, si sottolinea che, come documentato nella CDED13 "Monografie geologiche-geotecniche degli imbocchi delle gallerie ricadenti in aree ad elevata suscettività al dissesto", non emergono rilevanti modifiche delle forme geomorfologiche.
La Tavola 012 riporta la Carta geologica.

5.3.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente

Per quanto concerne il potenziale impatto relativo alla fase di cantierizzazione, è stato ritenuto rilevante l'isterilimento delle sorgenti durante lo scavo e la costruzione delle gallerie (T1).
A seguito delle modifiche del tracciato, è stato rivalutato il quadro della probabilità relativa di impatto, e del rischio sul sistema delle sorgenti, relativamente alle gallerie Borgonuovo e Torbella Est (cfr. elaborato IDR0301 del PD). Con la stessa metodologia utilizzata nello SIA di Cantierizzazione, sono stati nuovamente calcolati gli indici DHI (di pericolosità) e RI (rischio in funzione di pericolosità DHI e valore esposto / tipo di utilizzo).
La rivalutazione degli indici di pericolosità e rischio si è basata esclusivamente sulle variazioni "geometriche" del rapporto tra il tracciato e le captazioni in esame a seguito delle modifiche intervenute.
La valutazione ha dunque fatto riferimento al medesimo quadro geologico già analizzato e considerato per il calcolo degli indici quantitativi, tenendo conto che le variazioni di tracciato sono contenute e che non vengono intercettate nuove o differenti strutture tettoniche.

Nel seguito si riportano a confronto gli indici DHI ed IR nelle due configurazioni di progetto e nei due ambiti che hanno subito modifiche; non viene riportato il confronto dell'indice IR per l'ambito Torbella (settore est torrente Polcevera), perché non vi sono variazioni delle classi di rischio nell'aggiornamento progettuale.

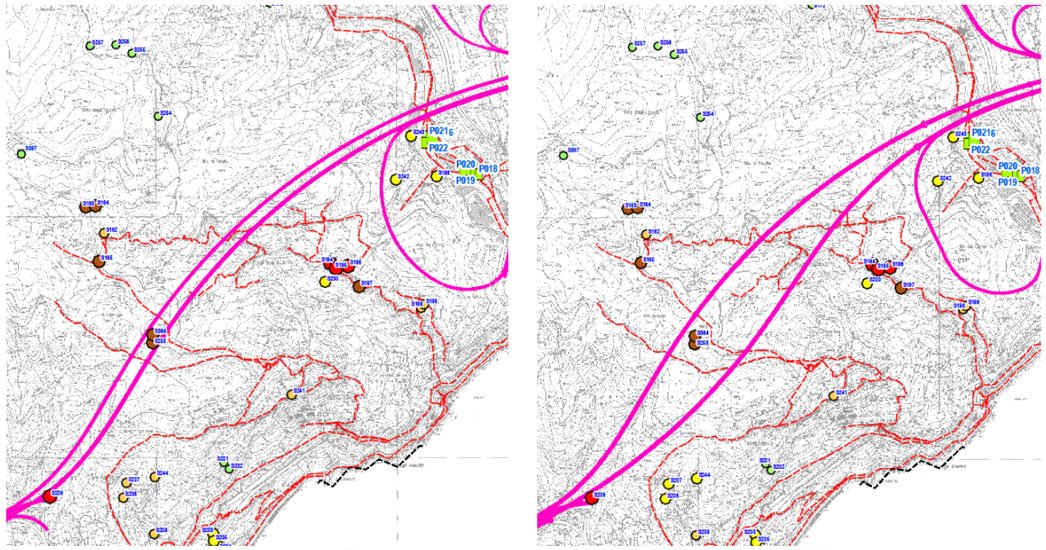


Figura 5-3 Settore galleria Borgonuovo (dx Polcevera): indici DHI in riferimento al tracciato attuale(sx) e al tracciato PD 2011 (dx)

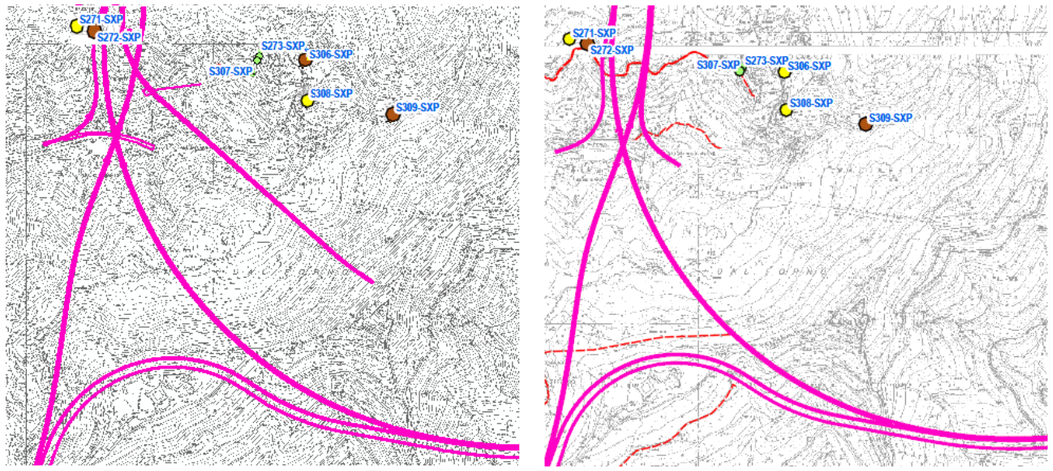


Figura 5-4 Settore galleria Torbella (sx Polcevera): indici DHI in riferimento al tracciato attuale (sx) e al tracciato PD 2011 (sx)

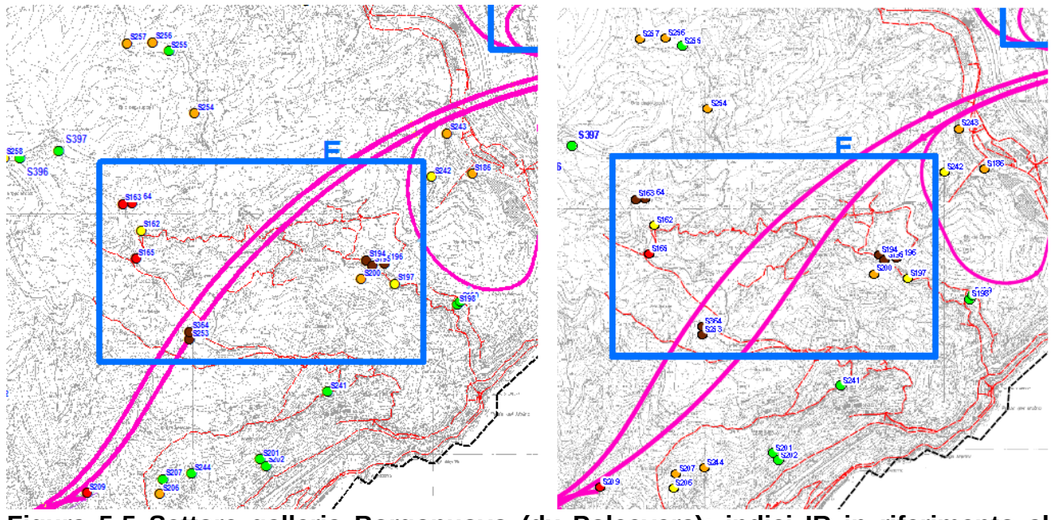


Figura 5-5 Settore galleria Borgonuovo (dx Polcevera): indici IR in riferimento al tracciato attuale (sx) e al tracciato PD 2011 (dx)

A seguito del ricalcolo degli indici suddetti, si è evidenziata un'influenza molto limitata delle modifiche di tracciato sul quadro di pericolosità e rischio.
Si può concludere che le ulteriori analisi effettuate non alterano sostanzialmente i risultati conclusivi dello SIA 2011.

Per quanto concerne il tema T4 - Rischio di intercettamento di ammassi amiantiferi nel corso dello scavo delle gallerie, le modifiche che si ritiene possano essere rilevanti ai fini delle risultanze dello SIA sono quelle relative alle gallerie Monterosso e Borgonuovo Est.
L'analisi del profilo geologico del PD (cfr. Tavv. MAM-I-QAMB-SUO-004 e MAM-I-QAMB-SUO-005 del SIA 2011) mostra che, nel caso delle gallerie Monterosso, la porzione territoriale interessata dalla traslazione di tracciato costituita in prevalenza da argilloscisti di Murta, argilloscisti di Costagiutta, nonché metabasalti del monte Figogna, senza la presenza di serpentiniti; tali condizioni consentono di poter legittimamente escludere l'eventualità di conclusioni differenti da quelle alle quali è giunto lo SIA.

Relativamente alla galleria Borgonuovo Est, dal momento che la modifica di progetto consiste nell'affiancamento alla Borgonuovo Ovest, è possibile ritenere che valgano le stesse considerazioni alle quali per detta ultima galleria è arrivato lo SIA.

In merito ai temi Modificazione degli usi del Canale di Calma (C5) e Modificazione della funzionalità marittima del Canale di Calma (C6), l'analisi delle modifiche del PD2012 è stata condotta con riferimento ai seguenti temi dell'Opera a mare:

- Navigabilità del Canale di Calma;
- Compatibilità con l'esercizio aeroportuale, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio;
- Compatibilità con l'esercizio delle banchine ILVA, con riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio.

Nel seguito si riporta una sintesi degli aspetti sopra indicati, rimandando al PD revisionato ed alla CDED 02 per una loro più approfondita trattazione.

<u>Navigabilità del Canale di Calma</u>
Per quanto riguarda la fase di esercizio, le indagini svolte nell'ambito dello SIA 2011 avevano evidenziato che l'ampiezza di 60 m del canale di calma era sufficiente a garantire una navigazione in sicurezza nel canale delle imbarcazioni di progetto.
Ovviamente tale condizione viene rispettata dalla nuova configurazione di progetto, che ha incrementato di 15 m l'ampiezza del canale di calma.

È stato successivamente verificato se le condizioni di sicurezza siano mantenute anche per le nuove imbarcazioni di progetto e per le nuove velocità di transito, condizioni non incluse nello SIA; sono stati quindi verificati 5 scenari per il calcolo della larghezza minima del canale.

Sulla base delle valutazioni relative all'onda trasmessa a tergo della diga foranea a seguito di fenomeni di tracimazione, la fascia di canale aderente al lato interno al cassone, di larghezza 5 m, non è stata considerata percorribile dalle imbarcazioni; pertanto la larghezza del canale utile per la navigazione è stata limitata a 70 m; questa larghezza utile consente:

- in condizioni meteomarine ordinarie e a doppio senso di circolazione, il transito in sicurezza del nave bus di progetto (Mare Express) fino ad una velocità di 12 nodi e del rimorchiatore di progetto (Svezia o Inghilterra) fino ad una velocità di 8 nodi;
- in condizioni meteomarine gravose e ad 1 senso di circolazione, il transito in sicurezza del nave bus (Mare Express) anche con velocità maggiori di 12 nodi;
- in condizioni meteomarine gravose e ad 1 senso di circolazione, il transito in sicurezza del rimorchiatore di progetto (Messico) fino ad una velocità di 8 nodi.

Per quanto riguarda i navigli già considerati nel PD pubblicato (imbarcazioni della Guardia Costiera e dei Vigili del Fuoco e motonave per il trasporto pubblico), le modifiche alla geometria del canale, come atteso, non producono differenze significative negli effetti indotti dall'opera sul traffico marittimo.

In sintesi, per quanto riguarda il traffico marittimo nel canale di calma, nella fase di esercizio, le analisi svolte hanno evidenziato che la variazione dell'ampiezza del canale consente, in condizioni ordinarie di moto ondoso, la navigazione in sicurezza (in entrambi i sensi) dei mezzi considerati, purché la loro velocità non superi i 12 nodi, limite oltre il quale non si raggiungono i criteri fissati dal PIANC. Nel caso di condizioni gravose, il traffico è limitato ad un senso di marcia ed il limite della velocità si riduce ad 8 nodi nel caso dei rimorchiatori; non vi è alcun problema per la navigazione della nave bus.

<u>La compatibilità con l'esercizio aeroportuale</u>

Fase di realizzazione
I principali impatti a carico dell'esercizio aeroportuale derivano da:

- le interferenze con la zona libera da ostacoli segnata in prossimità del margine della pista;

- le interferenze con il corretto funzionamento della strumentazione di assistenza agli atterraggi (ILS) per la presenza dei mezzi di cantiere;
- le interferenze con le superfici di rispetto che circondano l'aeroporto.

I primi due impatti non sono influenzati dalle modifiche apportate al progetto, poiché le modalità operative di costruzione dell'opera non sono state modificate.
Nel caso delle superfici di rispetto, la modifica alla geometria dell'opera fa sì che la conterminazione sia più vicina di 15 m al margine aeroportuale rispetto al progetto originario. Ciò implica che i mezzi d'opera che opereranno nel canale di calma dovranno avere altezze inferiori a circa 23 m (invece che 25), in modo da non "forare" la superficie di transizione che, partendo dalla pista aeroportuale, si estende sopra il canale di calma con pendenza 1:7. Questo nuovo limite è sufficiente a garantire che non ci saranno interferenze da parte dei mezzi operanti nel canale.

Fase di esercizio
La principale modifica apportata al PD pubblicato che potrebbe avere un effetto sugli usi aeroportuali è la presenza del rilevato sul piano campagna aeroportuale.
Nella definizione della geometria del rilevato si è però già tenuto conto del vincolo imposto dalla presenza della superficie di transizione. Il rilevato si mantiene sempre sotto tale superficie e quindi non costituisce un ostacolo alle manovre di decollo ed atterraggio.

<u>La compatibilità con l'esercizio delle banchine ILVA</u>

Fase di realizzazione
L'interferenza con le attività delle banchine ILVA riguarda essenzialmente solo le prime fasi della costruzione, in quanto il lato Est della conterminazione è quello che verrà realizzato per primo. Le interferenze saranno essenzialmente legate alla presenza dei mezzi di cantiere necessari per la posa dello scanno di imbasamento e dei cassoni e saranno pianificate e programmate al fine di evitare possibili interferenze con l'esercizio della banchina ILVA.

Fase di esercizio
Le indagini svolte sulle condizioni meteo marine nel canale di calma a valle della realizzazione dell'opera hanno evidenziato che il moto ondoso si mantiene entro i limiti compatibili con la piena funzionalità delle banchine; ciò anche per la decisione di utilizzare cassoni con cella antiriflettente riempita con pietrame, in grado di ridurre la riflessione dell'onda.
La modifica della geometria del margine orientale della colmata facilita le operazioni di accosto alle banchine ILVA perché garantisce una piena manovrabilità dei mezzi di assistenza all'attracco (spintori).
La configurazione dell'opera comporta l'occupazione parziale della banchina situata ad ovest del canale artificiale dello stabilimento ILVA.

5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.4.1 Inquadramento del tema

5.4.1.1 *I temi di riferimento*

Stanti le più volte citate caratteristiche infrastrutturali dell'opera in progetto, ossia il netto prevalere dei tratti in sotterraneo rispetto a quelli in superficie, si è ritenuto legittimo trattare in modo unitario all'interno del presente paragrafo entrambe le componenti naturalistiche.
Sulla scorta di quanto riportato nello SIA, i temi di riferimento sono i seguenti (cfr. Tabella 5-7 e Tabella 5-8).

Tabella 5-7 Componente Vegetazione, Flora e Fauna: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori causali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Presenza elementi infrastrutturali - viadotti; imbocchi in galleria; corpo stradale	• Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi	T1
			Alterazione delle fitocenosi	T2
			Frammentazione delle fitocenosi	T3
SIA-C	Presenza aree di cantierizzazione - cantieri e piste di cantiere	• Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi	T4
	Presenza Opere connesse a carattere temporaneo - slurrydotto e pista frese		Frammentazione delle fitocenosi	T5

Tabella 5-8 Componente Ecosistemi: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori causali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Presenza elementi infrastrutturali - viadotti; imbocchi in galleria; corpo stradale	• Occupazione di suolo	Frammentazione unità ecosistemiche	T6
			Interferenza con aree ad elevata biodiversità	T7
			Interruzione continuità ecologica	T8
			Sottrazione/alterazione di habitat faunistici	T9
SIA-C	Presenza aree di cantierizzazione - cantieri e piste di cantiere	• Occupazione di suolo	Frammentazione unità ecosistemiche	T10
			Interferenza con aree ad elevata biodiversità	T11
	Presenza Opere connesse di cantierizzazione - Slurrydotto, Pista Frese		Interruzione continuità ecologica	T12
			Sottrazione/alterazione di habitat faunistici	T13
	Realizzazione Opere connesse - Opera a mare	• Intorbidimento acque	Alterazione di habitat faunistici	T14
	Presenza Opere connesse - Opera a mare	• Modifica velocità corrente • Modifica trasporto solido • Sottrazione specchio acqueo	Sottrazione/alterazione di habitat faunistici	T15

5.4.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Per quanto attiene la componente Vegetazione ed in particolare i temi da T1 a T5 – Impatti determinati dalla presenza degli elementi infrastrutturali e dalle relative aree di cantiere, le modifiche di progetto che si ritiene possano avere un'incidenza nella diversa configurazione del rapporto Opera – Ambiente definito dallo SIA attengono la sistemazione degli imbocchi delle gallerie e la connessa riconfigurazione delle aree di cantiere, l'eliminazione della pista lungo l'alveo del Torrente Polcevera adibita al trasporto frese, nonché la nuova viabilità di servizio VS.11 resasi necessaria in corrispondenza dell'area di cantiere della galleria Delle Grazie. Per quanto invece concerne l'altra nuova viabilità di servizio, la VS12, stante l'ambito di localizzazione, questa appare da subito trascurabile ai fini della presente analisi.

Relativamente alla componente Ecosistemi, stanti le succitate caratteristiche infrastrutturali dell'opera in progetto ed in considerazione del fatto che, nei tratti in cui questa si trova in superficie, la tipologia infrastrutturale prevalente è rappresentata dal viadotto, è possibile ritenere che nessuna delle modifiche di PD2012 attinenti la dimensione fisica dell'opera abbia rilevanza ai fini dell'aggiornamento del rapporto Opera – Ambiente. Ne consegue quindi che in tale ottica i temi compresi tra T6 e T9 possono essere trascurati in questa sede.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene gli aspetti concernenti la dimensione costruttiva dell'opera, limitatamente ai temi che vanno da T11 a T13.

In merito ai temi T14 – Alterazioni di habitat faunistici e T15 – Sottrazione / alterazione di habitat faunistici determinati dalla costruzione e dalla presenza dell'Opera a mare, si ritiene che le modifiche del PD 2012 ad essa relative in ordine alle caratteristiche dimensionali e prestazionali possano essere all'origine di un differente rapporto Opera – Ambiente.

5.4.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente

Oltre agli esiti positivi derivanti dalla ridefinizione delle aree di imbocco delle gallerie, in termini di riduzione delle aree di cantiere e di rimodellamento (cfr. CDED 26 "Revisione progetti imbocchi"), la modifica progettuale che maggiormente risulta rilevante ai fini della modificazione del rapporto Opera – Ambiente definito dallo SIA 2011 è quella relativa alla galleria Delle Grazie ed alla relativa area di imbocco (cfr. Figura 5-6 e Figura 5-7).
In seguito alle richieste espresse dalla Soprintendenza ai Beni architettonici e paesaggistici della Liguria, infatti, è stata studiata una variante del tracciato stradale della rampa 2 dell'interconnessione di Voltri, volta ad avvicinare l'imbocco della galleria di progetto e la spalla del viadotto alle opere autostradali esistenti e già compenetrate nell'area del parco.
Come più ampiamente descritto nel documento di controdeduzioni CDED 25 ("Compatibilità con Parco Villa Duchessa di Galliera"), la nuova posizione dell'imbocco, posto a ridosso dell'autostrada esistente e quindi sul bordo del Parco, esclude la formazione di aree residuali e la marginalizzazione, ad opere realizzate, di parti di bosco, nonché comporta una importante riduzione dell'impronta in pianta degli scavi da realizzare nel versante ed un notevole miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere. Stanti le caratteristiche del contesto interessato dall'intervento in oggetto, esiste una stretta correlazione tra gli aspetti vegetazionali e quelli paesaggistici, ragione per la quale detti aspetti sono stati trattati complessivamente nella descrizione seguente.

Tali risultati, documentati sotto il punto di vista percettivo attraverso la CDED27 ("Fotosimulazioni da terra"), sono il frutto dei seguenti criteri e scelte progettuali:

- concentrazione degli interventi nell'area contenuta tra la latteria, la cabina elettrica e l'imbocco della galleria esistente;
- adozione di una galleria artificiale a sezione policentrica tagliata "a becco di flauto" quasi verticale, in luogo di quella scatolare prevista nel PD2011, soluzione che consente di minimizzare le dimensioni del fronte di imbocco e creare una continuità paesistica con gli elementi contermini esistenti, rappresentati dagli imbocchi dell'A10, i quali presentano le stesse caratteristiche formali;
- previsione, a monte della galleria artificiale, della ricostruzione del versante scavato con una morfologia simile allo stato ante-operam, attraverso due ordini di terra rinforzata, in modo da garantire la ricucitura con il territorio esistente e di coprire con terreno vegetale la quasi totalità delle paratie di scavo e gran parte della canna stessa;

- adozione di un ordine di terra rinforzata quale soluzione atta a sostenere il piazzale di accumulo del cunicolo di fuga, conseguendo con ciò una riduzione della occupazione di suolo;
- spostamento dell'uscita all'aperto del cunicolo di fuga della galleria nella spalla, attraverso un vano nel muro andatore, in modo tale da evitare ulteriori opere murarie rilevanti e soprattutto da allontanare il piazzale di accumulo dalla latteria, scongiurando così la necessità di intervenire su tale bene;
- inerbimento dei volumi in terra rinforzata, i quali con ogni probabilità saranno nel lungo periodo soggetti a processi di colonizzazione di ritorno da parte di specie vegetali di piccole dimensioni presenti nel bosco attiguo.

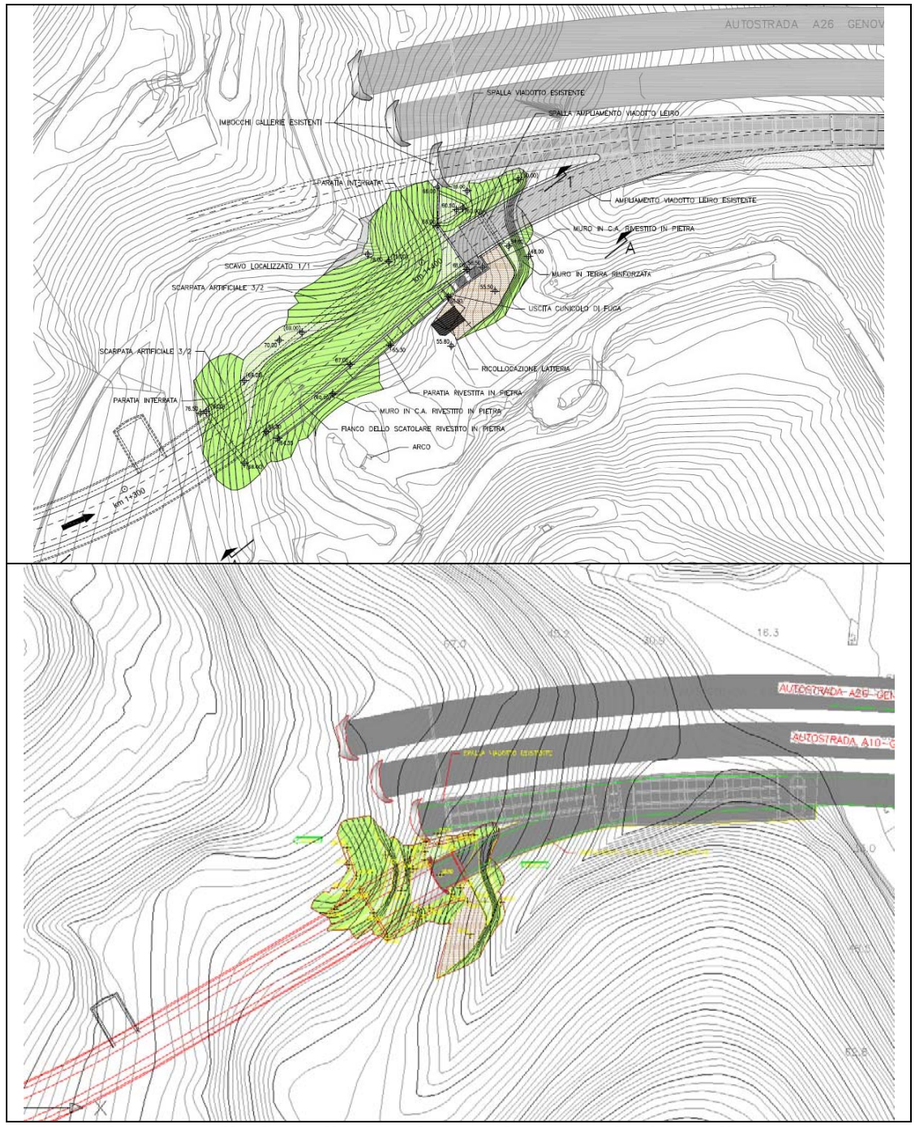


Figura 5-6 Imbocco galleria Delle Grazie: confronto soluzione di PD 2011 e PD 2012



Figura 5-7 Imbocco galleria Delle Grazie: confronto soluzione di PD 2011 e PD 2012

A margine di quanto detto e con riferimento agli aspetti paesaggistici, si rileva che la sistemazione definitiva comprende anche il rivestimento in pietra del breve tratto di paratia che rimane a vista tra l'imbocco di progetto e il più prossimo di quelli esistenti. Tale opera, necessaria anche in fase finale per garantire la stabilità del versante, presenta dimensioni ridotte e si colloca in una porzione di territorio poco significativa dal punto di vista paesaggistico.
Nel complesso la soluzione di variante presenta una forte riduzione delle superfici murarie a vista, limitando l'intrusione di questi elementi estranei alle peculiarità del contesto.

Un altro tema emerso dalle richieste formulate dagli Enti e dal Pubblico è relativo agli effetti che il possibile deficit di circolazione idrica sotterrane,a conseguente allo scavo delle gallerie, potrebbe determinare sulla composizione faunistica e sulla fisiologia degli habitat; tale aspetto è stato affrontato mediante uno specifico studio (cfr. CDED 20 "Rilievi naturalistici") che ha condotto all'individuazione di specifici interventi di mitigazione (cfr. CDED19 "Interventi ripristino acque drenate").

Muovendo dalle risultanze dello studio idrogeologico (cfr. IDR0301) ed applicando la teoria del rischio, lo studio ha dapprima definito il Rischio Teorico, calcolato come prodotto di vulnerabilità per esposizione, che ha condotto all'individuazione di 7 aree maggiormente critiche, distribuite su tutta l'area di intervento, in cui effettuare rilievi ed indagini puntali. A valle dello svolgimento di detti rilievi faunistici, floristici e vegetazionali, è stato definito il Rischio Reale che ha permesso di valutare i possibili impatti dovuti alle azioni di progetto, basandosi su dati territoriali reali, emersi dalle indagini in campo. È stata quindi definita una soglia di mitigazione, oltre la quale il rischio di interferenza tra l'opera e l'ambiente è stato considerato non accettabile e pertanto tale da necessitare l'intervento con opere di mitigazione, atte a riportare il livello di rischio al di sotto di tale soglia.

Lo studio effettuato ha portato ad escludere l'interferenza tra progetto e habitat di interesse naturalistico e conservazionistico, valutando per l'azione derivante dagli scavi degli imbocchi in galleria un valore di rischio nullo. Per quanto riguarda l'isterilimento delle sorgenti, azione che potrebbe arrecare alterazioni alla composizione faunistica ed alla fisiologia degli habitat, sono state individuate tre aree sopra soglia di mitigazione; per tutte le altre aree indagate, il valore di rischio è tale da non far presupporre possibili interferenze con le componenti in esame.

Per le aree sopra soglia di mitigazione, sono stati previsti due tipologie di interventi mitigativi:

- i primi volti alla riduzione del rischio attraverso l'abbattimento della pericolosità, realizzando opportuni sistemi di impermeabilizzazione dell'opera rendendola così non drenante (cfr. CDED17 "Attraversamento del torrente Branega") – azione prevista per l'ambito 3 Torrente Branega;
- i secondi volti a ripristinare le aree interferite attraverso interventi atti al recupero degli habitat delle specie presenti in tali ambiti. Tale seconda tipologia – applicata agli ambiti 2 Versante Occidentale Monte Amandola e 4 Bric delle Monache – prevede la realizzazione di piccoli invasi, di dimensioni tali da permettere la raccolta delle acque piovane e di ruscellamento, volti a ricreare l'habitat naturale delle specie anfibie presenti nell'area e permettendone così le attività riproduttive.

Sulla base di quanto sopra riportato, si può concludere che le ulteriori analisi effettuate non alterano sostanzialmente i risultati conclusivi dell'Analisi di Incidenza già presentata.

Con riferimento all'opera a mare, nell'ambito dello SIA 2011 era stato evidenziato che le possibili interferenze durante la fase di cantiere erano legate alla generazione di torbidità durante la posa dei materiali per formare lo scanno di imbasamento ed alle operazioni di riempimento dei cassoni. Le modifiche apportate al progetto non hanno alcuna influenza su questi aspetti.
Per quanto attiene alla fase di esercizio, gli effetti erano legati:

- alle variazioni indotte sulla qualità delle acque ed alle caratteristiche idrodinamiche;
- alla perdita di habitat all'interno dell'impronta dell'opera.

Per quanto attiene al primo aspetto, le verifiche effettuate mediante le simulazioni modellistiche hanno evidenziato che la geometria della colmata nella nuova configurazione comporta impatti comparabili a quelli già esaminati per il PD pubblicato.
L'effetto sugli habitat è invece proporzionale alla superficie coinvolta, quindi la nuova configurazione risulta migliorativa, dal momento che si riducono le dimensioni della colmata.

Le caratteristiche generali dell'ambiente interessato dall'opera (il canale di calma), assimilabile ad altre aree portuali, portano a presumere che la presenza di organismi bentonici o nectonici sia estremamente limitata.
La presumibile assenza di recettori condiziona anche la valutazione degli impatti dell'opera su questa componente in quanto rende scarsamente significative le variazioni indotte.
In base alle considerazioni sopra esposte e considerata l'entità delle alterazioni indotte dall'opera, si conferma il giudizio complessivo sugli impatti formulato nello SIA, sia in termini di effetti sulle componenti biotiche, derivanti dalla modifica dei parametri chimico-fisici delle acque marine, che di sottrazione di specchio acqueo e modifica della comunità bentonica.

Con riferimento alla componente in esame, sono stati predisposti i seguenti elaborati grafici:

- Tavola 013: Carta dell'uso del suolo: ambito di area vasta
- Tavola 014: Carta dei livelli di naturalità
- Tavola 015: Carta delle unità ecosistemiche e degli elementi di pregio naturalistico
- Tavola 016: Carta della rete ecologica e delle presenze faunistiche

5.5 RUMORE

5.5.1 Inquadramento del tema

5.5.1.1 *I temi di riferimento*

Secondo quanto riportato nei due SIA tematici i temi di riferimento della componente in esame sono i seguenti (cfr. Tabella 5-9).

Tabella 5-9 Rumore: temi di riferimento

SIA	*Azioni*	*Fattori*	*Impatti*	*Temi*
SIA-I	Inserimento infrastruttura di progetto	• Incremento delle sorgenti emissive di origine autostradale	Incremento dei valori di rumore ambientale	T1
	Modifica dello schema di rete funzionale dei flussi di traffico	• Limitazione del traffico pesante sul tratto esistente della A10 compreso tra i caselli di Genova Aeroporto e Voltri.	Alleggerimento del carico di inquinamento acustico nell'area interessata	T2
SIA-C	Presenza dei cantieri industriali	• Emissioni acustiche per la movimentazione di macchinari da cantiere	Modificazione del clima acustico	T3
		• Emissioni acustiche per le attività di betonaggio		
		• Emissioni acustiche per le attività di frantumazione		
		• Emissioni acustiche per le attività di stoccaggio		
	Realizzazione di tratti di rilevato / trincea	• Emissioni acustiche per movimentazione terre		
	Realizzazione di galleria	• Emissioni acustiche per la movimentazione terre attività di scavo e di ventilazione galleria		
	Realizzazione di viadotto	• Emissioni acustiche per le attività di scavo, getto cls e presenza di macchinari		
	Trasporto smarino	• Emissioni acustiche per il trasporto meccanizzato lungo lo slurrydotto		
	Realizzazione deposito a mare	• Emissioni acustiche per il trasporto meccanizzato lungo lo slurrydotto		
	Trasporto dei materiali da costruzione	• Emissioni acustiche da traffico di cantierizzazione		

5.5.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Le modifiche di progetto che, essendo all'origine di possibili variazioni del rapporto Opera – Ambiente descritto nello SIA, risultano pertinenti per la componente in oggetto riguardano la riconfigurazione dell'interconnessione di Bolzaneto, con riferimento essenzialmente alla traslazione del viadotto Genova, e dell'interconnessione di Torbella, in relazione all'eliminazione del tratto allo scoperto interposto tra la galleria Torbella Est e quella proveniente dalla galleria Monte Sperone esistente.
Stante quanto detto il tema T1 – "Incremento dei valori di rumore ambientale conseguente all'incremento di sorgenti emissive" deve essere riletto in funzione delle due citate modifiche progettuali, in quanto quelle restanti presentano una rilevanza strettamente locale, tale da poter preventivamente escludere modifiche al clima acustico.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene gli aspetti del rapporto Opera – Ambiente legati alla fase di cantierizzazione ed alle opere connesse di cantierizzazione nel loro complesso. Le modifiche progettuali concernenti tali aspetti non hanno difatti rilevanza sotto il profilo acustico.

5.5.2 L'aggiornamento del rapporto Opera - Ambiente

In seguito alle modifiche progettuali introdotte, si è proceduto ad aggiornare le elaborazioni relative alla stima dei livelli acustici prodotti dai flussi di traffico previsti sulla Gronda.
Si specifica che i flussi di traffico sono rimasti invariati rispetto allo Studio di Impatto Ambientale, così come la metodologia generale di studio.
Gli esiti delle elaborazioni aggiornate sono riportati nei documenti CDED23 e 24, integrati con gli elementi richiesti dalla Commissione VIA e dalle altre osservazioni formulate sull'argomento.
In seguito alle modifiche progettuali si è proceduto all'aggiornamento delle tavole con l'indicazione delle mitigazioni acustiche.

5.6 PAESAGGIO

5.6.1 Inquadramento del tema

5.6.1.1 *I temi di riferimento*

I temi di riferimento individuati nei due SIA tematici per quanto attiene la componente Paesaggio sono i seguenti (cfr. Tabella 5-10).

Tabella 5-10 Paesaggio: temi di riferimento

SIA	*Azioni di progetto*	*Fattori causali*	*Impatti potenziali*	*Temi*
SIA-I	Presenza viadotti	Inserimento di un nuovo elemento	Modifica della struttura del paesaggio e compromissione della leggibilità dei suoi elementi strutturanti	T1
			Intrusione visiva	T2
	Imbocchi in galleria	Occupazione di copertura vegetale	Compromissione della naturalità del paesaggio	T3
	Presenza rilevati	Occupazione di suolo	Alterazione della morfologia naturale del territorio	T4
SIA-C	Cantieri imbocco Cantieri industriali Cantieri campo base	Occupazione di suolo	Degrado e/o sottrazione di aree boscate e di ambiti di vegetazione di pregio	T5
			Alterazione della morfologia naturale del territorio	T6
		Occupazione degli ambiti di intervisibilità	Alterazione della visuale	T7
		Presenza di beni storico-architettonici e monumentali	Danni a beni di interesse storico- testimoniale	T8
	Slurrydotto e pista frese	Introduzione di nuovi elementi	Intrusione visiva	T9
		Occupazione degli ambiti di intervisibilità	Alterazione della visuale	T10
	Opera a mare	Introduzione di nuovi elementi	Modificazione della struttura del paesaggio	T11

5.6.1.2 *La selezione delle modifiche di progetto pertinenti*

Con riferimento alla considerazione dell'opera come manufatto, aspetto che nello SIA è stato trattato all'interno del documento tematico dedicato al Progetto Infrastrutturale (SIA-I), è da subito possibile affermare che, sebbene due delle modifiche progettuali attengano i viadotti (traslazione viadotto Genova e ampliamento viadotto Leiro), l'entità di dette modifiche è tale da risultare non rilevante qualora colta singolarmente.
In entrambi i casi, l'elemento significativo ai fini della configurazione di un rapporto Opera – Ambiente diverso da quello descritto nello SIA non è il modesto spostamento della posizione dei viadotti, aspetto questo peraltro poco apprezzabile alla scala territoriale, quanto invece la riconfigurazione della sistemazione degli imbocchi delle gallerie da detti viadotti collegate.

Ne consegue che, se per quanto attiene i temi T1 e T2, aventi rispettivamente ad oggetto la "modificazione della struttura del paesaggio e la compromissione della leggibilità dei suoi elementi strutturanti" e la "intrusione visiva" conseguenti alla presenza dei viadotti, si possono sin da subito ritenere valide e riconfermate le conclusioni alle quali è giunto lo SIA, diversamente appare nel caso del tema T3, concernente la "compromissione della naturalità del paesaggio determinata dai nuovi imbocchi delle gallerie", questione questa che va quindi rapportata a tutte le modifiche introdotte dal Progetto Definitivo 2012 concernenti la revisione della sistemazione degli imbocchi delle gallerie.
Tali considerazioni sono analoghe nel caso del tema T4 – "Alterazione della morfologia naturale del territorio dovuta alla presenza di rilevati", qualora questi siano riferiti a parti a se stanti del corpo stradale, di fatto non interessate dalle modifiche di progetto, oppure ai rimodellamenti connessi alle sistemazioni degli imbocchi delle gallerie.

Per quanto attiene gli aspetti affrontati nello SIA del Progetto di Cantierizzazione (SIA-C), tra le modifiche attinenti le aree di cantiere, quelle rilevanti ai fini della presente trattazione sono quelle concernenti il cantiere industriale CI06 "Campursone" e soprattutto il cantiere industriale CI13 Imbocco frese, posto in corrispondenza per l'appunto dell'area di imbocco delle gallerie Monterosso. Al contrario, le modifiche progettuali attinenti il cantiere CI04 possono essere considerate non significative in ragione dell'ambito di localizzazione di detta area. A dette due modifiche progettuali sono da ricondurre le considerazioni in merito ai temi T5, T6 e T7, nonché in particolare T7 proprio in quanto la realizzazione dell'area di cantiere CI13, così come prevista dal PD2011, era all'origine della demolizione di Palazzo Pareto.

Per quanto riguarda i temi della intrusione visiva (T9) e della alterazione della visuale (T10) connessa alla presenza dello slurrydotto e della pista frese, è possibile ritenere che le modifiche progettuali del PD2012, in ragione della loro entità e delle caratteristiche paesaggistiche dei contesti attraversati, non inducano delle variazioni significative rispetto alle considerazioni già sviluppate a riguardo nello SIA.
Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene gli effetti determinati dall'Opera a mare in relazione alla modificazione della struttura del paesaggio (T11). Anche in questo caso, le variazioni dimensionali (riduzione della lunghezza e della larghezza rispettivamente di circa 100 e 15 metri) e di configurazione (smussatura dell'angolo in corrispondenza della banchina ILVA), qualora rapportate alla scala propria della loro percezione visiva, possono essere sin da subito considerate non significative.

5.6.2 L'aggiornamento del rapporto Opera – Ambiente

Con riferimento alla componente in esame, sono stati predisposti i seguenti elaborati grafici:

- Tavola 017: Carta della struttura del paesaggio naturale antropizzato
- Tavola 018: Carta della struttura del paesaggio insediato: ambito di area vasta
- Tavola 019: Carta delle unità di paesaggio: ambito di area vasta
- Tavola 020: Carta delle presenze archeologiche: ambito di area vasta

5.6.2.1 *Progetto Infrastrutturale*

Come premesso, la revisione della sistemazione degli imbocchi delle gallerie costituisce una modifica di progetto che gioca un ruolo centrale nella conformazione di un rapporto Opera – Ambiente differente da quello documentato nello SIA, della entità del quale si è già dato conto nel precedente par. 5.4.2 con riferimento alle modifiche riguardanti la sistemazione dell'imbocco della galleria Delle Grazie.

Proprio la trattazione svolta in detta sede, ancorché precipuamente centrata sugli aspetti vegetazionali, ha evidenziato come dette modifiche progettuali perseguono una pluralità di obiettivi, le quali nel loro insieme sono volte a conseguire un migliore inserimento paesaggistico ed una minore occupazione di suolo.
Tali obiettivi possono essere così sintetizzati:

- salvaguardia dei beni tutelati;
- armonizzazione tipologica degli imbocchi delle gallerie interne al progetto con quelle preesistenti;
- contenimento dell'altezza fuori terra delle opere di sostegno;
- ricostituzione della continuità dei versanti collinari.

Posto che tali obiettivi trovano tutti diversa declinazione ed alterna composizione, in ragione delle specificità del contesto di intervento e dei condizionamenti progettuali da rispettare, in ciascuna delle nuove soluzioni di sistemazione degli imbocchi, nel seguito si riporta un esempio delle modifiche di progetto apportate con riferimento a ciascuno di detti obiettivi.

Va premessa una breve puntualizzazione metodologica. Secondo l'impianto metodologico dello SIA, che per coerenza si è ripreso nel presente documento, l'obiettivo relativo alla salvaguardia dei beni tutelati, qualora inteso in termini di compromissione fisica del bene, è rapportabile agli aspetti legati alla realizzazione delle opere proprio in quanto detta compromissione si determina allorquando si procede alla realizzazione del manufatto, come esemplificato dal caso di Palazzo Pareto. In armonia con la logica dello SIA, detto obiettivo è stato affrontato nel successivo paragrafo dedicato al Progetto di cantierizzazione.
Diverso è invece il caso, documentato in occasione della già citata trattazione dell'imbocco della gallerie Delle Grazie, nel quale l'obiettivo in questione è rapportato all'integrità percettiva del bene tutelato.

In merito alla armonizzazione tipologica, oltre quanto detto con riferimento alla galleria Delle Grazie, ulteriore esempio dello sforzo, condotto nella direzione della riduzione delle tipologie formali e strutturali delle gallerie artificiali e dei fronti di imbocco, è rappresentato dalle nuove soluzioni previste per gli imbocchi delle gallerie che prospettano sulla Valpolcevera. In questo caso, gli imbocchi delle gallerie Monterosso lato Genova e Polcevera, Baccan e Bric du Vento lato Savona hanno perso il loro fronte scatolare tagliato inclinato, a favore di una soluzione con doppio imbocco circolare a becco di flauto, come per le altre aree lungo la Gronda di ponente (cfr. Figura 5-8).
Appare evidente come la soluzione del Progetto Definitivo 2012, a confronto con quella originaria, conferisca una maggiore omogeneità al progetto e più armonia con gli imbocchi delle gallerie esistenti nelle vicinanze.

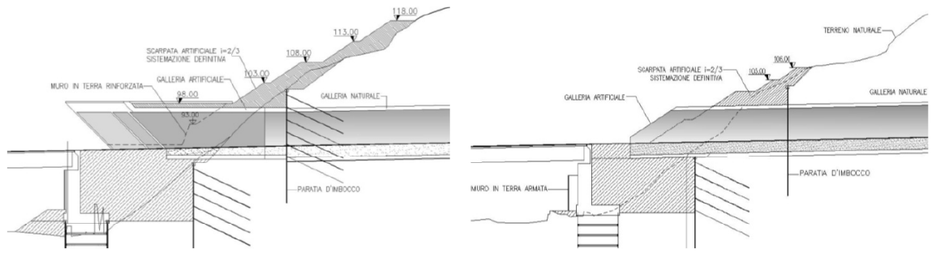


Figura 5-8 Profilo di imbocco delle gallerie Bric du Vento, Baccan e Polcevera lato Savona: confronto PD2011 (a sinistra) – PD2012 (a destra)

Con riferimento all'obiettivo del contenimento dell'altezza fuori terra delle opere di sostegno, premesso che dette opere risultano necessarie alla realizzazione dei piazzali in fase di costruzione delle gallerie e dei viadotti a cui sono prossime, la limitazione della loro presenza e connessa visibilità ad opera conclusa è stata perseguita sia attraverso la riprogettazione della configurazione plano-altimetrica delle aree di imbocco, sia mediante l'adozione di pareti in terra rinforzata finite a verde in luogo di muri in terra armata.

Ad esempio, nell'area di imbocco della galleria Borgonuovo lato Genova con Bric del Carmo lato nord, l'unico piazzale previsto, sostenuto da un'alta parete di terre armate, è stato oggetto di un notevole sforzo progettuale che ha portato alla separazione dello stesso in più piazzali di dimensioni inferiori e a quote diverse. Questo ha permesso di sostituire il muro, di altezza ragguardevole, con più ordini sfalsati di terre armate di dimensione più contenuta e di eliminare completamente alcuni tratti degli ordini superiori a favore dell'introduzione di scarpate artificiali con pendenza lieve o di pareti in terra rinforzata (cfr. Figura 5-9).



Figura 5-9 Fotoinserimento gallerie Borgonuovo lato Genova: confronto PD2011 (in alto) – PD2012 (in basso)

Un ulteriore esempio, particolarmente rappresentativo sia delle modalità di progettazione assunte nella revisione della sistemazione degli imbocchi che degli esiti alle quali queste hanno condotto, è costituito dalla soluzione per l'imbocco lato Genova della galleria Monterosso (cfr. Figura 5-10).
In questo caso, la revisione profonda della sistemazione ha portato alla previsione di mantenere le quote di cantiere per il piazzale definitivo di circa 3 metri inferiori a quelle del tracciato e alla demolizione di una parte delle terre armate a sud degli imbocchi. L'impatto visivo del resto delle opere di sostegno necessarie è stato mitigato sfruttando anche l'area espropriata a valle della spalla ovest del viadotto Genova: il progetto revisionato prevede un rimodellamento morfologico dal disegno morbido che dimezza l'altezza fuori terra delle strutture verticali e su cui verranno piantumati dei filari alberati a schermare quasi completamente le superfici in calcestruzzo a vista delle terre armate.

Relativamente all'obiettivo della ricostituzione della continuità dei versanti collinari, questo è stato perseguito attraverso il controllo e, dove possibile, il miglioramento dei ritombamenti a monte delle gallerie artificiali, limitando all'indispensabile l'utilizzo di strutture verticali di qualsiasi tipo e sostituendole con scarpate artificiali a pendenza lieve, piantumabili con specie arbustive e arboree, o, quando necessario, con pareti in terra rinforzata finite a prato.
Tra i molteplici esempi di adozione di tali criteri progettuali (galleria Borgonuovo lato Savona, in cui il piazzale di imbocco, originariamente previsto rialzato, è stato abbassato alla quota di progetto eliminando le opere verticali di sostegno e occultando maggiormente il fronte delle cabine impianti; galleria Borgonuovo lato Genova, in cui tutte le paratie a monte degli imbocchi sono state coperte senza lasciare calcestruzzo a vista), quello più rappresentativo è costituito dall'imbocco lato Genova delle gallerie Monterosso.
La soluzione progettuale sviluppata per tale area, caratterizzata dalla presenza di due promontori che tra di loro formano un compluvio naturale sul fondo del quale scorre il rio Ronco, prevede la sostituzione del pianoro presente nel progetto originario con una ricostruzione piuttosto fedele delle protuberanze collinari, permettendo così una sistemazione idraulica più naturale del corso d'acqua interferito e rendendo la sistemazione definitiva il più possibile simile allo stato ante-operam.
In questa ottica tale riempimento è stato progettato con pendenze lievi o molto lievi che renderanno possibile un effettivo rimboschimento delle aree alterate (cfr. Figura 5-11).



Figura 5-10 Fotoinserimento gallerie Monterosso lato Genova: confronto PD2011(in alto) – PD2012 (in basso)



Figura 5-11 Profilo di imbocco gallerie Monterosso lato Genova: confronto PD2011 (in alto) – PD2012 (in basso)

Quanto qui sintetizzato e riportato in modo esaustivo nel complesso degli elaborati che compongono la documentazione della controdeduzione CDED26 “Revisione progetti imbocchi”, dà conto della entità della variazione in senso positivo del rapporto Opera – Ambiente conseguente alle modifiche apportate dal Progetto Definitivo 2012, nonché evidenzia gli sforzi progettuali condotti, sempre nel rispetto del corretto funzionamento dell’infrastruttura autostradale, nella direzione del recepimento delle richieste formulate dagli Enti e dal Pubblico.

5.6.2.2 *Progetto di Cantierizzazione*

Secondo quanto precedentemente indicato (cfr. par. 5.6.1.2), le modifiche progettuali che risultano maggiormente rilevanti per quanto concerne gli impatti in fase di cantierizzazione sono rappresentate da quelle riguardanti la nuova configurazione dell’imbocco della galleria Monterosso lato Genova (mentre nel precedente paragrafo tale area era stata trattata con riferimento alla sistemazione definitiva dell’imbocco, in qusto l’analisi è riferita alla demolizione di Palazzo Pareto) e la revisione della sistemazione dell’area di cantiere CI06 “Campursone”.

Come in più occasioni ricordato, la conservazione di Palazzo Pareto, delle relative pertinenze e del suo intorno ristretto, è l’esito della revisione della parte terminale del tracciato delle gallerie Monterosso (traslazione pressoché parallela del tracciato con uno spostamento di circa 20 metri in direzione nord-sud, con connessa variazione dell’orientamento del viadotto Genova e del tratto ad esso prospiciente delle gallerie Bric du Vento, Baccan e Polcevera) e dell’aggiornamento della pianta scavi, così come descritto nel documento di controdeduzioni CDED28 “Palazzo Pareto”.

L'approccio progettuale alle opere di imbocco, rimasto analogo a quello del PD2011, prevede la realizzazione di paratie a più ordini di tiranti per sostenere il fronte di scavo delle gallerie, sul quale avverrà l'attacco degli scavi meccanizzati eseguiti con TBM. Considerati i vincoli e le necessità delle macchine, rimangono quindi pressoché invariate le opere di imbocco, ad esclusione della loro rigeometrizzazione rispetto al nuovo posizionamento degli assi di tracciato rispetto al versante.
Al fine di garantire la salvaguardia di Palazzo Pareto, si è invece dovuto modificare l'approccio progettuale alla spalla del viadotto. I muri in terra armata a più livelli, previsti nel PD2011 intorno alla spalla del viadotto, sono stati modificati al fine di ridurre l'ingombro in pianta delle opere, prevedendo nel PD2012 la realizzazione di un solo ordine di muri a tutta altezza, in adiacenza al ciglio della carreggiata autostradale (cfr. Figura 5-12).

Le modifiche ora descritte si sono riflesse nella diversa configurazione che nel Progetto Definitivo 2012 hanno le aree di cantiere CI13 e CI14, rispettivamente adibiti ad imbocco frese ed impianti frese (cfr. Figura 5-13).

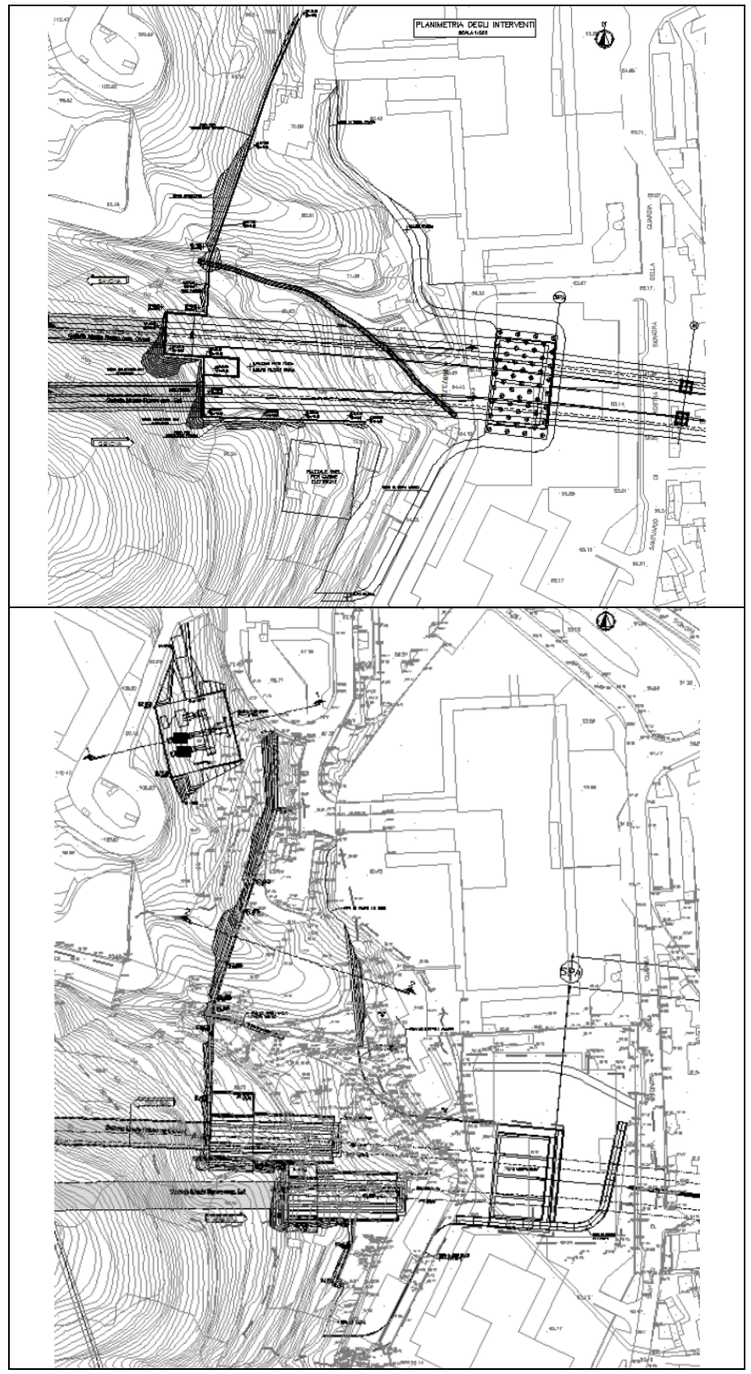


Figura 5-12 Pianta scavi imbocco gallerie Monterosso lato Genova: confronto PD2011 (in alto) – PD2012 (in basso)

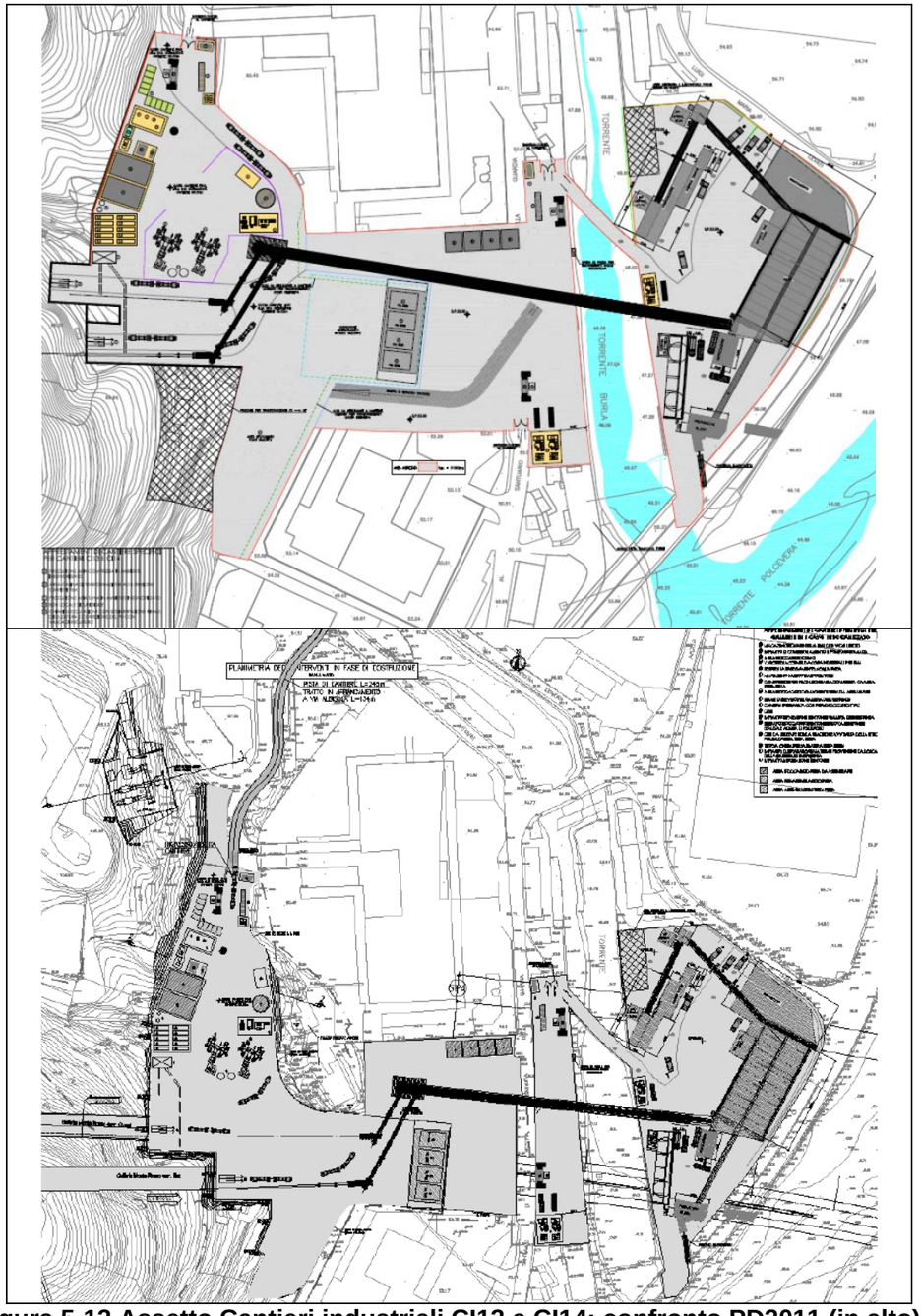


Figura 5-13 Assetto Cantieri industriali CI13 e CI14: confronto PD2011 (in alto) e PD2012 (in basso)

Per quanto invece attiene la sistemazione, come accennato nel precedente paragrafo, questa è stata improntata alla minimizzazione degli impatti visuali delle strutture in elevazione, alla massima rinaturalizzazione del versante a monte delle opere, quale nuovo fondale per i futuri quadri percettivi su Palazzo Pareto, alla armonizzazione tipologica degli imbocchi delle gallerie, nonché alla ricerca della continuità dei versanti collinari.
Alle considerazioni svolte nel precedente paragrafo in queste sede si aggiunge che nell'ambito della progettazione della sistemazione finale è stato previsto un vialetto alberato di accesso a Palazzo Pareto (cfr. Figura 5-14).



Figura 5-14 Fotoinserimento dell'accesso a Palazzo Pareto secondo la sistemazione del PD2012

Per quanto in ultimo riguarda l'area di cantiere CI06, nel PD2012 è stato previsto un nuovo rimodellamento che configura un fronte ampio, parabolico e poco pendente, atto a raccordarsi con il terreno adiacente, ed a distanziare le banche in modo da poter occultare il movimento terra con una vegetazione in continuità con quella dei versanti contigui. Tale fronte parabolico ricostituirà percettivamente l'anfiteatro naturale formato oggi dalla vallecola, mentre le pendenze lievi e le larghe banche orizzontali permetteranno la completa rinaturalizzazione dell'area.

6 QUADRO SINOTTICO DELLA VALENZA DELLE RISPOSTE FORNITE IN RELAZIONE AI CONTENUTI DELLO SIA ED ALLE MODIFICHE PROGETTUALI INDOTTE

Il seguente quadro sinottico intende rendere maggiormente esplicito il ruolo rivestito da ciascuna delle risposte fornite alle diverse richieste formulate dagli Enti e dal Pubblico, nella direzione dell'approfondimento del rapporto Opera – Ambiente descritto dallo SIA e dello sviluppo delle modifiche progettuali contenute nel PD 2012.
In questa ottica, per ciascuno dei documenti di controdeduzione elaborati, identificato attraverso il codice ed il titolo, nella successiva tabella sono riportate le richieste alle quali il documento intende dare risposta (le codifiche di riferimento sono ampiamente descritte nel documento di sintesi MAM-GEN-010-R[16]), una breve sintesi delle attività sviluppate ai fini della sua redazione, nonché una classificazione rispetto alle seguenti tre tipologie:

A. Documento contenente chiarimenti in merito ad informazioni già contenute nello SIA, ad aspetti progettuali già esposti o a questioni procedurali;
B. Documento contenente approfondimenti conoscitivi rispetto al rapporto Opera – Ambiente descritto nello SIA, forniti anche sulla scorta delle risultanze di specifici studi modellistici;
C. Documento contenente modifiche progettuali al PD 2011.

Si ricorda invece che una sintesi dei contenuti di ciascun documento di controdeduzione è riportata nell'elaborato, intitolato per l'appunto Relazione di sintesi delle integrazioni (cfr-MAM-GEN-010-R), insieme all'individuazione delle singole osservazioni presentate dai vari Soggetti.

[16] Si ricorda che la codifica "N.n" riportata nella successiva tabella (nella colonna "Richieste") rappresenta l'osservazione numero "n" del Soggetto "N"

Risposte	*Titolo*	*Richieste*	*Attività sviluppate ai fini della risposta*	*Valenza*
CDED01	Aggiornamento strumenti di pianificazione	1.1, 1.2 3.4 5.4 6.1 8.1 9.1 19.2 -19.7	La risposta ha comportato chiarimenti in merito ai rapporti di conformità con il PTCP, in particolare con la Variante di salvaguardia della fascia costiera approvata con DCR n.18 del 2 Agosto 2011 (successivamente quindi alla pubblicazione dello SIA 2011), ed ai rapporti di coerenza e di conformità con il Progetto Preliminare di PUC, adottato con DCC n. 92 del 7 Dicembre 2011 (successivamente quindi alla pubblicazione dello SIA 2011)	A
CDED02	Revisione progetto opera a mare	1.3 - 1.5 1.14 6.10a 9.6 15.1 - 15.3 16.1 -16.4 17.1 - 17.5 19.12	La risposta ha comportato sia una revisione del PD 2011 dell'Opera a mare, sia un approfondimento degli studi specialistici. Le modifiche progettuali hanno riguardato le caratteristiche geometriche e prestazionali (coefficiente di riflessione dei cassoni cellulari di conterminazione). Gli approfondimenti hanno riguardato l'aggiornamento e l'integrazione dello Studio di propagazione del moto ondoso, dello Studio Idrodinamico e Dispersivo, nonché dell'Analisi della navigabilità del nuovo Canale di Calma e dei fenomeni idraulici generati dal passaggio dei natanti.	B / C
CDED03	Analisi alternative	1.6 6.31 19.1 22.2	La risposta ha comportato la valutazione dell'alternativa di non intervento rispetto ai parametri decisionali, trasportistici ed ambientali, nonché ha ripercorso l'intero iter di formazione e condivisione dell'iniziativa e della soluzione progettuale, conclusosi con il Dibattito Pubblico e con la conseguente stipula del Protocollo d'intesa del Febbraio 2010. Al fine di ampliare l'analisi effettuata nelle precedenti fasi progettuali ed in sede di dibattito pubblico, nella controdeduzione sono stati valutati anche alcuni indicatori integrativi, relativi al sistema Fisico ed al sistema Naturale, mentre per il sistema Antropico le valutazioni effettuate nell'ambito dell'analisi multicriteri sono state ritenute esaurienti ed esaustive.	B
CDED04	Analisi ulteriori alternative progettuali - Bolzaneto	1.7 6.33, 6.39, 6.40a, 6.40b, 6.41	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED05	Analisi ulteriori alternative progettuali - Voltri	1.8 6.36, 6.37, 6.38a, 6.38b	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED06	Analisi alternative a pista per trasporto frese	1.9 6.13a, 6.60	La risposta ha comportato l'eliminazione della pista frese lungo l'alveo del Torrente Polcevera	C
CDED07	Aggiornamento bilancio terre	1.10 6.32a, 6.32b 7.16	La risposta ha comportato, sia degli approfondimenti conoscitivi in merito all'entità dei volumi di scavo e dei fabbisogni, sia modifiche progettuali, con riferimento al modello di gestione delle terre di scavo ed alla configurazione dell'Opera a mare. In tale quadro sono stati assunti il riutilizzo dei calcari dell'Antola come inerti per calcestruzzi non strutturali, la previsione di un rilevato posto parallelamente al margine esterno dell'Opera a mare e l'eliminazione del sito di deposito di Rio Cortino a Sori, in recepimento delle richieste espresse dalla Regione Liguria.	C
CDED08	Smaltimento terre e rocce da scavo configurabili come rifiuti	1.11 6.30	La risposta ha comportato l'implementazione del modello di gestione delle terre di scavo con riferimento alla preliminare individuazione dei siti di smaltimento dei materiali di scavo caratterizzati da tenori di amianto superiori allo 0,1% in peso e caratteristiche geotecniche scadenti, classificate come rifiuto pericoloso con codice CER 17 05 03*	C
CDED09	Interferenza cantieri con ambiente	1.12	La risposta ha comportato l'analisi degli impatti dei transiti di cantiere in particolare sulle componenti Atmosfera e Rumore, sulla scorta dell'aggiornamento dello studio sul traffico di cantiere (CDED 54)	B
CDED10	Scarico a mare dei fossi tombati nella	1.13	La risposta ha comportato, sia approfondimenti analitici supportati da modellazione, sia una	B / C

	colmata a mare		revisione del progetto con riferimento alle soluzioni progettuali sviluppate per il prolungamento dello scarico a mare del rio Secco e del rio Roncallo	
CDED11	Valutazioni qualità dell'aria in fase di esercizio	1.15 6.5 7.1a 13.3 19.11 22.8	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, supportati dallo svolgimento di studi modellistici, volti a tenere conto delle modifiche progettuali subentrate a valle della pubblicazione dello SIA 2011 ed in particolare dell'eliminazione delle finestra intermedia delle gallerie di collegamento tra A12 e A7 in direzione nord, in corrispondenza della interconnessione di Torbella	B
CDED12	Mitigazione impatti atmosferici in fase di cantiere	1.16 6.4 13.4 19.9 22.4	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle misure già previste per la mitigazione degli impatti in fase di cantiere ed in particolare per impedire la dispersione delle fibre di amianto in atmosfera	A
CDED13	Monografie geologiche-geotecniche degli imbocchi delle gallerie ricadenti in aree ad elevata suscettività al dissesto	1.17 6.6 - 6.8 7.13a	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, attraverso l'elaborazione, per ciascun imbocco ricadente in aree classificate a suscettività di dissesto alta e molto alta dalle cartografie dei Piani di Bacino, una scheda di dettaglio, che fornisce in una sintesi gli elementi cartografici pubblicati dagli Enti e le azioni intraprese dal progettista al fine di verificare il grado d'interferenza tra elementi di progetto ed elementi di dissesto, evidenziando i potenziali impatti negativi e le misure idonee previste per impedirli, ridurli o compensarli.	B
CDED14	Compatibilità cantiere CI04 con stabilimento ILVA e area SOT	1.18 6.10b, 6.58 9.2 16.5	La risposta ha comportato lo studio e la presentazione al Tavolo Tecnico, appositamente istituito, di una soluzione alternativa che rispettasse in gran parte i vincoli segnalati da ILVA, fatta salva la necessità di non interferire con le superfici aeroportuali che incombono sull'area dello stabilimento. La soluzione ha condotto ad una revisione del PD 2011 riguardante il tratto terminale dello slurrydotto, posto tra il cantiere di Cornigliano e l'Opera a Mare, la viabilità di servizio VS.12 e la configurazione del cantiere industriale CI04	C
CDED15	Compatibilità cantiere CI14 con area "Penisola"	1.19 6.10c 12.2 13.5	La risposta ha comportato chiarimenti in merito allo stato di avanzamento dell'iter istruttorio della Analisi di Rischio, presentata in data 11/10/2010, e per il completamento del quale sono ancora in fase di elaborazione da parte dell'ente gestore e responsabile dell'area (Ufficio Manutenzione Infrastrutture, Verde e Parchi del Comune di Genova) le risposte alle richieste di integrazioni	A
CDED16	Adeguamento opere idrauliche a Regolamento Regionale 3/2011	1.20 6.11, 6.32c 7.9 - 7.12, 7.15 9.7	La risposta ha comportato, sia modifiche progettuali volte a recepire le disposizioni contenute all'interno del Regolamento Regionale n°3 entrato in vigore il 14 Luglio del 2011, sia la valutazione dell'interferenza tra le strutture di sostegno dei viadotti e delle rampe autostradali di interconnessione ed il corso d'acqua attivo e/o i corpi arginali	B / C
CDED17	Attraversamento del torrente Branega	1.21 6.13b	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle modalità con le quali sarà realizzato lo scavo meccanizzato delle gallerie Amandola in corrispondenza del tratto di sottoattraversamento del torrente Branega	A
CDED18	Attraversamento torrente Varenna	1.22 6.12, 6.2, 6.3, 6.46a, 6.46b 7.14 21.2, 21.4	La risposta ha comportato modifiche progettuali, concernente l'elaborazione di una soluzione di attraversamento del Torrente Varenna alternativa al rilevato provvisorio	C
CDED19	Interventi ripristino acque drenate	1.23 6.14 7.13b 19.14	La risposta ha comportato modifiche progettuali, con riferimento alla definizione di interventi di ripristino delle acque potenzialmente drenate e di recupero delle acque potenzialmente drenabili	C

		22.10		
CDED20	Rilievi naturalistici	1.24 - 1.26 6.16 - 6.22 7.1b, 7.3 9.8 19.16 22.11	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi con lo svolgimento di una campagna di rilievi naturalistici e lo svolgimento di uno studio specialistico volto a stimare il rischio di impatto determinato dallo scavo delle gallerie e dalla realizzazione degli imbocchi sulla composizione faunistica e sulla fisiologia degli habitat, nonché sugli habitat di interesse conservazionistico, e conseguentemente a determinare quelle aree per le quali si ritengono necessari interventi di mitigazione	B
CDED21	Impatto acustico in fase di cantiere	1.27 6.23 - 6.25	La risposta ha comportato chiarimenti in merito allo studio acustico delle attività di cantiere, già contenuto nello SIA, ed alle misure di mitigazione conseguentemente previste	A
CDED22	Studio propagazione rumore slurrydotto	1.28 6.26	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, condotti mediante un approccio modellistico di massima, dell'impatto acustico determinato dal funzionamento dello slurrydotto	B
CDED23	Impatto acustico in fase di esercizio	1.29 6.27 7.2a, 7.2b 19.13 22.7	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, condotti mediante un modello previsionale, al fine di valutare l'impatto acustico per i ricettori presenti oltre le fasce di pertinenza	B
CDED24	Mitigazioni acustiche	1.30 6.28, 6.29 7.2c 13.1	La risposta ha comportato chiarimenti in merito agli interventi di mitigazione acustica indicati nello SIA 2011	A
CDED25	Compatibilità con Parco Villa Duchessa di Galliera	1.31 4.1, 4.2 7.4 9.4, 9.5 12.4 - 12.14 22.15 - 22.20	La risposta ha comportato modifiche progettuali, con riferimento alla parte terminale del tracciato della galleria Delle Grazie, all'ampliamento del viadotto Leiro esistente ed alla sistemazione dell'area di imbocco della citata galleria, al fine minimizzare l'occupazione di superficie e l'impatto paesaggistico, nonché di preservare tutte le preesistenze dell'area del parco denominata Valletta del Leone	C
CDED26	Revisione progetti imbocchi	1.32a, 1.35 3.1, 3.2 5.1, 5.2 9.7 19.15 22.14	La risposta ha comportato modifiche progettuali con riferimento agli imbocchi delle gallerie Borgonuovo lato SV; Borgonuovo lato GE e Bric del Carmo Nord; Voltri lato SV; Voltri lato GE; Amandola lato SV; Bric du Vento lato SV, Polcevera Sud e Baccan lato SV; Bric du Vento lato LI, Forte Diamante lato GE e Torbella Ovest lato Sud; Granarolo lato MI e Monte Sperone lato SV; Campursone lato Nord e Sud, nonché dell'area di cantiere CI06 Campursone	C
CDED27	Fotosimulazioni da terra	1.33 3.3 5.3 22.9	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi con riferimento allo svolgimento di campagne fotografiche, individuazione dei principali ambiti di intervisibilità e redazione di fotosimulazioni da terra	B
CDED28	Palazzo Pareto	1.34 3.5	La risposta ha comportato modifiche progettuali con riferimento al tracciato delle gallerie Monterosso (a Bolzaneto), del viadotto Genova e di parte delle gallerie Bric du Vento, Baccan e Polcevera, nonché la modifica della pianta scavi dell'imbocco delle gallerie Monterosso lato Genova, della sistemazione finale dell'area di imbocco e dell'assetto delle aree di cantiere industriale CI13 - Imbocco frese e CI14 - Impianti frese	C
CDED29	Compensazioni ambientali	1.36	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi in merito alle modalità di soddisfacimento del fabbisogno energetico determinato dal funzionamento dell'opera in progetto mediante impianto fotovoltaico, all'assorbito della CO_2 emessa dal traffico di progetto, all'intervento di rinaturazione della ex cava posta in corrispondenza dell'imbocco delle gallerie Monterosso lato Savona, nonché del recupero delle acque potenzialmente drenate dalle gallerie a servizio dello spegnimento degli incendi boschivi	B

CDED30	Documenti per valutazione paesaggistica	2.1 - 2.3	La risposta ha comportato chiarimenti in merito agli inoltri effettuati	A
CDED31	Carsismo	6.9	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle dotazioni della fresa TBM con riferimento all'eventualità di intercettamento di cavità o grotte carsiche	A
CDED32	Monitoraggi piezometrici	6.15	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle indicazioni contenute nelle Linee guida per il Piano di monitoraggio, pubblicate unitamente allo SIA	A
CDED33	Analisi ulteriori alternative progettuali - Numero corsie	6.34, 6.35	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED34	Analisi ulteriori alternative progettuali - Genova Ovest	6.42	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED35	Aree cantiere e viabilità di servizio a Vesima	6.48a, 6.48b 7.5	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED36	Aree cantiere e viabilità di servizio a Voltri	6.49a, 6.49b 7.6	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED37	Cantiere CI03 a Voltri	6.50 16.6	La richiesta ha comportato chiarimenti in merito agli atti ed agli accordi a fronte dei quali è stata individuata l'area di cantiere CI03	A
CDED38	Aree cantiere e viabilità di servizio a Genova Ovest	6.51, 6.52 7.7, 7.8	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED39	Realizzazione lavori area Torbella	6.53	La richiesta non è stata accolta a seguito dei chiarimenti forniti	A
CDED40	Disponibilità cantiere CI15	6.55	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alla verifica di compatibilità attualmente in corso tra la destinazione d'uso a "Campo Base" delle Maestranze del 3° Valico ferroviario e le aree di rischio relative alla presenza dello stabilimento Liquigas	A
CDED41	Accessibilità cantiere CI04	6.56a, 6.56b	La risposta ha comportato chiarimenti in merito agli itinerari di cantierizzazione	A
CDED42	Campo base	6.57 13.2 20.1	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle interferenze prodotte durante la fase di gestione del campo base	A
CDED43	Interferenze slurrydotto	6.59 7.17 - 7.19 12.3	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, condotti mediante la realizzazione di un modello idraulico del corso d'acqua, applicando la procedura definita dal Piano di Bacino	B
CDED44	Monitoraggio acustico	7.2d	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle indicazioni contenute nelle Linee guida per il Piano di monitoraggio, pubblicate unitamente allo SIA	A
CDED45	Approfondimenti geologici-geotecnici in fase esecutiva	11.1	La risposta ha comportato chiarimenti in merito al programma di indagini geotecniche da condursi in fase di progetto esecutivo, ad integrazione di quelle condotte nel 2010 e 2011	A
CDED46	Disponibilità cantiere CI10	12.1	La richiesta è stata accolta	A
CDED47	Interventi preventivi	14.4	La risposta ha comportato un impegno in merito agli interventi preventivi che Autostrade per l'Italia porrà in essere	A
CDED48	Disponibilità documentazione su sito MATTM	18.1	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alle richieste formulate al MATTM in tal senso	A
CDED49	Metodologia studio di traffico	19.8 22.1	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alla metodologia utilizzata nello studio di traffico	A
CDED50	Piano di monitoraggio	19.10	La risposta ha comportato chiarimenti in merito alla tempistica con la quale sarà redatto il Piano di Monitoraggio	A
CDED51	Reperibilità risorse	22.3	La risposta ha comportato chiarimenti in merito agli incontri tecnici intercorsi tra TERNA, ASPI e SPEA	A
CDED52	Residui del materiale di condizionamento	22.6, 22.12	La risposta ha comportato chiarimenti in merito ai documenti già pubblicati, nei quali è stato affrontato il tema oggetto della richiesta	A
CDED53	Censimento alberature i Parco Villa Duchessa di Galliera	1.32b 12.5	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi, condotti mediante lo svolgimento di sopralluoghi	B
CDED54	Traffico di cantiere	6.43 - 6.45, 6.47 (a÷g),	La risposta ha comportato approfondimenti conoscitivi volti a tenere conto della revisione del	B

		6.54, 6.61 9.3 10.1 14.1 - 14.3 21.1, 21.3 22.5	bilancio terre e ad operare una puntuale identificazione delle situazioni di criticità sotto il profilo temporale (semestre) e spaziale (archi degli itinerari di cantierizzazione)	