

PROGETTO DEFINITIVO

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

DISCIPLINA	DESCRIZIONE
AM	STUDI AMBIENTALI

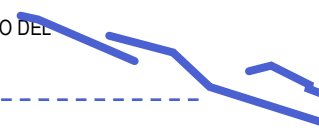
ELAB. N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
G-0028	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
00	23/02/2024	EMISSIONE PER CDS	I.Marangoni	M.Ronchi	P.Pucillo

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	NOME FILE
P3062	E-AM-G-0028	P3062_E-AM-G-0028_00.doc

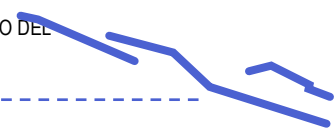
CONSORZIO IMPRESE	PROGETTISTI	PROGETTAZIONE	
 (Mandataria)  (Mandante)	 (Mandante)  (Mandante)	 (Mandataria)  (Mandante)	 ing. Tommaso Tassi

D.E.C.	VERIFICATORE	PMC	VALIDATO R.U.P.
Ing. Alessandra Mariotti	ITS Controlli Tecnici SpA	RINA Consulting S.p.A.	Ing. Marco Vaccari
.....

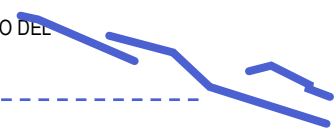


Sommario

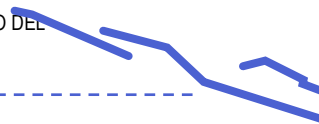
LISTA ACRONIMI E ABBREVIAZIONI.....	16
1 INTRODUZIONE.....	18
1.1 Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)	22
1.2 Iter autorizzativo	25
1.2.1 Modalità di recepimento e ottemperanza alle condizioni ambientali e alle prescrizioni richieste dalle amministrazioni a conclusione degli iter autorizzativi.....	26
1.3 Analisi delle alternative	27
1.3.1 Premessa.....	27
1.3.2 Variante T10.....	28
1.3.3 Variante T7.....	30
1.3.4 Variante prescelta.....	31
1.4 Scopo del presente studio	34
2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO.....	36
2.1 Aspetti Generali	36
2.2 Interventi Previsti e Modalità Realizzative	39
2.3 Proposte in Ambito Costruttivo/Cantierizzazione	40
2.4 Modalità di fabbricazione dei manufatti in c.a. di grandi dimensioni	40
2.4.1 Individuazione e disponibilità di cave per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e di banchine idonee alla movimentazione ed eventuale deposito temporaneo.....	41
2.4.1.1 Approvvigionamento dei materiali.....	42
2.4.1.2 Ubicazione e produttività delle cave in funzione della tipologia di materiale.....	42
2.5 Mezzi marittimi per lavorazioni specifiche	42
2.6 Mezzi impiegati per il dragaggio	42
2.6.1 Descrizione dragaggi area di Sampierdarena e Avamporto.....	43
2.7 Organizzazione di cantiere e della produzione volte a minimizzare le interferenze con l'operatività del porto e rapporti con stakeholder autorizzativi	44



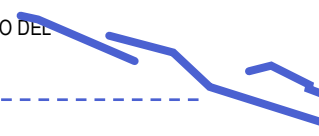
2.7.1	Mezzi marittimi mobilizzati in cantiere e loro caratteristiche	45
2.7.2	Minimizzazione delle interferenze durante le fasi di avvicinamento al porto e definizione aree di interdizione	46
2.7.3	Interferenze con attività aeroportuale	46
2.8	Modalità operative atte a favorire il riutilizzo di materie prime secondarie o altri inerti con la finalità di ridurre il prelievo di materiale da cava	50
2.9	Fonti di approvvigionamento dei materiali	52
2.9.1	Materiale proveniente da interventi di dragaggio nell'ambito portuale	53
2.10	Impianto mobile per il trattamento dei materiali demoliti	53
2.11	Siti di conferimento dei materiali di risulta	53
2.12	Demolizioni	54
2.12.1	Modalità operative	57
2.12.1.1	Fase 1 – Salpamento delle mantellate in massi naturali ed artificiali	58
2.12.1.2	Fase 2 – Demolizione del muro paraonde e della sovrastruttura con regolarizzazione del piano	58
2.12.1.3	Fase 3 – Esecuzione dei fori nel corpo in cemento armato per l'installazione delle cariche esplosive	59
2.12.1.4	Fase 4 – Demolizione subacquea del corpo diga attraverso il brillamento delle cariche esplosive (volate)	59
2.12.1.5	Fase 5 – Salpamento del materiale di risulta dalla demolizione subacquea	60
2.12.1.6	Fase 6 – Salpamento dello scanno d'imbasamento	60
2.12.2	Tipo e quantità di esplosivo	61
2.12.2.1	Alternative tipologiche considerate	61
2.12.2.2	Misure di mitigazione previste	62
2.13	Tempi	64
3	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO	65
3.1	Pianificazione e Programmazione Internazionale	67
3.1.1	Programma Europeo Autostrade del Mare	67
3.1.2	Libro Bianco dei Trasporti – Rev.2011	68



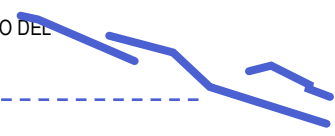
3.1.3	Piano di Gestione del Santuario dei Mammiferi	69
3.2	Pianificazione e Programmazione Nazionale	69
3.2.1	Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)	69
3.2.2	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	70
3.2.3	Piano di Assetto Idrogeologico dei Bacini Liguri	72
3.2.4	Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale	76
3.2.5	Marine Strategy	76
3.3	Pianificazione e Programmazione Regionale	78
3.3.1	Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)	78
3.3.2	Piano di Tutela dell'Ambito Marino Costiero (PTMAC)	80
3.3.3	Masterplan della logistica del Nord-Ovest	80
3.3.4	Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIMT)	81
3.3.5	Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria e per la Riduzione dei Gas Serra	81
3.3.6	Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	85
3.3.7	Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)	85
3.3.8	Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)	86
3.3.8.1	Verso il nuovo piano territoriale di coordinamento paesaggistico	87
3.3.9	Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (PTRAC)	88
3.3.10	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Inquinati (PRB)	89
3.3.10.1	Siti da bonificare	92
3.4	Pianificazione e Programmazione della Città Metropolitana	93
3.4.1	Piano Strategico Metropolitan (PSM)	93
3.4.2	Piano Territoriale Di Coordinamento Provinciale (PTC)	94
3.5	Pianificazione e Programmazione Comunale	96
3.5.1	Piano Urbanistico Comunale (PUC)	96
3.5.2	Progetto di Utilizzo del Demanio Marittimo (Pro.U.D.)	97
3.5.3	Piano di Azione Comunale per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)	98



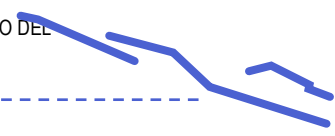
3.5.4	Linee di Azione Comunale per il Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria	99
3.5.5	Piano di Classificazione Acustica (PCCA)	99
3.6	Programmazione di Settore	101
3.6.1	Progetto Waterfront di Levante	101
3.6.2	Piano Regolatore Portuale (PRP)	101
3.6.3	Piano Operativo Triennale (POT)	104
3.6.4	Documento di Pianificazione Strategica di Sistema (DPSS)	104
3.6.5	Piano Energetico Ambientale dell'Autorità Portuale (PEAP)	105
3.6.6	Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP)	105
3.7	Vincoli paesaggistici, archeologici e architettonici	107
3.7.1	Beni paesaggistici	107
3.7.2	Vincoli e Beni archeologici	108
3.7.3	Vincoli monumentali	113
3.8	Vincoli e tutele ambientali	116
3.8.1	Santuario per i Mammiferi Marini	116
3.8.2	Rete Natura 2000	117
3.8.3	Aree Naturali Protette	120
3.8.4	Important Bird Area (IBA)	122
3.8.5	Vincolo Idrogeologico	123
3.8.6	Vincolo aeroportuale	123
3.9	Aree destinate ad usi legittimi	126
3.10	Congruenza Opere in Progetto	127
3.10.1	Sintesi della coerenza – Pianificazione Vigente	127
3.10.2	Sintesi della coerenza – Sistema dei vincoli	130
4	STATO DI FATTO DELL'AREA	132
4.1	Descrizione dell'Area	132
4.2	Layout previsto dal Progetto Esecutivo (PFTE)	134



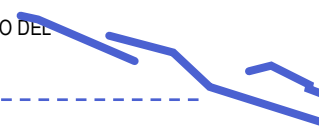
5	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	136
5.1	Descrizione della metodologia di valutazione adottata	136
5.2	Monitoraggi eseguiti	137
5.3	Suolo e Sottosuolo	140
5.3.1	Stato attuale della componente ambientale	141
5.3.1.1	Batimetria e caratteristiche morfologiche dei fondali	141
5.3.1.2	Qualità chimico fisica dei sedimenti marini	148
5.3.2	Valutazione degli impatti	153
5.3.2.1	Impatti in fase di cantiere	153
5.3.2.2	Impatti in fase di esercizio	154
5.4	Componente Geologica	154
5.4.1	Stato attuale della componente ambientale	154
5.4.1.1	Caratteristiche geologiche del sito	154
5.4.1.2	Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione	157
5.4.2	Valutazione degli impatti	160
5.4.2.1	Impatti in fase di cantiere	160
5.4.2.2	Impatti in fase di esercizio	160
5.5	Acque Dolci Superficiali	160
5.5.1	Stato attuale della componente ambientale	160
5.5.1.1	Idrodinamica delle foci e della sedimentazione nelle aree portuali	165
5.5.2	Valutazione degli impatti	166
5.5.2.1	Impatti in fase di cantiere	166
5.5.2.2	Impatti in fase di esercizio	166
5.6	Acque Marino Costiere	173
5.6.1	Stato attuale della componente ambientale	174
5.6.1.1	Rete di monitoraggio regionale dell'ambiente marino costiero	174
5.6.1.2	Monitoraggi <i>ante operam</i> e corso d'opera svolti – Descrittore 8 (MSFD)	176
5.6.1.3	Qualità delle acque	177



5.6.1.4	Condizioni idrodinamiche e moto ondoso	190
5.6.1.5	Dinamica della costa	194
5.6.1.6	Ricambio idrico all'interno del bacino portuale	197
5.6.1.7	Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti.....	198
5.6.2	Valutazione degli impatti.....	203
5.6.2.1	Impatti in fase di cantiere.....	203
5.6.2.2	Impatti in fase di esercizio	206
5.7	Biodiversità	215
5.7.1	Stato attuale della componente ambientale	215
5.7.1.1	Ambiente Terrestre	215
5.7.1.2	Ambiente marino costiero	216
5.7.2	Valutazione degli impatti.....	243
5.7.2.1	Impatti in fase di cantiere.....	244
5.7.2.2	Impatti in fase di esercizio	248
5.7.2.3	Sintesi valutativa della significatività degli effetti post-mitigazione	250
5.8	Aria e Clima	255
5.8.1	Stato attuale della componente ambientale	255
5.8.1.1	Riferimenti normativi	255
5.8.1.2	Recettori discreti e recettori sensibili	256
5.8.1.3	Qualità dell'aria.....	259
5.8.1	Valutazione degli impatti.....	266
5.8.1.1	Impatti in fase di cantiere.....	266
5.8.1.1	Impatti in fase di esercizio	267
5.9	Rumore	267
5.9.1	Stato attuale della componente ambientale	267
5.9.1.1	Piano di classificazione acustica.....	267
5.9.1.2	Localizzazione dei recettori.....	267
5.9.1.3	Caratterizzazione del clima acustico dell'area di interesse.....	269



5.9.2	Valutazione degli impatti	271
5.9.2.1	Impatti in fase di cantiere	271
5.9.2.2	Impatti in fase di esercizio	272
5.10	Vibrazioni	273
5.10.1	Stato attuale della componente ambientale	273
5.10.2	Valutazione degli impatti	275
5.10.2.1	Impatti in fase di cantiere	275
5.10.2.2	Impatti in fase di esercizio	276
5.11	Paesaggio	276
5.11.1	Stato attuale della componente ambientale	276
5.11.1.1	Lettura del paesaggio attraverso gli strumenti di pianificazione	276
5.11.1.2	Caratteri del paesaggio	279
5.11.2	Valutazione degli impatti	282
5.11.2.1	Impatti in fase di cantiere	282
5.11.2.2	Impatti in fase di esercizio	282
5.12	Popolazione e salute umana	283
5.12.1	Stato attuale della componente ambientale	283
5.12.1.1	Operatività portuale ai terminali	283
5.12.1.2	Sicurezza della navigazione	286
5.12.2	Valutazione degli impatti	288
5.12.2.1	Impatti in fase di cantiere	288
5.12.2.2	Impatti in fase di esercizio	289
6	MISURE DI MITIGAZIONE	291
6.1	Ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini	291
6.2	Ambiente marino costiero – propagazione di torbidità e biocenosi	295
6.3	Qualità dell'aria	299
6.4	Rumore terrestre	301
6.5	Vibrazioni	304



6.6	Salute umana	304
7	RIEPILOGO IMPATTI	305
8	EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI	307
9	CONCLUSIONI	315

Indice delle figure

Figura 1-1: Planimetria generale comparativa Layout PFTE e Layout finale ultima variante	22
Figura 1-2: Attuale layout portuale	24
Figura 1-3: Modifiche proposte dal layout del PFTE	24
Figura 1-4: Layout finale del PFTE – (2021)	25
Figura 1-5 layout di progetto con sezione T1 ridotta	26
Figura 1-6: Vari layout alternativi della “variante T10” (agosto 2023)	28
Figura 1-7: Ulteriori studi di layout alternativi della “variante T10” (settembre 2023)	29
Figura 1-8: Ipotesi ibrida per mantenere la diga su fondali minori	30
Figura 1-9: Introduzione degli studi sull’imboccatura di ponente	30
Figura 1-10: I principi della variante di layout denominata “variante T7” (ottobre 2023)	31
Figura 1-11: Opzione 1 (novembre 2023)	32
Figura 1-12: Opzione 2 (novembre 2023)	32
Figura 1-13: Preliminare simulazione di manovra che evidenzia la criticità dello spigolo T3-T7	33
Figura 1-14: Layout finale	34
Figura 2-1: Nuovo layout Fase A+B con identificazione delle singole opere	37
Figura 2-2: Ubicazione area di cantiere a terra nell’ambito portuale di Genova	38
Figura 2-3: In giallo area di cantiere di Ronco Canepa	38
Figura 2-4: Planimetria con vincoli aeroportuali	49
Figura 2-5: Sezione longitudinale della mitigazione delle attività sul tratto di diga in demolizione	49
Figura 2-6: Planimetria delle demolizioni	55
Figura 2-7: Fase 1: salpamento mantellate	58
Figura 2-8: Fase 1: demolizione sovrastruttura	59
Figura 2-9: Fase 3: Esecuzione dei fori nel corpo in cemento armato per l’installazione delle cariche esplosive	59
Figura 2-10: Fase 3: Demolizione subacquea del corpo diga attraverso il brillamento delle cariche esplosive	60
Figura 2-11: Fase 3: Rimozione dei materiali di risulta	60
Figura 2-12: Fase 3: Salpamento dello scanno d’imbasamento	61
Figura 2-13: Strumenti di monitoraggio	64

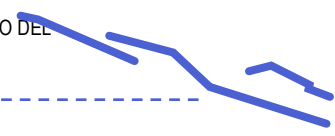


Figura 2-14: Cronoprogramma Preliminare delle attività	64
Figura 3-1: Core Network Corridors	68
Figura 3-2: Pericolosità da alluvione in ambito costiero nel Distretto Appennino Settentrionale ai sensi della Direttiva 2007/60 CE e del D.Lgs. 49/2010	72
Figura 3-3: Cartografia della pericolosità idraulica delle fasce fluviali	73
Figura 3-4: Cartografia del rischio idraulico ed idrogeologico	74
Figura 3-5: Cartografia della suscettibilità al dissesto	75
Figura 3-6: Descrittori per la strategia marina	78
Figura 3-7: Piano Territoriale di Coordinamento della Costa. Stralcio cartografico dell'aria di intervento	80
Figura 3-8: schema degli interventi infrastrutturali e portuali	81
Figura 3-9: Zonizzazione per gli inquinanti del DM 60/02	83
Figura 3-10: classificazione della zona 1 dell'agglomerato di Genova al 2021	84
Figura 3-11: Punti di monitoraggio dell'aria previsti da progetto	84
Figura 3-12: PTCP assetto insediativo ed aree carsiche	87
Figura 3-13: estratto della Relazione di Piano del PTRAC	88
Figura 3-14: Raffronto tra fabbisogno di calcare e residuo da coltivare nelle cave attive	89
Figura 3-15: discariche EER 170504	90
Figura 3-16: discariche EER 170904	90
Figura 3-17: Anagrafe siti da bonificare	91
Figura 3-18: Bacino di Sampierdarena siti da bonificare (fonte: http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=985)	93
Figura 3-19: Grado di Stabilità ambientale e suscettività alle trasformazioni	95
Figura 3-20: Schema dell'offerta esistente e in previsione di aree ed infrastrutture	96
Figura 3-21: Estratto della tavola 35 e 37 "assetto urbanistico"	97
Figura 3-22: Tratti di litorale oggetto del Pro.U.D.	98
Figura 3-23: Zonizzazione acustica del comune di Genova	100
Figura 3-24: Ambito di competenza dell'Autorità Portuale	102
Figura 3-25: Espansione dell'area portuale in corrispondenza dell'ambito territoriale portuale di Sampierdarena (fonte PRP Genova)	103
Figura 3-26: Nuova diga foranea riportata nel DEASP	106
Figura 3-27: Distribuzione del carbon footprint (CO _{2eq} %) tra le differenti attività portuali (Porto di Genova e Porto di Savona)	107
Figura 3-28: Beni vincolati dal Ministero della Cultura (fonte: SITAP, http://sitap.beniculturali.it/)	108
Figura 3-29: Mappa dei vincoli architettonici puntuali insistenti sul Porto di Genova contestualizzati all'area di intervento (fonte: https://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/vincoli/)	109
Figura 3-30: Punti ubicativi dei relitti navali R2 - R7 - R8 - R9	111
Figura 3-31: Estratto del portale http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html	113
Figura 3-32: molo Duca di Galliera	114
Figura 3-33: Planimetria delle demolizioni in Fase A (il Molo Duca di Galliera corrisponde al tratto E-E')	115

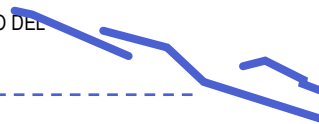


Figura 3-34: Sezione tipo del tratto da demolire del Molo Duca di Galliera (tratto e-e')	116
Figura 3-35: L'ampia estensione del "Santuario per i mammiferi marini" che comprende anche il tratto di mare su cui si affaccia il porto di Genova	117
Figura 3-36: Rete Natura 2000 (fonte: http://www.pcn.minambiente.it/viewer/)	119
Figura 3-37: Aree Naturali Protette (fonte: https://svcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=2475)	122
Figura 3-38: Mappa di vincolo (aeroporto di Genova "ostacoli e pericoli alla navigazione aerea")	123
Figura 3-39: Piano di rischio dell'aeroporto di Genova	125
Figura 3-40: Superfici di delimitazione fascia C per l'aeroporto di Genova su planimetria di progetto	126
Figura 3-41: http://svcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=911	127
Figura 4-1: Funzioni del Porto di Genova	132
Figura 4-2: Accessi e spazi di manovra nell'attuale configurazione del porto	133
Figura 4-3: Aree territoriali di Sampierdarena ponente e levante	134
Figura 4-4: Modifiche proposte dal layout del PFTE	135
Figura 5-1 Area in cui è stata realizzata la campagna di indagine geofisica	141
Figura 5-2: Batimetria in corrispondenza dell'area di progetto	143
Figura 5-3: Rilievo batimetrico relativo al tracciato della nuova diga tronco di ponente (rilievo Multibeam ante operam)	143
Figura 5-4: Rilievo batimetrico relativo al tracciato dell'attuale diga (rilievo Multibeam ante operam)	144
Figura 5-5: Rilievo batimetrico relativo alla base dell'attuale diga (rilievo Multibeam ante operam)	144
Figura 5-6: Rilievo batimetrico relativo alla spiaggia sommersa posta alla foce del torrente Bisagno (rilievo Multibeam ante operam)	145
Figura 5-7: Rilievo batimetrico nell'area della diga esistente (Settembre 2023)	146
Figura 5-8: Caratterizzazione morfologica dei fondali	147
Figura 5-9: Punti di indagine dei fondali del porto di Genova utilizzati in studio pregressi (ARPAL 2012)	148
Figura 5-10: Stazioni di monitoraggio Descrittore 8 per il campionamento degli inquinanti su colonna d'acqua e sedimento	149
Figura 5-11: Punti di prelievo dei campioni di sedimento (area della nuova diga a sinistra e area della foce del torrente Bisagno a destra)	155
Figura 5-12: Geologia del sito. Indagine sparker. Profondità del tetto del substrato roccioso dal fondale	156
Figura 5-13: Caratteristiche geologiche del sito. Assetto stratigrafico	156
Figura 5-14: Sintesi delle indagini geognostiche pregresse e indagini previste per la progettazione del nuovo layout	159
Figura 5-15: Stato ecologico delle acque superficiali (estratto tav 9 del PGA 2021-2027)	161
Figura 5-16: Stato chimico delle acque superficiali (estratto tav 9 del PGA 2021-2027)	161
Figura 5-17: Elementi del reticolo idrografico che interessano l'area di intervento	162
Figura 5-18: Qualità delle acque dolci superficiali. Stazioni di monitoraggio POPO05 (Torrente Polcevera) e BIBI05 (Torrente Bisagno)	163
Figura 5-19: Ubicazione degli scarichi idrici censiti in prossimità dell'area di intervento	165

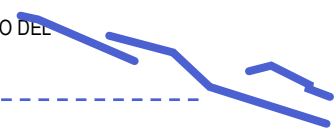


Figura 5-20: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla foce del Polcevera per la portata con $T_r = 10$ anni dopo 36 ore di simulazione. In alto soluzione di progetto in fase a (S3.a), in basso in fase b (S3.b)	168
Figura 5-21: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla foce del Bisagno per la portata con $T_r = 10$ anni dopo 36 ore di simulazione. (diagramma a sinistra) soluzione di progetto in fase a, (diagramma a destra) soluzione di progetto in fase b (S3.b)	169
Figura 5-22: Variazione, rispetto allo stato attuale, della concentrazione del sedimento in sospensione (al colmo di piena del Polcevera) ottenuta per la soluzione di progetto in occasione di un evento di piena simultanea del Polcevera e del Bisagno con $t_r = 10$ anni. fase a) (a sinistra) e fase b) (a destra)	170
Figura 5-23: Variazione, rispetto allo stato attuale, della sedimentazione e dell'erosione cumulata all'interno del dominio di calcolo ottenuta per la soluzione di progetto al termine delle 36 ore di simulazione in occasione di un evento di piena simultaneo del Polcevera e del Bisagno con $t_r = 10$ anni. fase a) (a sinistra) e fase b) (a destra)	170
Figura 5-24: Circolazione idrodinamica per l'evento di piena per evento $T_r = 10$ anni ($Q = 416 \text{ m}^3/\text{s}$) per le ore 18:00, 21:00 (colmo di piena), 24:00 e 3:00, in configurazione attuale (sopra) e di progetto PFTE Fase B (sotto)	172
Figura 5-25: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla Foce del Bisagno per l'evento di piena per evento $T_r = 10$ anni ($Q = 416 \text{ m}^3/\text{s}$) dopo 36 ore di simulazione, in configurazione attuale (sopra) e di progetto PFTE Fase B (sotto)	173
Figura 5-26: Ambiente marino costiero. Aree omogenee utilizzate per il monitoraggio	174
Figura 5-27: Ambiente marino costiero. Localizzazione delle stazioni utilizzate per il monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. situate in prossimità dell'area di progetto e gestiti da ARPA Liguria	176
Figura 5-28: Stazioni di monitoraggio Descrittore 8 per il campionamento degli inquinanti su colonna d'acqua e sedimento	177
Figura 5-29: Ambiente marino costiero. Classi di conformità agli standard di qualità ambientale (SQA) dei 26 corpi idrici marino-costieri per i periodi 2009-2013 e 2014-2019. (estratta dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria, anno 2022)	179
Figura 5-30: Mappa dei punti e delle stazioni fisse di misura	187
Figura 5-31: Distribuzione dei dati di torbidità risultante nel periodo considerato	188
Figura 5-32: Mappa complessiva dei punti considerati: in blu i punti relativi al periodo 23/06/2008-02/03/2023.	189
Figura 5-33: Dati di torbidità misurati nella stazione fissa di levante nel periodo 09/2022 – 03/2023	189
Figura 5-34: Classificazione delle spiagge a levante di Genova fornita dal portale cartografico della regione Liguria	195
Figura 5-35: Evoluzione tra il 1960-1994 e tra il 1994-2012 del tratto di costa posto a levante (in alto) e a ponente (in basso) del porto di Genova. Immagine elaborata sulla base dei dati "Progetto Coste del Portale Cartografico Nazionale del MATTM" (edizione 2017)	197
Figura 5-36: Stato attuale. scenario 0. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore	201

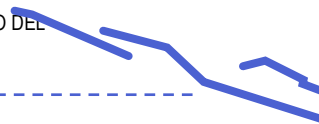
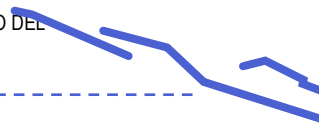


Figura 5-37: Stato attuale. Scenario 1. Concentrazione del marker dopo 30 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore	201
Figura 5-38: Stato attuale. Scenario 2. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore	202
Figura 5-39: Stato attuale. Scenario 3. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore	202
Figura 5-40: Stato Attuale. Andamento della concentrazione nei punti C1 e C2 posti lungo il litorale a ponente del porto per lo scenario 1 (vento da Scirocco).....	203
Figura 5-41: Stato Attuale. Andamento della concentrazione nei punti C3, C4 e C5 posti lungo il litorale a levante del porto per lo scenario 2 (vento da libeccio).....	203
Figura 5-42: Valori massimi di altezza d'onda significativa all'interno del porto di Genova per stati di mare con tempo di ritorno 10 anni. Comparazione tra lo stato attuale e la Soluzione di progetto	208
Figura 5-43: Sovrapposizione del il layout della nuova Diga nella nuova configurazione, sovrapposto al campo di moto ondoso della mareggiata equivalente in configurazione attuale	211
Figura 5-44: Confronto dei risultati della propagazione di una mareggiata estrema di Libeccio $T_R=50$ anni (Caratteristiche al largo $H_s=7.5$ m, $T_P=11$ s, $Dir= 210^\circ N$) in configurazione attuale e in configurazione di FASE A+B	212
Figura 5-45: Distribuzione degli ambienti coralligeni in Liguria (da Canovas Molina et. al., 2016).....	217
Figura 5-46: Distribuzione degli habitat marino costieri nella zona antistante l'area portuale. Cerchiata in blu tratteggiato l'area di intervento	221
Figura 5-47: Distribuzione degli habitat marino costieri ad est dell'area portuale	225
Figura 5-48: Distribuzione degli habitat marino costieri ad ovest dell'area portuale	226
Figura 5-49: Distribuzione delle fanerogame marine nelle vicinanze del porto di Genova (tavole 25, 26 e 27 da Bianchi e Peirano, 1995).	227
Figura 5-50: Localizzazione geografica delle 5 praterie indagate (da Montefalcone et al., 2007).....	228
Figura 5-51: Distribuzione dei recettori all'interno del dominio di calcolo	256
Figura 5-52: Posizione dei recettori sensibili e di tipo abitativo nell'area di studio	257
Figura 5-53: Stazioni della rete Regionale di Qualità dell'Aria gestita da ARPAL prossime all'area di progetto	259
Figura 5-54: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Villa Chiesa (monitoraggio ARPAL)	266
Figura 5-55: Identificazione dei recettori individuati nello studio	269
Figura 5-56: Area di indagine per la componente vibrazioni	273
Figura 5-57: Ubicazione dei punti di monitoraggio delle vibrazioni	275
Figura 5-58: Aree di riferimento per il calcolo del "downtime" alle banchine portuali	285
Figura 5-59: Downtime per un'altezza d'onda limite di 0,5 m (in alto) e altezze d'onda per $T_r=10$ anni (in basso) alle banchine portuali. Stato di fatto	286
Figura 5-60: Accessi e spazi di manovra nell'attuale configurazione nel bacino di Sampierdarena e del Porto Antico.....	286
Figura 5-61: Ingresso di levante al porto. Ricostruzione 3D dello stato di fatto.....	288
Figura 8-1: Identificazione dell'area vasta oggetto di indagine per potenziali effetti cumulativi.....	307



Indice delle tabelle

Tabella 1-1: Modifiche progettuali introdotte dalla variante in essere	19
Tabella 2-1: Tabella illustrativa dimensioni cassoni (Fase A)	41
Tabella 2-2: Tabella illustrativa dimensioni cassoni (Fase B)	41
Tabella 2-3: Riepilogo volumi di dragaggio – Dragaggio a -18.5/-17 m slmm	43
Tabella 2-4: Riepilogo volumi di dragaggio – Dragaggio a -15.0 m slmm	43
Tabella 2-5: Numero massimo di mezzi presenti simultaneamente durante l'esecuzione delle attività	45
Tabella 2-6: Tipologie e volumi dei materiali previsti dal progetto per la realizzazione della nuova diga (Fase A+B)	51
Tabella 2-7: Siti di conferimento dei materiali di risulta	54
Tabella 2-8: Caratteristiche dei due pacchetti delle fasi di demolizione della diga	57
Tabella 3-1: Aggiornamento del quadro programmatico e differenze tra il progetto di PFTE e il progetto di variante Fase A+B	65
Tabella 3-2 Interventi areali correlati alla sottozona Z0002 (fonte: https://pdgadj.appenninosettentrionale.it/DPSIRhome/sottozone/Z0002/)	76
Tabella 3-3: Elenco Siti Rete Natura 2000 entro buffer di 20 km dall'area di progetto	118
Tabella 3-4: Elenco Aree Naturali Protette entro buffer di 20 km dall'area di progetto	121
Tabella 3-5 Sintesi della coerenza tra progetto e pianificazione vigente	127
Tabella 3-6: Sintesi della coerenza dell'intervento con il sistema dei vincoli	130
Tabella 5-1: Scala di valutazione degli impatti	137
Tabella 5-2: Monitoraggi ambientali svolti in Ante Operam e relative relazioni di report	138
Tabella 5-3: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Granulometria dei sedimenti (ARPAL 2012)	150
Tabella 5-4: Indagine dei fondali nel porto di Genova. IPA nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)	150
Tabella 5-5: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Metalli nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)	151
Tabella 5-6: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Idrocarburi pesanti (HC>12) nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)	151
Tabella 5-7: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Tributilstagno (TBT) nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)	152
Tabella 5-8: Non conformità agli standard di qualità ambientale (SQA) per i sedimenti marino-costieri nei periodi 2009-2013 e 2014-2019 nelle aree di interesse (ARPAL 2022)	152
Tabella 5-9: Caratterizzazione geotecnica di progetto. Terreni naturali di fondazione	158
Tabella 5-10: Torrente Polcevera. Stazione di monitoraggio POPO05. Classificazione dello stato di qualità delle acque	163
Tabella 5-11: Torrente Bisagno. Stazione di monitoraggio BIBI05. Classificazione dello stato di qualità delle acque	164

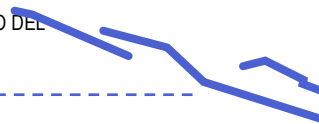


Tabella 5-12: Ambiente marino costiero. Elenco delle stazioni utilizzate per il monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. situate in prossimità dell'area di progetto.....	175
Tabella 5-13: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione GEP2	182
Tabella 5-14: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione POL1	183
Tabella 5-15: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione POL2.....	184
Tabella 5-16: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione VAG1	185
Tabella 5-17: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione VAG2	186
Tabella 5-18: Correnti – fonti di dati e risultati delle analisi svolte.....	190
Tabella 5-19: Clima di moto ondoso – fonti di dati e risultati delle analisi svolte.....	191
Tabella 5-20: Cambiamenti climatici – fonti di dati e risultati delle analisi svolte.....	193
Tabella 5-21: Specie coralligene protette segnalate nel Mar Ligure	220
Tabella 5-22: Biocenosi bentoniche. Stazioni monitorate e risultati indice M-AMBI.....	223
Tabella 5-23: Sintesi valutativa su habitat e specie di interesse comunitario	251
Tabella 5-24: Limiti normativi presi a riferimento per la qualità dell'aria	255
Tabella 5-25: Coordinate geografiche dei recettori sensibili.....	258
Tabella 5-26: Caratteristiche delle stazioni della rete ARPAL prossime all'area di progetto	260
Tabella 5-27: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Buenos Aires (monitoraggio ARPAL)	260
Tabella 5-28: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Buenos Aires (monitoraggio ARPAL)	261
Tabella 5-29: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Europa/Via San Martino (monitoraggio ARPAL)	261
Tabella 5-30: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Europa/Via San Martino (monitoraggio ARPAL)	262
Tabella 5-31: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL).....	262
Tabella 5-32: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL).....	263
Tabella 5-33: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL).....	263
Tabella 5-34: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Acquasola (monitoraggio ARPAL).....	264
Tabella 5-35: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Buozzi (monitoraggio ARPAL)	264
Tabella 5-36: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Buozzi (monitoraggio ARPAL)	264
Tabella 5-37: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Ronchi (monitoraggio ARPAL)	265
Tabella 5-38: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Ronchi (monitoraggio ARPAL)	265
Tabella 5-39: Tabella di ubicazione dei recettori individuati nello studio	267
Tabella 5-40: Tabella delle apparecchiature utilizzate durante le misurazioni fonometriche	269
Tabella 5-41: Tabella delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023.....	270
Tabella 5-42: Sintesi delle tavole analizzate nel SIA	277
Tabella 5-43: Sintesi delle tavole 2- analizzate dall'Allegato A del SIA	280
Tabella 5-44: Clima ondometrico incidente le opere foranee con $H_s > 1,0$ m (A); periodi del moto ondoso associati agli stati di mare con $H_s > 1,0$ m (B).....	284
Tabella 5-45: Condizioni di moto ondoso incidenti con $T_r = 10$ anni prese in esame per simulare le condizioni di moto ondoso estreme.....	284

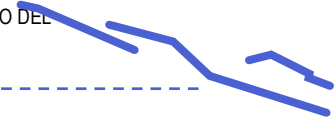
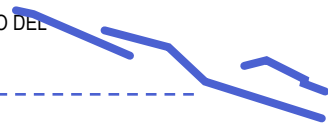


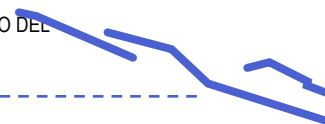
Tabella 6-1: Misure di mitigazione previste per la componente ambiente marino costiero - mammiferi e rettili marini	293
Tabella 6-2: Misure di mitigazione previste per la componente acque marino costiere – propagazione di torbidità	295
Tabella 6-3: Misure di mitigazione previste per la componente acque marino costiere – biocenosi.....	297
Tabella 6-4: Misure di mitigazione previste per la componente atmosfera	299
Tabella 6-5: Misure di mitigazione previste per la componente rumore.....	302
Tabella 6-6: Misure di mitigazione previste per le vibrazioni a terra	304
Tabella 7-1: Riepilogo degli impatti, confronto tra fase di PFTE e Fase A+B a valle delle misure di mitigazione, fase di costruzione	305
Tabella 7-2: Riepilogo degli impatti, confronto tra fase di PFTE e Fase A+B a valle delle misure di mitigazione, fase di esercizio	306

LISTA ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

ACRONIMO	DEFINIZIONE
AdSP	Autorità di Sistema Portuale
ARPAL	Agenzia Regionale di Protezione Ambientale Liguria
CER/EER	Catalogo Europeo Rifiuti/Elenco Europeo Rifiuti
CPT	Cone Penetration Test
CSLLPP	Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
DISTAV	Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita
DMT	Dilatometer
DTPS	Dynamic Tracking Positioning System
ENAC	Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
FAN	Formazione di Monte Antola
FEM	Finite Element Method
FTU	Unità Torbidimetriche di Formazina
IBMR	Index Macrofitique Biologique en Rivière
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICMi	Intercalibration Common Metric Index
ICRAM	Istituto Centrale per la Ricerca Applicata al Mare
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LA	Limo Argilloso
LEM	Limit Equilibrium Method
LS	Limo Sabbioso
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex MiTE)
MBES	Multibeam Echosounder
MGG	Argilliti di Montoggio
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica (ora MASE)
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MTE	Formazione di Montanesi
ORV	Formazione delle Argille di Ortovero
OTS	Operatore Tecnico Subacqueo
PCPT	Prova penetrometrica
PE	Progettazione Esecutiva
PFTE	Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PVD	Physical Vapor Deposition
ROC	Formazione di Ronco
SIA	Studio di Impatto Ambientale



ACRONIMO	DEFINIZIONE
SOFO	Surveillance d'Ouvrages par Fibres Optiques
SQA-MA	Standard di Qualità Ambientale-Medio Annuo
SSS	Side Scan Sonar
TEU	Twenty-foot Equivalent Unit
UAD	Unità di Acquisizione Dati
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale



1 INTRODUZIONE

L'intervento della Nuova Diga Foranea del Porto di Genova è inserito nel "Programma straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità e per il collegamento intermodale dell'aeroporto Cristoforo Colombo con la città di Genova", predisposto a seguito del crollo di un tratto del viadotto Polcevera dell'Autostrada A10, noto come Ponte Morandi, avvenuto il 14/08/2018.

L'intervento è altresì inserito tra le opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di cui al DL 77/21 convertito in Legge 108/21, noto come Decreto Semplificazioni bis.

L'obiettivo dell'intervento è di consentire l'operatività portuale dei terminali del bacino di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, tenuto in considerazione degli sviluppi del settore navale.

Il layout definito in fase di Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) è stato oggetto di procedura di VIA conclusasi con giudizio positivo di compatibilità ambientale del progetto (come da decreto DM-2022-0000045 del 04/05/2022 del Ministero della Transizione Economica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza). Il PFTE della Nuova Diga Foranea di Genova ha previsto, in accordo con il precedente Codice degli Appalti (D.Lgs. 50/16 e s.m.i.), una prima fase di elaborazione (cd. Fase 1) in cui sono state individuate e analizzate le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera. Come da soluzione scelta, il PFTE individuava due fasi di realizzazione dell'opera, di cui la prima (cd Fase A) da realizzarsi e collaudarsi entro Dicembre 2026, nel rispetto dei requisiti di copertura finanziaria previsti dal Piano Complementare al PNRR, nonché una seconda fase (cd Fase B) da realizzarsi successivamente.

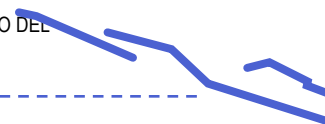
Nel corso degli approfondimenti svolti in fase di progettazione esecutiva, sono state identificate una serie di possibili ottimizzazioni che hanno portato alla presentazione di ottimizzazioni e implementazioni al progetto autorizzato.

Una prima ottimizzazione è consistita nell'individuazione di una soluzione alternativa alla prefabbricazione di tutti i cassoni presso il sito di Genova Prà. Tale ubicazione, originariamente prevista nel PFTE, presentava una serie di criticità principalmente connesse alla complessità richiesta dalla realizzazione delle opere di adeguamento della banchina esistente, necessarie affinché gli spazi fossero congrui alle attività di costruzione dei cassoni di grandi dimensioni, e ai conseguenti riflessi sui tempi di completamento dell'opera.

In tale quadro l'impresa appaltatrice ha individuato una soluzione alternativa che ha previsto la costruzione di tutti i cassoni di maggiori dimensioni (afferenti alle cosiddette sezioni T1, T2 e T3 della Nuova Diga Foranea, per un totale di 59 cassoni) ed una parte dei restanti (38, di minori dimensioni) presso il bacino portuale di Vado Ligure (SV), residuando a Genova Prà la costruzione solo di una parte dei cassoni di minori dimensioni. Tale modifica progettuale è stata sottoposta a iter di PreValutazione Ambientale ex Art. 6 Comma 9 del D.lgs. 152/2006 presso il MASE (Prot. MASE 21-07-2023_0030736_0120295), e successivamente autorizzata con Decreto Regionale prot. 6706/2023.

In seconda istanza, nel corso degli approfondimenti eseguiti, il layout originale (di PFTE) è stato oggetto di ulteriori analisi che hanno portato all'introduzione di alcune modifiche volte ad ottimizzare la manovrabilità navale e ridurre gli effetti del moto ondoso sull'opera. Queste modifiche sono oggetto di cui alla presente Istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA.

La modifica proposta prevede infatti modifiche progettuali che consentono di realizzare l'opera in un'unica Fase (cd Fase A+B) rispetto al layout originale (PFTE) già approvato. Di seguito si riassumono brevemente le modifiche rispetto al layout PFTE:



Sul lato di levante

- riduzione della lunghezza della sez. T1 all'imboccatura principale del porto di circa 270m, con conseguente eliminazione degli ultimi 4 cassoni della diga;
- rimodulazione della scogliera della sez. T6 nella parte terminale (testata) a causa della riduzione di protezione fornita dalla sez. T1;
- mantenimento del pennello protettivo della sez. T5, ma con volontà di verificarne gli eventuali benefici della sua ricollocazione con un orientamento differente, pur nel rispetto della non interferenza con il canale di navigazione oltre che l'adeguato smorzamento del moto ondoso all'interno del nuovo bacino portuale.

Sul lato di ponente:

- l'eliminazione della sez. provvisoria T4 (con conseguente non necessità di successiva parziale demolizione e salpamento dei cassoni realizzati);
- la riduzione della sez. T3;
- l'eliminazione della sez. T8, che permette di aumentare lo spazio dedicato al cerchio di evoluzione di ponente per le navi che da 450m di diametro passa a 550m;
- l'allungamento della sez. T9, di circa 212m, determinato dalla necessità di garantire la necessaria sovrapposizione a protezione dell'opera secondaria.
- altra conseguenza della eliminazione della sez. T8 è l'allargamento dell'imboccatura di ponente posta tra la sez. T9 e la sez. T7 che da teorici 138m passa a circa 200m;
- il mantenimento di circa metà della sez. T3 che incorpora il Campo Prova 1;
- la realizzazione immediata della sez. T7, che elimina la realizzazione temporanea della sez. T4, prevista nella Fase A di PFTE, permette un allargamento netto tra l'attuale banchina Etiopia e la nuova diga, risolvendo di fatto la prima criticità segnalata dal Presidente di AdSP (che in quella fase ricopriva anche la carica di Commissario Straordinario) nel luglio del '23.

Inoltre, tra le modifiche progettuali (rispetto a quanto già approvato) oggetto del presente studio, si segnala anche quanto segue:

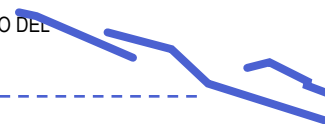
- è stata introdotta l'area dedicata al trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni per il riutilizzo per il riempimento di cassoni denominata Ronco-Canepa (all'interno del terminal Messina);
- l'utilizzo di esplosivo tradizionale a sostituzione dell'impiego di esplosivi depotenziati AUTOSTEM.

Infine, il progetto prevede, così come già approvato tramite procedura con Lista di controllo ex art.6 comma 9 D.Lgs. 152/06 (Prot. MASE 21-07-2023_0030736_0120295), una riduzione delle aree di cantiere di Prà Voltri.

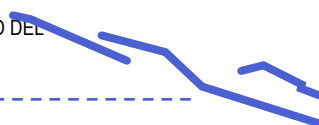
La tabella sottostante riassume le differenze progettuali tra le due varianti.

Tabella 1-1: Modifiche progettuali introdotte dalla variante in essere

	PFTE	FASE A+B
SVILUPPO TEMPORALE	2 fasi funzionali di costruzione (Fase A + Fase B)	Unica fase temporale di costruzione
		Riduzione della lunghezza della sez. T1 all'imboccatura principale del porto di circa



PFTE	FASE A+B
<p>DESCRIZIONE PROGETTO E MODIFICHE</p> <p>Rispetto all'attuale layout portuale, il PFTE prevede un layout del porto dopo il completamento della Fase B.</p> <p>La revisione degli spazi portuali prevede infatti la realizzazione di una nuova diga foranea spostata più al largo rispetto quella attuale, l'allungamento della diga foranea di protezione dell'aeroporto e la demolizione quasi totale della diga esistente per tutto il tratto di delimitazione del canale di Sampierdarena, mantenendo in essere la storica diga Duca di Galliera davanti all'imboccatura del Porto Vecchio e la più recente diga a protezione della Darsena Nautica.</p> <p>Il PFTE introduce una nuova imboccatura portuale tra l'attuale diga in fronte alla Darsena Nautica (che viene ora denominata Sez. T6) e la nuova diga foranea nel tratto denominato Sez. T1. Tale imboccatura presenta un nuovo canale di accesso di larghezza 310m e lunghezza di circa 2000m che termina in un cerchio di evoluzione di 800m di diametro ed un nuovo braccio interno, denominato sez. T5 a protezione della Calata Bettolo dalle onde propagantisi dalla nuova imboccatura di levante.</p>	<p>270m, con conseguente eliminazione degli ultimi 4 cassoni della diga</p>
	<p>Rimodulazione della scogliera della sez. T6 nella parte terminale (testata) a causa della riduzione di protezione fornita dalla sez. T1</p>
	<p>Mantenimento del pennello protettivo della sez. T5, ma con volontà di verificarne gli eventuali benefici della sua ricollocazione più a levante e/o con un orientamento differente, pur nel rispetto della non interferenza con il canale di navigazione oltre che l'adeguato smorzamento del moto ondoso all'interno del nuovo bacino portuale.</p>
	<p>Eliminazione della sez. provvisoria T4</p>
	<p>Riduzione della sez. T3</p>
	<p>Eliminazione della sez. T8, che permette:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. di aumentare lo spazio dedicato al cerchio di evoluzione di ponente per le navi che da 450m di diametro passa a 550m 2. l'allargamento dell'imboccatura di ponente posta tra la sez. T9 e la sez. T7 che da teorici 138m passa a circa 200m
	<p>Allungamento della sez. T9, di circa 212m, determinato dalla necessità di garantire la necessaria sovrapposizione a protezione dell'opera secondaria</p>
<p>Mantenimento di circa metà della sez. T3 che incorpora il Campo Prova 1</p>	
<p>La realizzazione immediata della sez. T7, che elimina la realizzazione temporanea della sez. T4, prevista nella Fase A di PFTE, permette un allargamento netto tra l'attuale banchina Etiopia e la nuova diga, risolvendo di fatto la prima criticità segnalata dal Presidente di AdSP (che in quella fase ricopriva anche la carica di Commissario Straordinario) nel luglio del '23</p>	



	PFTE	FASE A+B
AREE DI CANTIERE	<p>Individuazione dell'area di cantiere a Prà Voltri che prevede le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dragaggio e preparazione della trincea di posa (scanno cassoni); 2. salpamento dei cassoncini, previo svuotamento e stoccaggio temporaneo del materiale; 3. trasporto in galleggiamento e affondamento cassoni; 4. riempimento cassoni con materiale preventivamente rimosso dai cassoni stessi; 5. parziale rinfianco dei cassoncini con materiale dragato. 	<p>Riduzione delle aree e delle attività di cantiere a Prà Voltri (la produzione cassoni è stata spostata a Vado Ligure; tale attività è stata autorizzata con altra procedura già positivamente conclusa con iter di PreValutazione Ambientale ex Art. 6 Comma 9 del D.lgs. 152/2006 presso il MASE Prot. MASE 21-07-2023_0030736_0120295, e successivamente autorizzata con Decreto Regionale prot. 6706/2023) e introduzione di una nuova area di cantiere di Ronco Canepa per le attività di gestione dei materiali da demolizione.</p>
MODALITA' DI DEMOLIZIONE DIGA ESISTENTE	Utilizzo di esplosivi depotenziati AUTOSTEM	Utilizzo di esplosivo tradizionale

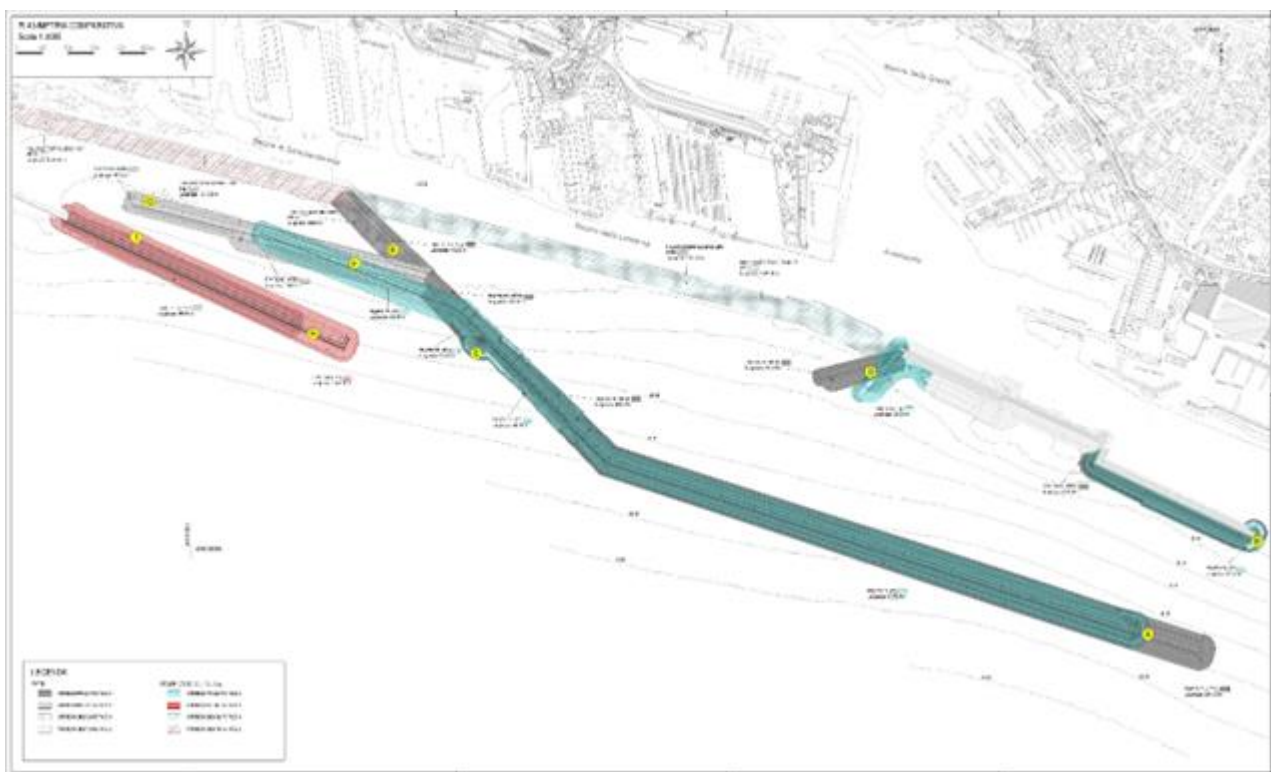


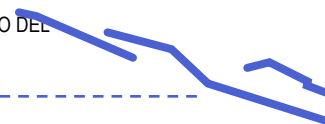
Figura 1-1: Planimetria generale comparativa Layout PFTE e Layout finale ultima variante

1.1 Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)

Il Progetto Esecutivo (PE) della nuova diga foranea di Genova è stato redatto a partire dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) affidato alla RTP costituita dalle società Technital – Modimar – HR Wallingford – Socotec – Sener – Studio Ballerini – EPF è– Ing. Albert (completato nell'Aprile 2021) ove, in accordo con il vigente Codice dei Contratti, sono state individuate e analizzate le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera.

L'esito ha portato alla redazione del 'Documento di fattibilità delle alternative Progettuali', confluito sinteticamente nel Dossier di progetto, da sottoporre al Dibattito Pubblico.

Al termine del Dibattito Pubblico l'AdSP, sentite le valutazioni della Capitaneria di Porto e dei servizi tecnico nautici, ha indicato che l'alternativa progettuale selezionata per la prosecuzione dell'iter progettuale è la soluzione che prevede una nuova imboccatura a levante attraverso la quale possono accedere tutte le navi dirette ai terminali commerciali di Calata Bettolo e di Sampierdarena.



Con l'accesso delle navi commerciali attraverso la nuova imboccatura, i traffici attraverso il canale esistente vengono ridotti in modo significativo, con un effetto positivo in termini di riduzione delle interferenze con le funzioni esistenti nelle aree di levante: nautica da diporto e cantieristica; questa soluzione consente la massima flessibilità operativa per le manovre delle navi, permettendo l'ingresso contemporaneo di una nave commerciale attraverso la nuova imboccatura e di una nave da crociera attraverso l'imboccatura esistente.

Le opere sono in prima fase state progettate per essere realizzate in due differenti fasi consequenziali, Fase A e Fase B.

La Fase A (di durata presunta pari a 4 anni), prevedeva di assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, e migliorare l'operatività degli altri terminali più a ponente, mentre la Fase B (di durata presunta pari a 2 anni) prevedeva il completamento della costruzione deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto.

Stante l'urgenza dichiarata della esecuzione dell'opera strategica, la disponibilità di finanziamenti europei erogati nell'ambito del PNRR accordato all'Italia con una ultimazione dei lavori non prorogabile, l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ha inteso procedere subito con la pubblicazione del bando di gara per l'affidamento della progettazione esecutiva e della realizzazione delle opere di Fase A.

La gara conclusasi in data 12 ottobre 2022 ha individuato nel Raggruppamento di imprese (CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER) rappresentato dalla Capogruppo Webuild spa e dalle mandanti Fincosit Srl – Fincantieri Infrastructure Opere Marittime SpA e Società Italiana Dragaggi SpA.

In data 17 ottobre 2022 con apposito e circostanziato Ordine di Servizio, il RUP nominato ha dato avvio sotto riserva di legge, alla fase della progettazione esecutiva della Fase A e di tutte le attività connesse e necessarie, da ultimarsi entro 150 giorni naturali e consecutivi, decorrenti dalla trasmissione a mezzo PEC dell'Ordine di Servizio ai soggetti affidatari.

Rispetto all'attuale layout portuale, di cui alla Figura 1-2, il PFTE approvato prevede un layout del porto dopo il completamento della Fase B così come illustrato nella Figura 1-3. La revisione degli spazi portuali prevede infatti la realizzazione di una nuova diga foranea spostata più al largo rispetto quella attuale, l'allungamento della diga foranea di protezione dell'aeroporto e la demolizione quasi totale della diga esistente per tutto il tratto di delimitazione del canale di Sampierdarena, mantenendo in essere la storica diga Duca di Galliera davanti all'imboccatura del Porto Vecchio e la più recente diga a protezione della Darsena Nautica. Il PFTE introduce una nuova imboccatura portuale tra l'attuale diga in fronte alla Darsena Nautica (che viene ora denominata Sez. T6) e la nuova diga foranea nel tratto denominato Sez. T1. Tale imboccatura presenta un nuovo canale di accesso di larghezza 310m e lunghezza di circa 2000m che termina in un cerchio di evoluzione di 800m di diametro ed un nuovo braccio interno, denominato sez. T5 a protezione della Calata Bettolo dalle onde propagantisi dalla nuova imboccatura di levante.

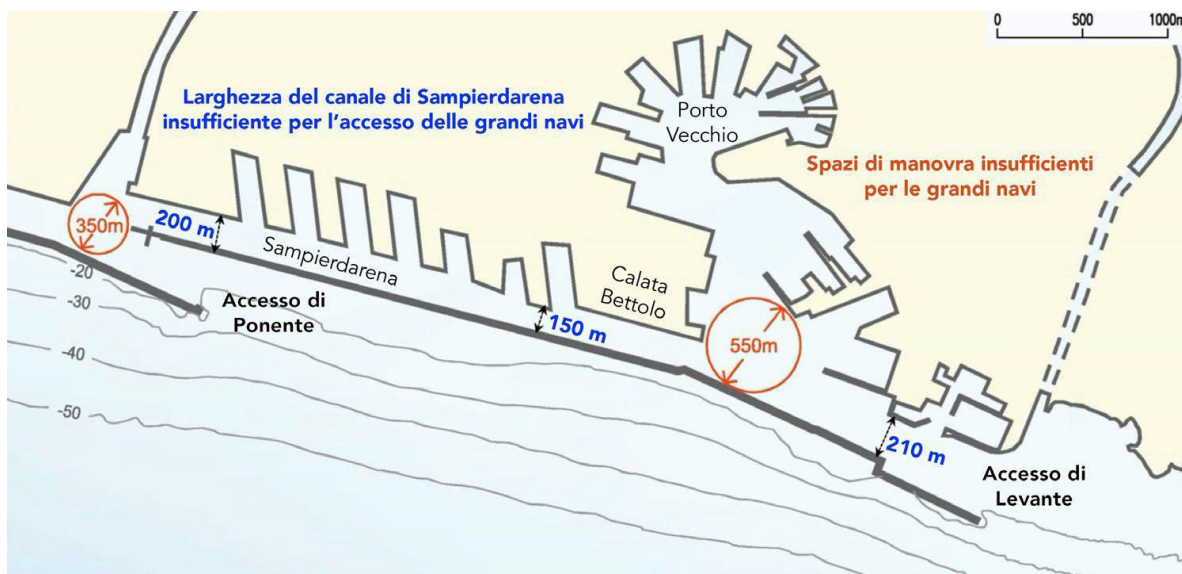


Figura 1-2: Attuale layout portuale

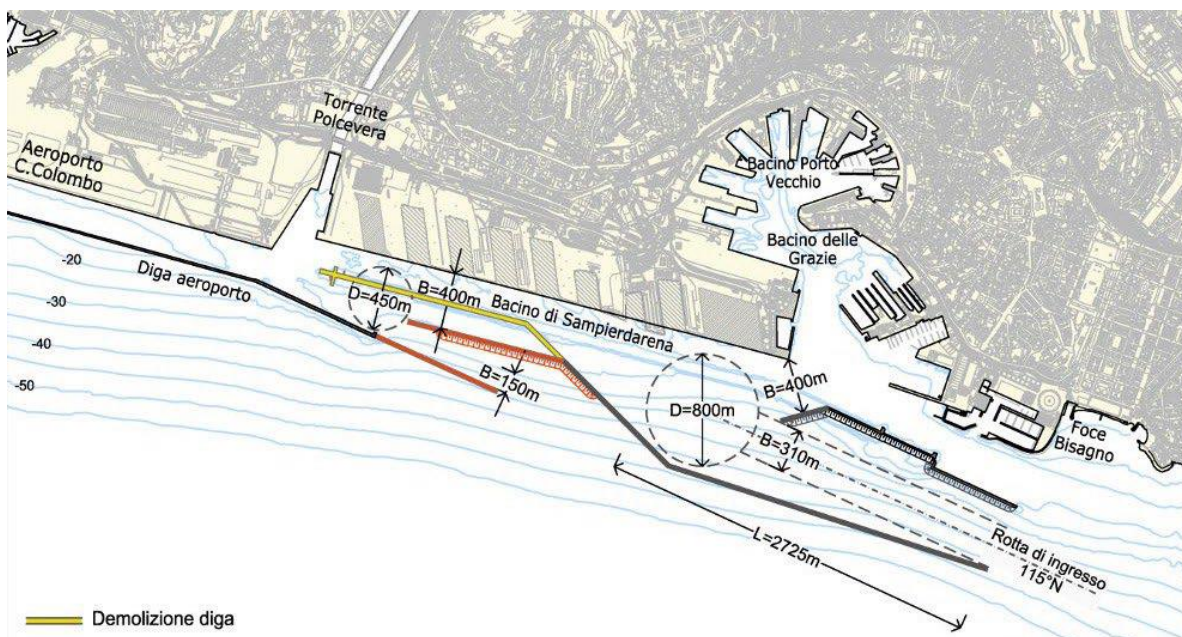


Figura 1-3: Modifiche proposte dal layout del PFTE

Come si nota dal confronto di Figura 1-2 e Figura 1-3, il PFTE ha introdotto delle importanti innovazioni a favore di una maggior operatività portuale, tra le quali:

- La differenziazione delle imboccature per i diversi utilizzi e destinazioni (Porto Vecchio / Bacino di Sampierdarena);
- L'ampliamento dell'imboccatura e del canale di navigazione per le navi commerciali destinate alle banchine del canale di Sampierdarena;
- Un nuovo bacino di evoluzione dimensionato per le nuove navi sopraggiungenti in Sampierdarena;
- Un nuovo bacino di evoluzione secondario nella zona di ponente del bacino di Sampierdarena.

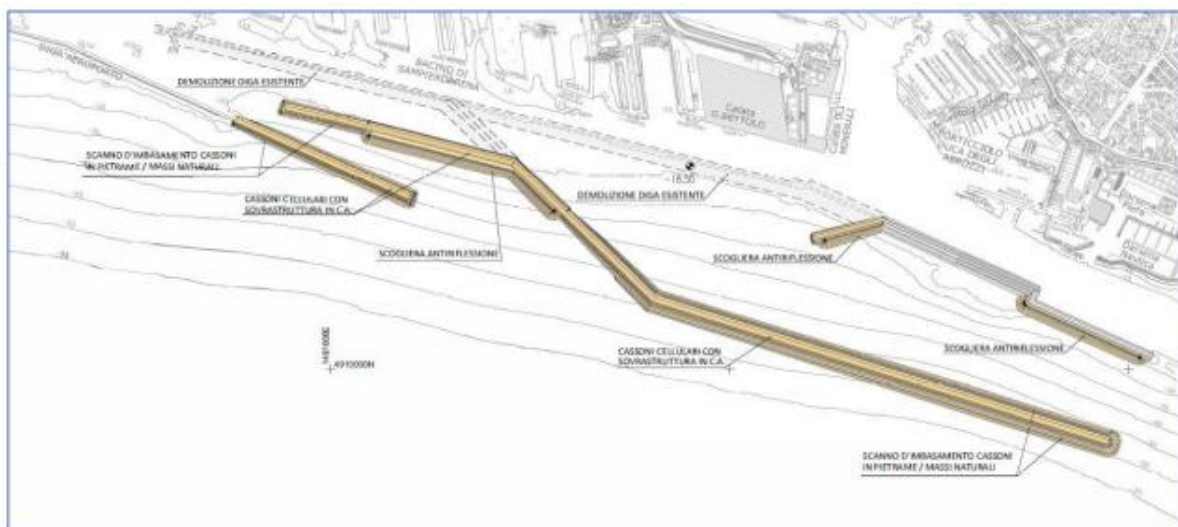


Figura 1-4: Layout finale del PTFE – (2021)

1.2 Iter autorizzativo

Il progetto di PTFE (e unitamente il relativo layout) è stato sottoposto alla procedura di VIA presso il Ministero della Transizione Economica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, che, di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale del progetto condizionato all'ottemperanza di una serie di condizioni ambientali, con decreto DM-2022-0000045 del 04/05/2022.

In relazione alle procedure di Verifica di Ottemperanza alle condizioni ambientali espresse nel Decreto, si rappresenta quanto segue:

- Le condizioni ambientali 2,3 e 4 della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS (Valutazione Ambientale Strategica) sono state ottemperate e le condizioni 1 e 5 sono state ottemperate con raccomandazioni, come da "Decreto del Direttore Generale Valutazioni Ambientali" del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica n. 290 del 14 giugno 2023";
- Le condizioni ambientali del Ministero della Cultura sono state ottemperate con precisazioni, come da Parere del Ministero della cultura n. 9824 del 1 giugno 2023;
- Le condizioni ambientali della Regione Liguria sono state ottemperate con precisazioni, come da Parere della Regione Liguria n. 400760 del 24 maggio 2023.

Al fine di migliorare le prestazioni ambientali del progetto, come già anticipato nell'introduzione del presente documento, sono state apportate le seguenti modifiche in variante a quanto autorizzato (si veda il paragrafo successivo per maggiori dettagli):

- Prima modifica, consistente in una: "Differente modalità di utilizzo dei materiali dello scanno di imbasamento della diga esistente", sottoposta a Valutazione preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs. 152/2006 conclusasi positivamente con Provvedimento prot. 35383/MiTE/2023;
- Seconda modifica, consistente nello spostamento di parte della produzione dei cassoni dal sito di Genova Prà al sito di Vado Ligure, sottoposta a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) preliminare conclusasi positivamente con Provvedimento prot. 30736/MASE/2023 con cui il MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) ha decretato la NON assoggettabilità alla VIA della modifica con condizioni ambientali (misure mitigative aggiuntive), rimandando agli enti competenti per

ulteriori nulla osta e/o autorizzazioni. Il Porto di Vado Ligure necessita di alcune modifiche areali al fine di poter ospitare la produzione dei cassoni per il progetto della Diga Foranea di Genova; tali modifiche sono state oggetto di apposita autorizzazione ambientale, presso la Regione Liguria, ente competente, conclusasi positivamente con nota n. 6706/2023, con cui Regione Liguria ha decretato di non assoggettare il progetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, fermo restando il rispetto delle azioni mitigative contenute negli elaborati progettuali nonché delle condizioni ambientali elencate nella nota stessa (n. 6706/2023), aventi valore di prescrizione vincolante.

- Terza modifica, consistente nella riduzione della lunghezza della sezione T1 con la rimozione di n° 4 cassoni in corrispondenza dell'estremità di levante della sezione. Tale variante, che ha comportato una minima riduzione del tracciato originario della diga foranea in progetto, è una modifica non significativa e costituisce una miglioria del progetto in quanto diminuisce le attività previste.

In Figura 1-5 si riporta il layout di progetto della diga con la sezione T1 ridotta.

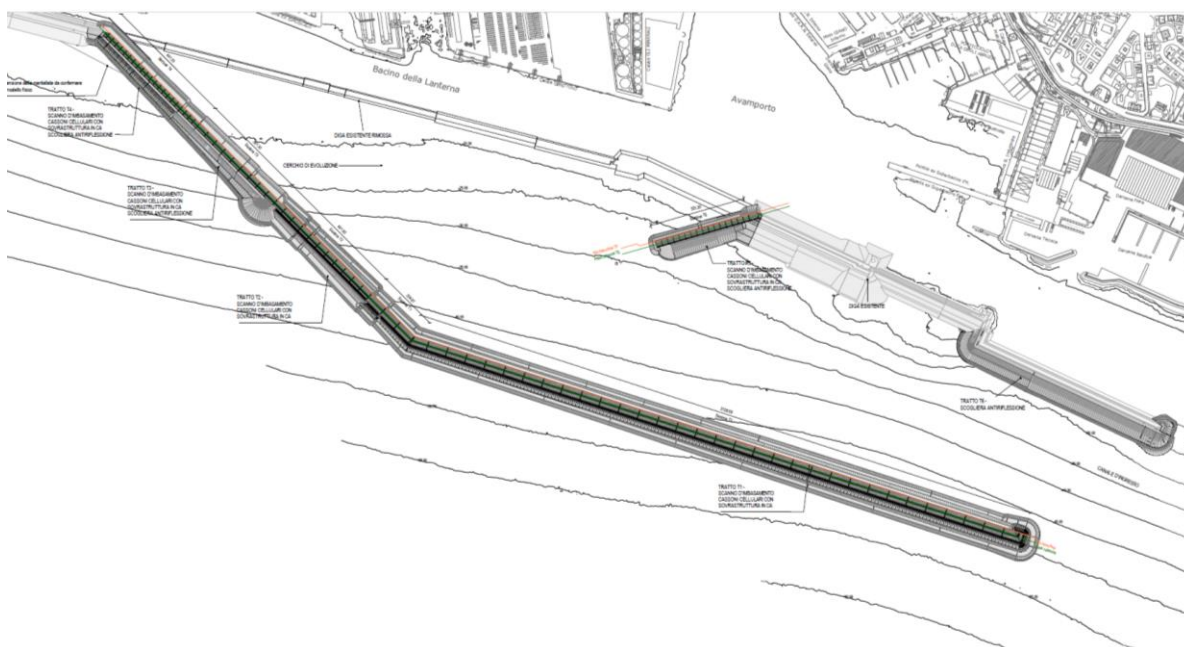
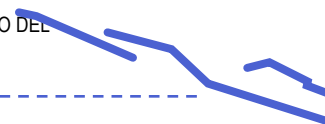


Figura 1-5 layout di progetto con sezione T1 ridotta

1.2.1 Modalità di recepimento e ottemperanza alle condizioni ambientali e alle prescrizioni richieste dalle amministrazioni a conclusione degli iter autorizzativi

Il presente paragrafo illustra lo screening dei requisiti derivanti dalle condizioni ambientali del Decreto VIA nonché delle prescrizioni ambientali richieste dalle amministrazioni a conclusione dell'iter di approvazione del PFTE. Tali requisiti, da approfondire e sviluppare in fase di Progettazione Definitiva ed Esecutiva, verranno adoperati come base di partenza da cui sviluppare il sistema di gestione Salute, Sicurezza, Ambiente e Responsabilità Sociale del Progetto. Per la predisposizione del progetto sono state considerate tutte le condizioni ambientali applicabili alla presente fase di progetto e le prescrizioni su richiamate, desunte dai seguenti pareri e provvedimenti autorizzativi:



- Conferenza di servizi - Decreto approvativo n. 432 del 13 maggio 2022 del Presidente della Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.
- Decreto ministeriale di compatibilità ambientale n. 45 del 04 maggio 2022.
- Parere n. 233 del 28 marzo 2022, con prescrizioni, della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale.
- Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il PNRR - Nota del 18.03.2022 n. 461-P, contenente il parere tecnico istruttorio di competenza, con prescrizioni, relativo alla tutela archeologica, architettonica e paesaggistica.
- Assemblea Generale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Parere, con prescrizioni, reso con voto n. 86/2021 del 13 ottobre 2021.
- Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Determinazione motivata n. 1/2022 ex art. 44 comma 6 del DL n. 77/2021.
- Verifiche di ottemperanza:
 - Procedura conclusasi con esito positivo, come da determinazione MASE-VA-DEC-2023-0000290 del 14/06/2023), relativa alle prescrizioni A.1.A, A.1.B, A.1.C, A.1.D, A.1.E, A.2, A.3, A.4, A.5 ;
 - Procedura attualmente in fase istruttoria, per cui in data 5/02/2024, con nota prot. 5631.U di Autorità di Bacino Portuale del Mar Ligure è stata trasmessa agli enti competenti istanza di verifica di ottemperanza per le condizioni ambientali n. 5 (attività di monitoraggio) e n. 8 (compensazioni e interventi per la sostenibilità ambientale dell'opera) della Commissione VIA.

1.3 Analisi delle alternative

1.3.1 Premessa

Durante la fase di progettazione definitiva ed esecutiva sono state sollevate alcune osservazioni che hanno portato alla richiesta da parte di AdSP e della Struttura Commissariale di una valutazione di possibile ottimizzazione del layout del PFTE.

Nel corso degli approfondimenti eseguiti, il layout originale (di PFTE) è stato oggetto di ulteriori analisi che hanno portato all'introduzione di alcune modifiche volte ad ottimizzare la manovrabilità navale e ridurre gli effetti del moto ondoso sull'opera. Queste modifiche sono oggetto di cui alla presente Istanza di Verifica di Assoggettabilità a VIA.

La modifica proposta prevede infatti modifiche progettuali che consentono di realizzare l'opera in un'unica Fase (cd Fase A+B) rispetto al layout originale (PFTE) già approvato. In particolare, è stata valutata una maggiore espansione delle aree interne del porto sulla base di criteri di possibili futuri sviluppi portuali, rivedendo ed eventualmente rimodulando il tracciato delle opere di ponente.

A partire da agosto 2023, su indicazione dei Commissari, sono stati posti quindi nuovi obiettivi con lo scopo di analizzare varie forme di ottimizzazione del suddetto layout portuale, tra i quali:

- incrementare le dimensioni del cerchio di evoluzione di ponente;
- incrementare la distanza minima tra banchine di ormeggio e nuove opere foranee;
- migliorare la funzionalità e delle dimensioni dell'imboccatura di ponente;

- mantenere un regolare deflusso in sicurezza del torrente Polcevera;
- ottimizzare, nel limite del possibile, i costi di realizzazione delle due fasi realizzative considerate complessivamente.

Di seguito una breve disamina delle soluzioni individuate, identificate come “variante T10” e variante “T7”.

1.3.2 Variante T10

Una prima serie di analisi ha portato a identificare un layout che permettesse un importante ampliamento degli spazi portuali, denominato “variante T10” di cui si illustrano alcune fasi di studio nella Figura 1-6 e Figura 1-7.

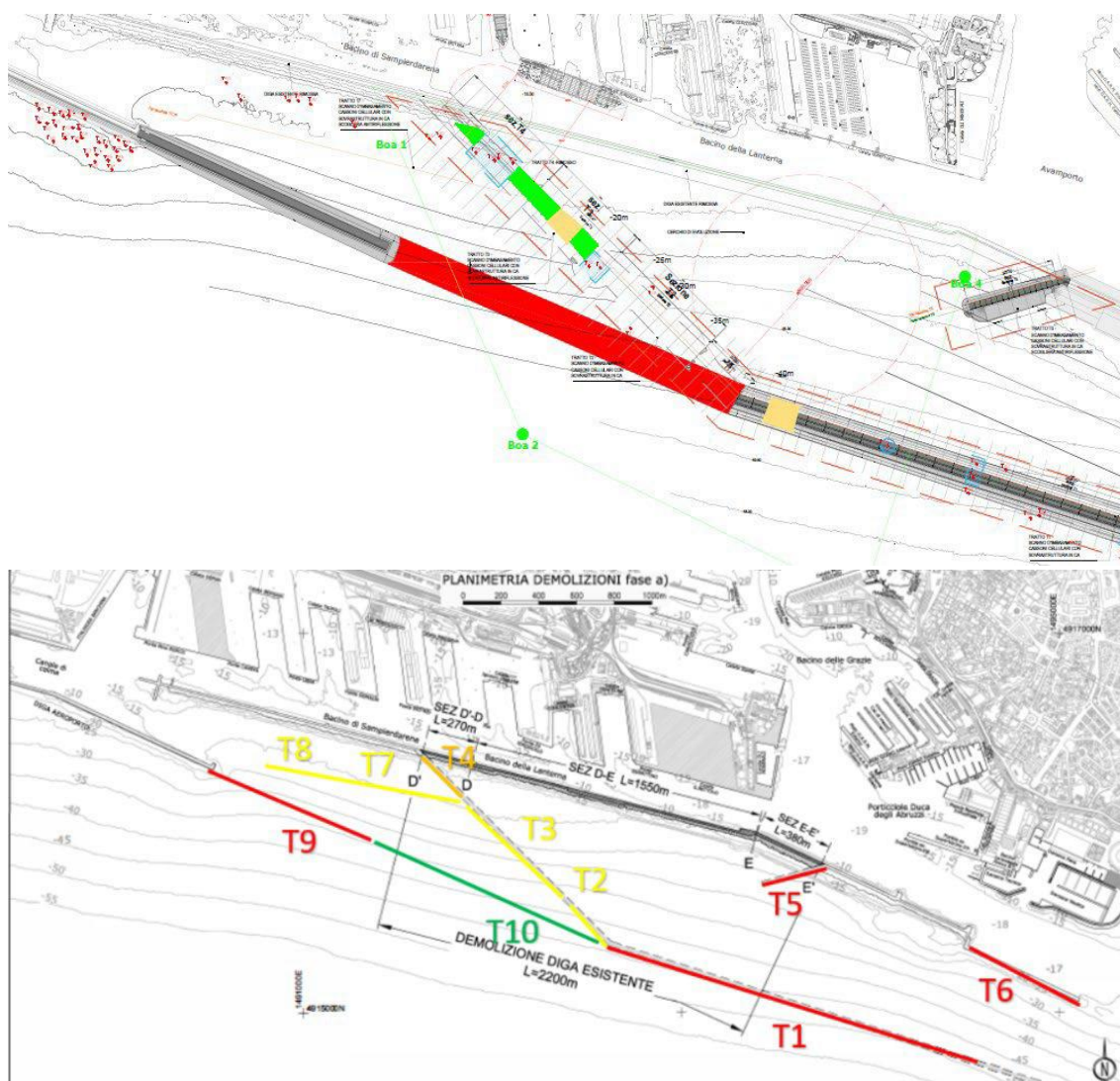


Figura 1-6: Vari layout alternativi della “variante T10” (agosto 2023)

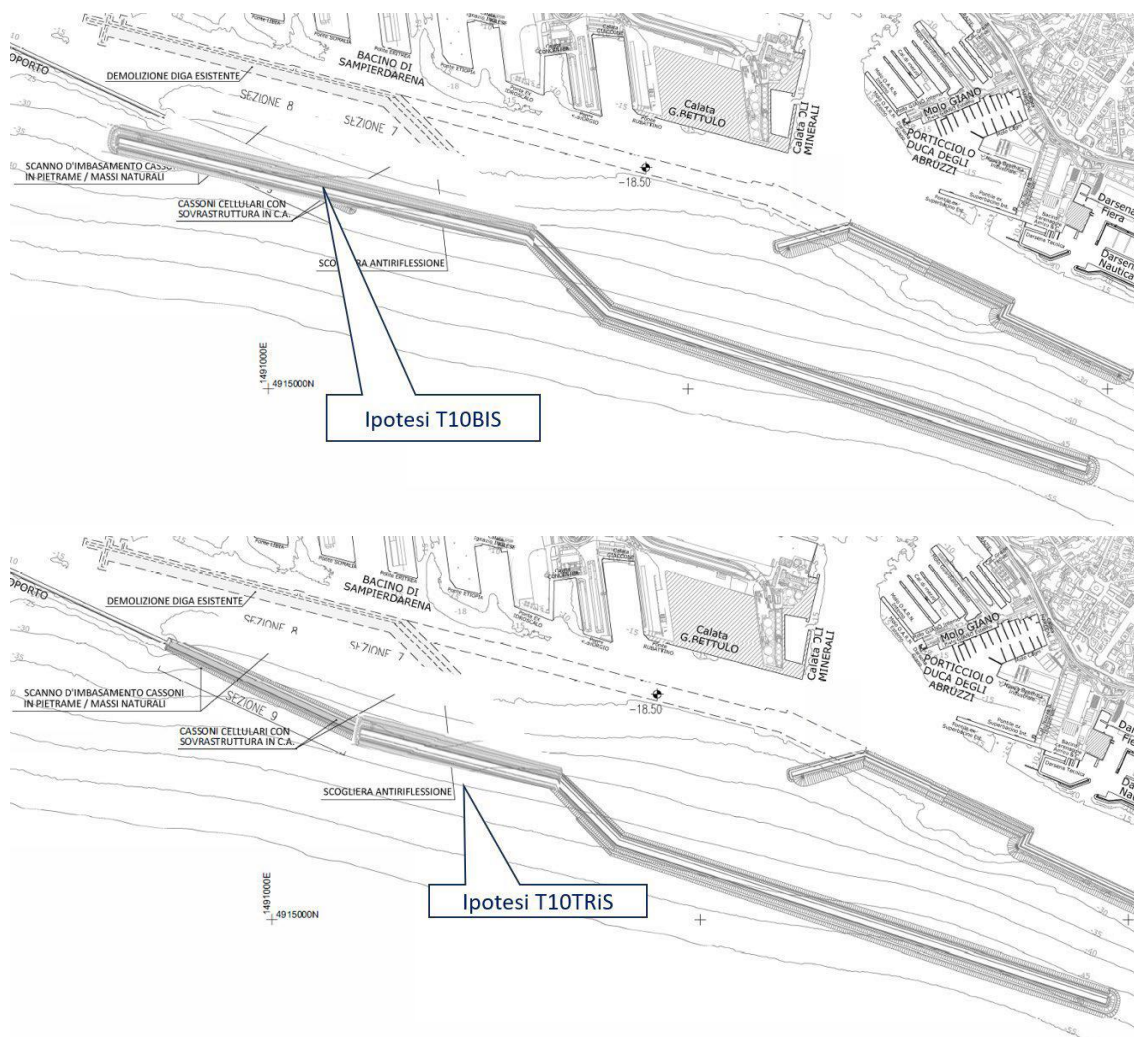


Figura 1-7: Ulteriori studi di layout alternativi della "variante T10" (settembre 2023)

Questa famiglia di soluzioni ampliava enormemente gli spazi portuali sul fronte Sampierdarena, ma introduceva alcuni fattori sfavorevoli per l'ottenimento di alcuni obiettivi, tra cui:

- l'assenza di una struttura apposita per mantenere il regolare deflusso delle acque del torrente Polcevera;
- l'assenza di una imboccatura secondaria a ponente;
- la traslazione della struttura della nuova diga su fondali maggiori con conseguente forte incremento delle quantità dei materiali per realizzarle e quindi un importante incremento dei costi.

Al fine di ridurre l'incremento dei costi, fu proposta anche una soluzione che prevedeva il tracciato su fondali minori (Figura 1-8), ma anch'essa non era risolutiva di tutte le specifiche in obiettivo.

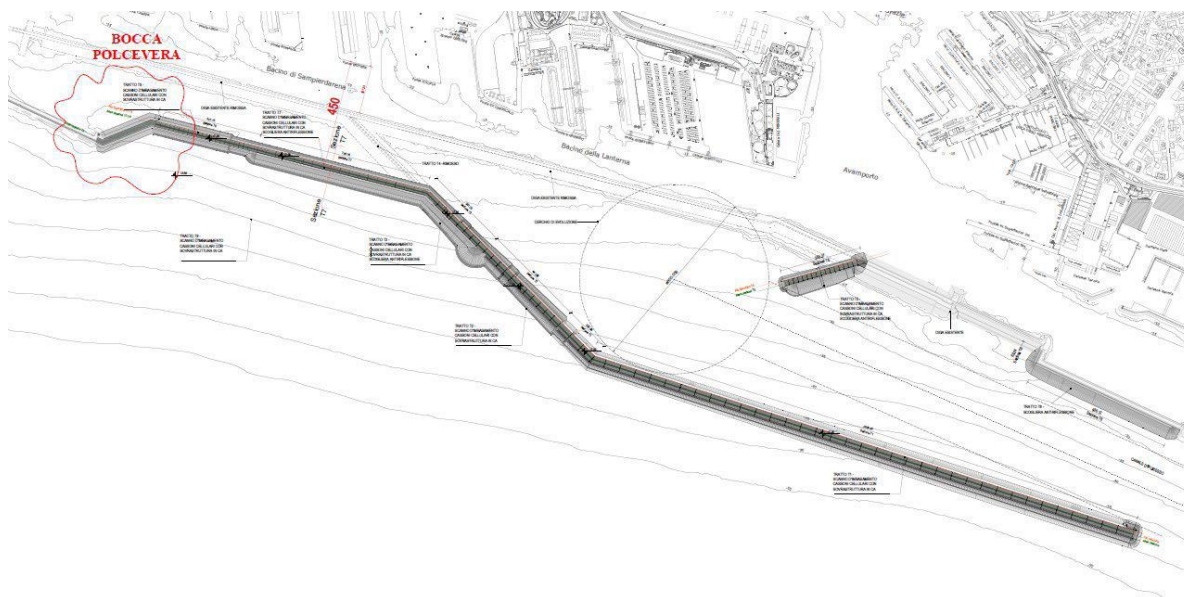


Figura 1-8: Ipotesi ibrida per mantenere la diga su fondali minori

1.3.3 Variante T7

Poiché i precedenti layout non erano in grado di soddisfare tutte le specifiche in obiettivo, si è optato per l'analisi e la valutazione di una nuova famiglia di alternative che hanno preso il nome di "variante T7" che ha introdotto studi più approfonditi sull'imboccatura di ponente come illustra la Figura 1-9, i cui concetti principali sono rappresentati nella Figura 1-10.

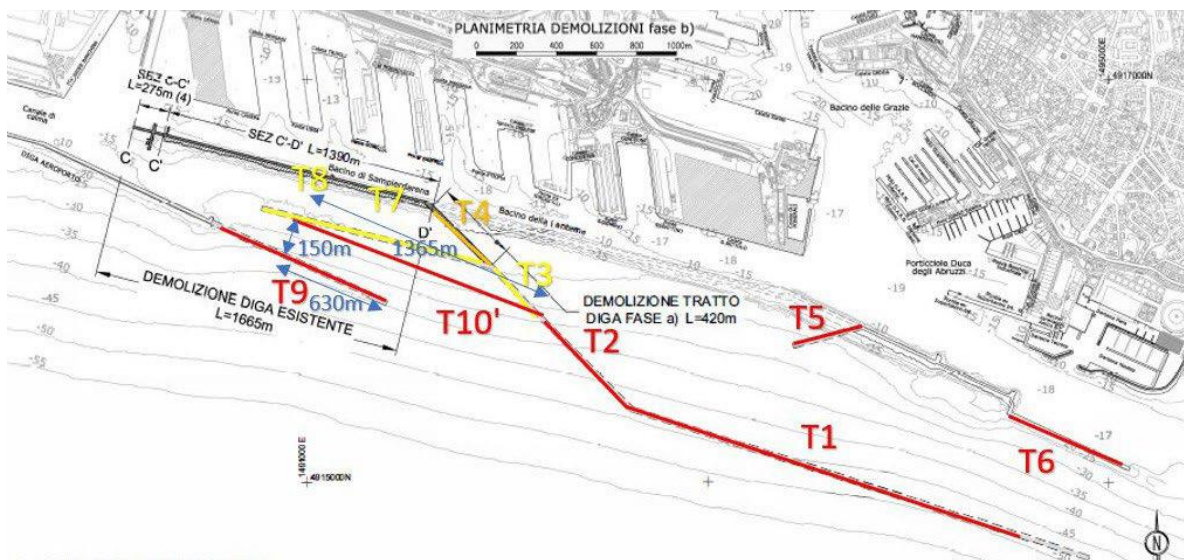


Figura 1-9: Introduzione degli studi sull'imboccatura di ponente

Questa nuova famiglia di studi si è focalizzata sulla valorizzazione di una maggior estensione del secondo bacino di evoluzione e nel miglioramento dell'imboccatura secondaria, oltre che nel cercare di mantenere il costo complessivo all'interno del budget della Stazione Appaltante.

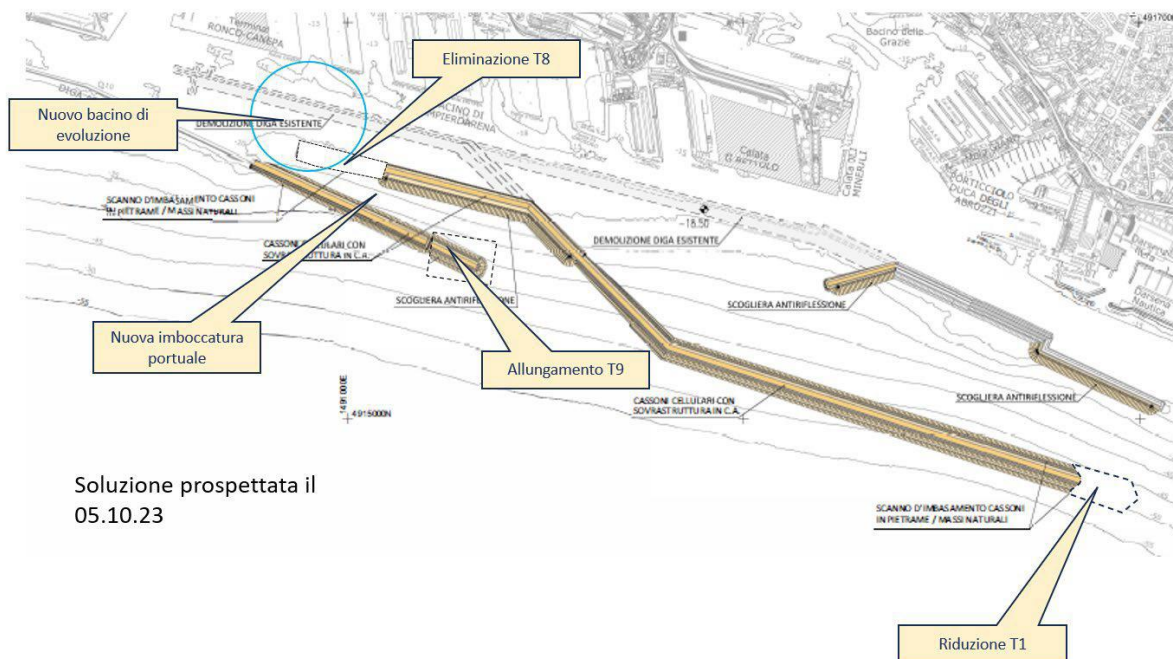


Figura 1-10: I principi della variante di layout denominata “variante T7” (ottobre 2023)

1.3.4 Variante prescelta

Gli studi sinteticamente illustrati nel precedente capitolo, relativi alla variante T7, sono sfociati in due soluzioni finali che sono state poste a confronto e che differiscono essenzialmente solo per il tracciato della sezione T7. Entrambe vedono la riduzione della lunghezza della diga a levante (Sez. T1), già verificata con preliminari studi di simulazione di manovra e di trasmissione di agitazione interna; l’eliminazione delle sezioni T4 e T8, con la creazione di maggiori spazi di manovra nel bacino di ponente; una imboccatura secondaria portuale più ampia ed infine l’allungamento della sezione T9 a protezione dell’imboccatura stessa.

Le due soluzioni, denominate **Opzione 1** ed **Opzione 2** ed illustrate in Figura 1-11 e Figura 1-12, differiscono solo per il tracciato della sez. T7 che nel primo caso “taglia” il vecchio tracciato di PFTE, agganciandosi alla fine della sez. T2 per finire in testa alla vecchia T7. In questo modo vengono eliminate dal progetto, oltre alla sez. T4 e T8, anche la precedente T7 e la T3.

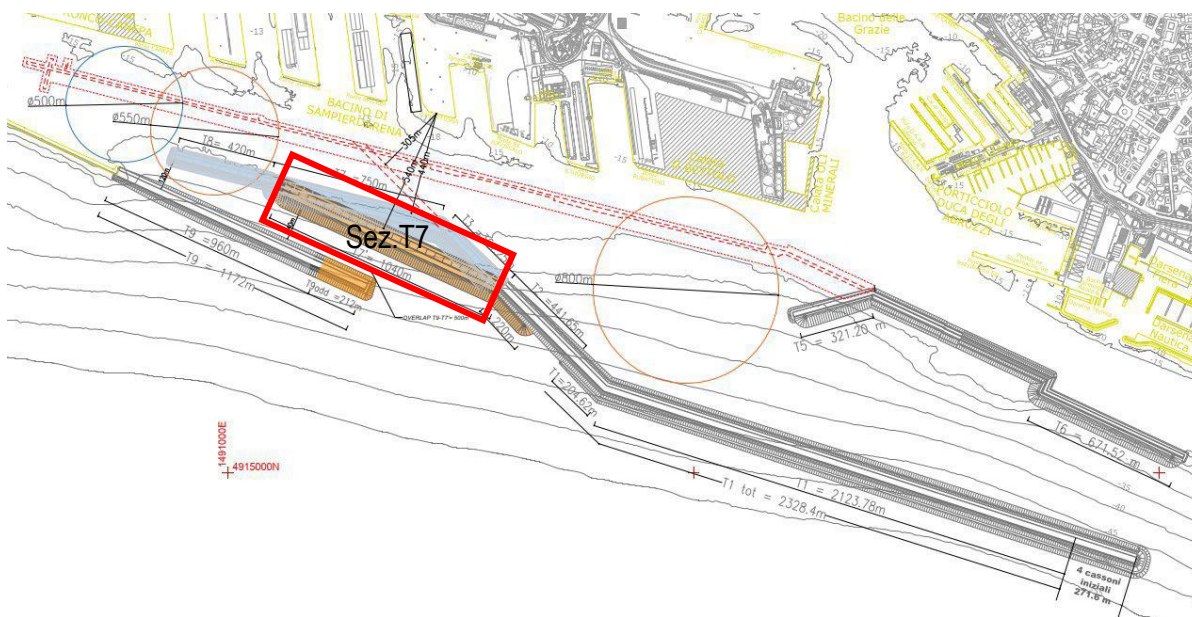


Figura 1-11: Opzione 1 (novembre 2023)

Nel secondo caso invece, l'Opzione 2 tiene salva la sez. T3 e la sez. T7 come da PFTE. Questa seconda soluzione non varia i tracciati del PFTE, ma ne ottimizza il layout complessivo, sostituendo alcuni tratti (la testa della sez. T1 e la sez. T8) con un contenuto allungamento della sez. T9.

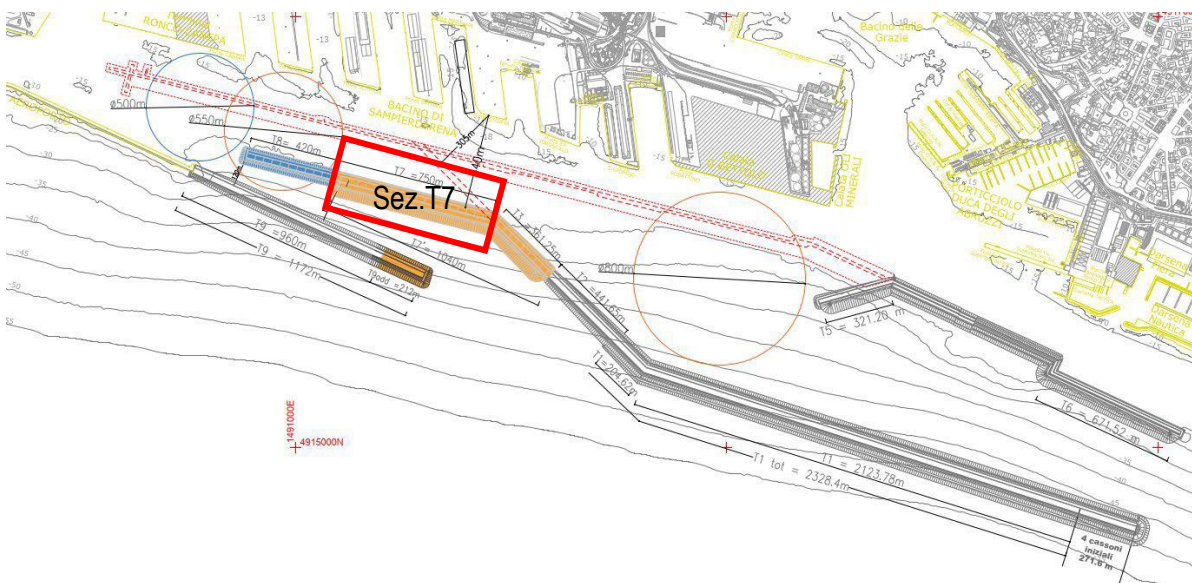


Figura 1-12: Opzione 2 (novembre 2023)

Per i motivi su esposti, il layout oggetto della Opzione 2, sarebbe da preferire al precedente, tuttavia, una analisi più dettagliata basata sull'ipotesi di futuro sviluppo portuale previsto dalla AdSP e dalla Struttura Commissariale, che prevede l'allineamento delle testate di alcuni ponti con uno spostamento della linea delle banchine verso mare di ipotetici 50m, e l'incremento di dimensioni delle navi che faranno approdo nel prossimo futuro nel porto industriale di Sampierdarena, mostra che lo spigolo che si crea nel cambio di direzione tra le sezioni T3 e T7

continua ad essere un elemento che mette a rischio la navigazione e la manovrabilità delle navi, come illustrato in Figura 1-13.

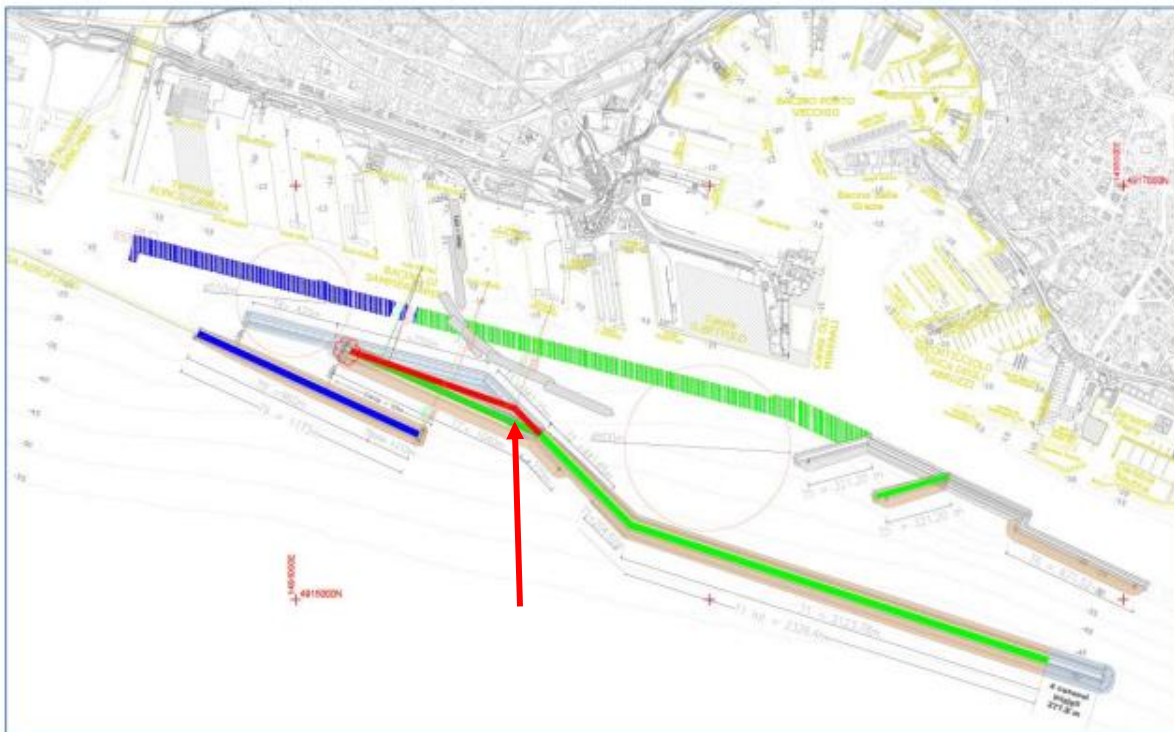


Figura 1-13: Preliminare simulazione di manovra che evidenzia la criticità dello spigolo T3-T7

Pertanto, per risolvere tale criticità, l'ipotesi conclusiva proposta è una soluzione intermedia tra le succitate Opzione 1 ed Opzione 2 (Figura 1-14), che prevede la realizzazione di circa metà della Sez.T3 ed una nuova Sez. T7", come illustrato con la linea rossa in Figura 1-13.

Oltre ai benefici già individuati da questa famiglia di layout alternativi, riepilogati nel dettaglio più sotto, questa opzione intermedia permette in particolare:

- una migliore manovrabilità navale nel bacino di Sampierdarena dovuto allo spostamento verso mare dello spigolo di congiunzione fra Sez. T3' e T7";
- la riduzione degli effetti del moto ondoso lato mare sul punto di congiunzione fra le sezioni T3' e T7", evidenziatosi con le prove su modello fisico 3D, dovuto alla minore concavità che si realizza con la diversa inclinazione della Sez.T7" rispetto alla T7 di PFTE;
- l'integrazione del Campo Prova 1, eseguito a cavallo tra le sezioni T2 e T3, all'interno dell'opera definitiva, come previsto in PFTE;
- la possibilità di ridurre le indagini geologiche e archeologiche del nuovo tracciato della T7", in quanto è molto prossimo al tracciato della T7 di PFTE già indagato con il PE.

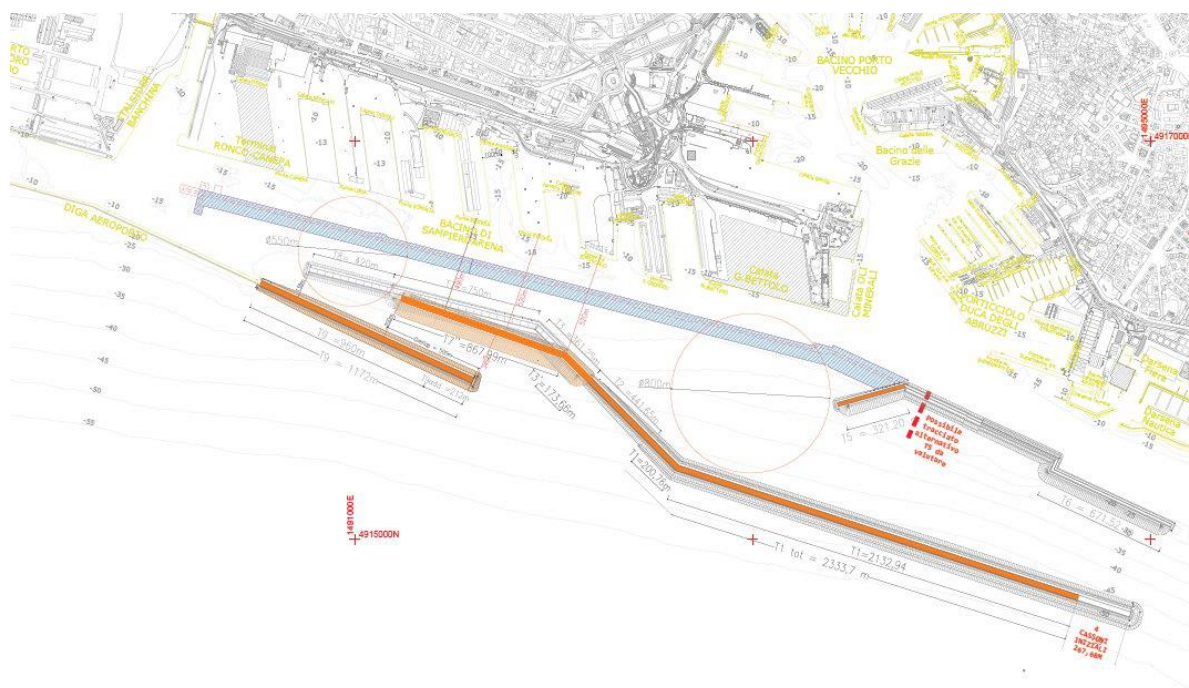


Figura 1-14: Layout finale

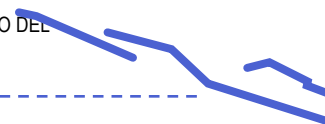
Questa opzione intermedia permette in particolare:

- una migliore manovrabilità navale nel bacino di Sampierdarena dovuto allo spostamento verso mare dello spigolo di congiunzione fra Sez. T3 e T7”;
- la riduzione degli effetti del moto ondoso lato mare sul punto di congiunzione fra le sezioni T3 e T7, evidenziatosi con le prove su modello fisico 3D, dovuto alla minore concavità che si realizza con la diversa inclinazione della Sez.T7” rispetto alla T7 di PFTE;
- l’integrazione del Campo Prova 1, eseguito a cavallo tra le sezioni T2 e T3, all’interno dell’opera definitiva, come previsto in PFTE;
- la possibilità di ridurre le indagini geologiche e archeologiche del nuovo tracciato della T7”, in quanto è molto prossimo al tracciato della T7 di PFTE già indagato con il PE.

A conclusione di questa disamina tecnica, riassumendo gli obiettivi fondamentali posti dalla Struttura Commissariale e riassunti dalla AdSP nell’ODS n. 12 del 20.11.2023, che richiamano il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività ed il miglioramento delle condizioni di sicurezza della navigazione interna al porto, attraverso i seguenti aspetti:

- incremento delle dimensioni del cerchio di evoluzione di ponente;
- incremento della distanza minima tra banchine di ormeggio e nuove opere foranee;
- miglioramento della funzionalità e delle dimensioni dell’imboccatura di ponente;
- deflusso in sicurezza del torrente Polcevera;
- ottimizzazione, nel limite del possibile, dei costi di realizzazione delle due fasi realizzative considerate complessivamente.

1.4 Scopo del presente studio



Il presente documento consiste nello studio preliminare ambientale del progetto di variante la Fase A+B del progetto, redatto in base a quanto indicato nell'allegato IV-bis alla parte seconda del D.Lgs.152/2006, nell'ambito della presentazione dell'istanza per l'avvio del procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza statale, regolamentata dall'art. 19 del D.Lgs.152/2006.

Il layout definito in fase di PFTE è stato oggetto di procedura di VIA conclusasi con giudizio positivo di compatibilità ambientale del progetto (come da decreto DM-2022-0000045 del 04/05/2022 del Ministero della Transizione Economica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza).

Il presente documento ha lo scopo di valutare gli eventuali impatti potenziali determinati dalle proposte **modifiche** introdotte dalla realizzazione della Fase A+B rispetto al layout originale (PFTE), già approvato.

Con riferimento alla Figura 1-14, gli interventi che costituiscono tali modifiche rispetto al layout PFTE e che costituiscono quindi oggetto di valutazione del presente documento sono i seguenti:

- A. Riduzione della lunghezza del tratto T1 in testata – 270 m circa;
- B. Irrobustimento della scogliera antistante il tratto T6;
- C. Irrobustimento della testata della scogliera del tratto T3 con massi artificiali tipo Antifer da 72t;
- D. Rotazione del pennello interno (tratto T5) senza modifica del punto di attacco con la diga esistente Molo duca di Galliera;
- E. Eliminazione del tratto transitorio T4 e parte del tratto T3, previsti nella sola fase A del PFTE;
- F. Rotazione del tratto T7 con punto di attacco in mezzeria del tratto T3, per migliorare la sicurezza della navigabilità portuale interna;
- G. Eliminazione del tratto T8 (fase B del PFTE) per aumentare gli specchi acquei navigabili interni;
- H. Incremento della lunghezza del tratto T9 (fase B del PFTE) per garantire la necessaria protezione del molo di sottoflutto della sezione T7;
- I. Inserimento di scogliera retro-corpo diga (tratto T9) al fine di migliorare la stabilità dell'opera.

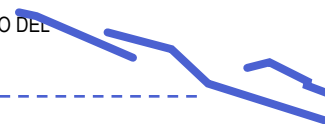
Inoltre, tra le modifiche progettuali (rispetto a quanto già approvato) oggetto del presente studio, si segnala anche quanto segue:

- è stata introdotta l'area dedicata al trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni per il riutilizzo per il riempimento di cassoni denominata Ronco-Canepa (all'interno del terminal Messina);
- l'utilizzo di esplosivo tradizionale a sostituzione dell'impiego di esplosivi depotenziati AUTOSTEM.

In particolare, l'introduzione dell'area di cantiere di Ronco Canepa permetterà di spostare l'attività di frantumazione e trattamento dei materiali provenienti dalle demolizioni, che non sarà più svolta a Prà Voltri (diversamente rispetto a quanto inizialmente previsto).

Infine, il presente documento tiene conto della riduzione delle aree di cantiere di Prà Voltri, già valutata dal MASE nell'ambito della Lista di controllo ex art.6 comma 9 D.Lgs. 152/06, (parere positivo con prescrizioni n.30736/MASE/2023).

In particolare, l'impianto di cantiere temporaneo presso il Bacino Portuale di Vado Ligure per la prefabbricazione dei cassoni in c.a. costituisce nella parziale modifica delle aree di prefabbricazione dei cassoni, originariamente prevista a Prà: tutti i cassoni di maggiori dimensioni (n. 59) e una parte di quelli di minori dimensioni (n.38) saranno realizzati a Vado Ligure e successivamente trasportati via mare a Genova per la messa in opera della diga.



La modifica è stata sottoposta a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, che ha determinato la non necessità di sottoporre ad ulteriori procedure di valutazione ambientale, fermo restando il rispetto delle misure mitigative aggiuntive indicate nel parere della Commissione Tecnica VIA/VAS n.487 del 17/07/2023 (protocollo 0120295 della Direzione Generale Valutazioni Ambientali – MASE del 21/07/2023).

2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

2.1 Aspetti Generali

Secondo il Progetto originario (di PFTE), erano previste due fasi funzionali di costruzione in relazione alla gradualità dei finanziamenti disponibili:

Fase A): La prima fase di costruzione è finalizzata ad assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza garantendo l'accesso delle più grandi navi di progetto nel breve termine, migliorando al contempo le condizioni di accesso ai terminali posti più a ponente. L'estensione della nuova diga foranea in questa fase è pari a 4160 m.

Fase B): Il completamento della costruzione della nuova diga assicurerà l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche a quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle grandi navi di progetto all'intero bacino. L'estensione delle nuove opere della diga foranea realizzate in questa fase è pari a 2130 m.

La variante del progetto della nuova diga foranea, così come il progetto PTFE approvato, prevede la demolizione di una parte della diga esistente (2200 in fase A e 1560 in fase B, per un totale di 3760 m).

Secondo la variante proposta, le due fasi verranno svolte contemporaneamente realizzato in un unico intervento temporale, ovvero eliminando la fase funzionale intermedia denominata Fase A che introduceva opere temporanee successivamente da eliminare in Fase B.

Il suddetto assunto assume particolare rilevanza nella valutazione delle demolizioni e dei riutilizzi del materiale recuperato poiché uno dei principi basilari del progetto è quello di chiudere il bilancio dei materiali a zero.

I lavori di demolizione però possono iniziare solo dopo che il piano delle costruzioni della nuova diga garantisca una sufficiente protezione alle banchine portuali per cui sia possibile rimuovere parte della diga esistente senza mettere a repentaglio la sicurezza del porto. In analogia al PFTE, si è mantenuta una suddivisione in Fase A e Fase B rimodulandone i contenuti in base alle variazioni proposte (par. 1.3).

Fase A:

- **Sezioni T1, T2, T3, T5, T6, T7**

Fase B:

- **Sezione T9**

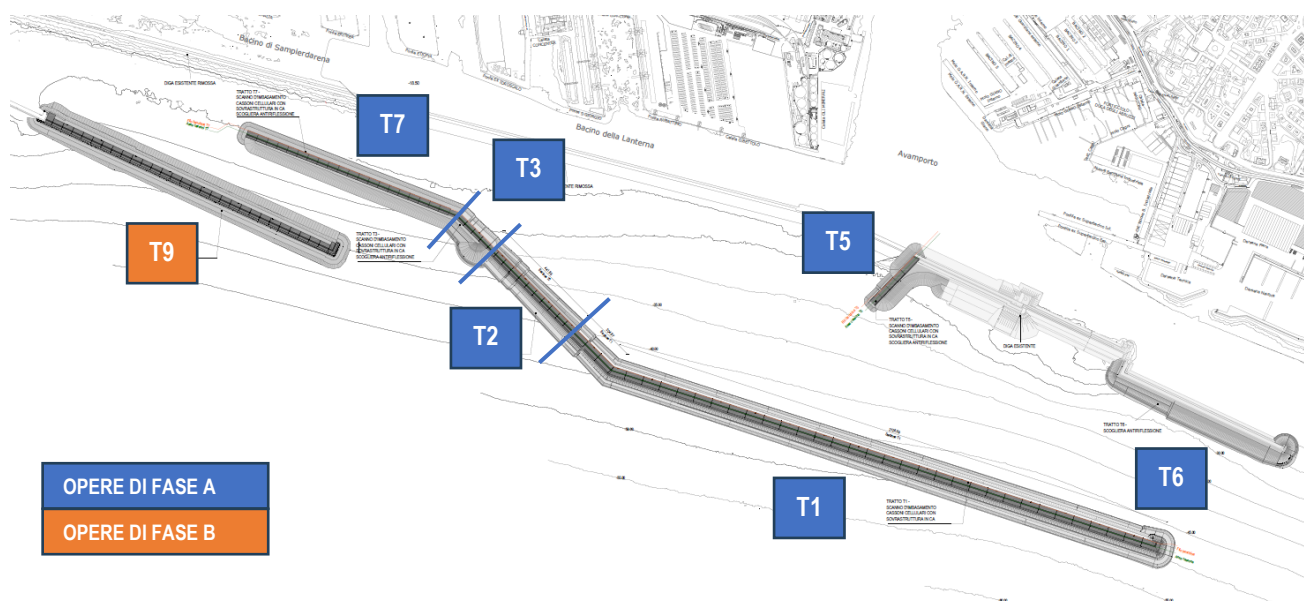


Figura 2-1: Nuovo layout Fase A+B con identificazione delle singole opere

Lo sviluppo del progetto è localizzato in ambiente marino, e pertanto, trattandosi di opere a mare, le aree di lavorazione non interessano direttamente la città, ma necessitano in ogni caso aree di supporto produttivo e logistico a terra. Le aree di cantiere a terra sono state identificate all'interno delle aree portuali; pertanto, il loro impiego è condizionato dalle attività dei concessionari portuali, dal transito delle navi, nonché dai vincoli aeroportuali.

Tali aree hanno caratteristiche funzionali alle seguenti attività principali:

- lo stoccaggio dei materiali a supporto delle attività di costruzione a mare;
- lo stoccaggio dei materiali di demolizione della diga esistente e la loro selezione/lavorazione ai fini del riutilizzo;
- la prefabbricazione dei cassoni cellulari in calcestruzzo armato all'interno di piattaforme galleggianti.

Per lo stoccaggio dei materiali a supporto delle attività di costruzione a mare e per supporto logistico è stata individuata l'area di Prà-Voltri, in particolare una parte dell'area identificata come area di stoccaggio e lavorazione materiali di demolizione nel progetto incluso in PFTE. In particolare, a differenza del PFTE, attualmente a Prà Voltri rimangono soltanto le attività di stoccaggio dei materiali a supporto delle attività di costruzione a mare, mentre per lo stoccaggio e il trattamento dei materiali inerti da demolizione è stata individuata l'area ubicata nella zona di Ronco Canepa (Terminal Messina) nell'ambito portuale di Genova: qui saranno eseguite le previste attività di deferrizzazione, frantumazione e vagliatura di tali materiali, ai fini del loro recupero nell'ambito del riempimento dei cassoni, nonché le necessarie attività di caratterizzazione dei materiali in corso d'opera. Tali operazioni si configurano come trattamento di rifiuti non pericolosi derivanti da attività di demolizione della diga esistente e saranno autorizzate ad hoc prima dell'avviamento.

Per la prefabbricazione dei cassoni è stata individuata un'area perimetrale alla piattaforma portuale "multipurpose" di Vado Ligure (SV), dove sono presenti fondali di una certa profondità che rendono più agevole l'allestimento di bacini di prefabbricazione. Si sottolinea che le attività previste presso il sito di Vado Ligure non

sono oggetto del presente studio, in quanto già valutate nell'ambito della procedura di verifica VIA attivata presso la Regione Liguria che si è conclusa con decreto n. 0120295 della Direzione Generale Valutazioni Ambientali – MASE del 21/07/2023.

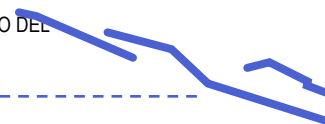
La localizzazione dell'area di cantiere di Prà Voltri e di Ronco Canepa (oggetto del presente studio) sono illustrate nelle figure che seguono.



Figura 2-2: Ubicazione area di cantiere a terra nell'ambito portuale di Genova



Figura 2-3: In giallo area di cantiere di Ronco Canepa



La progettazione dell'opera ha inoltre considerato i CAM (Criteri Ambientali Minimi), requisiti ambientali ed ecologici definiti dal Ministero dell'Ambiente volti ad indirizzare le Pubbliche Amministrazioni verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti fornendo indicazioni per l'individuazione di soluzioni progettuali, prodotti o servizi migliori sotto il profilo ambientale.

Essi sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

L'applicazione sistematica ed omogenea dei CAM consente di diffondere le tecnologie ambientali e i prodotti ambientalmente preferibili e produce un effetto leva sul mercato, inducendo gli operatori economici meno virtuosi ad adeguarsi alle nuove richieste della pubblica amministrazione.

Infine, è stata una valutazione specifica (P3062_E-AM-G-00220 Relazione sostenibilità, trasmessa dal proponente al MASE con nota n. 11695 del 20/03/2023, nell'ambito della verifica di ottemperanza ID9624 delle Condizioni Ambientali Ante-operam conclusasi positivamente) per la verifica della sostenibilità dell'opera. In particolare, è stato valutato anche il rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" ("Do No Significant Harm" – DNSH), come definito dal Regolamento UE 852/2020, dal Regolamento (UE) 2021/241 e come esplicitato dalla Comunicazione della Commissione Europea COM (2021) 1054 (Orientamenti tecnici sull'applicazione del citato principio, a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza).

2.2 Interventi Previsti e Modalità Realizzative

La nuova diga foranea presenta, nella sua configurazione finale, uno sviluppo longitudinale di 5900 m, da realizzare in un'unica fase funzionale di costruzione, di cui la Fase A (tratti T1-T7) oggetto dell'appalto in capo al Consorzio PerGenovaBreakwater; questa fase A comprende la costruzione di circa 4010 m circa di nuova diga, il rinforzo di 765m della diga esistente e la rimozione di un tratto di lunghezza pari a 2200m circa di diga esistente.

Entrambi le fasi prevedono di demolire con metodi tradizionali a carica esplosiva la diga esistente (ai 2200m di Fase A si aggiungono 1560 m in Fase B) e riutilizzare il ricavato della demolizione per il riempimento delle celle dei nuovi cassoni.

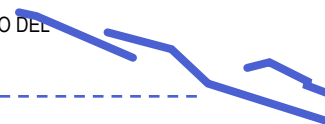
La tipologia costruttiva della parte nuova della diga è costituita da un'opera a parete verticale in cassoni cellulari di differente altezza fino ad un massimo di 33.70 m, poggianti su uno scanno d'imbasamento in tout-venant di pezzatura 0-500 kg con rivestimento di protezione in massi naturali 2-5t lato mare e 300-1000 kg lato porto, sormontati da una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato, imbasata su fondali compresi tra 20 e 50 m. I cassoni sono stati individuati in varie tipologie con proprie sotto tipologie.

Il riempimento dei cassoni è previsto con materiale idoneo proveniente dalla demolizione dei tratti di diga esistente e dai dragaggi principalmente eseguiti nelle aree dell'avamposto, del bacino di Sampierdarena, dall'escavo dei fondali già eseguiti con precedente appalto (P3106) ora presente lungo il Canale di Calma e da materiale proveniente da altri siti fornito da AdSP.

Al piede dei cassoni lato mare è prevista la posa di massi guardiani in calcestruzzo forati al fine di limitare le sottopressioni agenti sul masso stesso e di mantellate di massi naturali di pezzatura 2-5 tonnellate da posare sopra ad uno strato filtro di massi naturali di pezzatura 300-1000 kg.

La Fase A della diga è stata suddivisa in sezioni di riferimento da T1 a T3 (molo di sopraflutto ingresso di levante) con posa di 39 cassoni di sezione T1, 11 cassoni di sezione T2, 3 cassoni di sezione T3 e 21 cassoni di sezione T7 secondo le dimensioni sottoindicate e 4 cassoni di sezione T5 (pennello di sottoflutto).

Diversamente dalle sezioni del nuovo corpo della diga individuate da T1 a T4, la sezione T5, realizzata come allungamento del molo esistente Duca di Galliera, interessa terreni in cui lo strato limoso è dello spessore di 19m.



La Fase B della diga (molo di sopraflutto ingresso di ponente) è relativa alla sola sezione T9 con posa di 29 cassoni. Viste le caratteristiche geotecniche degli strati di terreno sotto i fondali, è previsto il loro consolidamento mediante trattamento colonnare con inclusione di ghiaia secondo maglia e lunghezze stabilite in funzione dello spessore degli strati interessati (denominati LA e LS) con il metodo Blanket Method (vibro-sostituzione) per le sezioni T1, T2, T3, T9 e T9 e con sistema PVD + precarica temporanea per la sezione T5.

Le indagini integrative svolte hanno confermato questa tipologia di terreno nel quale i metodi di vibro sostituzione e vibro compattazione avrebbero difficoltà ad essere ritenuti efficaci e pertanto la progettazione esecutiva ha deciso di adottare un sistema alternativo. Il sistema prevede:

- di intervenire con sistema PVD (PREFABRICATED VERTICAL DRAINS), ovvero dreni prefabbricati a nastro infissi nel terreno mediante un apposito mandrino, con una distribuzione a maglia quadrata 2 x 2 m, lunghezza 20m;
- l'estensione del sistema PVD anche sotto l'impronta su fondale marino della mantellata di protezione lato mare;
- la realizzazione di una precarica sottomarina di altezza 10 m eseguita in corrispondenza dello scanno d'imbasamento del cassone cellulare.

In corrispondenza delle altre sezioni tipo (3, 6, 7 e 9) è prevista un'opera a gettata realizzata con massi naturali e artificiali di grossa pezzatura provenienti dai salpamenti dei materiali della diga esistente o da nuova fornitura (Antifer 72t).

In particolare, la disposizione dei massi artificiali è prevista, in doppio strato, a rivestimento del corpo in massi naturali delle scogliere nelle sezioni tipo 3, 6, 7 e 9 mentre la scogliera in sezione 5 è realizzata interamente con massi naturali con mantellata esterna in massi 6-8t derivanti dalla demolizione del Molo duca di Galliera. Le scogliere presentano una berma sommitale la cui quota dipende dal tratto interessato (con riferimento alla figura Figura 2-1).

- per le sezioni T3: +1 mslmm con larghezza della berma pari a 9 m;
- per le sezioni T7: +3.02 mslmm con larghezza della berma pari a 9.30 m;
- per la sezione T5: +5 mslmm con larghezza della berma pari a 4.15 m;
- per la sezione T9 (rear bound): -3/-6 mslmm con larghezza della berma pari a 15 m.

Sul lato porto delle sezioni T3 e T5 è previsto un rivestimento del tout-venant con massi naturali in doppio strato di pezzatura 0,3-1 ton. Oltre a tale rivestimento, lungo le sezioni T2 e T3 è prevista la posa di un'ulteriore berma con materiale di recupero dal salpamento dei massi/pietrame della diga esistente.

2.3 Proposte in Ambito Costruttivo/Cantierizzazione

Nel presente capitolo si descrivono le migliorie inserite nel progetto esecutivo con particolare riferimento a:

- modalità di fabbricazione dei manufatti;
- individuazione e disponibilità delle cave per l'approvvigionamento dei materiali;
- elenco e specifiche dei mezzi marittimi messi a disposizione per le lavorazioni da mare;
- elenco e specifiche dei mezzi marittimi messi a disposizione per le attività di dragaggio;
- organizzazione del cantiere e delle produzioni volte a minimizzare le interferenze.

2.4 Modalità di fabbricazione dei manufatti in c.a. di grandi dimensioni

L'obiettivo principale del presente paragrafo è quello di illustrare il processo di realizzazione dei cassoni cellulari che caratterizzeranno la struttura della Nuova Diga di Genova, che sarà ubicata su fondali maggiori rispetto alla diga esistente allo scopo di consentire l'accesso delle grandi navi di progetto in totale sicurezza. L'opera da

realizzare, come illustrato e proposto dal Consorzio, prevede la fornitura di 75 cassoni cellulari destinati alla realizzazione dei lavori di Fase A della Nuova Diga, le cui dimensioni sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 2-1: Tabella illustrativa dimensioni cassoni (Fase A)

Sezioni tipologiche	n.	Identificativo	Altezza Complessiva	Quota Imbasamento	Lunghezza
Sezione T1					
Sezione T1a	33	C43÷C44, C46÷C76	33,7	-32,0	66,82
Sezione T1b	1	C45	33,7	-32,0	66,82
Sezione T1c	1	C42	30,7	-29,0	66,82
Sezione T2					
Sezione T2a	7	C35÷C36, C37÷C41	26,7	-25,0	40,05
Sezione T2b	1	C34	23,7	-22,0	40,05
Sezione T2c	3	C31÷C33	21,7	-20,0	40,05
Sezione T3					
Sezione T3a	3	C28÷C30	21,7	-20,0	40,05
Sezione T3b	1	C27	18,7	-17,0	40,05
Sezione T7					
Sezione T7a	1	C21	18,7	-17,0	40,05
Sezione T7b	20	C1÷C20	18,7	-17,0	40,05
Sezione T5					
Sezione T5a	2	C83÷C84	21,0	-20,0	40,05
Sezione T5b	2	C81÷C82	18,0	-17,0	40,05

Inoltre, con successivo appalto, si prevede la fornitura di 30 cassoni cellulari destinati alla realizzazione dei lavori di Fase B della Nuova Diga, le cui dimensioni sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 2-2: Tabella illustrativa dimensioni cassoni (Fase B)

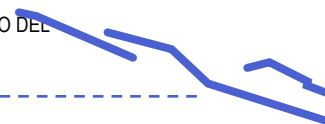
Sezioni tipologiche	n.	Identificativo	Altezza Complessiva	Quota Imbasamento	Lunghezza
Sezione T9					
Sezione T9a	7	C101÷C107	18,7	-17,0	40,05
Sezione T9b	21	C108÷C123 / C125÷C129	23,7	-22,0	40,05
Sezione T9c	1	C100	18,7	-17,0	40,05
Sezione T9d	1	C124	23,7	-22,0	40,05

2.4.1 Individuazione e disponibilità di cave per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e di banchine idonee alla movimentazione ed eventuale deposito temporaneo

Nel presente capitolo sono illustrate le modalità di approvvigionamento del materiale lapideo che il Consorzio

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



intende adottare per la realizzazione della “Nuova Diga Foranea del Porto di Genova”, al fine di garantire che l’esecuzione dei lavori avvenga nel rispetto delle modalità e delle tempistiche previste, anzi consenta di migliorarle.

2.4.1.1 Approvvigionamento dei materiali

L’Appaltatore, come già definito in sede di PFTE e Progettazione Esecutiva, prediligerà l’approvvigionamento di materiale via mare con indubbi benefici ambientali oltre che con riduzione delle interferenze di impiego delle banchine operative del Porto di Genova.

In funzione dei sopracitati quantitativi di materiale verrà effettuata un’attenta valutazione circa le capacità di estrazione e la localizzazione di idonei siti estrattivi sul territorio nazionale.

2.4.1.2 Ubicazione e produttività delle cave in funzione della tipologia di materiale

Vista l’importanza della fornitura di materiale lapideo rispetto allo sviluppo del progetto, il Consorzio ha definito un accordo di collaborazione per la fornitura del materiale lapideo necessario per l’appalto. Nello specifico il Consorzio potrà contare sulle disponibilità di diverse cave autorizzate e attive, con capacità di produrre materiale che rispetti le caratteristiche prestazionali prescritte da Capitolato.

Il materiale approvvigionato dalle cave site nell’ambito genovese verrà trasportato a mezzo di autoarticolati nel Porto di Genova.

L’organizzazione degli approvvigionamenti, permetterà di ridurre gli impatti ambientali, sia sulla già congestionata viabilità locale, nonché la minimizzazione delle interferenze con le attività portuali. Inoltre, sono già state valutate possibili fonti di approvvigionamento di backup attivabili per sopperire alle eventuali necessità dell’appalto.

Il progetto esecutivo prevede l’approvvigionamento dei seguenti quantitativi di materiale dall’esterno per la realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova:

- 3.657.339 mc di tout-venant e massi guardiani per lo scanno di imbasamento e per lo strato filtro delle berme;
- 1.181.135 ton di ghiaia fuso 10-80 mm per eseguire le colonne in ghiaia.

2.5 Mezzi marittimi per lavorazioni specifiche

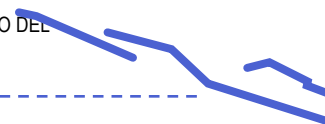
Il Consorzio è un raggruppamento di imprese leader a livello nazionale e internazionale nel campo delle costruzioni marittime e delle costruzioni in genere; lo stesso, mettendo assieme le proprie flotte navali, offre per l’esecuzione del lavoro in oggetto una disponibilità di mezzi marittimi sovrabbondante rispetto alle reali necessità. I principali mezzi che si intendono impiegare sono nella proprietà delle imprese. Alcuni mezzi marittimi sono stati ottenuti dal Consorzio in disponibilità esclusiva. L’individuazione dei mezzi di cantiere deriva da una attenta analisi del progetto, ove, individuate le lavorazioni critiche per la realizzazione dell’opera, si è privilegiato l’utilizzo di mezzi navali attrezzati con macchinari specifici per garantire le performance dell’opera nel migliore dei modi e nel più breve tempo possibile, minimizzando allo stesso tempo le interferenze con il contesto operativo del sito di intervento.

2.6 Mezzi impiegati per il dragaggio

Nell’ambito della costruzione della nuova diga foranea sono previsti il dragaggio dello specchio acqueo del bacino

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



di Sampierdarena, dell'Avamporto e in corrispondenza dell'area in cui saranno installati i bacini di prefabbricazione dei cassoni per garantire il varo di quest'ultimi.

2.6.1 Descrizione dragaggi area di Sampierdarena e Avamporto

I lavori da realizzare, secondo le previsioni riportate negli elaborati progettuali, consistono nel dragaggio dei fondali dello specchio acqueo del bacino di Sampierdarena e dell'Avamporto, per i quali si prevede il conferimento all'interno dei cassoni della Nuova Diga Foranea. Il volume stimato del materiale da dragare (riportato nella seguente tabella al netto dell'over-dragaggio) sarà sversato all'interno dei cassoni della nuova Diga Foranea del Porto di Genova.

Tabella 2-3: Riepilogo volumi di dragaggio – Dragaggio a -18.5/-17 m slmm

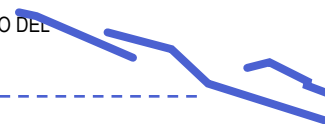
AREA	Prof. di progetto (m s.m.m.)	VOLUMI ESECUTIVO	
		m ³ scavo	m ²
Bacino Sampierdarena (Area 8-A1 + 2 + 1)	-18,5	583.360,32	249.407,37
Area Diga esistente (Area 8-A1' + 2' + 1')	-18,5	261.566,83	335.186,71
di cui bacino di evoluzione		30.850,11	54.845,63
Avamporto (Area 1 + 4)	-17.0	111.468,51	144.756,87
TOTALE		956.395,66	729.350,95

Tabella 2-4: Riepilogo volumi di dragaggio – Dragaggio a -15.0 m slmm

AREA	Prof. di progetto (m s.m.m.)	VOLUMI ESECUTIVO	
		m ³ scavo	m ²
Bacino Sampierdarena (Testata Ronco Canepa – Testata ponte Eritrea)	-15,0	85.117,83	170'235,65
TOTALE		85.117,83	170'235,65

Le modalità di dragaggio sono tali da minimizzare la turbativa per l'ambiente circostante e, pertanto, sono progettate e gestite al fine di perseguire i seguenti obiettivi:

- eseguire il dragaggio in sicurezza e con precisione, minimizzando le quantità d'acqua presenti nei materiali rimossi;
- rendere nulle o minime le quantità di materiale disperso;
- limitare la torbidità e la mobilizzazione di inquinanti indotta dalle operazioni;
- ridurre al minimo l'interferenza con il traffico portuale in arrivo ed in partenza, oltre che il traffico in transito in tutto l'ambito del porto passeggeri.



Allo scopo di garantire i suddetti obiettivi è stata utilizzata una draga meccanica e attrezzature tali da rispondere pienamente ai suddetti obiettivi.

è stata utilizzata una benna ambientale ovvero una benna bivalve che realizza un profilo di escavo secondo piani orizzontali (horizontal profiling grab). Grazie al movimento orizzontale di chiusura, questa tipologia di benna può dragare con elevata precisione anche strati relativamente sottili di materiale, pur limitando la quantità d'acqua dragata e realizzando quindi un buon grado di riempimento della benna.

L'ECOGGRAB è chiuso ermeticamente sia nella parte superiore che lateralmente ed inferiormente, in modo tale da evitare la fuoriuscita di materiale nella fase di risalita. La precisione del posizionamento della draga è garantita dall'utilizzo del sistema DTSP (Dynamic Tracking Positioning System) che garantisce all'operatore di dragare i sedimenti con precisione sub-decimetrica assicurando quindi che non ci sia un overdragaggio oltre le tolleranze definite.

Al fine di minimizzare/rendere nulle le quantità di materiale disperso il pozzo della draga meccanica è reso stagno in modo che non ci possano essere fuoriuscite della miscela acqua/sedimento durante le fasi di dragaggio, di navigazione verso il punto di scarico e durante le fasi di conferimento dei sedimenti nei cassoni.

Allo scopo di ridurre le interferenze con il traffico portuale in arrivo ed in partenza si adotteranno opportune misure, tra le quali, a titolo d'esempio, una procedura che consenta di conoscere giorno-dopo-giorno la situazione del Piano Accosti del Porto di Genova e per far ciò, il Consorzio si appoggerà all'Agenzia Marittima di Genova che fungerà da tramite per monitorare costantemente l'ingresso, gli ormeggi e la dipartita delle navi a Genova. Questo servirà a pianificare le lavorazioni ed in caso a spostare il natante dall'area oggetto di intervento prima che arrivi la nave evitando l'interferenza.

A fine di interfacciarsi direttamente con i concessionari delle banchine in corrispondenza delle quali saranno eseguiti i dragaggi, saranno presi accordi con i concessionari al fine di non creare interferenza con la portualità, ricorrendo in caso di necessità al lavoro straordinario e/o a turnazione del personale h24, 7 giorni su 7.

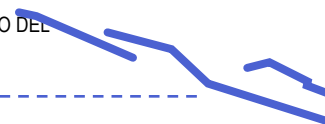
I sedimenti dragati saranno conferiti nei cassoni dalla draga meccanica per mezzo della gru tralicciata di bordo.

2.7 Organizzazione di cantiere e della produzione volte a minimizzare le interferenze con l'operatività del porto e rapporti con stakeholder autorizzativi

Il presente paragrafo descrive l'organizzazione del cantiere relativamente alle attività marittime ed alla gestione dei mezzi marittimi che saranno impiegati durante tutte le fasi di lavoro. Allo scopo di mitigare e ridurre al minimo le interferenze sia esterne sia interne al cantiere il Concorrente ha formulato la presente proposta di organizzazione con una scelta oculata di metodologie di lavoro che prevedono l'utilizzo di mezzi marittimi particolarmente performanti ed efficienti.

È in corso di redazione il "Piano di gestione e coordinamento dei mezzi marittimi" condiviso con la Stazione Appaltante e con la Capitaneria di Porto. Il contenuto del "Piano di Gestione" è stato definito includendo i seguenti punti principali:

- Responsabilità del Coordinatore dei Mezzi Marittimi ovvero coordinare le attività a mare con i comandanti dei diversi mezzi marittimi, coordinamento con la Capitaneria di Porto (quando necessario), coordinamento con i "Capi Cantiere", coordinamento con il dipartimento di topografia per acquisire i rilievi batimetrici con cadenza giornaliera, coordinamento con la sala radio;
- Aree interdette alla navigazione durante tutta la fase dell'esecuzione dei lavori. L'area sarà delimitata



da boe di segnalazione, le cui caratteristiche tecniche sono concordate con la Capitaneria di Porto/Maritari;

- Rotte di approccio delle motonavi / supply vessel dedicate al trasporto dei materiali provenienti dalle cave via mare (Porti di Olbia, Porto Torres Carrara e Vado). Si fa riferimento ai paragrafi suddetti relativi alla disponibilità di cave e siti di approvvigionamento;
- “Piano di evacuazione” dei mezzi marittimi. Tale piano descriverà la procedura da seguire in caso di previsione di condizioni meteo marine avverse e i porti di riparo dove ripiegare.;
- Definizione della procedura per attività che coinvolgono operatori OTS (Operatori Tecnici Subacquei);
- Definizione di un “Piano di emergenza” in caso di incidente a bordo dei mezzi marittimi;
- Definizione della procedura di imbarco/sbarco degli equipaggi dai mezzi marittimi;
- Procedura di “safety induction” per tutti gli equipaggi dei mezzi marittimi prima di iniziare ad operare in cantiere allo scopo di essere edotti dei rischi e delle procedure in essere.

2.7.1 Mezzi marittimi mobilizzati in cantiere e loro caratteristiche

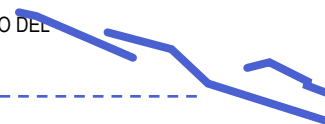
Si possono individuare due macrocategorie di mezzi marittimi che saranno impiegati in cantiere:

1. Mezzi marittimi per i versamenti necessari alla costruzione della nuova diga. Si prevede l'impiego di mezzi marittimi autopropulsi con stiva a pozzo o piana con sponde, in grado di: a) spostarsi senza l'ausilio di spintori/rimorchiatori e quindi disimpegnare più velocemente le aree di lavoro in caso di emergenza, b) ridurre le interferenze all'interno dell'area di lavoro non avendo bisogno di ulteriori mezzi di ausilio.
2. Mezzi marittimi per attività in sito. Si prevedono natanti di grande dimensioni (chiatte da 60x25 ,mediamente) per le attività di consolidamento fondale dove occorre la necessità di disporre di mezzi di notevole portata con ampi spazi di manovra per allestire e gestire i *vibroflot* e le gru a fune ; le chiatte sono assistite da rimorchiatori di adeguata potenza in grado di offrire assistenza continua e velocità di manovra e traino in caso di necessità; i mezzi per la sistemazione degli scanni, il carico a bordo del demolito e dragaggi saranno invece del tipo autopropulso in grado di garantire velocità di manovra elevate e portate oltre le 1000 ton , tutte allestite con gru a fune ed escavatori.

Il numero massimo di mezzi presenti simultaneamente, per l'esecuzione delle attività appena descritte, è descritto nella seguente tabella:

Tabella 2-5: Numero massimo di mezzi presenti simultaneamente durante l'esecuzione delle attività

Mezzi	Tipologia Mezzi	Numero massimo mezzi
Autogrù	Terrestre su mezzo navale	3
Escavatore	Terrestre su mezzo navale	3
Pala	Terrestre su mezzo navale	3
Perforatrice	Terrestre su mezzo navale	3
Impianto di betonaggio galleggiante	Terrestre su mezzo navale	3
Vibroflot	Terrestre su mezzo navale	10



Mezzi	Tipologia Mezzi	Numero massimo mezzi
Sollevatore Telescopico	Terrestre su mezzo navale	2
Draga	Navale	3
Motobetta	Navale	4
Motonave 2.200 ton	Navale	1
Motonave 3.600 ton	Navale	1
Motonave 10.000 ton	Navale	1
Motonave 40.000 ton	Navale	1
Pilotina	Navale	4
Pontone con gru	Navale	3
Rimorchiatore	Navale	3
Pontone per vibroflottazione	Navale	3
Pontone per demolizione e salpamento	Navale	2
Impianto di Prefabbricazione	Navale	1

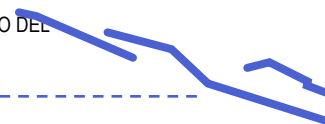
I mezzi, dunque, saranno impiegati per svolgere diverse attività nello stesso periodo.

2.7.2 Minimizzazione delle interferenze durante le fasi di avvicinamento al porto e definizione aree di interdizione

Le rotte di avvicinamento per le motonavi/supply vessel che trasporteranno le forniture dei materiali verranno definite con le autorità competenti. Per la definizione delle suddette rotte verranno prese in considerazione sia la presenza della diga foranea attuale e relativi ingressi al porto che le restrizioni vigenti nell'area. Si precisa che le rotte di avvicinamento saranno concordate con la Capitaneria di Porto e comunque sarà data precedenza alle navi commerciali/passeggeri in entrata/uscita al/dal Porto di Genova per minimizzare eventuali interferenze con le attuali attività commerciali e turistiche del Porto di Genova.

2.7.3 Interferenze con attività aeroportuale

La presenza dell'aeroporto civile Cristoforo Colombo e dei vincoli imposti delle relative superfici di limitazione degli ostacoli costituiscono un aspetto rilevante per la valutazione dei mezzi marittimi e dei mezzi d'opera da impiegarsi nei lavori al fine di scongiurare ogni possibile interferenza con l'attività aeroportuale. Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, infatti, le normative internazionali in materia di aviazione civile definiscono superfici di limitazione ostacoli che determinano vincoli di altezza per edificazioni e attività. Oggetti che fuoriescano da tali superfici costituiscono ostacolo alla navigazione aerea e devono essere segnalati, evitati e



possibilmente rimossi. Le aree di impronta della nuova diga, di demolizione della diga esistente, di dragaggio, ricadono all'interno delle aree di avvicinamento e di decollo come è possibile desumere dall'elaborato di progetto "P3062_E-GE-G-0105" (PUC – Vincoli Aeroportuali). In particolare, per il corpo della nuova diga le sezioni T4, T3 e T2 ricadono in aree in cui è consentita un'altezza massima degli ostacoli di 47.72 m mentre per la sezione T1 procedendo verso levante le altezze consentite progressivamente aumentano. Analoghe limitazioni si riscontrano per le aree di dragaggio e di demolizione della vecchia diga ovvero da levante verso ponente, altezza massima consentita di 47.72 m fino al traverso di ponte Rubattino e altezze minori progredendo verso ponente. Di seguito, in funzione della Conferenza dei Servizi indetta da AdSP per le opere della Nuova Diga Foranea di Genova istruite con gli Ordini di Servizio n.13 e n.15, si affrontano le iterazioni precedentemente presentate ad ENAC e risultate in esito negativo, a causa delle interferenze tra le opere stesse e le infrastrutture aeroportuali ed il loro esercizio, come comunicato nel verbale del tavolo tecnico ENAV-ENAV pervenuto al Consorzio in data 17.03.2023.

Tali iterazioni, tutte riconducibili alla fase B della progettazione esecutiva, sono elencate di seguito:

- MWEB_2022_0078 – che tratta l'ipotesi di scenario operativo del naviglio in evoluzione e attracco nel bacino di Sampierdarena ed attracco Ronco Canepa;
- MWEB_2022_0081 – che tratta i mezzi di cantiere su pontone mobili in evoluzione nel bacino di Sampierdarena;
- MWEB_2022_0083 – che descrive gli ulteriori mezzi di cantiere fissi collocati nell'ambito portuale di Pra-Voltri.

Per tali istanze, ENAC ha osservato l'incompatibilità con l'attuale assetto dell'aeroporto di Genova, precisando che le stesse potrebbero essere ammissibili solo a fronte di una penalizzazione dell'operatività aeroportuale, quale una riduzione delle distanze dichiarate dell'attuale pista di volo dello scalo genovese. ENAC ha pertanto richiesto ulteriori approfondimenti specifici volti ad esaminare l'interazione porto-aeroporto in modo compiuto e puntuale rispetto ai diversi scenari operativi ipotizzabili per il porto così da valutare gli impatti sull'aeroporto.

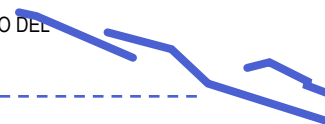
È opportuno precisare che l'intervento precedentemente considerato per la verifica gli ostacoli aeronautici prevedeva 2 fasi funzionali separate (A e successivamente B), come istruito nell'ambito che nell'ambito dell'Ordine di Servizio n.1. Allo stato attuale invece si considera uno sviluppo del PE affinché l'opera oggetto di progettazione assicuri l'operatività di tutti i terminali del Bacino di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso delle grandi navi portacontainer in un'unica fase costruttiva, denominata A+B.

Al fine di fornire una risposta alle sopraelencate iterazioni, l'Operatore Economico, unitamente alla Stazione Appaltante, sta formulando l'aggiornamento della documentazione relativa alle sopracitate iterazioni, così da scongiurare ogni la possibile interferenza alle attività dell'Aeroporto di Genova "Cristoforo Colombo", alle aviosuperfici ed elisuperfici di interesse pubblico e agli apparati aeroportuali di comunicazione, navigazione e radar prossime all'area in questione. Di seguito si da' contezza delle strategie concordate con ENAC nell'incontro avvenuto in data 02/02/2024:

MWEB 2022 0078

I risultati dell'attività del tavolo tecnico sono sintetizzati come segue:

1. gli scenari sviluppati prendono a riferimento le previsioni di possibili sviluppi portuali in termini di navi all'accosto e di mezzi di banchina per le operazioni di sbarco ed imbarco secondo gli schemi predisposti dall'Autorità Portuale del Porto di Genova in accordo agli approfondimenti concordati direttamente presso gli operatori portuali;



2. lo scenario disegnato considerando un'altezza limite pari a 90 mt delle attrezzature di banchina nei pressi dei ponti Ronco-Canepa comporta un declassamento dell'aeroporto dalla categoria 4 ICAO alla categoria 3 con forti penalizzazioni per l'operatività degli aeromobili di classe C (737-800; A320; E-195) che frequentano maggiormente lo scalo aeroportuale. (oltre il 64% mov. anno 2022). Questo scenario non è compatibile con le attuali previsioni del PNA (Piano Nazionale Aeroporti);
3. gli scenari B e C, che comportano una soglia pista arretrata rispettivamente di 215 mt o 315 metri rispetto allo stato attuale, consentono l'installazione di gru di banchina comprese fra i 55 e i 60 metri presso la testata dei ponti Ronco-Canepa fino a raggiungere il limite di 135 metri presso calata Bettolo;
4. gli scenari B e C, prevedono il de-calaggio della soglia pista e la ridefinizione delle distanze dichiarate TODA (new DER), LDA, questo presuppone un confronto con il Gestore aeroportuale per le verifiche delle condizioni di operatività dell'infrastruttura air-side, con riferimento a tutte le manovre a terra (adeguamento dei raccordi, uscite, impianti AVL...). Tali scenari sono compatibili con l'attuale operatività dello scalo (aa/mm classe C) e non precludono completamente l'operatività di aeromobili a medio/lungo raggio (tipo Airbus 330 e Boeing 787). L'operatività degli aeromobili presi a riferimento è soggetta a limitazioni (prestazioni al decollo/atterraggio soprattutto per particolari condizioni ambientali), valutazioni da approfondire direttamente con gli operatori aerei basati sullo scalo in esame;
5. la permanenza dell'attuale assetto (superficie AS in deroga del 3,33% e già forata) presso le banchine delle aree di Prà-Voltri è giustificato dalle valutazioni di safety alla base delle autorizzazioni concesse. L'ulteriore estensione delle altezze limite per tutta la lunghezza della banchina appare perseguibile laddove la configurazione geometrica della banchina sia tale da conseguire il posizionamento delle gru ai margini dell'impronta dell'Approach Surface (superficie di avvicinamento);
6. gli scenari descritti costituiscono il riferimento in base al quale effettuare puntuali approfondimenti fra l'Autorità di Sistema Portuale di Genova, la Società che gestisce l'Aeroporto e le Autorità competenti per definire soluzioni condivise che permettano uno sviluppo delle funzioni portuali coerente con gli investimenti pubblici in corso di realizzazione e con le prospettive di traffico dell'aeroporto.

MWEB 2022 0081

Il parere negativo acquisito da ENAC a fronte dell'emissione della presente iterazione afferiva all'interferenza dei mezzi di cantiere mobili operativi nell'ambito della fase B. Come ricordato addietro, allo stato attuale il PE prevede la realizzazione dell'opera in un'unica fase A+B. Analizzando dunque la planimetria aggiornata (Figura 2-4), si può evincere che le lavorazioni considerabili a rischio sono esclusivamente il salpamento dei massi del tratto di diga oggetto di demolizione.

In luce di ciò, si è stabilito con ENAC che fossero attuate adeguate contromisure al fine di eliminare il rischio che le lavorazioni interferiscano con i vincoli aeroportuali, come di seguito riassunto:

1. Nelle aree in cui si effettueranno tali lavorazioni saranno utilizzati mezzi dotati di gru che rientrino nei limiti dell'operatività aeroportuale, come mostrato nel diagramma esemplificativo (Figura 2-5).
2. Nell'eventualità che non fosse in parte possibile procedere come al punto precedente, si è concordato con ENAC che le lavorazioni siano programmate durante le ore notturne, quando l'operatività dell'aeroporto è limitata alle situazioni emergenziali.
3. Infine, ad inizio lavorazioni a rischio sarà avviato un opportuno tavolo di "coordinamento strategico" in concerto tra Operatore Economico ed Ente, al fine di poter dare seguito prontamente alle situazioni - ordinarie o impreviste - che possono verificarsi nel corso delle attività operative.

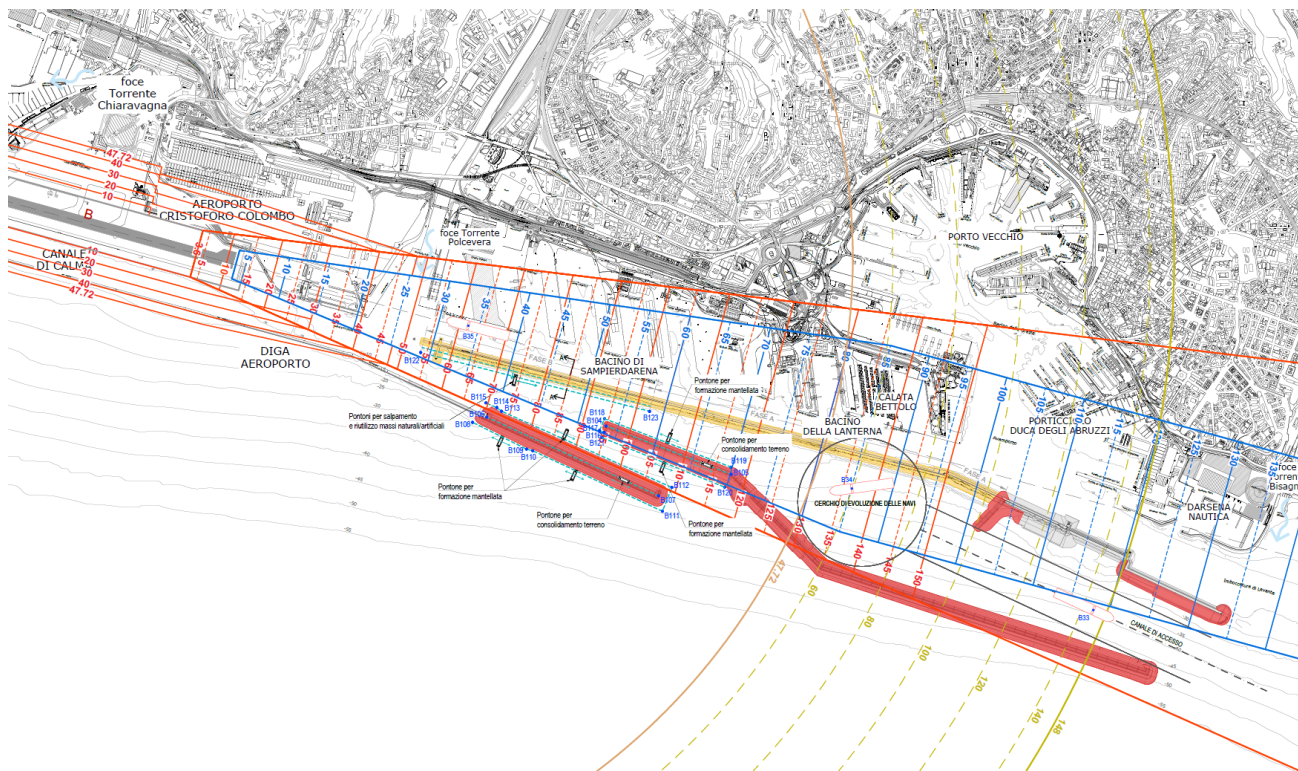


Figura 2-4: Planimetria con vincoli aeroportuali

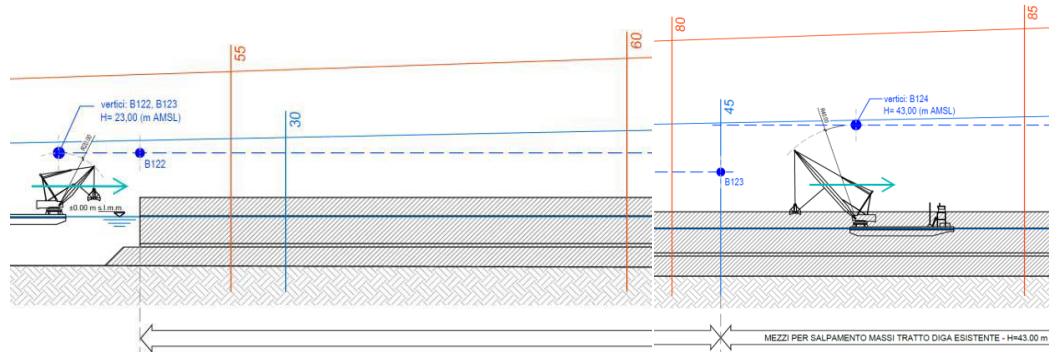
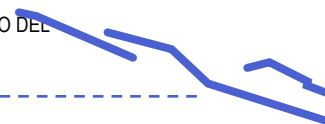


Figura 2-5: Sezione longitudinale della mitigazione delle attività sul tratto di diga in demolizione

MWEB 2022 0083

Di seguito si vuole dimostrare le ragioni per cui l'Operatore Economico, a fronte anche degli accordi presi per le vie brevi con ENAC, ritiene di poter considerare tale iterazione decaduta.

Tale istanza aveva come scopo la descrizione dei mezzi di cantiere fissi per la prefabbricazione dei cassoni che, come da fase di PFTE, dovevano essere presenti nell'area di Pra Voltri. In risposta, ENAC si era espresso negativamente in quanto la presenza di tali mezzi di cantiere sarebbero stati incompatibili con l'attuale assetto dell'aeroporto di Genova e avrebbero portato ad una penalizzazione dell'operatività aeroportuale. Lo sviluppo della progettazione ha tuttavia scongiurato tale aspetto.



Nella ricerca di una possibile soluzione di cantierizzazione in linea con quanto proposto in fase di offerta, si è individuato il porto di Vado Ligure quale sito alternativo al cantiere di prefabbricazione dei cassoni. Pertanto, non è più prevista l'installazione di mezzi di cantiere fissi nell'area di Pra Voltri.

Per le ragioni su descritte non si ravvede la sussistenza di un'interferenza di natura aeronautica nell'ambito dell'area di Pra Voltri, e pertanto l'iterazione MWEB_2022_0083 può essere ritenuta superata.

2.8 Modalità operative atte a favorire il riutilizzo di materie prime secondarie o altri inerti con la finalità di ridurre il prelievo di materiale da cava

Il progetto della diga foranea prevede la massimizzazione del riutilizzo dei materiali di recupero derivanti dalle demolizioni delle porzioni in calcestruzzo della diga esistente, nonché del pietrame costituente gli scanni di imbasamento, per il quale è previsto il salpamento e riutilizzo diretto nella formazione di nuovi scanni. Anche per i massi guardiani in cls, i massi artificiali che costituiscono la mantellata esterna e i massi naturali presenti come filtro, mantellata interna e mantellata esterna delle sezioni di diga esistente da demolire è previsto il completo riutilizzo, senza necessità di verifiche di tipo ambientale o di trattamenti, come già indicato nel PFTE.

Sulla base dei rilievi e delle indagini dirette eseguite sulle strutture esistenti in sede di PE, si prevede la demolizione e il potenziale riutilizzo dei seguenti volumi di calcestruzzo:

Fase	Sovrastruttura (mc)	Struttura sommersa (mc)
A	199'277	232'610
B	83'308	288'286

Tali materiali saranno demoliti presso la diga esistente, e portati a terra nell'area di cantiere di Ronco Canepa, per essere trattati come rifiuti presso apposito impianto di recupero.

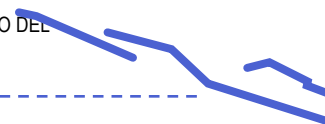
Sulla base dei rilievi e delle indagini dirette eseguite sulle strutture esistenti in sede di PE, si prevede il salpamento e il riutilizzo dei seguenti volumi di pietrame e tout venant costituenti gli scanni di imbasamento soggetti a demolizione:

Fase	Tout Venant (mc)	Pietrame (mc)
A	539.780,80	321.497,80
B	100.131,39	

Tali materiali saranno prelevati con benna dalla posizione attuale, caricati su imbarcazione e trasportati in corrispondenza dell'asse della nuova diga, per la formazione di parte dei nuovi scanni. Tale operazione è già stata autorizzata da parte del MASE, con Nota prot. 35383 del 09/03/2023, per quanto non espressamente prevista nel PFTE, allo "scopo di massimizzare il quantitativo di materiale proveniente dalla demolizione della diga esistente riutilizzato in sito per la realizzazione della nuova diga, riducendo contestualmente al minimo i relativi impatti ambientali in fase di costruzione".

Sulla base delle stime volumetriche del PFTE, aggiornate a valle dei rilievi e delle indagini dirette eseguite sulle strutture esistenti, si prevede il salpamento e il riutilizzo dei seguenti volumi di massi naturali e artificiali in calcestruzzo costituenti le mantellate interna ed esterna soggette a demolizione:

eh



- 311'875 m³ di massi artificiali provenienti dalla mantellata esterna;
- 87'897 m³ di massi guardiani in calcestruzzo;
- 1'035'869 m³ di massi naturali provenienti dal filtro;
- 134'710 m³ di massi naturali provenienti dalla mantellata interna;
- 9'792 m³ di massi naturali di pezzatura 3-6 t provenienti dalla mantellata esterna;
- 276'263 m³ di massi naturali di pezzatura 6-8 t provenienti dalla mantellata esterna.

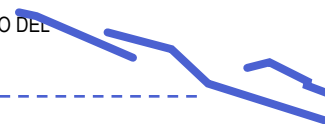
Tali materiali saranno prelevati con gru o benna dalla posizione attuale, caricati su imbarcazione e trasportati in corrispondenza della nuova diga, per la formazione di berme, filtri e mantellate esterne lungo le sezioni T1-T6, a seconda della natura e pezzatura dei materiali.

Come richiesto dalle prescrizioni del MITE (parere n. 233 del 28/03/2022 della CTVIA), inoltre, sono stati individuati alcuni impianti di trattamento/smaltimento esterni presso cui recapitare eventuali volumi di materiale non conformi al riutilizzo nell'ambito delle attività di corso d'opera. Per lo smaltimento e/o il recupero dei materiali che non possono essere riutilizzati in sito, sulla base dei codici CER ipotizzati (che saranno confermati direttamente dall'Appaltatore in sede costruttiva), sono stati individuati una serie di discariche e siti di recupero attivi ubicati in Regione Liguria, entro un raggio massimo di 165 km circa dal sito di progetto.

Il bilancio di materia complessivo del progetto (sezioni T1-T6, afferenti alla Fase A) prevede la necessità di approvvigionare i seguenti quantitativi totali di materiali lapidei, per la realizzazione degli scanni e delle strutture della nuova diga:

Tabella 2-6: Tipologie e volumi dei materiali previsti dal progetto per la realizzazione della nuova diga (Fase A+B)

Fase	Tratto	Tipologia	Oggetto	Materiale	Volume
A	T1	Filtro	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	57703,57
		Mantellata interna	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	570,14
		Mantellata esterna	Massi naturali	Massi naturali 2-5 ton	87765,42
		Massi guardiani	Massi artificiali	Massi guardiani in c.a.	26158,75
		Scanno	Tout venant	Tout venant	2694698,52
	T2	Filtro	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	16703,42
		Mantellata esterna	Massi naturali	Massi naturali 2-5 ton	20327,29
		Mantellata interna	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	15453,52
		Massi guardiani	Massi artificiali	Massi guardiani in c.a.	5052,50
		Scanno	Tout venant	Tout venant	324190,78
	T3	Mantellata esterna	Massi artificiali	Massi artificiali Antifer 72t	33380,00
		Scanno	Tout venant	Tout venant	55450,72
	T5	Mantellata esterna	Massi artificiali	Massi artificiali Antifer 72t	40541,81
		Mantellata interna	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	6779,68
		Scanno	Tout venant	Tout venant	70017,70
T7	Mantellata esterna	Massi artificiali	Massi artificiali Antifer 72t	43913,03	
	Mantellata interna	Massi naturali	Massi naturali 300-1000 kg	19427,98	
	Scanno	Tout venant	Tout venant	178793,05	
B	T9	Mantellata esterna	Massi naturali	Massi naturali 2-5t	40065,00



Fase	Tratto	Tipologia	Oggetto	Materiale	Volume
		Filtro	Massi naturali	Massi naturali 300-1000kg	39072,00
		Scanno	Tout venant	Tout venant	828290,00
		Massi guardiani	Massi artificiali	Massi guardiani in c.a.	14393,75

A tali volumi si aggiungono quelli necessari per il riempimento dei cassoni prefabbricati in calcestruzzo. Si prevede che a tal fine siano riutilizzati i calcestruzzi provenienti dalle demolizioni della diga esistente, nonché i sedimenti derivanti dalle attività di dragaggio previste dal progetto. La quota parte di sedimenti sarà integrata con i volumi già dragati nel Canale Sampierdarena e nel Porto Antico, ad opera di soggetti terzi incaricati dall'Autorità di Sistema Portuale, che sono stati abbancati temporaneamente presso il Canale di Calma dell'Aeroporto, o da altre fonti che la SA metterà a disposizione.

Dai volumi complessivi di materiali indicati in Tabella 10-1 saranno sottratti i quantitativi di materiali provenienti dalla demolizione della diga esistente ed effettivamente riutilizzati in base alle caratteristiche di conformità ambientale.

Infine, dovranno essere approvvigionati anche i materiali inerti necessari alla realizzazione dei cassoni prefabbricati, i cui calcestruzzi saranno confezionati direttamente nell'area di cantiere.

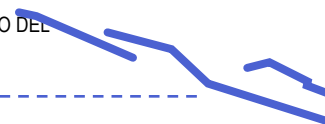
Anche assumendo il completo recupero di tutti i materiali derivanti da demolizioni e salpamenti, nell'ambito del progetto sarà necessario approvvigionare ingenti volumi di materiali lapidei per le diverse lavorazioni. A tal fine sono state individuate una serie di cave aventi le necessarie disponibilità e caratteristiche (per i materiali disponibili e/o per la tipologia di attività esercita) per far fronte alle richieste di materiale nell'ambito delle attività di corso d'opera. In particolare, le cave di reperimento del materiale garantiscono la copertura dei fabbisogni di progetto stimati e sono caratterizzate da ubicazioni che permettono di prediligere quale sistema di approvvigionamento il trasporto marittimo.

2.9 Fonti di approvvigionamento dei materiali

L'approvvigionamento dei materiali inerti per la realizzazione dell'intervento è previsto per quanto possibile via mare. Poiché per il riempimento dei cassoni è previsto l'impiego di materiale idoneo proveniente dalla demolizione dei tratti di diga esistente, di materiale proveniente da dragaggi previsti in ambito portuale, anche l'approvvigionamento dei materiali destinati a tale funzione non dovrebbe gravare in maniera significativa sul tessuto viabilistico. Il tout venant e il pietrame di cava saranno forniti da cave ubicate nell'area tirrenica del Nord/Centro Italia, in siti posti a breve distanza da scali portuali al fine di privilegiare l'approvvigionamento via mare. Riguardo alle interferenze con la viabilità marittima, si fa presente che le lavorazioni relative alla nuova diga foranea riguardano aree lontane dalle linee di traffico attuali per l'accesso ai terminali di Sampierdarena.

Per ridurre le possibili interferenze con il traffico marittimo dei terminali di Sampierdarena, i natanti coinvolti nelle movimentazioni in accesso/uscita dalle aree di stoccaggio e provenienti/diretti alle aree operative a mare potranno utilizzare l'imboccatura secondaria di ponente dell'attuale diga foranea.

La regolamentazione dei traffici di cantiere e delle navi commerciali sarà definita dalle Autorità competenti prima dell'inizio lavori.



2.9.1 Materiale proveniente da interventi di dragaggio nell'ambito portuale

Nell'ambito del progetto è previsto il completo riutilizzo dei sedimenti provenienti dai seguenti interventi di dragaggio:

- Sedimenti dragati ad opera di soggetti terzi, incaricati dall'AdSP, presso il Canale Sampierdarena e il Porto Vecchio; tali sedimenti sono depositati nel Canale di Calma dell'Aeroporto, dove resteranno stoccati fino al definitivo riutilizzo.
- Sedimenti di cui è previsto il dragaggio ad opera dell'Operatore Economico, presso il Canale Sampierdarena e il Canale Avamporto; tali sedimenti saranno dragati e riutilizzati direttamente per il riempimento dei cassoni in calcestruzzo.

Per i volumi oggetto di dragaggio si rimanda al paragrafo 2.6.1.

Questo approccio è già stato autorizzato dalla Regione Liguria con Parere n. 12221 del 11/04/2022, sulla base delle caratterizzazioni svolte in passato da AdSP sui volumi di sedimento presenti nei canali Sampierdarena e Avamporto, anche in presenza di limitate percentuali di sedimento attribuite alla Classe di qualità E definita dal D.M. 173/2016.

2.10 Impianto mobile per il trattamento dei materiali demoliti

Per i materiali derivanti dalla demolizione delle strutture e sovrastrutture in calcestruzzo della diga esistente è previsto il trasporto a terra nell'area di cantiere di Ronco Canepa (o altra in sostituzione di quelle previste nel PFTE e non disponibili), dove sarà installato apposito impianto di trattamento rifiuti (per rifiuti non pericolosi).

A tal fine si prevede l'installazione di una unità di frantumazione semovente già autorizzata per il recupero dei rifiuti non pericolosi, presso la piattaforma prefabbricata che sarà installata nell'area di cantiere di Ronco Canepa. Il progetto agli atti del procedimento di VIA, e quindi lo studio preliminare ambientale, prevede l'installazione di un impianto mobile di trattamento dei rifiuti non pericolosi sulla parte di cantiere a terra in zona Genova Ronco Canepa.

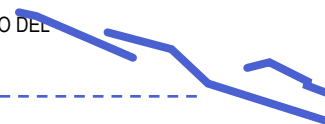
Preliminarmente all'avvio delle attività di trattamento rifiuti e una volta selezionati gli impianti di trattamento, dovrà essere acquisita un'autorizzazione ordinaria, ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., per l'impianto di vagliatura e frantumazione dei calcestruzzi provenienti dalla demolizione della diga esistente, nell'ambito della quale saranno definiti i requisiti ambientali da soddisfare per il riutilizzo delle materie prodotte dal recupero delle macerie da demolizione.

I materiali conformi saranno, quindi, destinati al riempimento dei cassoni prefabbricati della nuova diga. È stata scartata l'ipotesi di un riutilizzo come materiali per la creazione dei nuovi scanni di imbasamento a causa della pezzatura di progetto richiesta per tale lavorazione (tout venant 0-500 kg).

2.11 Siti di conferimento dei materiali di risulta

Dai lavori si prevede la produzione dei seguenti rifiuti:

- 170101: cemento e calcestruzzo;
- 170405: ferro e acciaio (materiali ferrosi derivanti dai calcestruzzi armati o da elementi delle sovrastrutture quali giunti, ecc.);
- 191001: rifiuti di ferro e acciaio prodotti da operazione di frantumazione di rifiuti contenenti metallo;



- 191212: materiali misti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti;
- 170504: terre e rocce.

Si precisa che, ai sensi della normativa vigente, il codice CER dovrà essere confermato in sede di esecuzione del lavoro dall'Appaltatore incaricato in qualità di produttore del rifiuto. Per la gestione di detti rifiuti si prevede l'utilizzo dei seguenti siti di conferimento esterni autorizzati.

Tabella 2-7: Siti di conferimento dei materiali di risulta

Denominazione	Comune	Materiale	Volume autorizzato (m ³)	Distanza (Km)
Queirolo Claudio	Levanto (SP)	Rifiuti inerti	62.000	90
Case Scofferi	San Bartolomeo al mare (IM)	Rifiuti inerti	700.000	107
Rio Sgorreto	Imperia (IM)	Rifiuti non pericolosi	586.392	117
Rio Ciapagni	Ventimiglia (IM)	Rifiuti non pericolosi	462.262	164
Impresa Cerruti	Imperia (IM)	Rifiuti inerti	-	117
Grandi Scavi S.r.l.	Rocca Grimalda (AL)	Rifiuti inerti	300.000	57
Ferrotrade S.r.l.	Genova (GE)	Ferro e acciaio	100.000	11

Gli impianti di destino saranno individuati sulla base della caratterizzazione dei rifiuti e della disponibilità degli stessi al momento della produzione degli stessi rifiuti.

2.12 Demolizioni

La variante del progetto della nuova diga foranea, così come il progetto PTFE approvato, prevede la demolizione di una parte della diga esistente, che per la variante presenta uno sviluppo pari a 3760 m.

È prevista la demolizione dei tratti mostrati in Figura 2-6.

Per la demolizione della diga esistente, il PTFE prevedeva l'impiego di esplosivi depotenziati AUTOSTEM. Tuttavia, per le motivazioni tecniche descritte nei seguenti paragrafi, tale tipologia di esplosivi non è ritenuta idonea alla realizzazione degli interventi previsti, e pertanto sono stati sostituiti dall'impiego di esplosivi tradizionali.

Nella documentazione inviata con nota n. 11695 del 20/03/2023 per la verifica di ottemperanza alle prescrizioni era già stata data indicazione che sarebbe stata effettuata la modifica progettuale in questione (cfr. pag.51 del documento P3062_E-AM-G-0011_02 Piano di mitigazione degli impatti dell'opera e pag. 49 del Parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale -VIA e VAS n.748 del 29 maggio 2023).

Le attività di salpamento e demolizione sono previste fino al raggiungimento della quota necessaria, corrispondente alla profondità del fondale necessaria a garantire la navigazione in sicurezza nel bacino portuale delle grandi navi portacontainer di progetto.

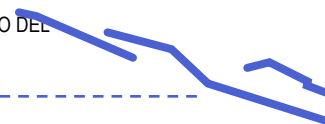


Figura 2-6: Planimetria delle demolizioni

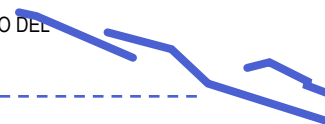
Il progetto della diga foranea prevede la massimizzazione del riutilizzo dei materiali di recupero derivanti dalle demolizioni delle porzioni in calcestruzzo della diga esistente, nonché del pietrame costituente gli scanni di imbasamento, per il quale è previsto il salpamento e riutilizzo diretto nella formazione di nuovi scanni. Anche per i massi guardiani in cls, i massi artificiali che costituiscono la mantellata esterna e i massi naturali presenti come filtro, mantellata interna e mantellata esterna delle sezioni di diga esistente da demolire è previsto il completo riutilizzo, senza necessità di verifiche di tipo ambientale o di trattamenti, come già indicato nel PFTE.

Sulla base dei rilievi e delle indagini dirette eseguite sulle strutture esistenti in sede di PE, si prevede la demolizione e il potenziale riutilizzo dei seguenti volumi di calcestruzzo:

Fase	Sovrastruttura (mc)	Struttura sommersa (mc)
A	199'277	232'610
B	83'308	288'286

Tali materiali saranno demoliti presso la diga esistente e portati a terra per essere trattati come rifiuti presso apposito impianto di recupero.

Sulla base dei rilievi e delle indagini dirette eseguite sulle strutture esistenti in sede di PE, si prevede il salpamento e il riutilizzo dei seguenti volumi di pietrame e tout venant costituenti gli scanni di imbasamento soggetti a demolizione:



Fase	Tout Venant (mc)	Pietrame (mc)
A	539.780,80	321.497,80
B	100.131,39	

Tali materiali saranno prelevati con benna dalla posizione attuale, caricati su imbarcazione e trasportati in corrispondenza dell'asse della nuova diga, per la formazione di parte dei nuovi scanni. Tale operazione è già stata autorizzata da parte del MASE, con Nota prot. 35383 del 09/03/2023, per quanto non espressamente prevista nel PFTE, allo "scopo di massimizzare il quantitativo di materiale proveniente dalla demolizione della diga esistente riutilizzato in sito per la realizzazione della nuova diga, riducendo contestualmente al minimo i relativi impatti ambientali in fase di costruzione".

Gli elementi da rimuovere sono caratterizzati da pesi e volumi elevati; pertanto, si propende per una modalità di demolizione che prevede l'utilizzo di microcariche esplosive.

Per coniugare le necessità di minimizzare i tempi di intervento in relazione alle tempistiche dettate dal cronoprogramma dei lavori e garantire un'efficacia dell'intervento, è previsto l'impiego di esplosivi di tipo tradizionale coadiuvato da eventuali interventi localizzati di demolizione meccanica.

L'obiettivo è quello di indebolire e fratturare il calcestruzzo armato che compone il muro paraonde, nell'ottica di velocizzare le successive operazioni di demolizione e riduzione volumetrica eseguita con mezzi meccanici. Obiettivo di questa tecnica di abbattimento è limitare il più possibile i lanci di detriti e/o schegge in mare, lasciando in loco tutto il materiale che sarà poi successivamente lavorato con escavatore; l'escavatore sarà dotato di martellone e/o pinza idraulica per la lavorazione del materiale, che sarà poi conferito in un frantoio mobile per la successiva frantumazione.

L'opera di demolizione della diga si divide in diversi pacchetti: il primo (Pacchetto 1) costituito dal muro para onde e da tutta la porzione emersa della sovrastruttura in calcestruzzo armato, il secondo (Pacchetto 2) che riguarda le strutture sommerse costituite dalla porzione di sovrastruttura complementare al Pacchetto 1 e dalle strutture in Cemento Armato del corpo diga, il Pacchetto 3 costituito da cordolo, tiranti e palificata costruiti nell'ambito del "taglio del dente Duca di Galliera".

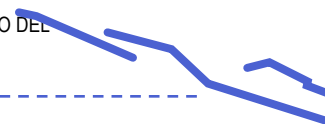
Lo sviluppo delle attività di demolizione per i Pacchetti 1 e 2 avverrà come descritto di seguito.

Operazioni preliminari all'uso dell'esplosivo consistono nell'eliminazione di tutti i manufatti quali massi artificiali, massi naturali, guardiani ecc per privare la diga da ogni impedimento che possa, in qualche modo, contenere l'esplosione.

È prevista l'esecuzione di un numero massimo di una volata al giorno, per una durata totale delle attività di demolizioni pari a 10 mesi.

La demolizione primaria del muro paraonde avverrà mediante impiego di esplosivo detonante tradizionale al fine di ottenere blocchi di calcestruzzo frantumato di dimensioni idonee al carico su motonave; la granulometria media dei frammenti ottenuti sarà inferiore a 1.5 x 1.5 m.

Esplosivi ed escavatori idraulici verranno utilizzati sulla parte sommitale del Pacchetto 1 (muro paraonde), mentre per la frantumazione della parte sommersa saranno utilizzati solamente esplosivi.



Nella tabella sottostante si riportano le caratteristiche principali dei due pacchetti. Si specifica tuttavia che la stima sui quantitativi ed i dettagli tecnici di intervento potranno essere confermati solamente a seguito di progettazione esecutiva ed eventualmente dell'esecuzione dei campi prova.

Tabella 2-8: Caratteristiche dei due pacchetti delle fasi di demolizione della diga

	Pacchetto 1	Pacchetto 2
Oggetto della demolizione	Muro paraonde	Strutture sommerse
Dimensioni diga	corsia a quota omogenea larga circa 12 m a quota compresa tra +1.90 e +2.70 m slm	-
Mezzi coadiuvanti	almeno due escavatori idraulici equipaggiati con tecnologia da demolizione, allo scopo di rifinire la superficie della diga ed ottenere un piano di lavoro quanto più praticabile possibile	-
Dimensione delle volate	250 metri lineari di lunghezza	250 metri lineari di lunghezza. Si ritiene che potranno essere effettuate almeno due volate di prova per tarare l'esatta quantità di esplosivo necessario
Stima del materiale di risulta prodotto	6812 m ³	38.400 m ³
Detonazione	detonatore non elettrico microritardato di 42 ms	detonatore non elettrico microritardato di 42 ms
Maglia di perforazione	1.7 x 2 m	2 x 2 m
Diametro di perforazione	70 mm	70 mm
Metri lineari di fori (c.ca)	75.400	75.400
Profondità dei fori	11/12 m	11/12 m

2.12.1 Modalità operative

Le modalità operative della demolizione della diga esistente prevedono le seguenti fasi tipologiche:

2.12.1.1 Fase 1 – Salpamento delle mantellate in massi naturali ed artificiali

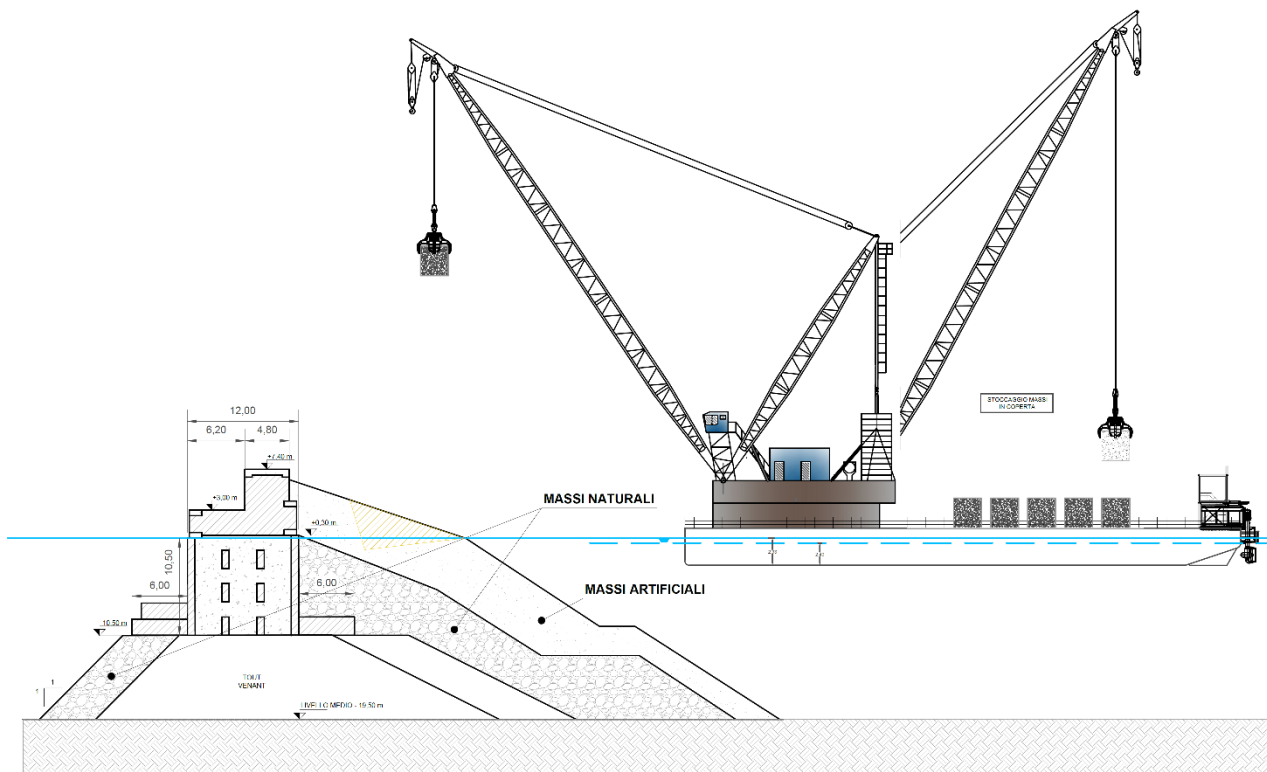


Figura 2-7: Fase 1: salpamento mantellate

In questa fase i massi naturali ed artificiali delle mantellate vengono salpati con un pontone equipaggiato con gru di adeguata capacità di sollevamento, in grado di salpare i massi più grandi (di peso indicativo 70 ton) e trasportarli direttamente fino al punto d'installazione a protezione della nuova diga.

2.12.1.2 Fase 2 – Demolizione del muro paraonde e della sovrastruttura con regolarizzazione del piano

La demolizione della sovrastruttura prevede un primo step relativo alla parte fuori acqua, che include il muro paraonde e l'abbassamento della sovrastruttura fino a ricavare un piano di lavoro fruibile a circa 1 m sul livello medio mare. Tale attività potrà essere eseguita sia con mezzi meccanici sia con interventi di demolizione controllata mediante esplosivi.

Preventivamente all'esecuzione delle demolizioni, è prevista l'installazione della sensoristica per il monitoraggio del rumore, delle polveri e delle onde sismiche che sarà mantenuta durante le attività di demolizione secondo quanto verrà dettagliato dal programma di monitoraggio specifico.

Il materiale di risulta dalla demolizione sarà caricato su bette o motopontoni, che lo trasporteranno fino al sito di trattamento previsto nelle aree a terra messe a disposizione per tale scopo (Ronco Canepa).

In tali aree si prevede l'installazione di un idoneo impianto di trattamento autorizzato dove, a valle della deferrizzazione, il materiale di risulta viene frantumato per il successivo reimpiego come inerte per il riempimento dei cassoni cellulari.

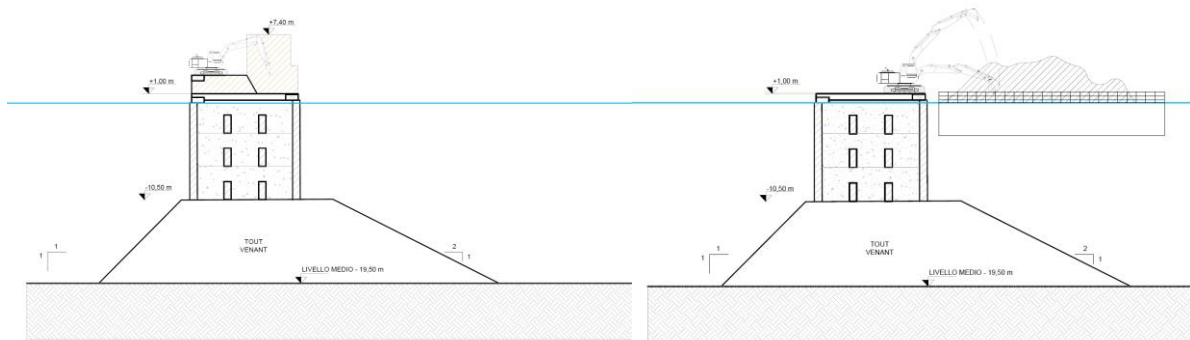


Figura 2-8: Fase 1: demolizione sovrastruttura

2.12.1.3 Fase 3 – Esecuzione dei fori nel corpo in cemento armato per l'installazione delle cariche esplosive

Una volta ridotta la sovrastruttura e realizzato un piano di lavoro fruibile, si procederà ad eseguire i fori negli elementi in calcestruzzo del corpo diga con una batteria di macchine perforatrici.

La maglia di perforazione, che prevederà adeguati infittimenti in corrispondenza delle membrature armate, sarà determinata nel progetto costruttivo, anche in funzione del tipo di esplosivo adottato, oltre che in relazione ai dati di output del monitoraggio *ante operam*.

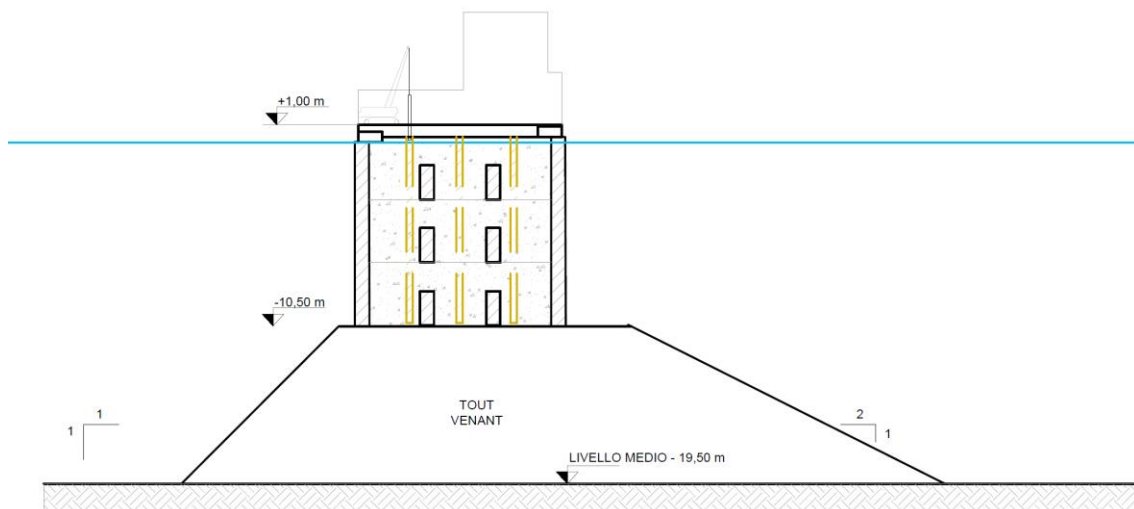


Figura 2-9: Fase 3: Esecuzione dei fori nel corpo in cemento armato per l'installazione delle cariche esplosive

2.12.1.4 Fase 4 – Demolizione subacquea del corpo diga attraverso il brillamento delle cariche esplosive (volate)

La demolizione del corpo diga con esplosivi è certamente la fase più delicata dal punto di vista ambientale, e per tale motivo verrà opportunamente pianificata con gli stakeholders, e gestita con il supporto del soggetto specializzato. Solo il personale autorizzato potrà accedere al cantiere durante le operazioni di trasporto interno, caricamento e sparo. Per questo saranno definite aree di rispetto sia a mare che a terra, di una di estensione maggiore per lo sparo. Lo sgombero e l'interdizione delle aree di sicurezza sarà assicurato sia a mare (su un motoscafo), che a terra.

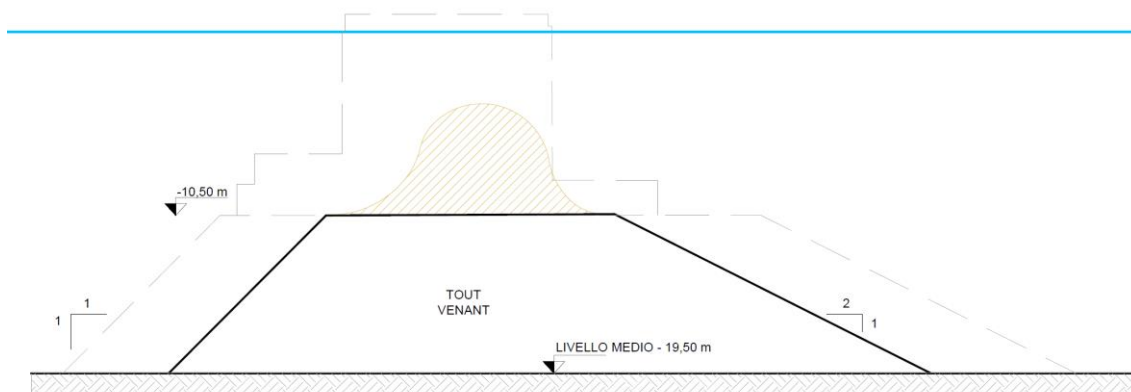


Figura 2-10: Fase 3: Demolizione subacquea del corpo diga attraverso il brillamento delle cariche esplosive

2.12.1.5 Fase 5 – Salpamento del materiale di risulta dalla demolizione subacquea

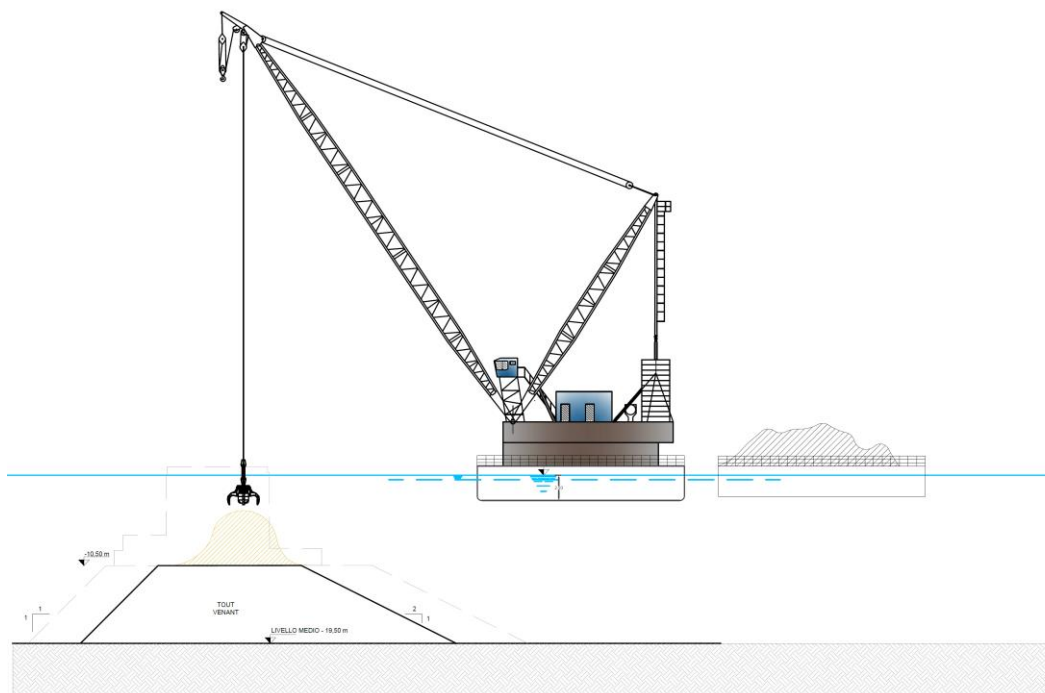


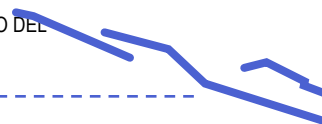
Figura 2-11: Fase 3: Rimozione dei materiali di risulta

Al termine della fase di volata, si procederà al rilievo batimetrico dello stato dei fondali post-brillamento ed al salpamento del materiale demolito a mezzo di motopontoni equipaggiati con gru a fune dotati di benne a grappo e/o con pontoni tipo Backhoe.

Il materiale salpato sarà trasferito a terra c/o l'area di trattamento preliminare al riutilizzo.

2.12.1.6 Fase 6 – Salpamento dello scanno d'imbasamento

Dopo la rimozione dei materiali demoliti, si procederà al salpamento dello scanno d'imbasamento secondo modalità tradizionali che prevedono l'utilizzo di motopontoni equipaggiati con gru a fune dotati di benne a grappo. Il materiale costituente lo scanno sarà trasferito e versato direttamente sul tracciato della nuova diga per la formazione del relativo scanno d'imbasamento.



Per il dettaglio delle previste fasi e modalità di impiego del sistema di demolizione con esplosivo, in relazione alle tipologie strutturali dei diversi tratti della diga da demolire, si rimanda agli specifici elaborati grafici (documenti "P3062_E-ST-A-0201-207") che saranno ulteriormente sviluppate con il successivo progetto costruttivo.

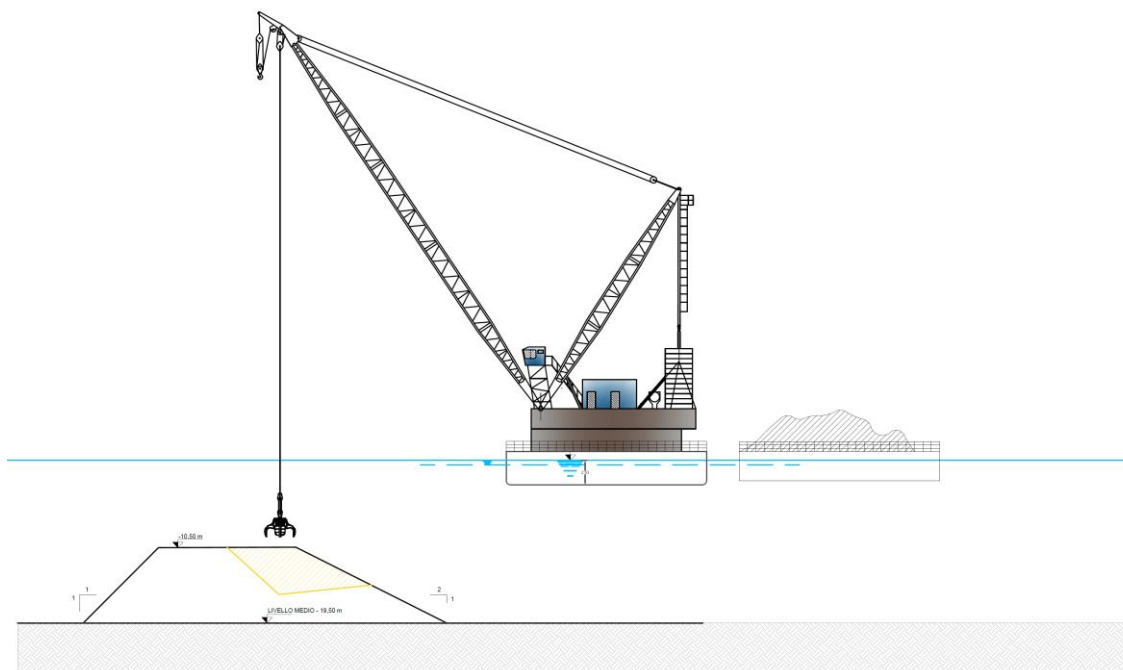


Figura 2-12: Fase 3: Salpamento dello scanno d'imbasamento

2.12.2 Tipo e quantità di esplosivo

Gli esplosivi che si prevede di utilizzare per la demolizione sono 2:

- Ergodyn diametro 50 mm;
- Riodin diametro 50 mm.

Il totale attualmente ipotizzabile tra Pacchetto 1 e 2 è pari a 270.000 Kg.

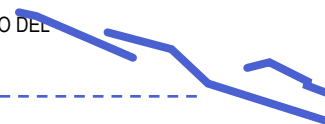
I fori saranno innescati singolarmente con detonatori non elettrici, disposti in modo da microritardare (nello specifico, di 42 ms) la detonazione di ogni foro caricato rispetto al precedente, per diminuire le vibrazioni.

L'esplosivo sarà impiegato in cartucce di varie dimensioni e peso, a seconda della parte di struttura da demolire, che saranno inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo

2.12.2.1 Alternative tipologiche considerate

In fase di definizione progettuale, sono state considerate due alternative di esplosivo da utilizzare per le attività di demolizione della diga: l'esplosivo tradizionale e l'esplosivo depotenziato.

Dagli approfondimenti progettuali effettuati, è emerso che la resa degli esplosivi previsti in capitolato (tipo Autostem, detti "esplosivi depotenziati" o "bassi esplosivi") è circa 15 volte inferiore a quella degli "alti esplosivi" (dinamite o emulsione). A parità di resa, l'impiego degli esplosivi di tipo "depotenziato" richiederebbe dunque un



maggior quantitativo di esplosivo ed un numero di volate nettamente superiore, tale da incrementare sensibilmente le interferenze con le attività portuali che quindi verrebbero ad essere interrotte in maniera maggiore e più estesa rispetto allo scenario con impiego di esplosivi più efficienti.

Oltre agli aspetti attinenti alla produttività, sono da considerarsi anche gli aspetti afferenti all'operatività. Infatti, le cartucce Autostem non sono stagne, ed il materiale esplosivo contenuto è igroscopico, pertanto esiste il rischio di percolazione di acqua nella cartuccia che, inducendo dissoluzione del materiale esplosivo, non garantirebbe l'esplosione; pertanto questa tipologia di esplosivo richiede di essere confinata entro apposite confezioni plastiche la cui esplosione produrrebbe, la formazione e successiva dispersione di frammenti e microplastiche con un conseguente impatto negativo sull'ecosistema.

Al contrario, gli "alti" esplosivi (quelli standard usati per le demolizioni o per gli sbancamenti subacquei) non presentano problematiche nell'uso in ambiente acquatico, neanche in caso di permanenze di alcuni giorni, e non causano la produzione di residui plastici durante e dopo l'esplosione.

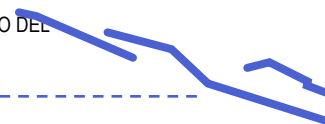
Inoltre, esiste un'ulteriore importante differenza dal punto di vista operativo: le cartucce Autostem devono essere innescate una per una, in quanto non esplodono "per simpatia" (detonazione per influenza): questa operazione aumenterebbe la complessità della fase di caricamento, tanto da compromettere sia l'efficacia che la sicurezza dell'intervento.

Al contrario, gli alti esplosivi sono in grado di esplodere "per simpatia", quindi con un solo innesco per un determinato gruppo di cariche, garantendo così una maggior affidabilità nelle operazioni di settaggio della volata. In conclusione, gli esplosivi convenzionali (detti "alti" esplosivi, tipo categoria 2^a T.U.L.P.S. Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), risultano più efficaci rispetto agli "esplosivi depotenziati" previsti nel capitolato d'appalto, in quanto coniugano una maggiore efficienza (pezzatura inferiore a parità di carica specifica) ad una maggiore rapidità e precisione nell'impiego; inoltre sono meno inquinanti in quanto reagiscono completamente – non lasciando residui solidi, ma emettendo solo gas non pericolosi – e sono perfettamente idonei anche per l'uso in acqua, non comportando come effetto secondario la formazione di microplastiche.

2.12.2.2 Misure di mitigazione previste

L'intervento di demolizione, trattato nella relativa relazione tecnica, sarà oggetto di specifica progettazione costruttiva a cura di ditta specializzata ed autorizzata; in tale sede saranno valutati i seguenti aspetti:

- Schemi di volata (maglia di perforazione, dati di caricamento, progressione d'innesco) tali da garantire la prevista pezzatura del calcestruzzo frantumato (come anticipato sopra, si prevede sarà inferiore a 1.5 x 1.5 m), garantendo al contempo il contenimento dei fattori d'impatto entro i predefiniti valori limite di sicurezza per la non insorgenza di danno nei recettori più vicini. A tale proposito, è stata preliminarmente calcolata una gittata pari a circa 17 m, per cui si ritiene che l'area di sicurezza - dove al momento dello sparo nessuno sarà presente, sarà pari cautelativamente a 100 m dalla zona coinvolta della volata, in ogni direzione. Si specifica inoltre che la distanza minima tra la diga e le banchine del porto è pari a 200 m;
- Valutazione dell'impatto causato dallo scoppio delle cariche esplosive nel contesto;
- Il ciclo di lavoro e le risorse necessarie;
- La procedura di condivisione delle informazioni in linea gerarchica;
- Piano di Controllo della Qualità per i lavori da mina, con la modulistica per la raccolta dei dati del lavoro svolto (schema di perforazione, quantità di esplosivi ed innesco, valori dei parametri dei fattori d'impatto indotti nei recettori).



- Specifica del Monitoraggio Ambientale, per la verifica strumentale del rispetto delle condizioni di sicurezza attinte in fase di progetto;
- Piano Operativo di Sicurezza;
- Rispetto di quanto previsto nel PMA relativamente alla prevenzione degli impatti sulla fauna marina.

La demolizione del corpo diga con esplosivi necessita di essere adeguatamente pianificata in sede di progettazione costruttiva al fine di prevedere ed attuare le necessarie misure per la mitigazione degli effetti delle esplosioni ed il monitoraggio dei parametri significativi. I principali parametri oggetto del monitoraggio e le pertinenti misure di mitigazione dell'impatto riguarderanno i seguenti ambiti:

- onde sismiche;
- onde di sovrappressione in acqua;
- onde di sovrappressione in aria e rumore (perforazione, spari, smarino);
- lancio di calcestruzzo abbattuto;
- rilascio di polveri;
- rilascio gas d'esplosione.

Misure di mitigazione previste:

- sarà valutato nelle successive fasi progettuali, l'utilizzo di un muro a bolle d'aria per lo smorzamento dell'onda di sovrappressione in acqua;
- attività dissuasorie per la fauna marina;
- per il lancio di calcestruzzo abbattuto, è previsto l'utilizzo di materassi antischeggia "blasting mat", realizzati appositamente. Si tratta di strutture in gomma rinforzate con funi metalliche che hanno la capacità attraverso il proprio peso e la specifica elevatissima resistenza, di trattenere ogni tipo di frammento o scheggia liberato dall'attività di detonazione delle cariche di esplosivo.
- Per il rilascio di polveri; per cui si specifica che la scelta di misure di mitigazione sarà adeguatamente pianificata nelle successive fasi progettuali. Sarà valutato ad esempio se utilizzare cannoni nebulizzatori per la proiezione di acqua ed inaffiatori per l'abbattimento delle polveri
- messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica e di avvistamenti (mammiferi marini) e che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione e costruzione;
- monitoraggio visivo con operatori qualificati MMO (Marine Mammals Observer);
- monitoraggio acustico passivo (rumore e mammiferi marini) con qualificati operatori PAM (Passive Acoustic Monitoring);
- eventuale adeguamento delle modellazioni e ridefinizione della zona di esclusione in funzione delle misure di rumore effettivamente eseguite in campo, con particolare riferimento alle lavorazioni maggiormente impattanti;
- definizione e monitoraggio specifico della zona di esclusione per i mammiferi marini;
- accertamento pre-avvio dell'assenza delle specie target;
- procedure di avvio morbido delle attività soft start;
- arresti e ritardi operativi;
- opportuna programmazione e monitoraggio delle operazioni;
- procedure di formazione del personale per evitare il rischio di collisioni.



Sismografo SM



Misura onde di sovrappressione in acqua



Misura aria e polveri

Figura 2-13: Strumenti di monitoraggio

2.13 Tempi

La variante del Progetto della nuova diga foranea di Genova in analisi, verrà realizzato in un unico intervento temporale, ovvero eliminando la fase funzionale intermedia denominata Fase A (da PFTE) che introduceva opere temporanee successivamente da eliminare in Fase B.

In particolare, si prevede che la realizzazione del progetto nella nuova variante di Fase A+B durerà 1468 giorni (ovvero circa 49 mesi).

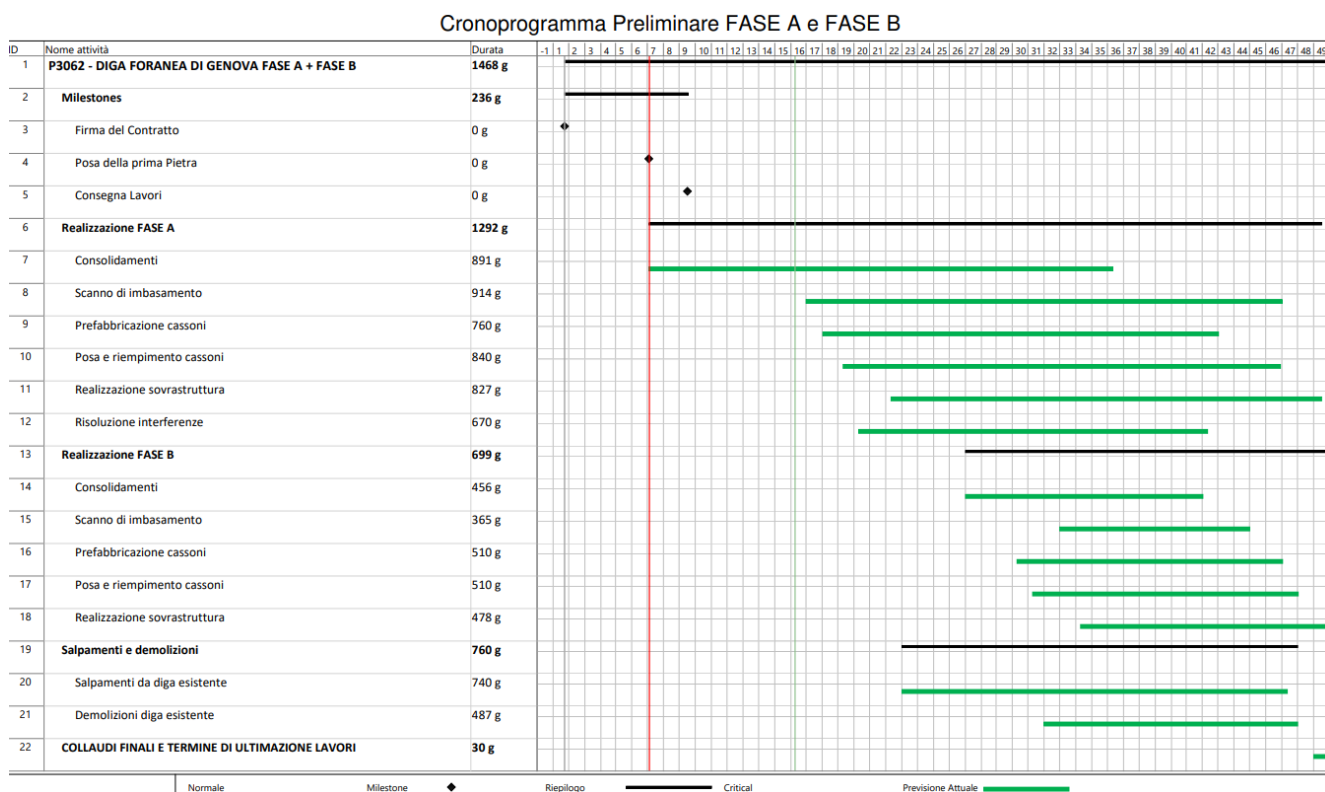
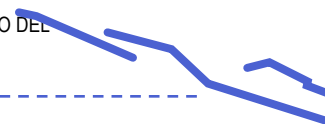


Figura 2-14: Cronoprogramma Preliminare delle attività

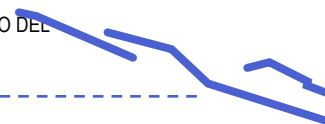


3 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

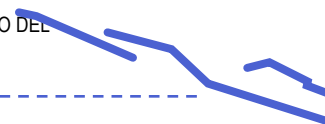
Nella fase di redazione dello Studio Preliminare Ambientale della variante di Fase A+B si è proceduto alla verifica della compatibilità dell'opera nella sua nuova configurazione con il quadro pianificatorio vigente nelle aree di interesse. Nel corso di tale verifica sono stati aggiornati i piani che hanno subito modifiche e/o aggiornamenti nel tempo intercorso tra la fase di approvazione di PFTE e, al contempo, si è proceduto ad una valutazione comparativa tra le considerazioni di compatibilità espresse in fase di PFTE e le considerazioni di variante, evidenziando eventuali variazioni. Nella seguente tabella, che riassume gli esiti del quadro programmatico più oltre illustrato per completezza, si riportano l'elenco dei piani analizzati, indicazione di eventuali aggiornamenti degli stessi ed eventuali differenze emerse tra il progetto di PFTE e il progetto di variante Fase A+B.

Tabella 3-1: Aggiornamento del quadro programmatico e differenze tra il progetto di PFTE e il progetto di variante Fase A+B

Piani programmatici e vincolistica	Aggiornamento normativo dei Piani rispetto alla versione valutata in sede di PFTE	Δ Coerenza tra PFTE e Variante Fase A+B
Programma Europeo Autostrade del Mare	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Libro Bianco dei Trasporti – Rev.2011	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Gestione del Santuario dei Mammiferi	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Assetto Idrogeologico dei Bacini Liguri	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Marine Strategy	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)	Aggiornato con atti successivi riguardanti Pietra Ligure e cantieri navali a filo costa (delibera del Consiglio regionale n.30 dell'11 dicembre 2012), Albenga e Genova Pegli (delibera del Consiglio regionale n.7 del 26 marzo 2014), Ospedaletti (delibera del Consiglio regionale n.43 del 23 dicembre 2015) e Bonassola (delibera della Giunta regionale n.450 del 20 maggio 2022).	Nessuna differenza
Piano di Tutela dell'Ambito Marino Costiero (PTMAC)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Masterplan della logistica del Nord-Ovest	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza



Piani programmatici e vincolistica	Aggiornamento normativo dei Piani rispetto alla versione valutata in sede di PFTE	Δ Coerenza tra PFTE e Variante Fase A+B
Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIMT)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria e per la Riduzione dei Gas Serra	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	Nuovo Piano approvato dal Consiglio Regionale con la Deliberazione n.19 del 14 novembre 2017.	Nessuna differenza
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (PTRAC)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Inquinati (PRB)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Siti da bonificare	Aggiornato l'elenco dei siti inseriti nell'Anagrafe approvato con Decreto del Dirigente Ecologia - Vicedirezione generale Sviluppo per la transizione ecologica N. 1030 del 17/02/2023.	Nessuna differenza
Piano Strategico Metropolitan (PSM)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Territoriale Di Coordinamento Provinciale (PTC)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Urbanistico Comunale (PUC)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Progetto di Utilizzo del Demanio Marittimo (Pro.U.D.)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Azione Comunale per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)	Approvato con DCC n.443 del 03/12/2020 il nuovo PAESC.	Nessuna differenza
Linee di Azione Comunale per il Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano di Classificazione Acustica (PCCA)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Progetto Waterfront di Levante	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Regolatore Portuale (PRP)	Nel 2021 è stato predisposto un ulteriore Adeguamento Tecnico Funzionali (ATF) riguardante gli aspetti funzionali degli Ambiti S2 e S3 con parere favorevole del Consiglio	Nessuna differenza



Piani programmatici e vincolistica	Aggiornamento normativo dei Piani rispetto alla versione valutata in sede di PFTE	Δ Coerenza tra PFTE e Variante Fase A+B
	Superiore dei Lavori Pubblici (Prot. 16/09/2022).	
Piano Operativo Triennale (POT)	Piano Operativo Triennale (POT) 2023-2025, approvato dal Comitato di Gestione dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale il 30 marzo 2023.	Nessuna differenza
Documento di Pianificazione Strategica di Sistema (DPSS)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Piano Energetico Ambientale dell'Autorità Portuale (PEAP)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Beni paesaggistici	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Vincoli e Beni archeologici	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Vincoli monumentali	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Santuario per i Mammiferi Marini	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Rete Natura 2000	Introduzione SIC IT1312392 Tutela del tursiope Mar Ligure - DGR n.414/2023	Nessuna differenza
Aree Naturali Protette	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Important Bird Area (IBA)	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Vincolo Idrogeologico	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Vincolo aeroportuale	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza
Aree destinate ad usi legittimi	Nessun aggiornamento	Nessuna differenza

Si presentano quindi, di seguito, i principali strumenti di pianificazione rilevanti per il progetto in esame, considerando i diversi livelli gerarchici (Unione Europea, Stato, Regione ecc..) ed evidenziando le aree soggette a vincoli e tutele, rilevabili dagli strumenti di pianificazione o da altre disposizioni legislative.

È importante sottolineare che l'opera in progetto, costituendo di fatto lo spostamento lato mare dell'attuale diga foranea, non ha alcuna connessione a terra. Quindi non si ravvisano specifiche interferenze di quest'opera con gli strumenti di pianificazione del territorio, che regolano prevalentemente le destinazioni d'uso delle terre emerse. Pertanto, nei Paragrafi seguenti è riportata una sintesi dei soli atti di pianificazione relativi allo specchio acqueo portuale ed alla fascia litoranea limitrofa.

3.1 Pianificazione e Programmazione Internazionale

3.1.1 Programma Europeo Autostrade del Mare

Le Autostrade del Mare sono dei servizi di trasporto marittimo a corto raggio (Short Sea Shipping) con i seguenti obiettivi:

- costituire una valida alternativa al trasporto di tipo "tuttostrada";
- integrare i trasporti terrestri, in particolare quando esistono dei vincoli geografici.

Rappresentano il corridoio marittimo inserito nel programma delle reti TEN-T (rete transeuropea dei trasporti, Figura 3-1), le quali identificano in Italia quattro corridoi terrestri (Genova-Rotterdam, Helsinki-La Valletta, Baltico-Adriatico, Corridoio Mediterraneo).

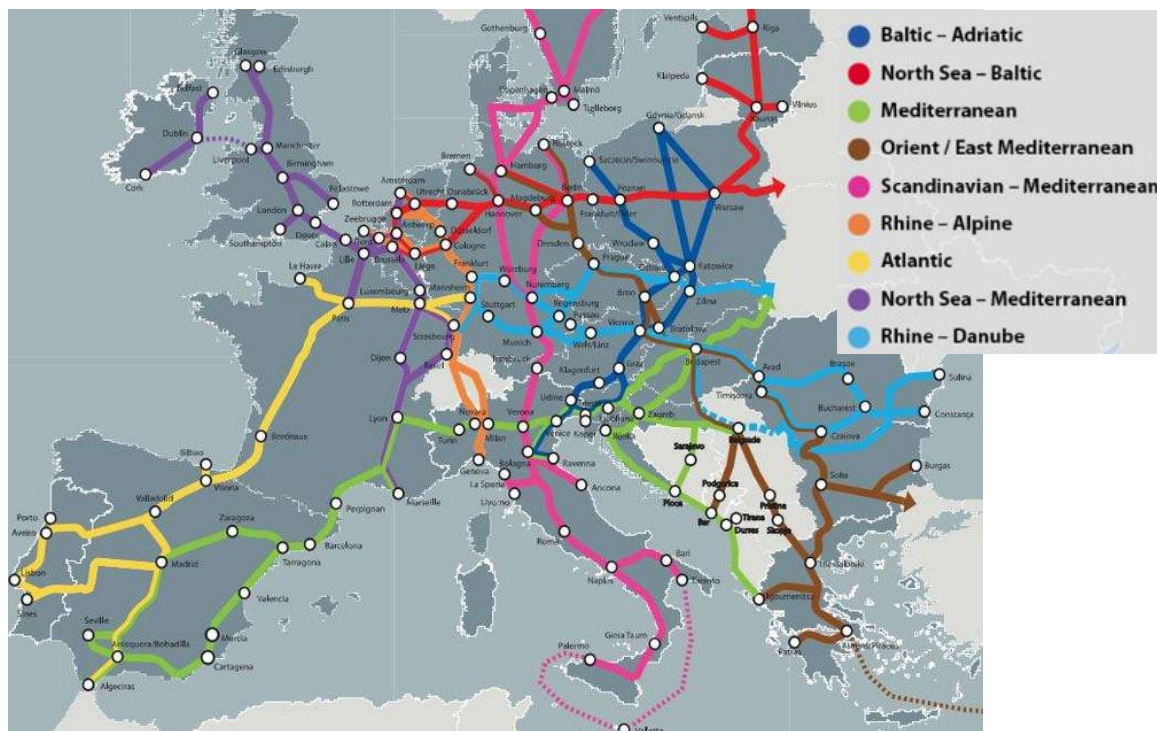


Figura 3-1: Core Network Corridors

Grazie alle Autostrade del Mare sono state risparmiate 680mila tonnellate di CO₂ equivalente all'emissione annua di una città di 1 milione di abitanti.

Per questo motivo il programma europeo Autostrade del Mare prevede l'implementazione di un sistema articolato di trasporti marittimi in grado di accrescere l'efficacia e la competitività della modalità di trasporto combinata strada-mare.

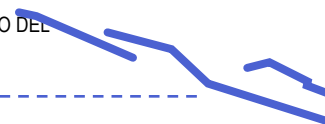
A livello nazionale nel 2004 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha fondato la Rete Autostrade Mediterranee S.p.A. (RAM S.p.A.), la quale promuove a livello nazionale il programma Autostrade del Mare.

L'Italia è divisa in due corridoi, di cui Genova ricade nel corridoio tirrenico, insieme a La Spezia, Livorno, Porto Torres, Olbia, Civitavecchia, Formia-Gaeta, Cagliari, Napoli, Salerno, Gioia Tauro, Messina, Palermo.

Il progetto in esame risulta pertanto coerente in quanto permette lo sviluppo del Porto come elemento del corridoio Scandinavia – Mediterraneo.

3.1.2 Libro Bianco dei Trasporti – Rev.2011

Nel marzo 2011 la Commissione europea ha adottato una strategia globale (Trasporti 2050) per un sistema di trasporti competitivo in grado di incrementare la mobilità, rimuovere i principali ostacoli nelle aree principali e alimentare la crescita e l'occupazione.



Nel dettaglio, il Libro Bianco formula una visione integrale su come dovrebbe apparire il trasporto nel 2050, ponendo degli obiettivi intermedi per l'anno 2030.

Sul piano dei trasporti marittimi viene indicato di valorizzare al massimo le potenzialità del trasporto marittimo e crea una "cintura blu" nei mari che bagnano l'Europa, finalizzata a semplificare gli adempimenti amministrativi per le navi che operano tra i porti dell'Unione europea.

Tra gli obiettivi, il libro impone entro il 2050 la riduzione del 40% delle emissioni di CO₂ provate dagli oli combustibili nel trasporto marittimo.

Il progetto in esame risulta pertanto coerente in quanto permette lo sviluppo del Porto.

3.1.3 Piano di Gestione del Santuario dei Mammiferi

L'area in esame ricade all'interno del Santuario dei Mammiferi Marini (vedi dettaglio par. 3.8.1).

L'obiettivo principale del Santuario Marino come definito nell' Articolo 4 dell'Accordo è di "garantire *uno stato di conservazione favorevole dei mammiferi marini proteggendoli, così come i loro habitats, dagli impatti negativi diretti od indiretti delle attività umane*".

Il resoconto 2020 della XII Riunione del Comitato Tecnico Scientifico dell'Accordo Pelagos (23/01/2020) ha definito il seguente programma di lavoro per il biennio 2020-2021.

In particolare, relativamente alla Parte II – 2.1. Acustica, si evidenzia la necessità di Approfondimento delle analisi di rischio del rumore proveniente dalle imbarcazioni.

Con riferimento al progetto in esame, lo Studio di Impatto Ambientale già approvato (Quadro Ambientale - componente Clima Acustico Mammiferi Marini) individua tre sorgenti di rumore in fase di cantiere, che si confermano valide anche per la presente variante:

- movimentazione mezzi navali;
- dragaggio;
- demolizione con esplosivi;

a cui corrisponde un **impatto** alto, inteso come danno fisico o disturbo dei mammiferi marini, per le emissioni sonore in mare.

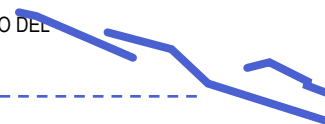
In ottemperanza al parere VIA è attualmente in corso di attuazione il Piano di Monitoraggio definito nello Studio di Impatto Ambientale, a cui seguiranno eventuali misure di mitigazione in corso d'opera.

3.2 Pianificazione e Programmazione Nazionale

3.2.1 Piano Strategico Nazionale della Portualità e della Logistica (PSNPL)

Con la legge n. 164 del 2014 è stato adottato¹ il Piano Strategico della Portualità e della Logistica "al fine di migliorare la competitività del sistema portuale e logistico, di agevolare la crescita dei traffici delle merci e delle persone e la promozione dell'intermodalità nel traffico merci".

¹ Decreto Legge "Sblocca Italia" approvato dal Consiglio dei Ministri nel luglio 2015



Il Piano individua quindi dieci obiettivi strategici per il Sistema Mare, le azioni strategiche che corrispondono a ciascuno di essi e le attività operative da mettere in campo con atti normativi, regolamentari e organizzativi da adottare successivamente, con tempistiche diverse, durante il processo di implementazione e di aggiornamento del Piano.

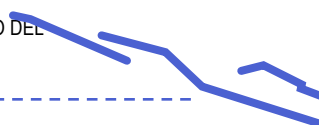
Di questi, gli obiettivi più consoni al progetto sono i seguenti:

AZIONI	ATTIVITÀ
<p style="text-align: center;">AZIONE 5</p> <p>Misure per il potenziamento infrastrutturale dei porti e dei loro collegamenti terrestri</p>	<p>5.1. Definizione dei criteri di selezione e priorità delle proposte di finanziamento pubblico per gli investimenti proposti dalla AdSP</p> <p>5.2. Definizione di progetti sulle reti stradali, ferroviarie e idroviarie nazionali per aumentare la accessibilità nazionale ed internazionale dei porti italiani</p> <p>5.3. Costituzione di un osservatorio per l'analisi dei costi e dei tempi di realizzazione degli investimenti</p> <p>5.4. Recupero di servitù militari e aree militari demaniali abbandonate, dismesse o sottoutilizzate</p>
<p style="text-align: center;">AZIONE 6</p> <p>Misure per incentivare la ricerca, lo sviluppo e la innovazione tecnologica nella portualità italiana</p>	<p>6.1. Digitalizzazione della catena logistica</p> <p>6.2. Promozione di collaborazioni strutturate di ricerca fra le AdSP ed Università e Centri di Ricerca</p> <p>6.3. Promozione e finanziamento di programmi di alta formazione a livello nazionale</p> <p>6.4. Misure legislative atte a consolidare la diffusione della Piattaforma Logistica Nazionale</p>
<p style="text-align: center;">AZIONE 7</p> <p>Misure per l'efficientamento energetico e la sostenibilità ambientale dei porti</p>	<p>7.1. Ipotesi di D.L. che introduca l'obbligo di redazione dei Piani Energetici e Ambientali da parte delle AdSP</p> <p>7.2. Istituzione di un fondo nazionale GREENPORTS di co-finanziamento iniziative coerenti con i PEA dei Porti da assegnare sulla base di criteri di priorità e premialità.</p> <p>7.3. Di concerto con il MISE, introduzione di misure incentivanti per il rinnovo delle flotte nell'ottica di inserire natanti con caratteristiche di <i>green</i> ed <i>energy efficient</i>, in rispetto della normativa comunitaria sugli aiuti di Stato</p>
<p style="text-align: center;">AZIONE 8</p> <p>Misure per il finanziamento della gestione e degli investimenti dei Sistemi Portuali</p>	<p>8.1. Creazione di un sistema programmabile e bilanciato nell'allocazione delle risorse economiche generate all'interno dei porti del Sistema</p>

L'intervento in progetto risulta, quindi, pienamente supportato da tale programmazione sovraordinata.

3.2.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGR)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGR) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.



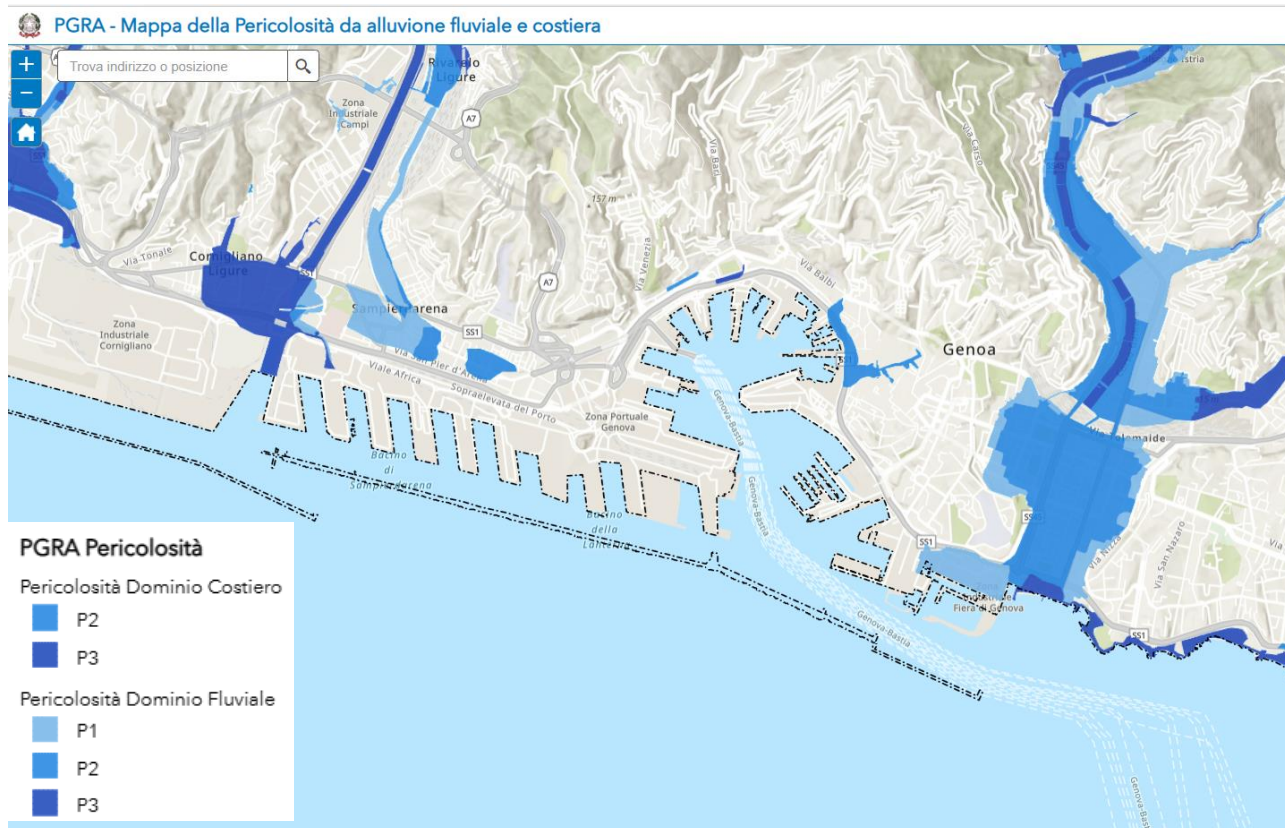
Nell'ordinamento italiano la Direttiva è stata recepita con il D.Lgs. n. 49/2010, che ha individuato nelle Autorità di Bacino distrettuali le autorità competenti per gli adempimenti legati alla Direttiva stessa e nelle Regioni, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli enti incaricati di predisporre ed attuare, per il territorio del distretto a cui afferiscono, il sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire il perseguimento degli scopi e degli obiettivi di cui alla Direttiva 2007/60/CE e al Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021.

Con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, che è stato successivamente approvato, ai sensi degli articoli 57, 65 e 66 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con D.P.C.M. 1 dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023

Si ricorda infine, come richiamato anche nella Disciplina di Piano, che nei bacini liguri trovano applicazione le Carte delle Fasce di Riassetto Fluviale e la relativa normativa di attuazione, così come definite nei rispettivi PAI. Si riportano di seguito le cartografie della pericolosità da alluvione fluviale e costiera nell'area Portuale di Genova identificate nel PGRA.



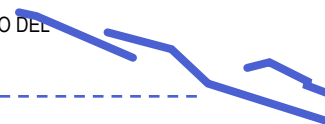


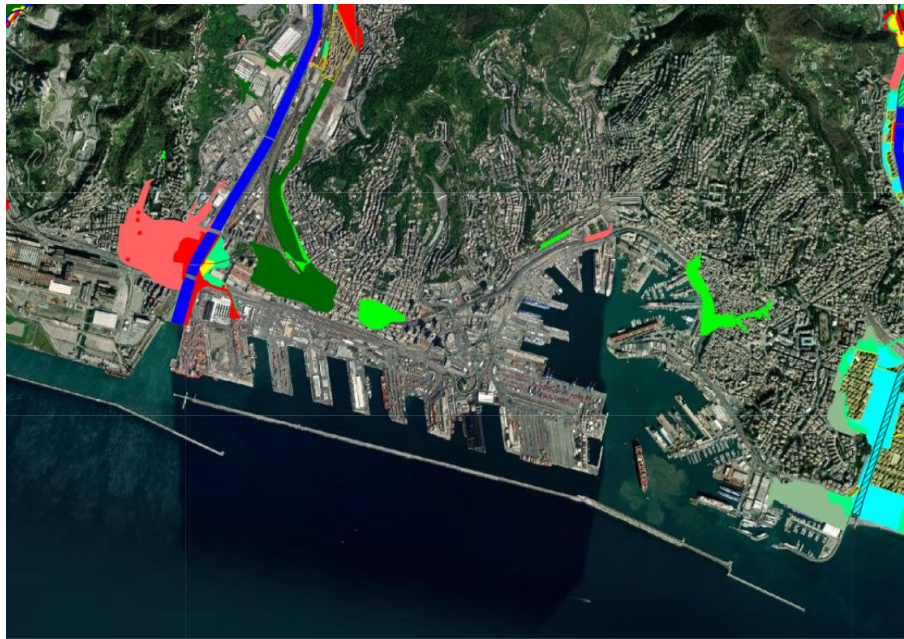
Figura 3-2: Pericolosità da alluvione in ambito costiero nel Distretto Appennino Settentrionale ai sensi della Direttiva 2007/60 CE e del D.Lgs. 49/2010

Con riferimento alle aree di progetto non si rilevano aree a pericolosità idraulica, né appartenenti al Dominio Fluviale né appartenenti al Dominio Costiero.

3.2.3 Piano di Assetto Idrogeologico dei Bacini Liguri

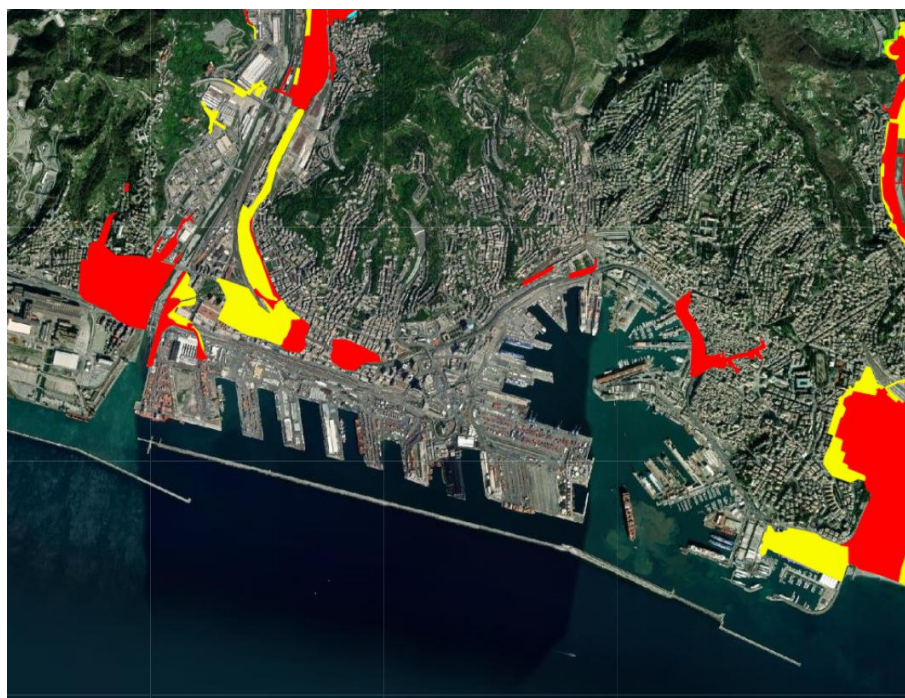
Per il territorio degli ex bacini regionali liguri, al fine di garantire la continuità tecnico-amministrativa e gestionale nell'ambito del territorio afferente alla ex Autorità di bacino regionale, nell'attuale fase di riorganizzazione e transizione verso strumenti di pianificazione distrettuali omogenei, in data 29 ottobre 2018 è stato firmato un accordo ex art. 15 L.241/1990 con l'Autorità di Bacino distrettuale Appennino Settentrionale che prevede l'avvalimento delle strutture regionali operanti nel regime previgente relativamente ai "bacini regionali liguri". In attuazione di tale Accordo, con Decreto del Segretario Generale dell'Autorità distrettuale n. 49/2018, rinnovato con DSG 20/2021, sono inoltre state emanate le previste modalità procedurali per la gestione dei PAI vigenti. Il PAI dei bacini liguri è stato sviluppato per stralci per i singoli bacini idrografici garantendo la necessaria omogeneità metodologica e normativa a scala regionale. Tramite il portale WebGIS della Regione Liguria² sono stata analizzate le cartografie della pericolosità idraulica (fascia fluviale), del rischio idraulico ed idrogeologico, della pericolosità geomorfologica (susceptività al dissesto) e del rischio geomorfologico.

² Il Geoportale della Regione Liguria è consultabile al seguente link: <https://geoportal.regione.liguria.it/>



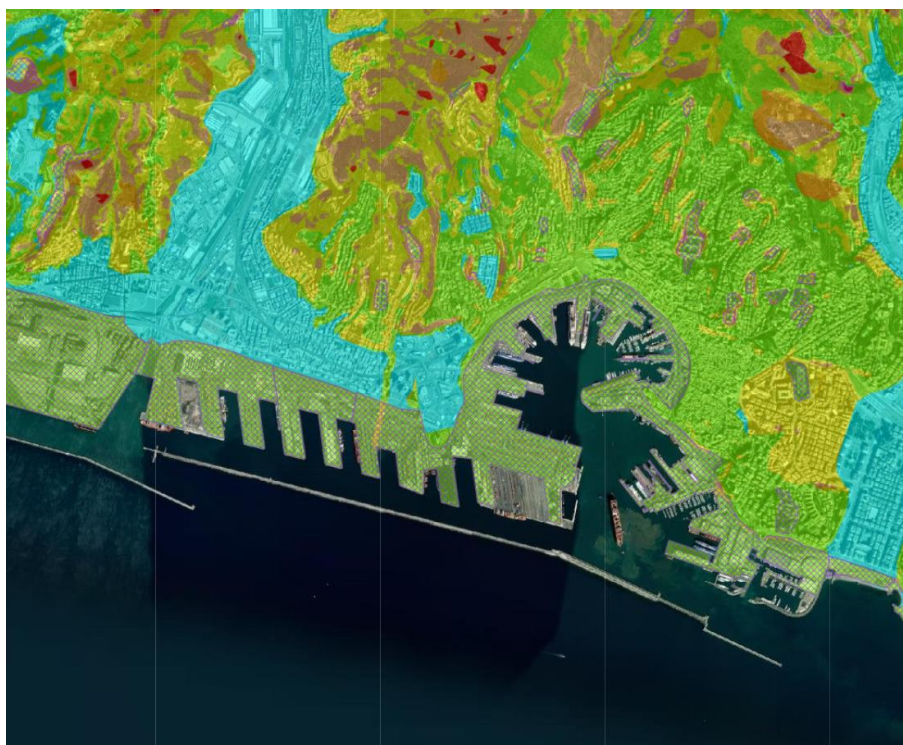
- Fascia A inondabile per T=50 anni
- Fascia A star(A_s -A₃) aree storicamente inondate non studiate
- Fascia B inondabile per T=200 anni
- Ambito normativo BB
- Ambito normativo B0
- Fascia B1- Aree interessate da flussi fuori alveo con bassa velocita' di scorrimento con tempo di ritorno di 50 anni
- Fascia B2- Aree interessate da flussi fuori alveo con bassa velocita' di scorrimento con tempo di ritorno di 200 anni
- Fascia B star (B₃)- Aree storicamente inondate non studiate
- Fascia C inondabile per T=500 anni
- Fascia C1 - Aree storicamente inondate
- Fascia C2- Aree soggette ad eventi idrologici 500
- Fascia C4 - aree ex inondabili
- Fascia ZA - Aree allagabili
- Ambito normativo BB - carenza opere strutturali
- Fascia Bv inondabile per Tr = 200 anni derivante da studio esteso ai fini dei pareri ex art.15 comma 3 norme Piano

Figura 3-3: Cartografia della pericolosità idraulica delle fasce fluviali



- R0: Rischio idrogeologico lieve
- R1: Rischio idrogeologico moderato
- R2: Rischio idrogeologico medio
- R3: Rischio idrogeologico elevato
- R4: Rischio idrogeologico molto elevato
- S: Speciale
- U: Zone densamente urbanizzate
- Alveo

Figura 3-4: Cartografia del rischio idraulico ed idrogeologico



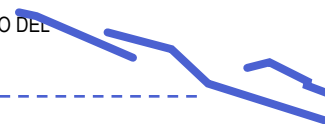
- Suscettività' aggiornata con variante in corso
- Limiti di Bacino
- Regimi normativi in fase di aggiornamento
- Regimi normativi aggiornati
- Suscettività' in fase di aggiornamento
- Suscettività' aggiornata

Figura 3-5: Cartografia della suscettibilità al dissesto

Le aree del Porto di Genova presentano un rischio idrogeologico medio (R2) e molto elevato (R4). Le aree in prossimità del torrente Polcevero sono individuate come aree storicamente inondate. La suscettibilità al dissesto nelle aree portuali (aree speciali – normate dall'art. 16 bis) risulta bassa (Pg1).

Le norme (art. 16 – comma 4) *demandano ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media (Pg2) e bassa (Pg1) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante.*

Gli studi specialistici eseguiti nell'ambito della progettazione hanno valutato la coerenza del progetto alle NTC 2018



3.2.4 Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Il Piano di Gestione delle Acque è lo strumento di pianificazione introdotto dalla Direttiva 2000/60/CE, Direttiva Quadro sulle acque, recepita a livello nazionale con il D. Lgs. n. 152/2006. La Direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materie di acque, anche attraverso la messa a sistema una serie di direttive in materia previgenti in materia, al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide sotto il profilo del fabbisogno idrico.

Il 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato, con delibera n. 25, il II aggiornamento del PGA (ciclo 2021-2027).

Le misure per la Sottozona Z0002 – Regione Liguria (SW) sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 3-2 Interventi areali correlati alla sottozona Z0002 (fonte: <https://pdgad.j.appenninosettentrionale.it/DPSIRhome/sottozone/Z0002/>)

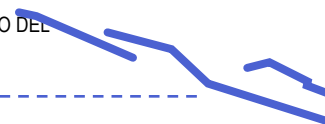
Codice	Nome
A0301	Implementazione della disciplina per gli scarichi (applicazione e attività di controllo). Controlli ARPAL su scarichi industriali urbani e altre pressioni
A0302	Implementazione della disciplina per gli scarichi (applicazione e attività di controllo). Per mare e bacini RW
A0326	Potenziamento del controllo dei prelievi nelle aree di elevata criticità
A0328	Implementazione della disciplina per gli scarichi (applicazione e attività di controllo). Controlli supplementari ARPAL su scarichi acque reflue urbane, industriali ed altre potenziali pressioni, monitoraggio indagine
A0624	Monitoraggi ambientali Regione Liguria
A0779	Applicazione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria
A0783	Manutenzione ordinaria su reticolo di gestione, su opere idrauliche (2A,3A,4A, 5A categoria) e di bonifica (Regione Liguria)

Si evidenzia che le misure previste dal Piano non risultano ostative all'attuazione del progetto in esame.

3.2.5 Marine Strategy

Il mare della Liguria, come tutti i mari che interessano le regioni europee, è soggetto a pressioni antropiche, ovvero di natura umana - pesca, navigazione commerciale, scarichi industriali ecc. – che possono compromettere i naturali equilibri dell'ecosistema marino.

L'aumento nel tempo di tali pressioni, che interessano non solo il Mediterraneo, ma anche i vari mari su cui si affacciano i Paesi europei, ha indotto il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea a emanare nel 2008 la Direttiva quadro 2008/56/CE denominata Marine Strategy Framework Directive (MSFD), recepita in Italia con il D.Lgs. 190 del 13/10/2010.



L'obiettivo è quello della conservazione del buono stato ambientale dell'ambiente marino, cioè di preservare la diversità ecologica, la vitalità dei mari e degli oceani affinché siano puliti, sani e produttivi mantenendo l'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile e salvaguardando il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future. A tal fine sono stati individuati 11 descrittori e, per ciascuno di essi, i traguardi ambientali da raggiungere

Scopo della Marine Strategy è che gli Stati membri cooperino fra loro per garantire strategie comuni per ogni regione o sottoregione marina. Vista la natura transfrontaliera delle acque marine e delle problematiche connesse è infatti indispensabile che le azioni siano coordinate, coerenti e integrate con quelle già previste da atti normativi comunitari preesistenti - quali ad esempio quelli legati a trasporti, pesca, turismo, infrastrutture, ricerca - e da accordi internazionali.

La MSFD stabilisce che gli Stati membri elaborino una strategia marina basata su una valutazione iniziale, sulla definizione del buono stato ambientale, sull'individuazione dei traguardi ambientali e sull'istituzione di programmi di monitoraggio. Questo nuovo approccio garantisce comparabilità e coerenza tra gli Stati membri poiché richiede l'impostazione di valori soglia rispetto a condizioni di riferimento.

La MSFD ha un ciclo di sei anni, trascorsi i quali le strategie proposte sono soggette a valutazioni e eventuali modifiche.

Il buono stato ambientale dell'ambiente marino è definito sulla base di 11 descrittori qualitativi (Figura 3-6) che fanno riferimento a molteplici aspetti, tra cui la biodiversità, l'inquinamento e l'impatto delle attività produttive. Per ogni descrittore, di seguito riportato, sono inoltre disponibili i traguardi ambientali da raggiungere - definiti con DM 17/10/2014, poi aggiornato nel 2019 - e i relativi moduli operativi di monitoraggio.

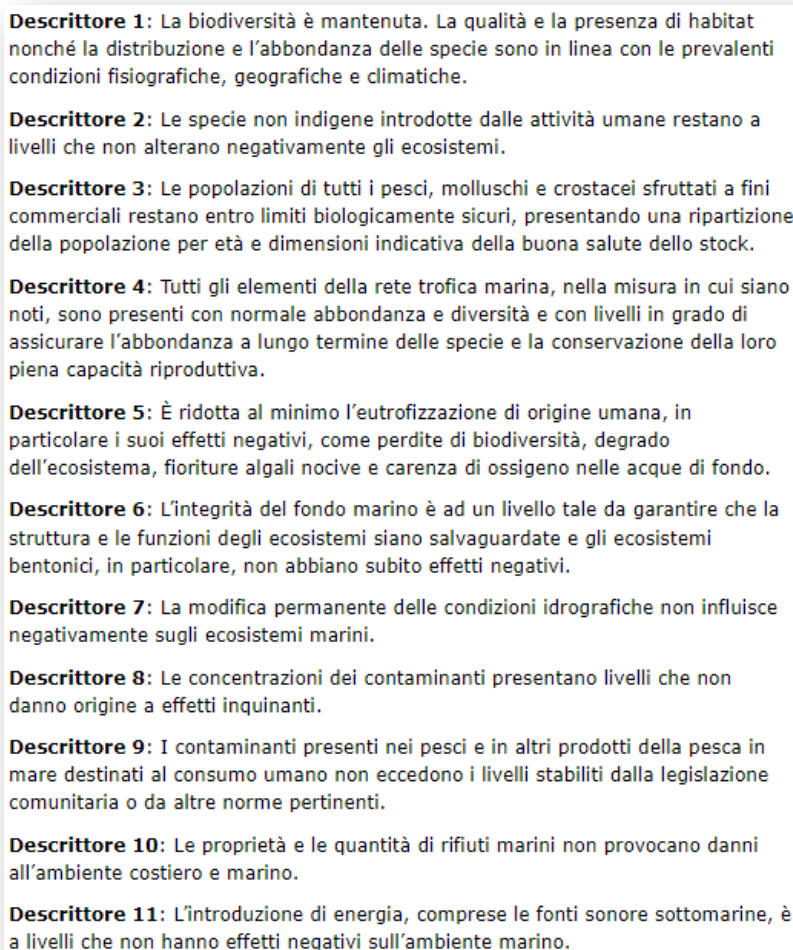
- 
- Descrittore 1:** La biodiversità è mantenuta. La qualità e la presenza di habitat nonché la distribuzione e l'abbondanza delle specie sono in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.
- Descrittore 2:** Le specie non indigene introdotte dalle attività umane restano a livelli che non alterano negativamente gli ecosistemi.
- Descrittore 3:** Le popolazioni di tutti i pesci, molluschi e crostacei sfruttati a fini commerciali restano entro limiti biologicamente sicuri, presentando una ripartizione della popolazione per età e dimensioni indicativa della buona salute dello stock.
- Descrittore 4:** Tutti gli elementi della rete trofica marina, nella misura in cui siano noti, sono presenti con normale abbondanza e diversità e con livelli in grado di assicurare l'abbondanza a lungo termine delle specie e la conservazione della loro piena capacità riproduttiva.
- Descrittore 5:** È ridotta al minimo l'eutrofizzazione di origine umana, in particolare i suoi effetti negativi, come perdite di biodiversità, degrado dell'ecosistema, fioriture algali nocive e carenza di ossigeno nelle acque di fondo.
- Descrittore 6:** L'integrità del fondo marino è ad un livello tale da garantire che la struttura e le funzioni degli ecosistemi siano salvaguardate e gli ecosistemi bentonici, in particolare, non abbiano subito effetti negativi.
- Descrittore 7:** La modifica permanente delle condizioni idrografiche non influisce negativamente sugli ecosistemi marini.
- Descrittore 8:** Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine a effetti inquinanti.
- Descrittore 9:** I contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano non eccedono i livelli stabiliti dalla legislazione comunitaria o da altre norme pertinenti.
- Descrittore 10:** Le proprietà e le quantità di rifiuti marini non provocano danni all'ambiente costiero e marino.
- Descrittore 11:** L'introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull'ambiente marino.

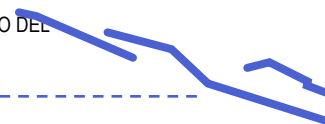
Figura 3-6: Descrittori per la strategia marina

È attualmente in corso di attuazione il Piano di Monitoraggio (Doc. P3062_E-AM-G-0003-04), già in possesso degli Enti, ha come oggetto il monitoraggio di parametri specifici pertinenti ai descrittori sopra riportati. Per la descrizione delle attività di monitoraggio *Ante Operam* eseguite nell'ambito della Marine Strategy Framework Directive si rimanda al paragrafo 5.2.

3.3 Pianificazione e Programmazione Regionale

3.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)

Il PTCC è stato approvato il 29 dicembre 2000 con Deliberazione del Consiglio Regionale n° 64 e aggiornato con atti successivi che hanno riguardato Pietra Ligure e cantieri navali a filo costa (delibera del Consiglio regionale n.30 dell'11 dicembre 2012), Albenga e Genova Pegli (delibera del Consiglio regionale n.7 del 26 marzo 2014), Ospedaletti (delibera del Consiglio regionale n.43 del 23 dicembre 2015) e Bonassola (delibera della Giunta regionale n.450 del 20 maggio 2022).



Il Piano promuove e coordina gli interventi sulla costa secondo i principi dello sviluppo sostenibile, della pianificazione integrata della zona costiera e del controllo della qualità degli interventi e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

Le finalità generali del PTCC sono:

- tutelare l'ambiente naturale costiero terrestre e marino;
- recuperare l'immagine del paesaggio costiero, nelle componenti naturali e antropiche;
- incrementare e diversificare le occasioni di fruizione del mare;
- riorganizzare e qualificare il sistema dell'offerta turistica costiera creando anche nuove opportunità per il turismo sostenibile quali quelle rese possibili attraverso il riuso appropriato della linea ferroviaria dismessa e da dismettere.

La zona costiera definita dal Piano contempla un ambito di studio (a terra: ambiti di bacino e fascia costiera compresa al di sotto della curva di livello dei 200 m; a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 m) e un ambito di applicazione territoriale (articolato in 63 comuni costieri).

Il Piano parte dall'esame delle molte criticità di ampi tratti della costa ligure, puntando ad una riqualificazione che si concentra sui seguenti obiettivi:

- la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico e ambientale;
- la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- la difesa del litorale dall'erosione marina e il ripascimento degli arenili;
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (da recepire nella formazione del Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo previsto dalla Legge 494/93);
- l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica;
- il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa;
- il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

Il Piano contiene le indicazioni di sintesi di livello territoriale, rivolte ad indirizzare province e comuni nella formazione dei rispettivi strumenti di Piano e di livello locale, riferite all'assetto di singoli tratti di costa per cui vengono formulate specifiche indicazioni di progetto relative a particolari temi progettuali ricorrenti o problematici per l'assetto della zona costiera (a esempio le attività produttive, i porti commerciali, gli impianti di depurazione, ecc.).

I 54 tratti di costa selezionati sono suddivisi in Ambiti di Progetto (41) e Ambiti per la Tutela Attiva (13).

I primi sono riferiti a tratti di costa urbanizzati, caratterizzati dall'esigenza di interventi di trasformazione complessi; i secondi sono riferiti a tratti di costa di particolare valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, che non ricadono di norma già in aree parco, suscettibili di costituire una risorsa turistico-ambientale alternativa ai modelli tradizionali.

L'area di intervento si colloca all'interno dell'area logistica del porto commerciale di Genova. Il Piano non entra nel merito della programmazione dei porti commerciali (nel caso specifico per l'area commerciale marittima di Sampierdarena, rif. PC7 nella Figura seguente), ma segnala la necessità che ciascun Piano Regolatore Portuale consideri tra i suoi compiti non solamente la programmazione dello sviluppo di attrezzature e spazi tecnicamente funzionali alle tipologie di traffico previste ma anche il controllo degli effetti di tali opere sul paesaggio, sulla qualità urbana, sulla sicurezza ambientale.

Per quel che riguarda i depositi petroliferi si richiamano le previsioni già formulate che prevedono un progressivo allontanamento di queste strutture dall'ambito costiero.

Secondo il Piano, è prevista una ristrutturazione per l'area delle banchine (PC7 in figura).

Per quanto attiene l'ambito portuale di Genova, incluse le relazioni tra città e porto, il Piano rimanda alle specifiche indicazioni del Piano Urbanistico Comunale (PUC) e del Piano Regolatore Portuale (PRP), senza dunque rapportarsi direttamente all'esame delle singole scelte espresse in tali strumenti di programmazione.



Figura 3-7: Piano Territoriale di Coordinamento della Costa. Stralcio cartografico dell'aria di intervento

Si evidenzia che le misure previste dal Piano non risultano ostative all'attuazione del progetto in esame.

3.3.2 Piano di Tutela dell'Ambito Marino Costiero (PTMAC)

Si tratta dello strumento di pianificazione finalizzato a garantire uno sviluppo durevole e socialmente accettabile delle zone costiere attraverso la tutela e la valorizzazione della qualità ambientale della zona costiera e delle sue risorse, oltre che attraverso la tutela della costa come aspetto attinente alla difesa del suolo.

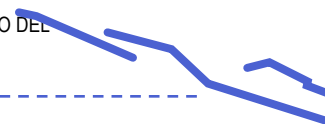
Attualmente il piano è stato predisposto per alcuni degli ambiti costieri in cui è stata suddivisa la costa ligure:

- tratto di costa compreso tra Capo Santa Croce (Alassio) a sud e Capo Caprazoppa (Finale Ligure) a Nord: (ambito 8);
- tratto di costa compreso tra la Punta di Portofino e Punta Baffe (ambito 15);
- tratto di costa che va da Punta Baffe (Sestri Levante) al confine con la Toscana (Ambiti 16-17-18).

L'area portuale di Genova, sede del progetto in esame, è inclusa negli ambiti 13 (Genova Voltri), 14 (Genova Polcevera) e 15 (Genova Bisagno), per i quali non è ancora stato predisposto alcun piano specifico di tutela.

3.3.3 Masterplan della logistica del Nord-Ovest

Dal 2015 le regioni Lombardia, Liguria e Piemonte hanno condiviso di lavorare congiuntamente alla definizione di una strategia sovregionale relativa al sistema della logistica, dell'intermodalità e del trasporto merci.



Nell'aprile 2022 è stato sottoscritto un nuovo Protocollo del sistema logistico del Nord Ovest, il quale pone l'attenzione anche sulla nuova diga foranea di Genova, in quanto funzionale alla riduzione del trasporto su gomma. Il progetto risulta pertanto coerente con il Masterplan in esame.

3.3.4 Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIMT)

Con l'approvazione del Disegno di legge 137 "Legge di stabilità della Regione Liguria per l'anno finanziario 2023 (Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2023-2025) sono state introdotte delle semplificazioni procedurali per favorire la realizzazione delle opere strategiche inserite nel PRIIMT, attualmente in fase di approvazione.

I principali obiettivi che il PRIIMT persegue per il sistema logistico e portuale sono:

- Potenziare le connessioni con le aree economiche del paese e dell'Europa;
- Puntare alla piena integrazione delle infrastrutture di trasporto per migliorare l'accessibilità al sistema portuale ligure;
- Realizzare un sistema logistico e del trasporto merci integrato;
- Favorire la conversione del parco veicolare pubblico e privato, finanziare la domanda (nel caso specifico attuato attraverso l'elettificazione delle banchine portuali).

Secondo il PRIIMT la nuova diga di Genova è classificata come un'opera con orizzonte temporale al 2030, invariante (Figura 3-8).

L'intervento, pertanto, risulta indispensabile secondo gli obiettivi previsti dal Piano.

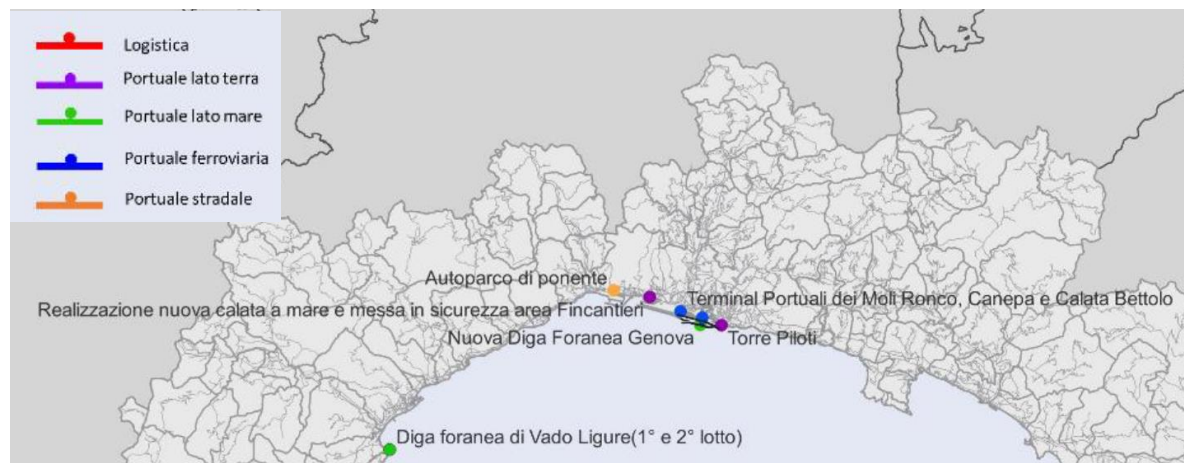


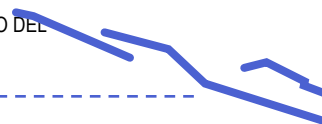
Figura 3-8: schema degli interventi infrastrutturali e portuali

3.3.5 Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria e per la Riduzione dei Gas Serra

Con Delibera n.4 del 21 febbraio 2006, la Regione ha approvato il Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità Dell'aria e per la riduzione dei gas serra.

Il piano presenta:

- un quadro conoscitivo di livello regionale basato sull'inventario delle emissioni;



- un'analisi delle tendenze del quadro emissivo, dal quale emerge chiaramente una tendenza all'aumento della CO₂ nel periodo 2001-2010;
- una serie di misure e azioni mirate al contenimento delle emissioni sia per i gas serra che per gli altri inquinanti.

In particolare, le azioni previste dal piano regionale riguardano il settore trasporti, i consumi energetici nel settore civile, il contenimento dell'emissione nelle attività produttive e nelle attività portuali, la formazione l'educazione ambientale.

La Regione Liguria ha sviluppato un suo inventario delle emissioni in atmosfera, riferito all'intero territorio regionale, che contiene i dati per i principali inquinanti (ossidi di azoto -NO_x, ossidi di zolfo -SO₂, monossido di carbonio - CO, particolato solido fine di diametro inferiore a 10 micron - PM₁₀, carbonio organico volatile - COV), gas serra (biossido di carbonio -CO₂, metano -CH₄, protossido di azoto - N₂O), benzene (C₆H₆), idrocarburi policiclici aromatici (IPA), ammoniaca (NH₃) e metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Cromo, Mercurio, Rame, Selenio, Zinco).

Il Piano si riferisce all'analisi dei dati relativi al 2001.

Il sistema portuale è articolato in 5 bacini (Vado Ligure, Savona, Voltri, Genova, La Spezia), che nel loro complesso comportano un'occupazione della costa superiore a 15 km, pur prescindendo dalle attività ad essi direttamente collegate, quali cantieri, interporti, attività industriali a ciclo continuo (ad esempio acciaieria e centrali ENEL), servizio passeggeri con le isole e i paesi rivieraschi del Mediterraneo.

Genova ricade nella "zona 1" (Figura 3-9) e risulta la maggiormente critica, con superamenti, per alcuni inquinanti e limitatamente al tessuto urbano del territorio comunale, dei limiti da raggiungere entro il 2005 o 2010; le fonti emittenti più rilevanti presenti sul suo territorio sono di tipo misto, cioè sia di tipo produttivo, compresa una centrale termoelettrica, che da traffico che da riscaldamento civile;

Tabella 15 Comuni con parametri inquinanti sopra i limiti (valutazione 2001)

Comune	Inquinanti critici
GENOVA	NO ₂ ; PM ₁₀ ; Benzene

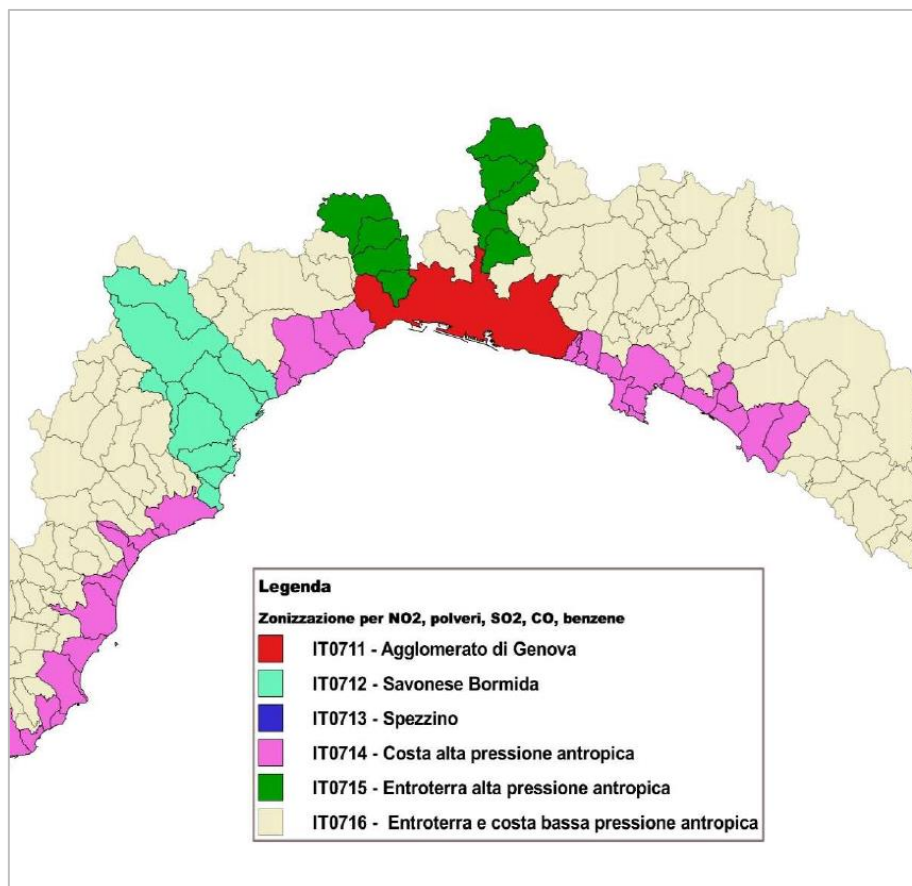


Figura 3-9: Zonizzazione per gli inquinanti del DM 60/02

Come previsto dalla normativa, al termine di ogni anno la Regione effettua, con il supporto di Arpal, la valutazione dei livelli di concentrazione degli inquinanti in aria sulla base dei valori misurati dalla rete di monitoraggio nel corso dell'anno civile.

La Regione Liguria, con la D.G.R. n. 190 del 12 marzo 2021, ha provveduto a riesaminare la classificazione di ciascuna zona del territorio regionale sulla base dei dati misurati e delle stime obiettive riferite al quinquennio 2015 ÷ 2019, ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs.155/2010.

Una soglia si considera superata (SVS soglia di valutazione superiore) se i livelli sono maggiori della stessa per almeno 3 anni su 5. In Figura si riportano i dati relativi al 2021, in cui le polveri, il biossido di azoto e l'ozono risultano superiori alla SVS.

Zona	Nome Zona	NO ₂ media oraria	NO ₂ media an- nuale	SO ₂ media gior- na- liera	PM ₁₀ media an- nuale	PM ₁₀ media gior- na- liera	PM _{2.5} media an- nuale	CO media mobile su 8 ore	C ₆ H ₆ me- dia an- nuale
IT0711	Agglomerato di Genova	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	Sup. SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS

Zona	Nome Zona	Ozono Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute	B(a)P		
IT0711	Agglomerato di Genova	Superiore all'Obiettivo a lungo termine	Inferiore alla soglia di valutazione inferiore		

Zona	Nome Zona	Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo
IT0711	Agglomerato di Genova	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI	Inf. SVI

Figura 3-10: classificazione della zona 1 dell'agglomerato di Genova al 2021

Per attuare le strategie di miglioramento della qualità dell'aria pianificate ed incidere sulle concentrazioni degli inquinanti nel più breve tempo possibile, sono state destinate dal Ministero della Transizione Ecologica e dalla Regione ulteriori ingenti risorse che si inquadrano nell'ambito dell'accordo sottoscritto il 31 dicembre 2021 per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nella Regione Liguria. Nel SIA risulta che l'impatto generato sulla componente aria è soprattutto legato alle fasi di costruzione della nuova diga e demolizione dell'esistente e alla fase di dragaggio; il contributo maggiore è riscontrabile in merito alle polveri il cui apporto preponderante è dato dall'impianto di betonaggio localizzato a Voltri, che rimane comunque molto localizzato.

Grazie ad una simulazione di dispersione, l'impatto della fase di realizzazione è emerso come sostanzialmente trascurabile rispetto allo stato attuale di qualità dell'aria, anche in termini di salute umana.

Infine, il Piano di Monitoraggio del progetto prevede il campionamento nei seguenti 4 punti disposti come da Figura 3-11.

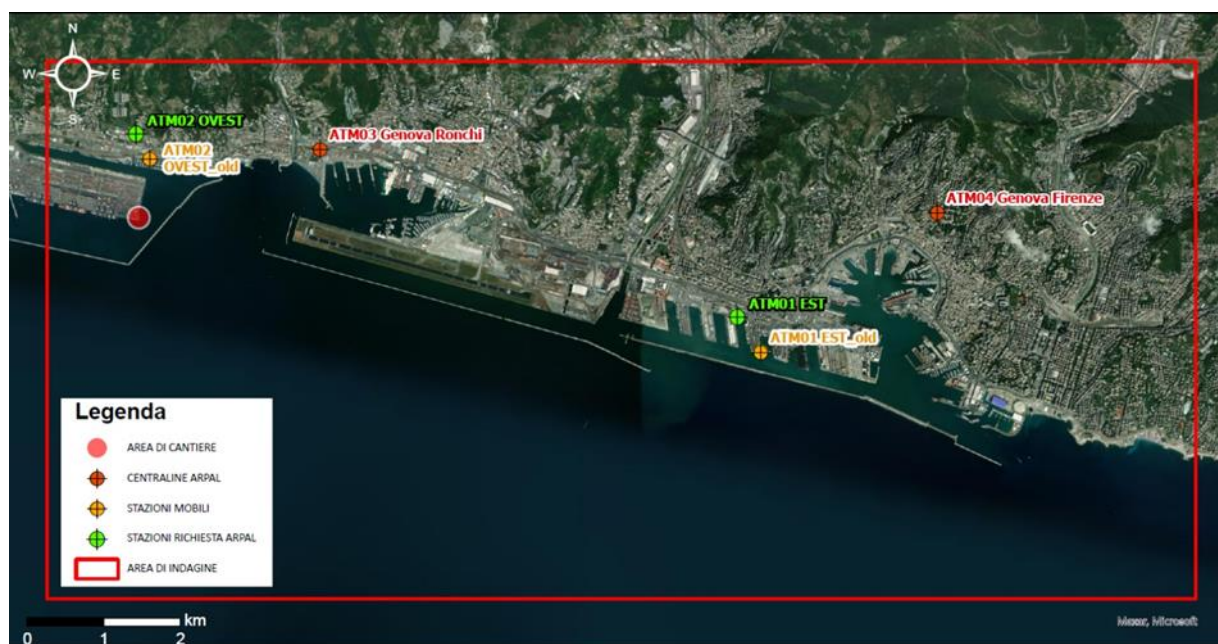
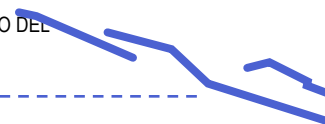


Figura 3-11: Punti di monitoraggio dell'aria previsti da progetto



3.3.6 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

Il Piano Energetico è stato approvato dal Consiglio Regionale con la Deliberazione n.19 del 14 novembre 2017. Tale Piano delinea la strategia energetica regionale, individua gli obiettivi e delle linee di sviluppo per il periodo 2014-2020 al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dalla UE nell'ambito delle politiche 'Europa 20-20-20' e mira anche a porre le basi per la pianificazione energetica al 2030 e al 2050.

I tre macro-obiettivi del Piano (raggiungimento degli obiettivi previsti dal Burden Sharing, sviluppo economico e comunicazione) si articolano in due obiettivi generali verticali:

- la diffusione delle fonti rinnovabili (elettriche e termiche);
- il loro inserimento in reti di distribuzione 'intelligenti' (smart grid) e la promozione dell'efficienza energetica e su

due obiettivi generali orizzontali:

il sostegno alla competitività del sistema produttivo regionale; l'informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici, a loro volta declinati secondo linee di sviluppo e azioni specifiche coordinate con la programmazione dei fondi POR FESR 2014 - 2020.

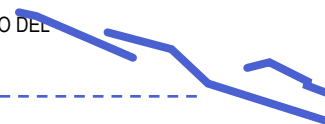
Con riferimento all'ambito in oggetto, il PEAR riporta che l'Autorità Portuale di Genova si è dotata a partire da luglio 2010 del Piano Energetico Ambientale Portuale (PEAP), uno strumento operativo per orientare e promuovere l'uso delle fonti rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica in ambito portuale al fine di diminuire le emissioni di CO2 dell'area. Esso fornisce:

- all'Autorità di gestione, gli strumenti necessari alla realizzazione di azioni concrete di intervento per una regolamentazione di indirizzo degli interventi futuri attuabili nell'area, anche ad opera degli operatori privati; a tale proposito sono state approvate dal Comitato Portuale le "Linee Guida per l'esecuzione delle opere di riqualificazione energetica e di miglioramento della produzione energetica in ambito "Porto di Genova";
- agli operatori privati, uno strumento concreto e le informazioni al contorno necessarie per cogliere significative opportunità di investimento capaci di generare ritorni economici sia sotto forma di risparmi che di nuovi ricavi, ovvero valutazione del potenziale in termini di produzione di energia da fonti rinnovabili e di risparmio energetico ma anche analisi puntuale sugli interventi concretamente realizzabili.

In tema di energia si demanda al più recente Documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale (DEASP, vd. par.3.6.5).

3.3.7 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque contiene l'insieme delle norme e misure per la gestione delle acque superficiali e sotterranee necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dei sistemi idrici. Il Piano di Tutela delle Acque,



previsto prima dal Decreto Legislativo n.152/1999 e successivamente dal Decreto Legislativo n.152/2006, è lo strumento di pianificazione regionale per le strategie di azione in materia di acque.

I Piani di Tutela delle acque regionali predisposti con il coordinamento delle Autorità di bacino distrettuale recepiscono gli obiettivi e le priorità di intervento fissati a scala di distretto nei Piani di gestione dei bacini idrografici introdotti dalla "Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE)".

Il territorio regionale ricade per il versante padano nel Distretto Idrografico del fiume Po e per i restanti bacini nel Distretto dell'Appennino Settentrionale. I Piani di Gestione del Distretto Po e Appennino settentrionale ed il Piano di Tutela delle Acque regionale sono stati aggiornati alla fine del 2015 e definitivamente approvati ad inizio 2016, rispettivamente ai sensi degli articoli 117 e 121 della parte III del Decreto Legislativo n.152/06.

Il Primo aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021 è stato approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016.

Il nuovo aggiornamento era previsto entro marzo 2022. Al momento è disponibile il "Calendario, programma di lavoro e misure consultive per il riesame e il secondo aggiornamento".

Si rimanda ai contenuti del Piano di Gestione delle Acque de Distretto Appennino Settentrionale (§ 3.2.4) per gli aspetti qualitativi dei corpi idrici.

Gli obiettivi e le finalità definite nelle Norme Tecniche del PTA sono:

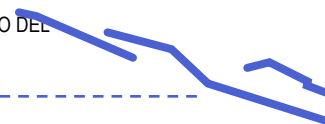
- prevenzione dell'inquinamento dei corpi idrici non inquinati;
- risanamento dei corpi idrici inquinati attraverso il miglioramento dello stato di qualità delle acque, con particolare attenzione per quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguimento di un uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate (rispetto del deflusso minimo vitale);
- mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide.

Il progetto in esame non risulta in contrasto con le norme del Piano.

3.3.8 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990), il PTCP è esteso all'intero territorio regionale.

L'articolo 68 della LR n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della LR n.15/2018, stabilisce che "Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".



Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure, riferendosi agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

In Figura 3-12 si riporta l'estratto del PTCP relativo alla zona di interesse portuale:

- “*Attrezzature e Impianti - Regime normativo di consolidamento*”: Tale regime si applica nei casi in cui l'impianto esistente non presenti una configurazione sufficientemente definita né un corretto inserimento ambientale, oppure presenti carenze funzionali superabili mediante interventi che, pur incidenti sotto il profilo paesistico, siano a tale riguardo compatibili.
- L'obiettivo della disciplina è quello di consentire l'adeguamento dell'impianto tanto sotto il profilo funzionale quanto sotto quello paesistico ambientale; sono pertanto consentiti quegli interventi sia di modificazione delle strutture esistenti sia di eventuale ampliamento dell'impianto che ne consolidino la presenza e ne migliorino l'inserimento nel contesto ambientale.

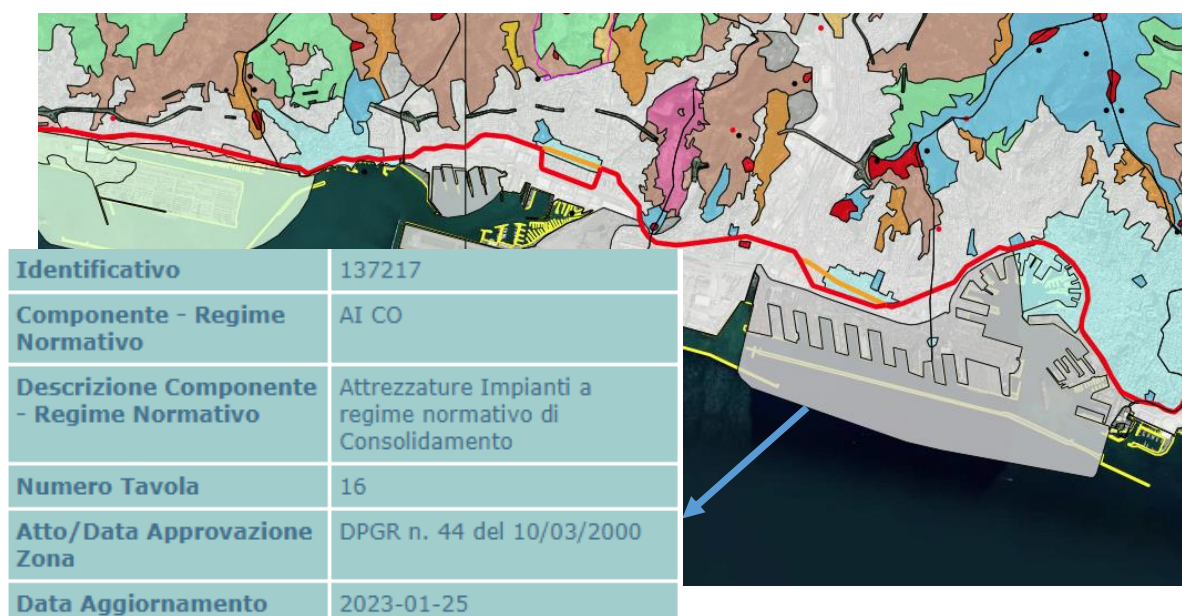


Figura 3-12: PTCP assetto insediativo ed aree carsiche

La nuova diga foranea andrà ad inserirsi in un contesto in cui è già presente una diga e pertanto ne consolida la presenza.

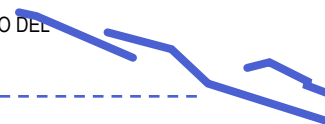
Gli aspetti paesaggistici è stata redatta apposita relazione paesaggistica trasmessa unitamente al presente Studio (cod. elaborato P3062_E-GE-G-0009_04).

3.3.8.1 Verso il nuovo piano territoriale di coordinamento paesaggistico

Con DGR n.334/2019 la Giunta regionale ha approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico.

L'obiettivo cardine del Piano Paesaggistico è quello di tutelare il paesaggio ligure. Al suo interno, il Piano tratta le “aree da tutelare per Legge”, tra cui *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare.*

In Liguria il suolo consumato è localizzato soprattutto in tale fascia costiera (47,8% è la percentuale di suolo consumato entro i 300 metri dalla costa).



La Regione Liguria e la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici hanno realizzato una piattaforma web “Liguriavincoli” (<http://www.liguriavincoli.it>), attiva dal gennaio 2007, che permette di consultare oltre seimila vincoli dei quali sia stato riconosciuto l’interesse.

Il progetto della nuova diga foranea non prevede interventi a terra che interessino la linea di costa ad eccezione di alcune aree di cantiere previste in zona portuale già antropizzata; l’opera risulta pertanto coerente con le previsioni di Piano.

Per dettagli si rimanda al par. 3.7.

3.3.9 Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (PTRAC)

La Regione, con Deliberazione del Consiglio regionale n.7 del 26 maggio 2020 ha approvato il nuovo Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava (PTRAC).

Il Piano identifica gli ambiti di riferimento per le valutazioni inerenti all’approvvigionamento di materiale inerte da costruzione (calcarei, arenarie, basalti, diabase, gabbri, ortogneiss).

Inoltre, tiene conto del fabbisogno dichiarato dalle Autorità Portuali e dalle valutazioni del settore Infrastrutture della Regione, tra cui la nuova diga foranea (Figura 3-13).

Per quanto riguarda il programma infrastrutturale regionale, sulla base delle comunicazioni ricevute dalle Autorità Portuali e dalle valutazioni del settore Infrastrutture della Regione, possiamo riassumere in breve i fabbisogni di inerte come di seguito elencati:

- Opere già programmate dall’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure:
 - nel porto di Genova per 1.500.000 mc, oltre una previsione di circa 3.000.000 mc per la nuova diga foranea in fase di progettazione;
 - nel porto di Vado per 1.900.000 mc;
- Opere già programmate dall’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale nel porto della Spezia per 2.000.000 mc;
- Completamento del Terzo Valico 1.450.000 mc;
- Realizzazione della Gronda Autostradale 1.000.000 mc.

Figura 3-13: estratto della Relazione di Piano del PTRAC

Il Piano il territorio regionale è stato diviso in ambiti, tra cui quello di Genova presenta un’evidente carenza di inerte rispetto al fabbisogno richiesto (Figura 3-14).

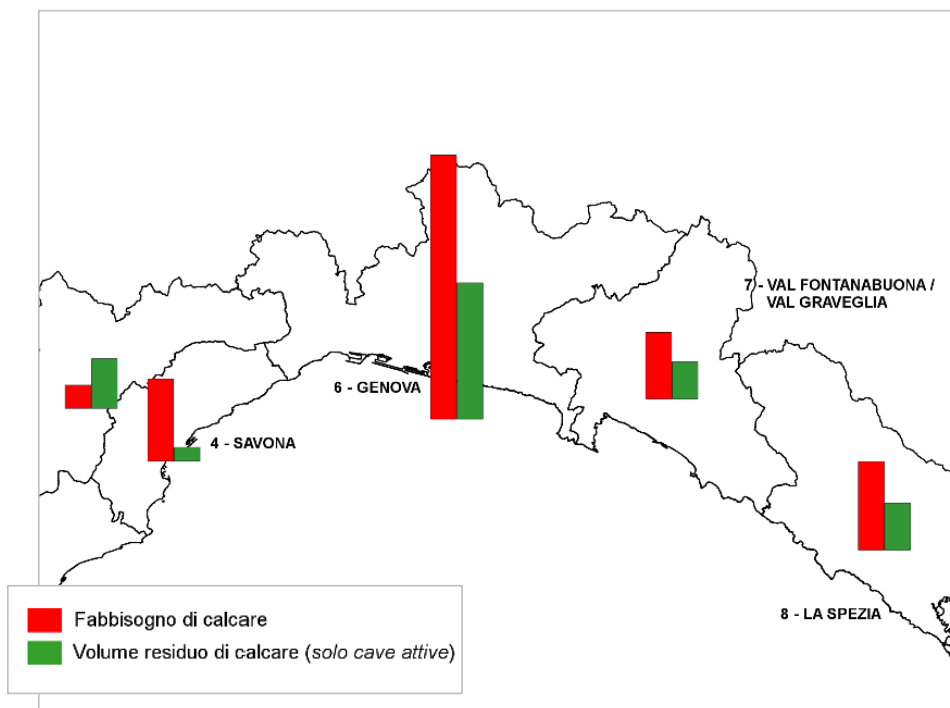


Figura 3-14: Raffronto tra fabbisogno di calcare e residuo da coltivare nelle cave attive

Premesso che il presente progetto prevede una strategia di massimo recupero e riutilizzo nell'ambito dei lavori dei materiali derivanti dalle attività di demolizione e salpamento della diga esistente, i previsti volumi di recupero coprono in ogni caso solo parzialmente il fabbisogno di materiale lapideo necessario alla realizzazione degli interventi in progetto.

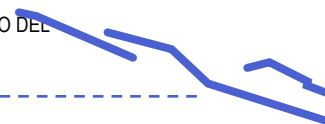
Il progetto esecutivo ha individuato i siti di approvvigionamento di materiali lapidei necessari alla realizzazione dell'opera sia in ambito regionale che nazionale. (rif. 2.4.1.2).

3.3.10 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica Siti Inquinati (PRB)

Con Deliberazione del Consiglio regionale n.11 del 19 luglio 2022 è stato approvato il documento di aggiornamento per il sessennio 2022 – 2026 del piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche di cui all'art. 199 del Decreto Legislativo 152/2006.

Da una analisi dei progetti soggetti a VIA negli ultimi anni sul territorio ligure si evidenzia che in linea generale cresce il peso dei siti di destinazione dei materiali di risulta collocati fuori Regione. Si tratta principalmente di impianti di recupero inerti/produzione aggregati riciclati siti in Regioni limitrofe.

Infatti, le discariche liguri che nel 2020 hanno gestito rifiuti identificati dal codice EER 170504 (Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03) sono le 8 riportate nella seguente tabella (Dati O.R.So. Impianti - Fonte ARPAL - Sezione Regionale Catasto Rifiuti).



Tipo discarica	Prov.	Ragione Sociale	Comune
Inerti	IM	IMPRESA CERRUTI	Imperia
Inerti	IM	ECO DODICI	San Bartolomeo Al Mare
Inerti	IM	LIGURIA CAVE DI RIVARA ENRICO	Ventimiglia
Inerti	SP	QUEIROLO CLAUDIO	Levanto
RS	SV	GREEN UP	Vado Ligure
RS	SV	LA FILIPPA	Cairo Montenotte
RSU	GE	AZIENDA MULTISERVIZI E D'IGIENE URBANA GENOVA - Scarpino	Genova
RSU	SV	ECOSAVONA	Vado Ligure

Figura 3-15: discariche EER 170504

Per quanto riguarda invece i rifiuti identificati dal codice EER 170904 (Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03), gli stessi sono stati gestiti nel 2020 anche dalla discarica savonese di Cairo Montenotte, oltre alle 4 discariche per inerti.

Tipo discarica	Prov.	Ragione Sociale	Comune
Inerti	IM	IMPRESA CERRUTI	Imperia
Inerti	IM	ECO DODICI	San Bartolomeo Al Mare
Inerti	SP	LIGURIA CAVE DI RIVARA ENRICO	Ventimiglia
Inerti	SP	QUEIROLO CLAUDIO	Levanto
RS	SV	LA FILIPPA	Cairo Montenotte

Figura 3-16: discariche EER 170904

Il Piano prevede, per i rifiuti da costruzione e demolizione, l'obiettivo di mantenere un tasso di recupero sempre superiore al 70%, tendendo a superare l'80% al 2026. Per conseguire tale obiettivo, volto anche a minimizzare i costi di gestione e gli impatti ambientali correlati (in particolare rispetto ai trasporti), occorrerà agire concretamente per la reimmissione di una quantità rilevante di rifiuti inerti trattati nel ciclo economico, incentivando il mercato dei prodotti e delle materie prime seconde ottenute dal recupero di rifiuti inerti stessi.

Il progetto della nuova diga rispetta a pieno tale obiettivo, in quanto prevede una strategia di massimo recupero e riutilizzo nell'ambito dei lavori dei materiali derivanti dalle attività di demolizione e salpamento della diga esistente.

In fase di VIA il progetto aveva individuato le seguenti discariche per rifiuti inerti e non pericolosi:

- Queirolo Claudio – Levanto (SP)
- Case Scofferi – San Bartolomeo al mare (IM)
- Rio Sgorreto – Imperia (IM)
- Collette Ozzotto – Taggia (IM)
- Rio Ciapagni – Ventimiglia (IM)

Tali discariche risultano valide anche per la seguente variante.

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

In merito alla disciplina delle bonifiche ambientali (Titolo V, parte IV del D. Lgs. 152/06), la Regione Liguria ha predisposto l'anagrafe dei siti contaminati, in cui sono rappresentati:

- siti per i quali il procedimento ambientale, attivato mediante comunicazione di cui agli articoli 242, 244 o 245 del D. Lgs. 152/06, o anche ai sensi della normativa precedentemente vigente (D. Lgs. 22/97, D.M. 471/99), non ha raggiunto ulteriori fasi di sviluppo, ad esempio a seguito di esito favorevole delle indagini ambientali preliminari e/o degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza e/o di messa in sicurezza preventiva;
- siti potenzialmente contaminati, per i quali non si è ancora conclusa la fase di caratterizzazione finalizzata ad accertare lo stato di contaminazione;
- siti non contaminati in esito all'applicazione dell'analisi di rischio.

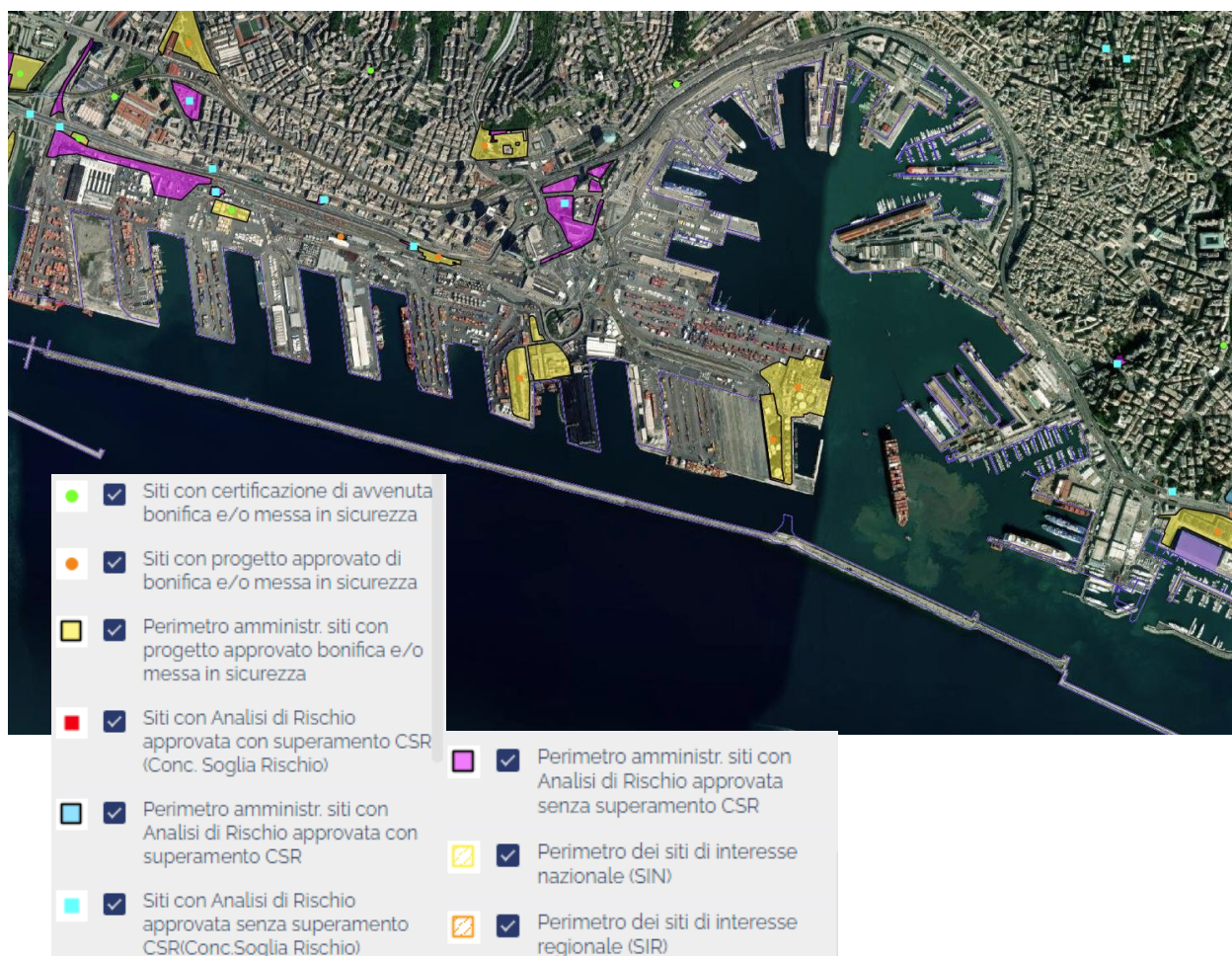
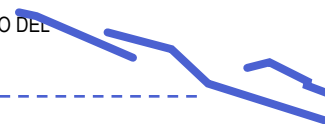


Figura 3-17: Anagrafe siti da bonificare

Con riferimento alle opere di progetto (Figura 3-17), non si rilevano procedure ambientali aperte nelle aree di cantiere, se non qualche procedura conclusa o in via di conclusione lungo le banchine del Sampierdarena.



3.3.10.1 Siti da bonificare

Con il termine “sito contaminato” ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee tale da rappresentare un rischio non accettabile per la salute umana in funzione della destinazione d'uso e dello specifico utilizzo.

La normativa nazionale che attualmente disciplina gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale è il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. “Norme in materia ambientale” che alla Parte Quarta, Titolo V “Bonifica di siti contaminati” definisce le procedure, i criteri e le modalità operative.

Con DGR n. 1292/ 2011, il cui Allegato 1 è stato successivamente modificato dalla DGR n. 1717/ 2012, la Regione Liguria ha istituito l'anagrafe regionale dei siti da bonificare. Un più recente aggiornamento dell'elenco dei siti inseriti nell'Anagrafe è stato approvato con Decreto del Dirigente Ecologia - Vicedirezione generale Sviluppo per la transizione ecologica N. 1030 del 17/02/2023.

Con il presente Decreto è stato iscritto nell'Anagrafe regionale il sito denominato “Nuovo Waterfront di Levante area Via dei Pescatori lotto 2.6” (N. Ordine Regionale: GE233) localizzato nel Comune di Genova ed in prossimità dell'area di progetto. Tale sito è stato inserito in quanto risulta approvato il progetto di bonifica/messa in sicurezza. Il Decreto inoltre provvede all'aggiornamento delle informazioni dell'anagrafe relativa all'avvenuta certificazione del sito denominato “Nuovo Waterfront di Levante” (N. Ordine Regionale: GE168), localizzato nel Comune di Genova ed in prossimità dell'area di progetto.

Con riferimento al bacino di Sampierdarena, il portale restituisce tre siti oggetto di procedura ambientale:

- Ex Centrale ENEL Via all'ex Idroscalo - Genova Sampierdarena ⇒ procedura conclusa con ottenimento Certificazione di avvenuta bonifica e ripristino ambientale il 16/12/2021;
- ESSO Deposito Costiero Calata Canzio ⇒ all'aprile 2018 approvazione del progetto operativo degli interventi di bonifica, messa in sicurezza operativa o permanente;
- ENI Deposito Costiero Calata Oli Minerali ⇒ al maggio 2014 approvazione del progetto operativo degli interventi di bonifica, messa in sicurezza operativa o permanente.

-

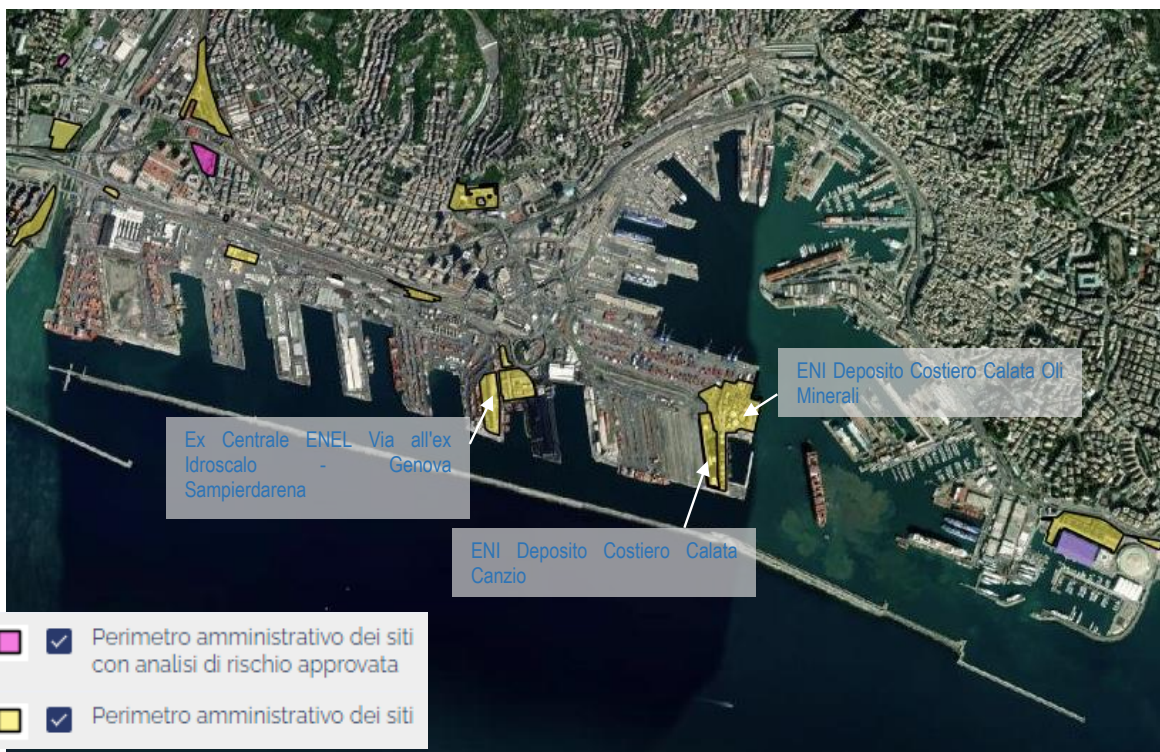


Figura 3-18: Bacino di Sampierdarena siti da bonificare (fonte:

<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=985>)

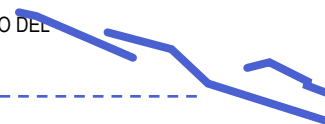
3.4 Pianificazione e Programmazione della Città Metropolitana

3.4.1 Piano Strategico Metropolitan (PSM)

Con Delibera del Consiglio Metropolitan n.11 del 21/04/2017 è stato approvato il Piano Strategico di Città Metropolitana di Genova (PSM), il quale definisce il ruolo che l'area metropolitana genovese può svolgere nell'ambito della rete delle grandi città europee e orienta le proprie azioni di pianificazione al conseguimento degli obiettivi delineati con la strategia Europa 2020 e la Città Metropolitana di Genova promuove l'attivazione di partnership con le altre città metropolitane, al fine di coordinare le strategie di sviluppo e creare sinergie positive. La collaborazione dovrà svilupparsi anche in considerazione della filiera del trasporto e dei servizi connessi, per garantire un efficace ancoraggio logistico, a partire dall'affaccio portuale genovese, con il nord Italia e con la rete dei grandi corridoi di trasporto europei;

Il territorio è stato articolato in 9 "zone omogenee":

1. Ponente;
2. Genova;
3. Polcevera e Scrivia;
4. Trebbia e Alto Bisagno;
5. Paradiso;
6. Tigullio;
7. Entella;
8. Petronio;



9. Valle del Levante.

Per ciascuna zona omogenea il Piano definisce una possibile vocazione strategica sulla base degli esiti del percorso partecipativo e individua azioni, politiche e progetti proposti da Comuni.

All'interno del tema dello "sviluppo economico", tra le grandi infrastrutture sono citati: il Terzo Valico dei Giovi, la Gronda di Ponente, il Tunnel della Val Fontanabuona e l'aeroporto.

Non si trova riscontro della nuova diga; le norme di Piano non risultano comunque ostative al progetto in esame.

3.4.2 Piano Territoriale Di Coordinamento Provinciale (PTC)

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) vigente è stato approvato il 22 gennaio 2002 con Delibera di Consiglio Provinciale n. 1.

La Variante 2014 definisce i "sistemi territoriali strategici" e precisa gli strumenti per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, inclusivo e intelligente dell'area vasta metropolitana. Nello specifico sono riconosciuti obiettivi e azioni per i 5 sistemi territoriali strategici:

- il Corridoio appenninico centrale, che comprende l'area centrale genovese e le valli Polcevera e Scrivia,
- il Sistema Produttivo Orientale che comprende le valli Fontanabuona, Entella e Petronio,
- il Sistema policentrico del Polcevera che comprende l'area genovese e la val Polcevera,
- i Sistemi delle riviere che comprendono le riviere di ponente e levante,
- i Sistemi rurali dell'Appennino che comprendono le valli interne Stura, Scrivia, Trebbia e Aveto.

Con la Deliberazione n.14 del 22 aprile 2015 il Consiglio Metropolitanano ha approvato la "Proposta di Piano per l'assetto del territorio della città metropolitana" che definisce una serie di "linee guida" da osservare per la redazione del futuro Piano Territoriale Generale della Città metropolitana, che dovrà essere condivisa all'interno di iniziative di partecipazione e approfondimento, attraverso incontri sul territorio della Città metropolitana nelle aree del genovesato, del Tigullio e delle valli interne.

L'elemento ordinatore per la lettura del Piano è costituito dagli Ambiti territoriali in cui è stato articolato il territorio; nel caso specifico il sito rientra nell'Ambito territoriale 1.3 Genova.

La Legge Urbanistica n. 36/1997 indica fra i contenuti della Descrizione Fondativa quello di illustrare il grado di stabilità ambientale e la suscettività alle trasformazioni che si riconosce al territorio provinciale.

Dalle condizioni della stabilità ambientale del territorio riportate nel PTC, si riconosce un maggior grado di suscettività alle trasformazioni per i territori costieri, per i principali fondovalle, che da qui si dipartono (Polcevera, Bisagno), e le relative zone collinari, in ragione proprio dell'esigenza di superamento dell'attuale condizione fortemente negativa e di degrado ambientale, infrastrutturale, insediativo, sociale ed economico, al fine di garantire la riorganizzazione e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti e degli assetti urbanistici, nonché il recupero dell'identità propria del territorio dell'ambito.



Figura 3-19: Grado di Stabilità ambientale e suscettività alle trasformazioni

Tra i fattori di criticità il Piano riporta:

- la compatibilità tra le funzioni urbane e quelle portuali, soprattutto nel ponente cittadino, per la rilevante pressione che il sistema portuale genovese determina sia dal punto di vista dell'occupazione della costa, che, soprattutto, per gli impatti ambientali indotti sul sistema insediativo urbano (traffico e inquinamento acustico) dalle attività logistiche connesse alla movimentazione e trasporto delle merci;
- l'incompatibilità ambientale tra le funzioni urbane e le attività logistiche e dell'autotrasporto connesse alle attività portuali, che si manifestano, in particolare, con un diffusa localizzazione di aree di deposito di containers nel ponente e, soprattutto, lungo tutta la Valpolcevera (Multedo, Erzelli, Borzoli, Campi, Campasso, Fegino, Rivarolo, Trasta, Teglia, Bolzaneto, Penisola, Morigallo, Sampierdarena, San Benigno).

Il Piano riporta il *Progetto per la individuazione del sistema delle piattaforme logistiche locali*.

Per l'area vasta di Genova (PS1), che comprende gli Ambiti 1.3 Genova, 1.4 Polcevera, 1.5 Scrivia, individua problematiche connesse con la presenza di infrastrutture inefficienti e incompatibili in rapporto alle funzioni presenti nel sistema insediativo (Figura).

Per il Porto di Genova, il Progetto si pone l'obiettivo di individuare una rete logistica di livello europeo, attraverso l'organizzazione delle aree esistenti, e l'eventuale nuova localizzazione di piattaforme attrezzate in aree di dimensioni adeguate, funzionalmente accessibili e di disponibilità a breve/medio termine, che risultino compatibili con il sistema insediativo e con l'ambiente.

Tra le opere da realizzare di Figura 3-20, non viene esplicitamente riportata la nuova diga; l'opera in progetto permette comunque la riorganizzazione della logistica del porto esistente e pertanto si ritiene non in contrasto con le previsioni di Piano.

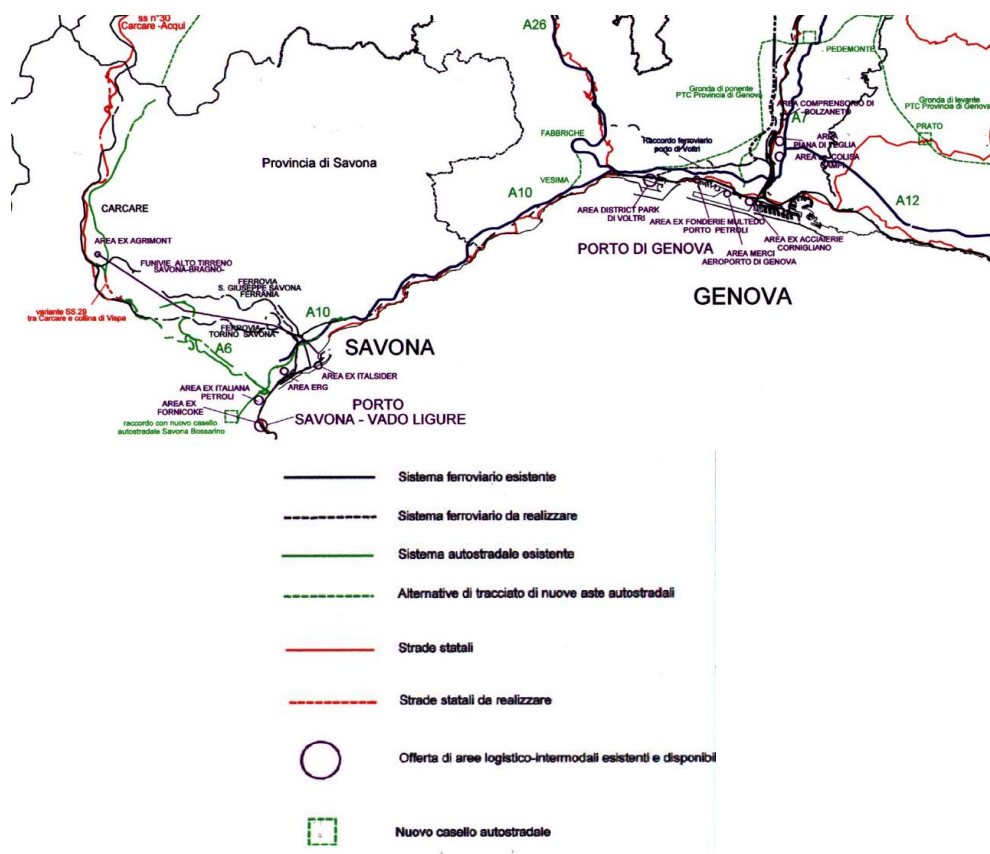


Figura 3-20: Schema dell'offerta esistente e in previsione di aree ed infrastrutture

3.5 Pianificazione e Programmazione Comunale

3.5.1 Piano Urbanistico Comunale (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale è entrato in vigore il 3/12/2015.

Il Piano è esteso alla totalità del territorio del Comune di Genova, con l'esclusione delle aree disciplinate dal Piano Regolatore del Porto di Genova (ambito portuale – rif. Par. 3.6.2), per le quali è definita apposita separata intesa, anche ai fini di cui all'art. 38, comma 2, lett. f), della L.R. 36/1997.

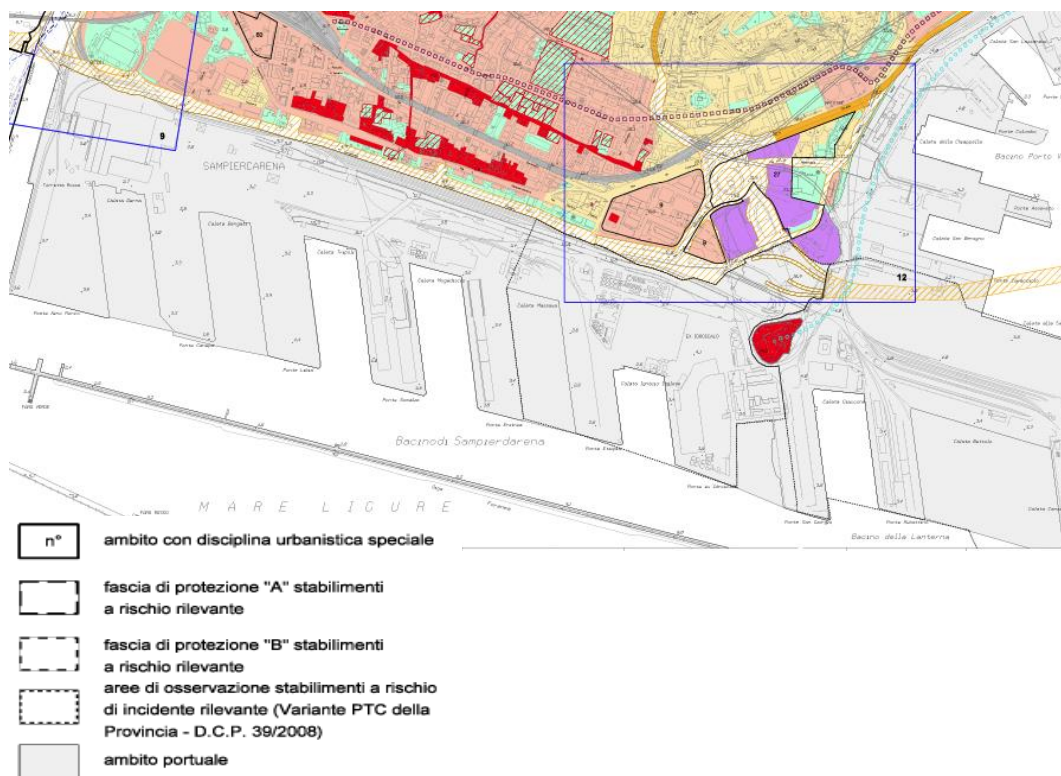


Figura 3-21: Estratto della tavola 35 e 37 "assetto urbanistico"

Le aree di progetto rientrano nell'ambito portuale (Figura 3-21) pertanto non sono disciplinate dal PUC.

3.5.2 Progetto di Utilizzo del Demanio Marittimo (Pro.U.D.)

In attuazione della normativa vigente il Comune di Genova ha predisposto il Progetto di Utilizzazione del Demanio Marittimo (Pro.U.D.) che individua:

- aree e spazi in concessione demaniale in corso di validità;
- previsioni d'uso dei tratti di litorale di competenza del Comune di Genova.

Con Delibera della G.C. n.357/2007 sono stati approvati i documenti di dettaglio, a stralcio del Pro.U.D., per l'individuazione e la sistemazione di aree demaniali marittime destinate al ricovero (sosta) delle barche – alla viabilità pubblica e a spiaggia (Boccadasse, Vernazzola e Capolungo) e a spiaggia attrezzata per animali (Vesima).

Il Pro.U.D, redatto ai sensi dell'art. 11 bis della Legge Regionale n° 13 del 1999 e s.m.i., costituisce lo strumento normativo di orientamento e indirizzo finalizzato principalmente:

- alla definizione dei criteri e delle modalità per la concessione dei beni demaniali marittimi;
- a garantire un equilibrato rapporto tra le aree libere e le aree in concessione sul litorale cittadino;
- alla qualificazione delle strutture balneari ai fini di una migliore offerta turistico-ricreativa a garantire una migliore fruizione pubblica dell'arenile e la minore occupazione con strutture permanenti.

La diga in progetto non rientra nelle aree oggetto del Pro.U.D. (Figura 3-22).

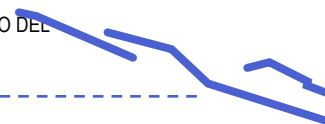


Figura 3-22: Tratti di litorale oggetto del Pro.U.D.

3.5.3 Piano di Azione Comunale per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC)

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n.78/2018 il Comune di Genova aderisce in data 11 dicembre 2018 al Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia; conseguentemente con DCC n.443 del 03/12/2020 il Comune ha approvato il PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) che è stato successivamente inviato al Covenant of Mayor (CoM) in data 15/03/2021.

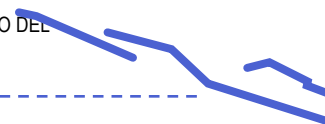
Il PAESC si inserisce nell'ambito del "Quadro per il Clima e l'Energia 2030", indica i seguenti obiettivi prioritari al 2030, come aggiornati recentemente in accordo tra Parlamento, Consiglio e Commissione Europea:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile (Direttiva sulle Energie Rinnovabili 2009/28/EC e successivi aggiornamenti);
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica (Direttiva sull'Efficienza Energetica 2012/27/UE e successivi aggiornamenti).

Come tale il Piano prevede obiettivi di riduzione della CO₂ al 2030 mirando ad una diminuzione di almeno il 40% rispetto all'anno base, e integra contemporaneamente nuove azioni sull'efficienza energetica, le fonti rinnovabili e sull'adattamento ai cambiamenti climatici per combattere le nuove minacce rappresentate per esempio dal rischio idrogeologico, ondate di calore, scarsa permeabilità del suolo.

Nel mese di novembre 2023 è stato completato il primo monitoraggio che dopo l'approvazione in Giunta Comunale verrà pubblicato ed inviato al Covenant of Mayor.

La diga in progetto risulta compatibile con il PAESC in quanto la sua progettazione tiene in debita considerazione gli effetti dei cambiamenti climatici previsti in relazione all'innalzamento del livello medio del mare. Per la nuova diga, inoltre, sono stati individuati e specificati i Criteri Ambientali minimi introdotti dal D.M. 11/10/2017 pertinenti all'intervento, nell'ottica di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari di risparmio energetico, sostenibilità ambientale ed economia circolare.



3.5.4 Linee di Azione Comunale per il Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria

Con Deliberazione della Giunta comunale n.59 del 07/03/2019 è stata approvata la proposta di interventi da parte del Comune di Genova per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria prevista dalla Delibera della giunta regionale n. 941 del 16/11/18.

Tali linee si propongono l'obiettivo di raggiungere nel più breve tempo possibile le concentrazioni limite di biossido di azoto in aria ambiente e perseguire di conseguenza i valori obiettivo stabiliti dalle norme per le concentrazioni di ozono, che sono gli inquinanti più critici sul territorio comunale.

Infatti, l'Italia è tenuta a rispondere per quanto riguarda la procedura di infrazione n. 2015/2043, notificata il 29 maggio 2015, concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa con riferimento al superamento dei valori limite di biossido di azoto (NO₂) in 15 zone e agglomerati, tra cui la zona di Genova.

Nel documento, vengono riportate anche le misure da adottare per i cantieri di grandi dimensioni, che costituiscono sia emissioni dirette dovute alla produzione di polveri dalle attività di scavo e all'emissione di sostanze gassose dovute ai macchinari utilizzati nei cantieri, sia ripercussioni che l'apertura dei cantieri esercita sulla viabilità urbana in termini di traffico indotto e di modifiche della circolazione.

Le azioni da perseguire sono:

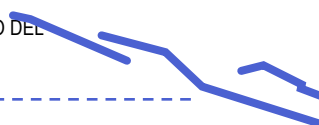
- Il soggetto proponente deve trasmettere nell'ambito della procedura di VIA e AIA un programma del traffico indotto dalla cantierizzazione, finalizzato a minimizzare le interferenze del cantiere con la viabilità ordinaria;
- I veicoli di cui all'art. 47, comma 2 lettera c) – categoria N2 e N3 del D.Lgs. 285/1992 - utilizzati nei cantieri e per il trasporto di materiali da e verso il cantiere devono appartenere alla categoria emissiva non inferiore ad Euro 4;
- i mezzi di cantiere devono rispondere alle più recenti direttive in materia di emissioni in atmosfera;
- le attrezzature di cantiere e gli impianti fissi, laddove tecnicamente possibile, devono essere dotati di motori alimentati dalla rete elettrica;
- Il soggetto proponente deve adottare tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di polveri e di gas.

Nel caso in oggetto, la cantierizzazione di progetto prevede la massimizzazione degli approvvigionamenti di materie via mare.

Le aree dei lavori non interesseranno direttamente l'area urbana di Genova ma richiederanno aree di supporto produttivo e logistico a terra, che, considerata l'ubicazione della nuova diga, sono state individuate nell'ambito territoriale del porto di Genova, laddove compatibili con le attività portuali e con i vincoli aeronautici associati all'aeroporto Cristoforo Colombo. Il Piano di Monitoraggio previsto ottempera alla condizione ambientale n. 1 del parere di compatibilità ambientale della VIA.

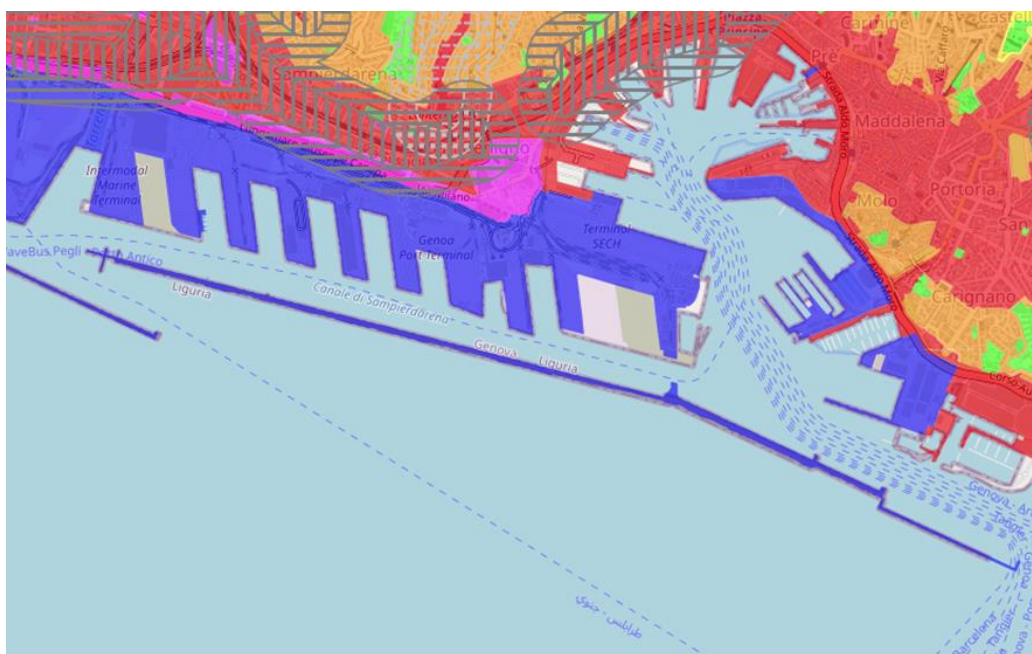
3.5.5 Piano di Classificazione Acustica (PCCA)

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), approvato con Delibera della Giunta Provinciale n. 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n. 12 del 20 marzo 1998, definisce per la maggior parte delle aree



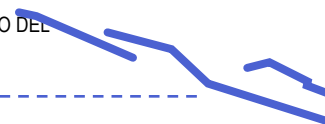
portuali (incluse le dighe foranee) la classe acustica VI (Figura 3-23), aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Con deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 08/09/2020 è entrato in vigore il “regolamento per la tutela dell’inquinamento acustico”, che, all’art. 10 stabilisce che “Per quanto riguarda gli appalti che gli Uffici comunali o altri Enti o Aziende titolari di servizi pubblici affiano a qualsivoglia opera che presupponga la predisposizione di valutazione di impatto acustico, clima acustico e/o collaudo acustico oppure l’effettuazione di attività rumorosa temporanea, sarà cura degli Uffici e delle Aziende stessi inserire nei bandi di gara e/o degli atti di incarico l’obbligo per l’appaltatore di predisporre le valutazioni acustiche prescritte per il tipo di progetto od opera oggetto dell’incarico e di ottenere le necessarie autorizzazioni per le attività rumorose temporanee. I soggetti risultanti aggiudicatari dovranno presentare al competente Ufficio la documentazione richiesta”.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 3-23: Zonizzazione acustica del comune di Genova



In riferimento al progetto di realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova, stando anche a quanto segnalato dagli enti preposti durante la fase autorizzativa, l'eventuale impatto acustico in fase di esercizio può ritenersi comunque contenuto in considerazione della distanza dei ricettori abitativi che possono essere impattati, della presenza di altre attività industriali e portuali prevalenti, in termini di rumore prodotto e di intenso traffico associato alle infrastrutture dei trasporti presenti, ma necessita di un attento monitoraggio.

AdSP prevede inoltre un incremento del 30% del traffico su ferro nell'ottica della sostenibilità dei trasporti e nella successiva fase progettuale si impegna a realizzare uno studio diffusionale delle componenti ambientali atmosfera, rumore e gas climalteranti che focalizzi l'attenzione sui recettori residenziali ritenuti maggiormente critici.

3.6 Programmazione di Settore

3.6.1 Progetto Waterfront di Levante

Il 21 marzo 2007 è stato stipulato un Protocollo di Intesa fra Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità Portuale di Genova, Confindustria Genova, CGIL, CISL e UIL al fine di condividere il "patto per lo sviluppo del Porto e della Città portuale".

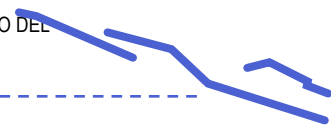
Gli intenti dell'intesa sono quelle di raggiungere l'attuazione degli interventi previsti dal Piano Regolatore Portuale vigente oltre a quelli individuati da una sua variante, predisposta nel 2008 dall'Agenzia Waterfront sulla base delle proposte contenute nel progetto elaborato dall'architetto Renzo Piano, tenendone anche in considerazione altre. Il progetto ha subito nel corso del tempo variazioni (Blueprint del 2015, Waterfront di Levante del 2017 e nuovo Masterplan del 2021).

Nella sua più recente versione, il progetto del Waterfront di Levante, sviluppato da Renzo Piano Building Workshop, OBR, Starching e AG&P greenscape per il progetto paesaggistico, prevede la rigenerazione dell'area frontemare dell'ex-fiera di Genova con funzioni urbane e portuali, pubbliche e private, caratterizzate da un grande parco urbano, una darsena, residenze, uffici, retail, e un rinnovato Palasport multifunzionale. Si tratta di un "rammendo urbano" che trasforma ciò che prima era il retro del porto in un fronte urbano sul mare, con la prospettiva di essere il primo tassello di una visione per riconnettere levante e ponente, corso Italia e Porto Antico, risolvendo la cesura tra città e mare causata dallo sviluppo portuale del dopoguerra.

Il progetto paesaggistico interpreta la missione del masterplan di definire un nuovo paesaggio allo stesso tempo urbano e marino, confrontandosi con la sfida di immaginare un parco urbano costiero, inedito per Genova.

3.6.2 Piano Regolatore Portuale (PRP)

Il vigente Piano Regolatore del Porto di Genova è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 luglio 2001, rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 Novembre 2001. Il Piano è stato aggiornato nel 2015 relativamente ad alcuni ambiti territoriali, per recepire le disposizioni contenute nel nuovo Piano Urbanistico



Comunale di Genova. Nel 2018 è stato predisposto un Adeguamento Tecnico Funzionali (ATF)³ che, come si evince dal parere favorevole del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici⁴, ha riguardato gli aspetti funzionali dell'Ambito S5 (Sampierdarena) e l'integrazione dell'Art.9 "Servizi Portuali" della Normativa di Piano. Nel 2021 è stato predisposto un ulteriore ATF riguardante gli aspetti funzionali degli Ambiti S2 e S3, anch'esso con parere favorevole del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (Prot. 16/09/2022).



Figura 3-24: Ambito di competenza dell'Autorità Portuale

La diga foranea di Genova è classificata nel Piano come "opere marittime di protezione". Negli elaborati del Piano, l'avanzamento della diga verso mare è citato nello scenario di lungo periodo (oltre il 2015) ai fini di consentire l'espansione futura delle attività portuali.

Nel piano si evidenzia che in campo marittimo si assiste ad un costante incremento delle dimensioni delle navi, alle quali occorre fornire spazi di manovra e di attracco sempre più grandi oltre a fondali sempre più profondi. Vista l'impossibilità per il porto di Genova di espandersi ulteriormente parallelamente alla costa, diventa inevitabile un'espansione in direzione perpendicolare, con l'avanzamento a mare delle dighe di protezione.

In particolare, nel Piano si analizza il possibile sviluppo del bacino portuale di Sampierdarena (Ambito Territoriale "S5" - Sampierdarena) mediante l'avanzamento degli sporgenti nella configurazione prevista nel Piano Regolatore Portuale fino ed un allineamento che superi l'attuale scogliera di protezione della diga foranea di almeno 30 m, al fine di ottimizzare le tecniche ed i costi realizzativi (si veda la Figura seguente). Si evidenzia che

³ Un Adeguamento Tecnico Funzionale di un Piano Regolatore Portuale si inquadra all'interno delle rinnovate disposizioni di legge in materia di pianificazione portuale che hanno riformato l'Art.5 della Legge 84/94 secondo indirizzi metodologici e procedurali riportati nelle relative "Linee guida per la redazione dei piani regolatori di sistema portuale". Ai sensi di tali Linee Guida, un adeguamento tecnico funzionale è una modifica del Piano che non influisce sugli obiettivi e sulle strategie del Piano stesso.

⁴ n.23/2018 reso dalla Seconda Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza del 24/01/2019.

per consentire l'operatività delle banchine di testata, è necessaria la costruzione di una nuova diga foranea di protezione con imboccatura a levante, che interessa fondali superiori ai 30 m, e quindi sottoposta a sollecitazioni più severe di quelle di Pra-Voltri.

In tale contesto, tramite Decreto n.432 del 13 maggio 2022, è stata approvata la realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova nell'Ambito del Bacino di Sampierdarena prevista in due fasi, da attuare in tempi successivi in relazione alla gradualità di accesso ai finanziamenti.

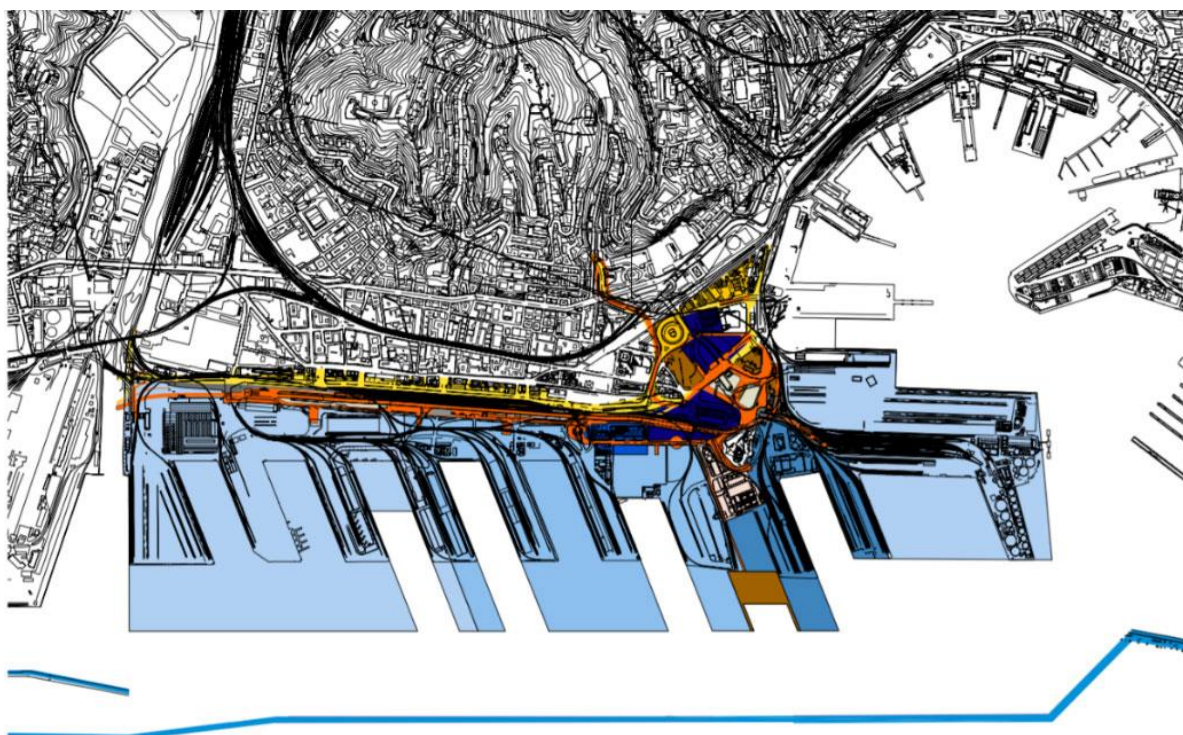
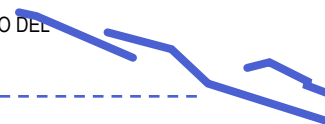


Figura 3-25: Espansione dell'area portuale in corrispondenza dell'ambito territoriale portuale di Sampierdarena (fonte PRP Genova)

Riguardo la compatibilità dell'opera con lo strumento di pianificazione portuale vigente, la normativa di riferimento imporrebbe l'elaborazione di una Variante al PRP assoggettata a Valutazione ambientale strategica al fine di valutarne gli obiettivi e dunque gli effetti sull'ambiente naturale.

Tuttavia, al fine di chiarire le possibili procedure approvative a cui ricorrere, l'amministrazione, congiuntamente al Commissario Straordinario, ha richiesto specifico parere all'Avvocatura dello Stato, che si è espressa con nota n. 281/2021/B del 5 marzo 2021, indirizzando chiaramente alla deroga sugli aspetti di pianificazione e tecnico-amministrativi ordinari legati alla coerenza dell'intervento con il PRP vigente. Tale condizione è altresì legittimata dalle previsioni dell'art. 44, comma 4, del D.L. n. 77/2021 convertito con Legge n. 108/2021 (Decreto Semplificazioni 2021) inerenti alla conferenza dei servizi per l'approvazione del progetto, la cui determinazione conclusiva, tra le altre prerogative, tiene luogo dei pareri, nulla osta e autorizzazioni necessari per la localizzazione dell'opera, la conformità urbanistica e paesaggistica dell'intervento, con effetto di variante degli strumenti urbanistici vigenti.



3.6.3 Piano Operativo Triennale (POT)

Il vigente Piano Operativo Triennale (POT) 2023-2025, approvato dal Comitato di Gestione dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale il 30 marzo 2023, costituisce un rinnovamento del documento programmatico approvato dal Comitato di Gestione nel luglio 2021 e rappresenta una sintesi delle evoluzioni che sono nel frattempo intercorse negli scali di competenza.

L'attuale aggiornamento del documento si pone in continuità con la programmazione delle opere infrastrutturali e delle linee strategiche per il triennio che racchiude alcuni importanti interventi pianificati dall'Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale sia nell'ambito del programma straordinario delle opere, attivato successivamente al crollo del Ponte Morandi, a seguito dell'emanazione della cosiddetta legge "Genova" (Legge 130/18) e della legge finanziaria 2019 (Legge 145/18) che tra le opere incluse nella programmazione triennale.

Il documento rappresenta lo strumento per l'applicazione delle strategie di sviluppo del sistema portuale attraverso l'articolazione di specifiche azioni quali:

- il potenziamento delle infrastrutture materiali, primo fra tutti l'avvio del cantiere per la Nuova Diga, la cui prima fase di realizzazione era già oggetto del precedente POT, e le conseguenti iniziative per i riempimenti delle calate di Sampierdarena funzionali a cogliere pienamente le potenzialità create dalla diga medesima, oltre a interventi nell'area savonese quali l'opera di protezione della piattaforma di Vado e il nuovo Waterfront di Levante;
- lo sviluppo delle tecnologie digitali, in particolare l'implementazione dei nuovi servizi offerti dal PCS tra cui lo sviluppo della componente viaggi dedicata ad autotrasporto anche in sinergia con l'automazione dei nuovi varchi portuali del sistema e lo sviluppo dei progetti di "smart Logistic" in attuazione dell'accordo siglato con ASPI;
- l'implementazione della sostenibilità ambientale delle attività portuali quali l'elettificazione delle banchine e i numerosi interventi di efficientamento energetico tra cui quelli inclusi nel PNRR "Green Port" del porto in linea;
- il supporto al lavoro portuale, la creazione di valore per il territorio consolidando le sinergie Porto-Città e supportando l'occupazione connessa al porto e alla sua filiera.

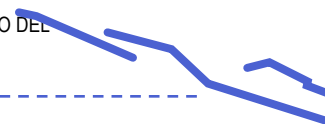
In funzione di quanto sopra esposto, il progetto risulta coerente con le previsioni di piano.

3.6.4 Documento di Pianificazione Strategica di Sistema (DPSS)

Il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili con D.M. 180 del 10/06/2022 ha approvato il Documento di Programmazione Strategica di Sistema (DPSS).

All'interno del DPSS è possibile ritrovare nelle parti relative alla progettazione in corso riferimenti alla nuova diga e relativa progettazione di fattibilità tecnico economica (all'epoca in fase di stesura); il Piano specifica che la realizzazione della stessa costituisce il principale adeguamento infrastrutturale necessario per mantenere e sviluppare la competitività dello scalo rispetto a un traffico marittimo caratterizzato da una crescente dimensione delle navi all'accosto.

In funzione di quanto sopra esposto, il progetto risulta coerente con le previsioni di piano.



3.6.5 Piano Energetico Ambientale dell'Autorità Portuale (PEAP)

Il Piano Energetico Ambientale Portuale (PEAP), ha come scopo l'orientamento e la promozione dell'uso delle fonti rinnovabili e l'aumento dell'efficienza energetica nell'area portuale.

Gli obiettivi del Piano sono:

- favorire la riduzione dei consumi di energia;
- favorire lo sviluppo delle energie rinnovabili nell'area portuale;
- definire standard di qualità tecnica, territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Le prime previsioni dell'adozione del Piano individuano una riduzione di CO₂ pari a 19.682 T/a.

Il PFTE iniziale prevedeva l'installazione a mare di pale eoliche. Tale progetto è stato stralciato per esigenze paesaggistiche con decreto del MiTE di compatibilità ambientale n.45 del 04/05/2022.

Il progetto proposto risulta compatibile con gli obiettivi del Piano in quanto la sua progettazione tiene in debita considerazione gli effetti dei cambiamenti climatici previsti in relazione all'innalzamento del livello medio del mare. Per la nuova diga, inoltre, sono stati individuati e specificati i Criteri Ambientali minimi introdotti dal D.M. 11/10/2017 pertinenti all'intervento, nell'ottica di contribuire al raggiungimento degli obiettivi nazionali e comunitari di risparmio energetico, sostenibilità ambientale ed economia circolare.

3.6.6 Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP)

L'AdSP ha approvato il Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale con Decreto n.7 del 9 gennaio 2020.

Il DEASP quantifica le emissioni di gas a effetto serra ed elenca gli interventi da attuare in materia di energia e ambiente, tali da comportare nel giro di 6 o 7 anni una riduzione possibile dell'emissione annua di tonnellate equivalenti di CO₂ del 15%.

All'interno delle prospettive a breve termine (Programma Operativo Triennale 2019-2021) è prevista "la prima fase della nuova diga foranea di Genova: tratto di fronte al bacino di Sampierdarena,"; tuttavia, il layout del Piano (Figura 3-26) non corrisponde a quanto previsto dal layout di fase A+B (Figura 1-4).

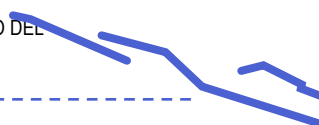


Figura 3-26: Nuova diga foranea riportata nel DEASP

Il Piano tratta anche il tema della **Carbon Footprint**, che costituisce elemento fondamentale del quadro conoscitivo del sistema portuale, in quanto fornisce la fotografia della situazione esistente, ma è anche lo strumento principale di monitoraggio del conseguimento degli obiettivi strategici di AdSP in relazione ai temi energetico ambientali.

All'interno del DAESP è stata valutata con riferimento ad un anno base (2016), secondo quanto previsto dalle "Linee Guida per la redazione dei Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale dei Sistemi Portuali - DEASP".

Per quanto riguarda le navi, il Piano ha preso in esame totalmente i natanti di servizio (rimorchiatori, bettoline, etc.), mentre per le navi che provengono dal mare aperto sono stati valutati sia il consumo energetico in banchina, sia quello originato dalle fasi di manovra all'interno del porto.

È stato escluso dal calcolo il consumo delle navi nella fase di avvicinamento, che pure alcuni porti considerano importante ponendo limitazioni alla velocità in questa fase.

Analizzando i dati della Carbon Footprint delle navi in sosta e manovra all'interno del polo portuale (Figura 3-27), il contributo maggiormente significativo è da attribuirsi alle navi in fase di stazionamento, che per il Porto di Genova incide per ben il 73% delle emissioni totali del comparto.

Per le navi in sosta ed in manovra si ottiene un valore medio di 376 kt CO₂ equivalente ed il seguente intervallo di confidenza al 95%: (359;393) kt CO₂ equivalente.

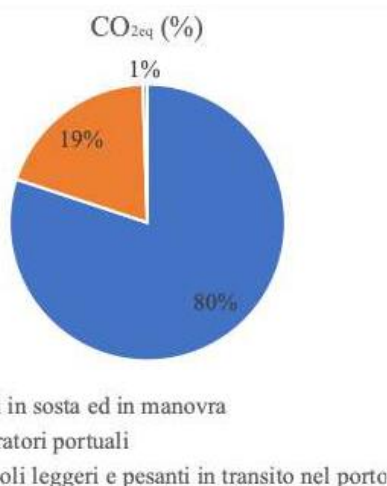


Figura 3-27: Distribuzione del carbon footprint (CO_{2eq} %) tra le differenti attività portuali (Porto di Genova e Porto di Savona)

Il Sistema Portuale individua nel Programma degli Interventi gli obiettivi di gestione ed utilizzo efficiente delle risorse naturali ed umane, garantendo un sistema di trasporto più rispettoso dell'ambiente, sicuro ed efficiente e contribuendo in maniera significativa alla mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Il Programma, da realizzarsi in larga misura nel periodo 2020-2022, prevede iniziative volte a garantire un'adeguata disponibilità di combustibili alternativi (Cold Ironing, Gas Naturale Liquefatto), migliorare l'efficienza energetica di edifici, mezzi, impianti e processi, incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili di energia e promuovere il ricorso alle più recenti tecnologie digitali, con uno sguardo proiettato all'innovazione.

Nel documento "Studio di Impatto Ambientale" di progetto il Carbon Footprint è stato calcolato applicando il metodo IPCC 2013, Global Warming Potential 100anni; gli esiti come ordine di grandezza sono stati considerati validi anche per la presente variante.

Le emissioni GHG totali relative alla realizzazione dell'opera valutata lungo il suo ciclo di vita possono essere stimate indicativamente pari a circa 430.000 tonnellate di CO₂ eq, l'80% delle quali riconducibili alla produzione di materiali di nuova fornitura, soprattutto il cemento e per il 13% dovuto all'approvvigionamento degli stessi materiali, in particolare alle fasi di trasporto stradali. È in corso di realizzazione un sistema di monitoraggio, validato da terzi, per il calcolo CO₂ in fase di costruzione, finalizzato all'ottenimento dei dati reali, che rappresenteranno la base per il calcolo delle necessarie compensazioni.

Il progetto, pertanto, risulta coerente con gli obiettivi del Documento.

3.7 Vincoli paesaggistici, archeologici e architettonici

Di seguito si propone una disamina dei vincoli paesaggistici, archeologici ed architettonici che insistono sull'area d'intervento.

3.7.1 Beni paesaggistici

I beni paesaggistici sono gli immobili e le aree che esprimono i valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio e sono disciplinati dall'art. 134 del D.Lgs. n.42 del 2004, il quale sottopone a tutela le seguenti categorie di beni:

- gli immobili e le aree indicati all'articolo 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree indicate all'articolo 142;

- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Secondo il portale SITAP (Figura 3-28) del Ministero della Cultura (Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio), non risultano elementi vincolati direttamente interferiti dalle aree di progetto.

Come riportata nella nota prot. 21064 del 27/12/2021 della **Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggi per la Città metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia**, sotto il profilo paesaggistico l'area in cui è previsto l'intervento è sottoposta a tutela in base alla parte terza del codice dell'ambiente ai sensi dell'articolo 136, come **"bellezze d'insieme"**, relativamente alla salvaguardia delle vedute e dei rapporti di intervisibilità terramare in relazione ai decreti ministeriali DM del 7/02/1956, del 7/05/1968 e del 21/12/1999.

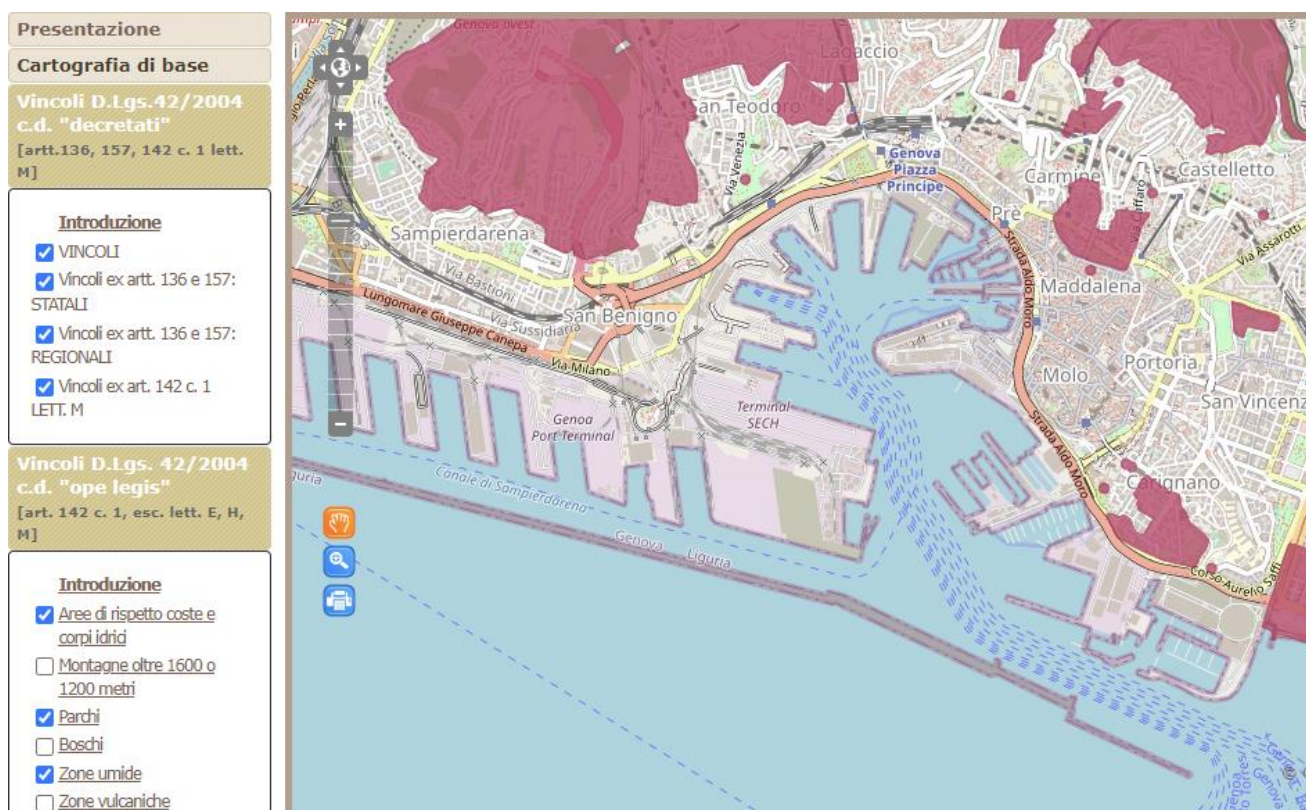


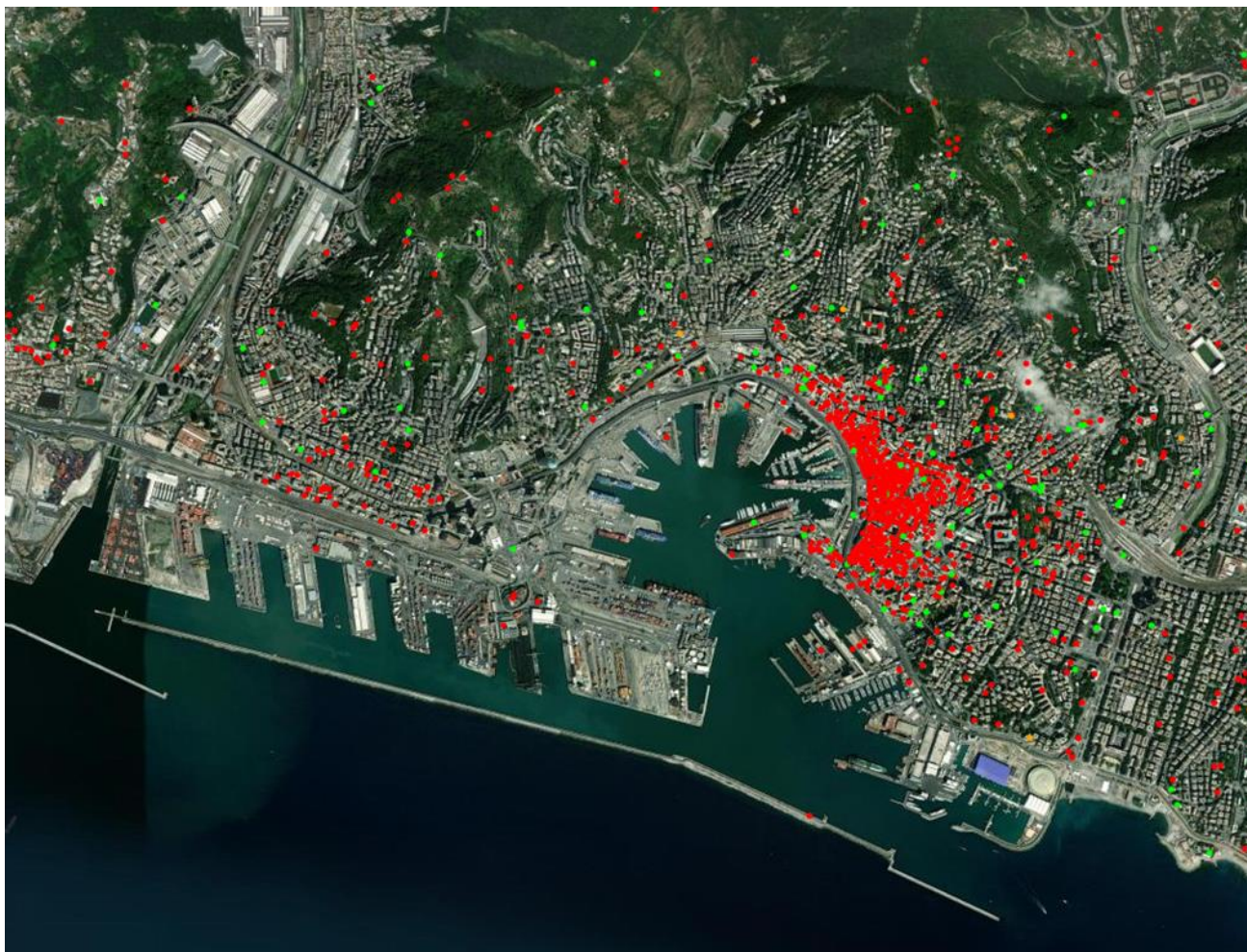
Figura 3-28: Beni vincolati dal Ministero della Cultura (fonte: SITAP, <http://sitap.beniculturali.it/>)

In tal senso, nel corso della già svolta procedura di VIA, si è provveduto a redigere apposita Relazione Paesaggistica, che è stata successivamente aggiornata in relazione alla presente modifica progettuale, ed allegata nel presente procedimento. Il progetto, pertanto, risulta pertanto coerente con gli obiettivi del Documento.

3.7.2 Vincoli e Beni archeologici

L'area di intervento è ubicata in mare, ad una distanza compresa tra 400 m e 800 m dai "margini a terra", comunque costituiti dalle infrastrutture marittime (margini delle banchine e delle dighe) del porto di Genova.

Dalla mappatura dei vincoli disponibile sul sito della Regione Liguria⁵ e riportata in stralcio nella seguente Figura, non emerge la presenza di vincoli archeologici ed architettonici all'interno dell'area di intervento.



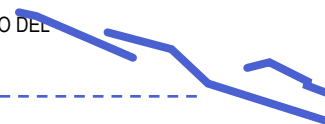
- art. 12
- con decreto

Figura 3-29: Mappa dei vincoli architettonici puntuali insistenti sul Porto di Genova contestualizzati all'area di intervento (fonte: <https://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/vincoli/>)

Anche la carta dell'archeologia subacquea, presente nel Geoportale Regione Liguria (<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=911>) non rileva alcuna particolare evidenza.

La medesima considerazione vale anche per le aree a terra, che nelle fasi costruttive potranno essere interessate dalle aree logistiche e di approvvigionamento del cantiere "a mare".

⁵ www.vincoliinrete.it



In merito agli aspetti archeologici la Sovrintendenza, a seguito dell'attivazione della procedura preventiva dell'interesse archeologico, ha richiesto l'esecuzione di indagini di campo volte all'osservazione diretta dell'area interessata dalla nuova diga foranea, ai fini della verifica e dell'individuazione di possibili elementi di interesse archeologico.

Nella riunione del 12 Febbraio 2021 con il Dr. Simon Luca Trigona, funzionario archeologo della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova, si è concordato di procedere con le seguenti attività di campo, che sono state realizzate in corrispondenza dell'ingombro del layout originale:

- in corrispondenza di tutti i targets riscontrati con precedente indagine Side Scan Sonar sono state realizzate ispezioni visive puntuali impiegando un ROV ("remote operated vehicle") in grado di restituire immagini adeguate all'analisi delle caratteristiche degli oggetti per la valutazione dell'interesse archeologico;
- in corrispondenza del tracciato originale della diga, al fine di verificare le caratteristiche del fondo marino e l'eventuale presenza di ulteriori targets di possibile interesse archeologico, sono state condotte ispezioni video lungo 4 transetti, georeferenziati e disposti ad interassi di 50 m, rimandando alla fase di progettazione definitiva la conclusione delle indagini archeologiche di prima fase.

Le indagini sono state sorvegliate sul campo da un archeologo di comprovata esperienza nel campo della subacquea, per analizzare sul monitor di bordo le riprese dei tratti di fondo investigati e valutare caratteristiche ed eventuale interesse archeologico di ogni target.

Nell'area di levante, in base alle suddette indagini, sono stati evidenziati alcuni ritrovamenti in prossimità dell'impronta della nuova diga foranea, come evidenziato nella relazione del PFTE relativa agli aspetti archeologici.

Le ispezioni visive subacquee mediante ROV e Drop Camera hanno evidenziato la presenza di alcuni targets di possibile interesse storico-archeologico rappresentati da:

- n. 1 relitto navale, apparentemente smembrato in più parti, che potrebbe riferirsi ad una nave militare e/o d'interesse militare cronologicamente riconducibile al secondo conflitto mondiale. Qualora eventuali successive indagini di approfondimento confermassero tale interpretazione preliminare su di esso graverebbe la "presunzione di culturalità" (in quanto bene risalente ad oltre settanta anni fa).
- n. 1 chiatta in cemento armato, probabilmente impiegata per la costruzione della diga foranea eseguita verso la metà del XX secolo, per la quale potrebbero trovare applicazione le disposizioni di "presunzione di culturalità" indicate per il precedente relitto.

I depositi sedimentari sottostanti il tetto batigrafico dello strato di fondo potrebbero custodire testimonianze di antichi naufragi o di perdite di carico di imbarcazioni commerciali o da guerra d'interesse archeologico. Benché tale considerazione di rischio sia generalmente applicabile a qualsiasi specchio acqueo, essa assume tuttavia un rilievo maggiore se riferita ad un'area come quella in esame che, per oltre 2.500 anni, ha rappresentato un punto di arrivo/passaggio obbligato di importanti rotte marittime dell'antichità, oltreché essere stata teatro di numerose battaglie navali.

Per quanto riguarda la procedura di approvazione di PFTE, è stato predisposto il documento "Valutazione del rischio archeologico dell'area di tracciato della nuova diga", (codice elaborato P3062-E-GE-G-0008) che riporta i risultati delle indagini prescritte, ed eseguite da aprile a maggio 2022. Dette indagini sono state già trasmesse al Ministero della Cultura ed alla Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova con nota TESIAR2022/003 del 01/06/2022.

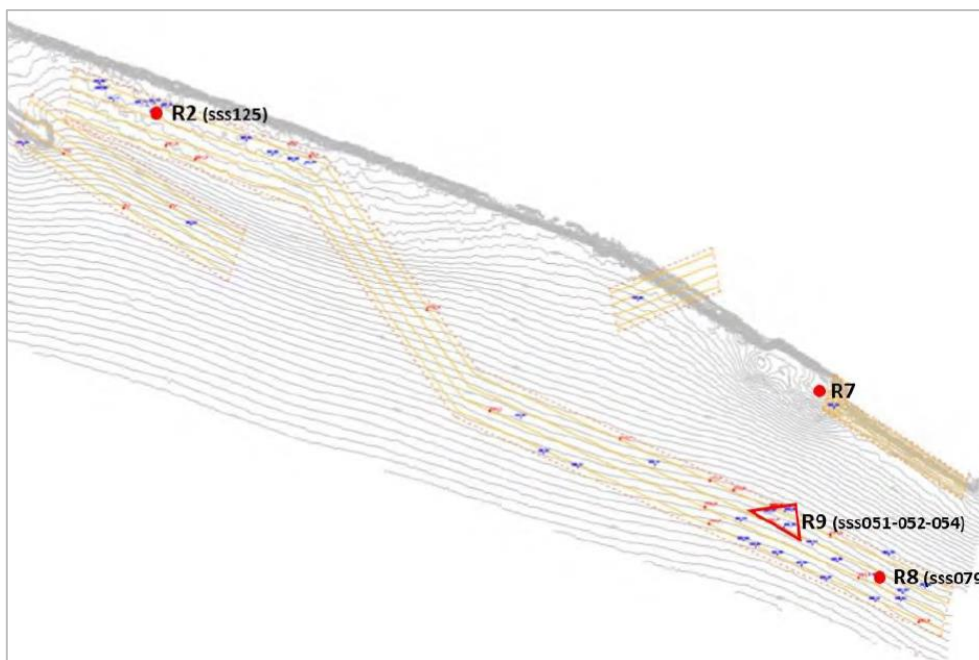


Figura 3-30: Punti ubicativi dei relitti navali R2 - R7 - R8 - R9

Qualora più approfondite indagini confermassero l'attribuzione cronologica del relitto R9 alla prima metà del XX secolo e/o una sua identificazione con un mezzo navale militare di tale epoca, esso andrà considerato a tutti gli effetti un "bene culturale sommerso di interesse storico".

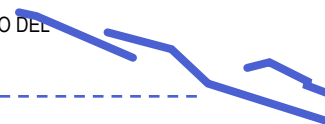
Tale bene, per il quale è considerata come prima opzione la conservazione in situ, è tutelato dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42) che, alla Sezione II "Ricerche e rinvenimenti fortuiti nella zona contigua al mare territoriale" (art. 94), richiama le "Regole relative agli interventi sul patrimonio culturale subacqueo"⁶. Secondo tali disposizioni, quindi, anche gli oggetti storici appartenenti al più recente passato, come i relitti navali risalenti all'ultimo conflitto bellico, rientrano in tale normativa.

I principi generali sono delineati all'art. 2 della Convenzione UNESCO:

- 1) l'obbligo per le parti di preservare il patrimonio culturale subacqueo nell'interesse dell'umanità e di adottare misure conseguenti;
- 2) la conservazione in situ del patrimonio culturale subacqueo come opzione prioritaria prima di autorizzare o intraprendere qualsiasi intervento su di esso;
- 3) il divieto di sfruttamento del patrimonio culturale subacqueo a fini commerciali.

Con Nota del Ministero della Cultura, prot. n. 461-P del 18/03/2022, acquisita al prot. n. CTVA/1704 del 21/03/2022 e al prot. n. MiTE/0035536 del 21/03/2022, il Ministero, con i pareri e contributi della Soprintendenza

⁶ allegata alla Convenzione UNESCO sulla Protezione del Patrimonio Culturale Subacqueo (adottata a Parigi il 2 novembre del 2001 e ratificata dal Parlamento Italiano con la legge del 23 ottobre 2009, n. 157)



esprime parere tecnico favorevole, sulla compatibilità ambientale dell'intervento in oggetto, così come definito dalla documentazione progettuale presentata, alle seguenti condizioni:

"1) Prima delle successive fasi progettuali dovranno essere completate le indagini archeologiche preventive con una seconda fase di approfondimenti consistenti in:

- a) realizzazione di una dettagliata mappatura geo-fisica e stratigrafica tramite transetti longitudinali ravvicinati sub-bottom-profiler in corrispondenza dell'area di progetto;*
- b) completamento delle prospezioni subacquee a mezzo Drop Camera sull'intera superficie di ingombro della nuova diga e successivi approfondimenti tramite ispezioni ROV e operatori subacquei professionisti in corrispondenza di eventuali nuovi target individuati;*
- c) verifiche preliminari tramite immersioni con realizzazione di filmati e prelievi in corrispondenza del relitto R.9 (possibile imbarcazione militare), dei target SSS023 (ancore tipo ammiragliato) e Tr.4.3_21 (possibile pezzo di artiglieria), e dei numerosi accumuli e aree di dispersione di materiali antropici di possibile interesse archeologico non meglio identificati nelle indagini di prima fase;"*

Nel corso dell'incontro del 24 febbraio 2023, l'ispettore responsabile dott. Trigona, ha confermato che le indagini di archeologia preventiva sono state concluse nel luglio 2022 senza che abbiamo evidenziato elementi archeologici.

In riferimento al Progetto Esecutivo afferente alla fase A (OdS 10), si registra che, in data 01/06/23, protocollo 9824-P, la Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha verificato che la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio (SABAP) per la città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia, ha completato le indagini suppletive della seconda fase della verifica preventiva. A tal proposito si rimanda ad opportuna relazione di Valutazione del rischio archeologico dell'area di tracciato della nuova diga - P3062_E-GE-G-0008, che contiene tutta l'opportuna documentazione allegata. Tali indagini hanno dato esito negativo, attestando l'assenza di riscontri ed evidenze di interesse archeologico, e che le anomalie riscontrate non possono essere considerate indicatori di reperti o contesti di interesse culturale. In base ai questi risultati si può considerare chiusa con esito negativo il procedimento di verifica archeologica per quanto riguarda il sedime della Diga rappresentato nel succitato PE di fase A.


Per quanto attiene il nuovo layout della Diga, di "fase A+B", si segnala che è stato elaborato in data 23/02/2023 l'aggiornamento della Valutazione del Rischio Archeologico (codice elaborato P3062_E-GE-G-0008_02) riguardo le aree precedentemente non investigate.

In conclusione, l'esame delle anomalie potenzialmente di interesse archeologico interferenti con i nuovi tratti in variante della diga foranea, ha evidenziato che questa va a cadere su punti già analizzati visivamente nelle precedenti indagini del 2021 e 2022, quando è stata esclusa la loro valenza archeologica trattandosi di materiale di epoca contemporanea depositatosi in seguito al normale utilizzo dell'area portuale.

In base ai dati emersi, quindi, lo studio ha determinato che le nuove aree che vanno ad essere occupate dalla variante in progetto, abbiano le stesse potenzialità archeologiche e di valutazione del rischio delle aree precedenti (le anomalie riscontrate non possono essere considerate indicatori di reperti o contesti di interesse culturale).

3.7.3 Vincoli monumentali

Il portale “vincoli in rete” (Figura 3-31.) attribuisce al molo Duca di Galliera (Figura 3-32) l’*“interesse culturale dichiarato”*, secondo il Ministero della Cultura con DPCR n.190 del 23/12/2021, ai sensi dell’art.10 comma 1 del D.Lgs. 42/2004 s.m.i.



ID	3768745
Denominazione	Molo Duca di Galliera
Tipo scheda	Architettura
Tipo bene	porto
Condizione Giuridica	proprietà ente pubblico non territoriale
Destinazione d'uso	porto
Interesse culturale	Di interesse culturale dichiarato

ID	3766725
Denominazione	Molo Duca di Galliera
Tipo scheda	Architettura
Tipo bene	porto
Condizione Giuridica	proprietà privata
Destinazione d'uso	porto
Interesse culturale	Di interesse culturale dichiarato

Figura 3-31: Estratto del portale <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

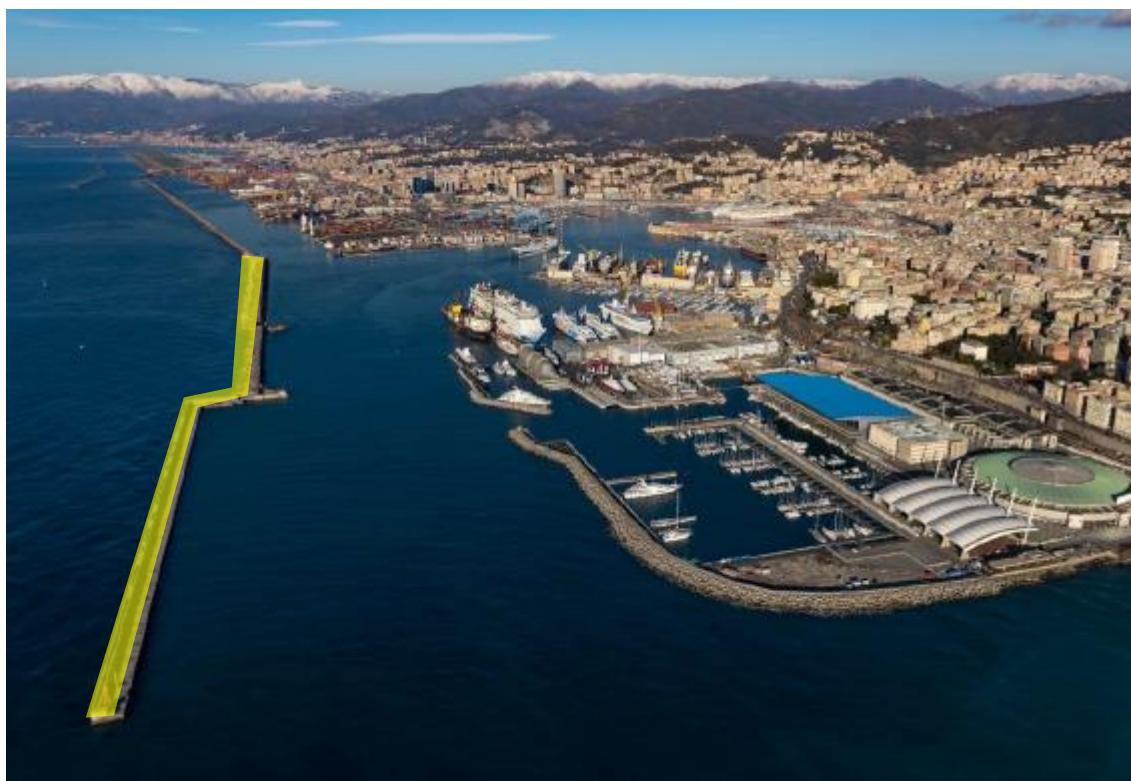


Figura 3-32: molo Duca di Galliera

La Soprintendenza ha confermato l'interesse storico del Molo Duca di Galliera, raccomandando che la soluzione progettuale garantisca la massima conservazione del monumento.

In considerazione del **vincolo di interesse culturale** di una parte del Molo Duca di Galliera, **dichiarato** ai sensi dell'art. 10, comma 1 del D. Lgs 42/04 con **Decreto n. 190 del 23/12/2021** del Presidente della Commissione Regionale per il Patrimonio Culturale e, ai fini della conservazione del monumento, il progetto, allo scopo di ricavare un accesso al porto antico attraverso un nuovo canale di accesso, ha definito una larghezza minima per il transito delle navi in sicurezza, prevedendo la demolizione di un tratto di soli 350 m, degli 850 m complessivi.

Ai sensi dell'art. 21, comma 1 – let. a) l'intervento in progetto risulta subordinato alla richiesta di autorizzazione al Ministero; l'iter risulta in essere in quanto il progetto di restauro della Galliera è stato inviato dall'Autorità Portuale alla Soprintendenza la quale darà comunicazione al Ministero per l'ottenimento dell'atto autorizzativo a norma di legge.

Di seguito si riportano gli stralci dei pareri endoprocedimentali alla già conclusa procedura di VIA di Regione Liguria e Ministero della Cultura:

- il parere della Regione Liguria prot. 2022-0205995 del 11/03/2022 inerente la procedura di VIA:

Sulla base della documentazione fornita si ritiene che l'intervento proposto, nel suo complesso, sia:

- *compatibile con il contesto paesaggistico all'interno del quale si colloca in quanto trattandosi di un'opera di difesa a mare, pur di significativa estensione longitudinale, la percezione visiva della stessa risulta sensibilmente attenuata sia dalla collocazione piuttosto distante dalla linea attuale di costa ed ancor più dal centro abitato e sia dal fatto che gran parte della sua altezza risulta svilupparsi al di sotto del pelo libero del mare;*

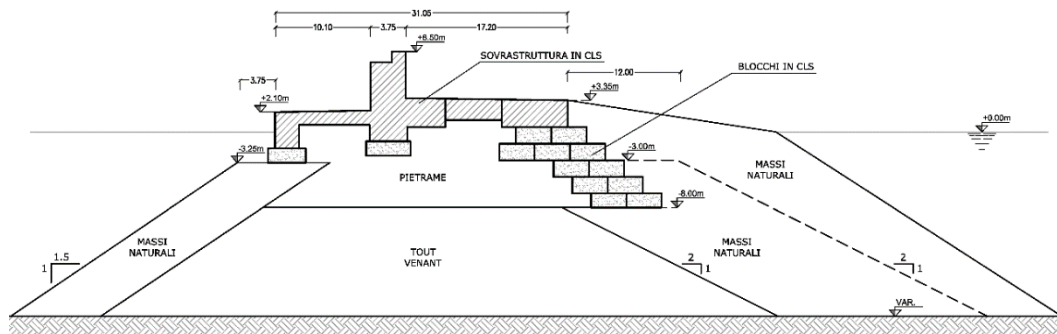


Figura 3-34: Sezione tipo del tratto da demolire del Molo Duca di Galliera (tratto e-e')

Nelle fasi successive della progettazione ci si dovrà uniformare alle indicazioni della Soprintendenza nella produzione degli elaborati necessari, ai sensi dell'ex Art. 12 comma 1 e comma 4 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i., che all'ottenimento della autorizzazione ex Art. 21 del medesimo Decreto oppure, nel caso la Soprintendenza intendesse esprimere il suo parere in merito nell'ambito della Conferenza dei Servizi, ex Art. 25 del Decreto.

In tale ambito è in corso di redazione uno studio architettonico sulle strutture interessate dal progetto relative al molo Duca di Galliera con analisi tecnica particolareggiata del monumento, rilievi di dettaglio della parte emersa e sommersa, descrizione degli elementi di interesse storico-archeologico. Queste attività sono finalizzate allo sviluppo di soluzioni per il restauro e valorizzazione del molo Duca di Galliera riguardo al tratto che non verrà demolito. Tali indagini sono anche state raccomandate nella nota della Soprintendenza del 10 Giugno 2021 pervenuta alla Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Occidentale con prot. n.9456.

Il documento descriverà inoltre l'intervento individuato al fine di intervenire nel manufatto utilizzando materiale analogo di recupero dalla demolizione dei settori adiacenti, quali i blocchi in pietra del bordo banchine e delle scale di bordo, il recupero della pavimentazione basaltica del lastricato superficiale della banchina nord, i mattoni del paramento murario e del bordo sommerso banchina, le bitte e gli elementi metallici significativi e tutto il materiale necessario e utile al recupero e ripristino del tratto oggetto d'intervento.

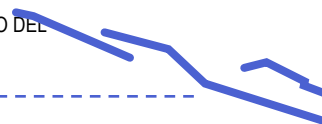
3.8 Vincoli e tutele ambientali

Di seguito sono riportati i vincoli e le tutele presenti nell'ambito territoriale di riferimento analizzati tramite il Sistema Informativo Territoriale della Regione Liguria e del MASE (ex MITE).

3.8.1 Santuario per i Mammiferi Marini

Il Santuario per i mammiferi marini è un'area marina protetta internazionale creata ai sensi di un Accordo internazionale tra Francia, Italia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica francese, della Repubblica italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacenti. Per la sua vasta estensione, per la vincolistica e per l'iter istitutivo, risulta atipica rispetto alle altre aree marine protette italiane.

Il Santuario per i mammiferi marini è stato inoltre inserito nella lista delle Aree specialmente protette di importanza mediterranea (Specialy Protected Areas of Mediterranean Importance - SPAMIs) prevista dal Protocollo sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA) della Convenzione quadro per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera mediterranea (Convenzione di Barcellona).



L'area è identificata come area marina di reperimento dalla Legge n. 394 del 1991, art. 36 (Suppl. ordinario G.U. n. 292 del 13.12.1991) e successive modifiche (vedi Legge n. 426 del 1998, art. 2 (G.U. n. 291 del 14/12/1998).

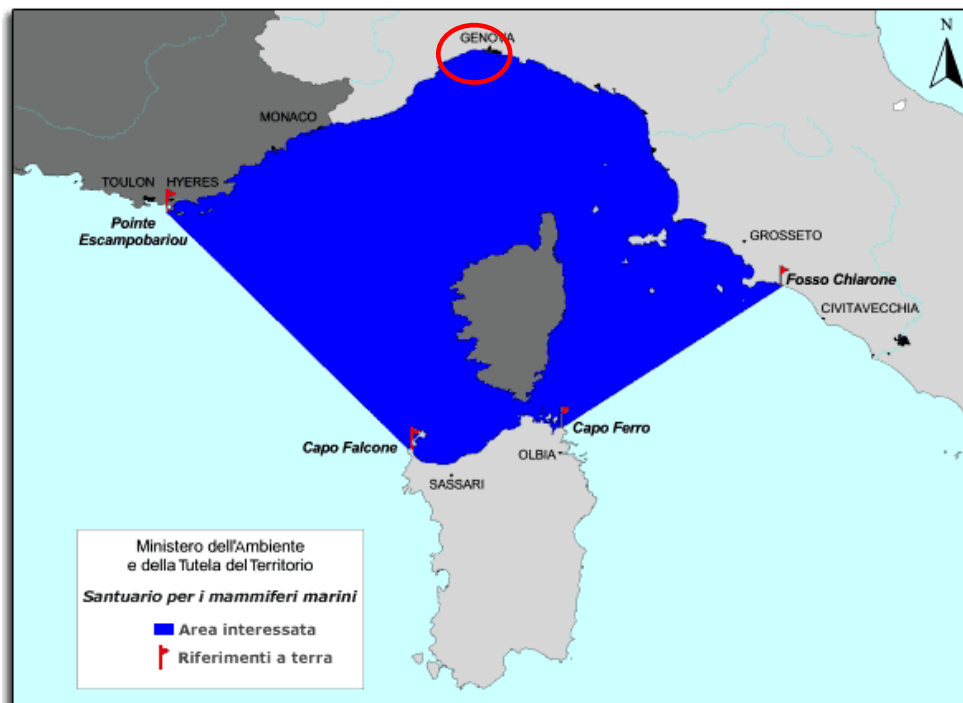


Figura 3-35: L'ampia estensione del "Santuario per i mammiferi marini" che comprende anche il tratto di mare su cui si affaccia il porto di Genova

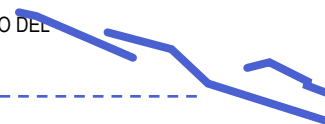
Al momento non sono state ancora stabilite da parte italiana specifiche misure di salvaguardia, ad eccezione di quanto riportato nell'art. 5 della Legge 391/2001, nel quale si vietano le competizioni motonautiche.

Gli articoli 4, 5, 6, 7, 8 dell'Accordo internazionale vincolano le nazioni contraenti a valutare periodicamente lo stato delle popolazioni marine, le cause di mortalità e le minacce che gravano sul loro habitat. Gli stati esercitano anche la sorveglianza, in particolare contro ogni forma di inquinamento che abbia un impatto diretto o indiretto sulla vita dei mammiferi marini. All'interno del perimetro vige il divieto di turbativa intenzionale e i contraenti si impegnano all'adozione di regole comuni riguardanti l'uso delle reti derivanti o altri sistemi che potrebbero comportarne la cattura accidentale.

La presenza del Santuario non comporta uno specifico vincolo al progetto in questione, ma valutazioni dettagliate sui potenziali impatti che sono già state elaborate in sede di procedura di VIA e qui riviste alla luce dei cambiamenti indotti dal nuovo layout presentato.

3.8.2 Rete Natura 2000

Natura 2000 è una rete europea di siti ad alta rilevanza ecologica. Su di essa si basa la politica europea di conservazione della natura e della biodiversità, sviluppata allo scopo di garantire la sopravvivenza, a lungo termine, delle specie e degli habitat di maggiore pregio e più minacciati a livello europeo.



A partire dal 1992, con la sottoscrizione della Convenzione di Rio sulla Biodiversità, è stata riconosciuta dagli Stati Membri la necessità di perseguire la conservazione, in situ, degli ecosistemi e degli habitat naturali con l'obiettivo di prevenire le cause di riduzione o perdita della biodiversità.

Con la Direttiva Habitat (Direttiva 92/42/CEE) è stata istituita la rete ecologica europea "Natura 2000": un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie animali e vegetali, di interesse comunitario (indicati negli allegati I e II della Direttiva) la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo.

La Rete Natura 2000 è costituita da:

- Zone di Protezione Speciale (ZPS) - istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (79/409/CEE oggi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE) al fine di tutelare in modo rigoroso i siti in cui vivono le specie ornitiche contenute nell'allegato 1 della medesima Direttiva.
- Siti di Importanza Comunitaria (SIC) - istituiti ai sensi della Direttiva Habitat al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o a ripristinare uno o più habitat naturali (allegato 1 della direttiva 92/43/CEE) o una o più specie (allegato 2 della direttiva 92/43/CEE) in uno stato di conservazione soddisfacente.
- Zone Speciali di Conservazione (ZSC) – corrispondono ai Siti di Importanza Comunitaria per i quali gli stati membri hanno definito le misure di conservazione necessarie ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario per i quali il sito è stato istituito.

Queste aree rappresentano i "nodi" della Rete e sono individuate sulla base della presenza al loro interno degli habitat e delle specie di flora e di fauna di grande interesse conservazionistico e particolarmente vulnerabili indicati negli allegati delle due direttive citate.

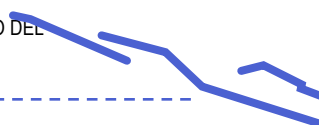
Al fine di migliorare la coerenza ecologica della Rete Natura 2000, la direttiva "Habitat" invita gli Stati Membri a mantenere e sviluppare gli elementi del paesaggio che fungono da connessione tra i nodi della rete e che garantiscono quindi la diffusione delle specie di flora e fauna selvatiche.

Un ulteriore elemento innovativo nell'approccio alla conservazione della natura, introdotto dalla direttiva "Habitat", riguarda l'integrazione "delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" con le attività di tutela di habitat e specie (Art. 2). In tale contesto viene, quindi, riconosciuto il valore non solo degli habitat naturali, ma anche di quelli seminaturali originati dalla realizzazione di attività antropiche tradizionali. Tutti i dati sui siti Rete Natura 2000 sono aggiornati all'ultima trasmissione alla Commissione Europea effettuata dal Ministero dell'Ambiente a dicembre 2022.

La seguente Tabella 3-3 evidenzia i siti Rete Natura 2000 localizzati entro un buffer di circa 20 km dall'area di progetto.

Tabella 3-3: Elenco Siti Rete Natura 2000 entro buffer di 20 km dall'area di progetto

Codice	Nome	Tipologia sito	Distanza dall'area di progetto
IT1180026	Capanne di Marcarolo	ZSC/ZPS	12,3 km
IT1312392	Tutela del Tursiope Mar Ligure	pSIC	2,4 km
IT1330893	Rio Ciaè	ZSC	11,2 km
IT1331501	Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin	ZSC	6,7 km
IT1331578	Beigua-Turchino	ZPS	10,5 km
IT1331606	Torre Quezzi	ZSC	5,3 km



IT1331615	Monte Gazzo	ZSC	4,6 km
IT1331718	Monte Fasce	ZSC	7,3 km
IT1331721	Val Noci - Torrente Geirato - Alpesisa	ZSC	10,2 km
IT1332477	Fondali Arenzano - Punta Ivrea	ZSC	14,7 km
IT1332575	Fondali Nervi - Sori	ZSC	7,6 km

In Figura 3-36 è riportata la cartografia dove si evidenzia l'ubicazione dei siti Rete Natura 2000 sopra elencati.

Le Opere di progetto non interferiscono direttamente con i siti Rete Natura 2000 più prossimi, ovvero:

- a terra il sito ZSC IT1331615 “Monte Gazzo”, posto a nord del bacino del Sampierdarena (Figura 3-36).
- in mare, a est il sito ZSC IT1332576 “Fondali Boccadasse - Nervi” e a ovest il sito ZSC IT1332477 “Fondali Arenzano -Punta Ivrea” (Figura 3-36).

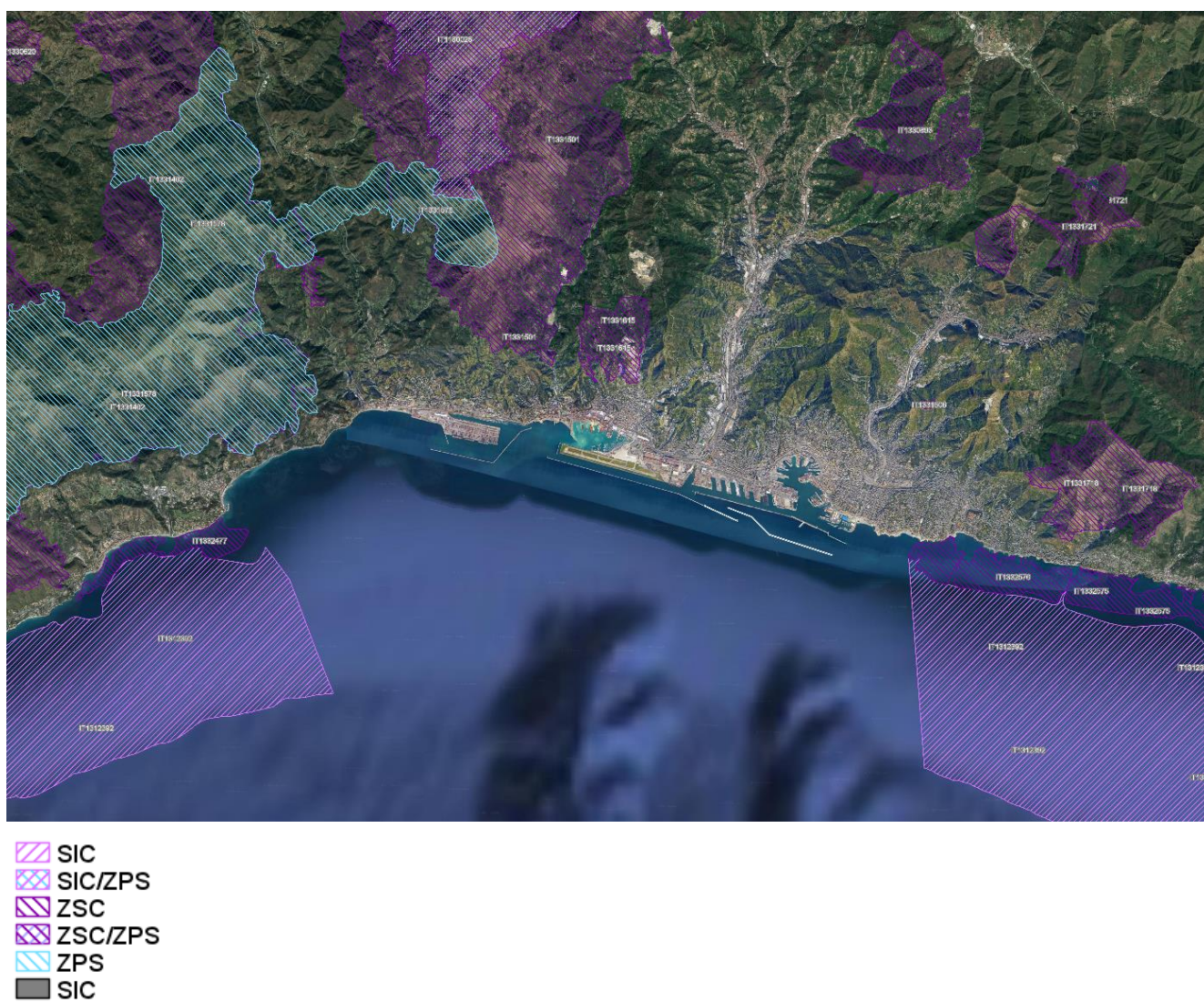
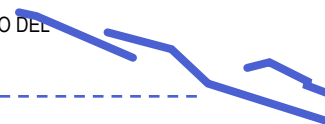


Figura 3-36: Rete Natura 2000 (fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>)

In ottemperanza alla normativa vigente, in sede di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto di PFTE, è stata redatta la Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) e in successiva fase di verifica di ottemperanza è

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



stata predisposta apposita Relazione di Biodiversità e VINCA. Unitamente al presente Studio si trasmettono l'elaborato "Screening di VINCA" codice P3062_E-AM-G-0029_001 e l'aggiornamento, in funzione delle modifiche progettuali qui proposte, della già approvata "Relazione di Biodiversità e VINCA" codice P3062_E-AM-G-007_002.

Per completezza si riportano gli estratti dei pareri istruttori di Regione Liguria e Commissione Tecnica CTVIA relativi alla VInCA presentata in fase di VIA del PTFE

Estratto del parere della Regione Liguria prot. 2022-0205995 del 11/03/2022 inerente la procedura di VIA/VInCA: *Considerata la collocazione dell'area di progetto rispetto ai siti Natura 2000 nell'area vasta" sopra indicati, distanti entrambe oltre 3 km dalle aree di intervento, si ritiene che le attività di progetto, sia relativamente alla fase di cantiere che di esercizio, non comportino interferenze rispetto allo stato di conservazione di habitat e specie dei suddetti siti, in quanto le unità ecosistemiche tutelate da questi sono separate da un punto di vista ecologico, oltre che geografico, dal settore del bacino portuale in cui si inserisce il progetto, a causa dello sviluppo del tessuto urbano che si interpone tra di essi, configurando una marcata divisione territoriale ed ecosistemica.*

Si evidenzia inoltre che non sono presenti elementi riferibili alla Rete Ecologica Regionale (RER) con funzione di connessione ecologica tra le aree interessate dal progetto e i siti Natura 2000 dell'area vasta.

La Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS nell'allegato parere n. 233 del 28 marzo 2022 conclude che "il progetto non inciderà negativamente sull'integrità dei siti interessati e quindi il progetto può essere approvato, subordinatamente all'ottemperanza delle condizioni ambientali riferite alla Vinca" riportata di seguito:

Biodiversità e VInCA: il Proponente dovrà indicare:

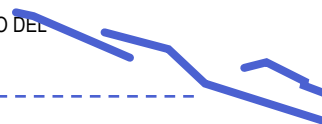
- *L'ubicazione e le tempistiche delle misure in relazione al piano o al progetto;*
- *i metodi di verifica e dell'attuazione delle misure;*
- *il finanziamento delle misure;*
- *il programma di monitoraggio per verificare l'efficacia delle misure e adattarle se necessario*

Non sussistono siti Rete Natura 2000 interferiti dalle aree di cantiere. La procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale, nell'ambito della procedura di VIA, non ha rilevato effetti significativi sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie dei siti. Il parere di VIA/VInCA del PTFE risulta favorevole con Condizioni Ambientali, da attuare in sede di monitoraggio e di verifica di ottemperanza; in particolare la Condizione Ambientale numero 1A) "Biodiversità e VInCA" del Dec VIA 45/2022 è stata espletata tramite l'invio della "Relazione di Biodiversità e VINCA" codice elaborato P3062_E-AM-G-007_001 e considerata ottemperata con Determinazione Direttoriale MASE n. 290/2023. L'elaborato "Screening di VINCA" codice P3062_E-AM-G-0029_001 e l'aggiornamento della già approvata "Relazione di Biodiversità e VINCA" codice P3062_E-AM-G-007_002 sono trasmessi unitamente al presente Studio.

3.8.3 Aree Naturali Protette

La legge 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- Parchi nazionali



- Parchi naturali regionali e interregionali
- Riserve naturali
- Zone umide di interesse internazionale
- Altre aree naturali protette (oasi, parchi suburbani, ecc)
- Aree di reperimento terrestri e marine indicate dalle leggi 394/91 e 979/82.

Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'elenco che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

La seguente Tabella 3-4 riporta le Aree Naturali Protette individuate entro una distanza di circa 20 km dall'area di progetto.

Codice	Nome	Distanza Dall'area Di Progetto
EUAP0452	Parco Naturale Regionale del Beigua	15,0 km
EUAP0863	Area Protetta di Interesse Provinciale Costiera Celle Ligure e Varazze	19,8 km
EUAP0949	Parco Naturale Regionale di Portofino	18,0 km
EUAP0965	Parco naturale regionale dell'Antola	14,3 km
EUAP1256	Area Naturale Protetta di interesse locale Parco delle Mura	2,6 km

Tabella 3-4: Elenco Aree Naturali Protette entro buffer di 20 km dall'area di progetto

Nell'area di interesse risulta censita come area naturale protetta il **Santuario per i Mammiferi marini (EUAP1174)**, secondo l'Accordo Internazionale Roma 25/11/99 – legge 11/10/2001, n. 3981 (rif. 3.8.1). Si individua inoltre la presenza a circa 2,6 km a nord dell'area di indagine, di un Parco naturale di interesse locale, individuato come Area Naturale Protetta di interesse locale **Parco delle Mura (EUAP1256)**.

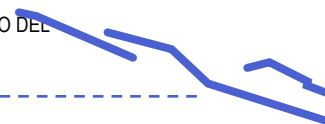


Figura 3-37: Aree Naturali Protette (fonte: <https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=2475>)

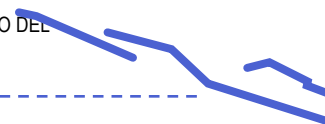
3.8.4 Important Bird Area (IBA)

Le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

In base al Geoportale del MASE l'unico sito IBA presente si trova nell'entroterra a circa 5 km dal cantiere (**IBA036 Monte Beigua**).



3.8.5 Vincolo Idrogeologico

Le opere in progetto sono realizzate in mare; l'analisi delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923 art. 2 e mappate nel portale Piano di Bacino Ambiente Liguria.

(<http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/vincoloidrogeologico/GE/genova.html>) non evidenzia vincoli nelle aree di progetto.

Secondo il Piano Stralcio per la Tutela del Rischio Idrogeologico le aree non sono soggette a vincolo di natura idrogeologica (RD 3267/1923).

3.8.6 Vincolo aeroportuale

Immediatamente ad ovest della nuova diga è ubicato l'aeroporto C. Colombo, per il quale l'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) individua le zone da sottoporre a vincolo e stabilisce le limitazioni relative agli ostacoli e ai potenziali pericoli per la navigazione aerea.

Gli enti locali, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine alla programmazione ed al governo del territorio, adeguano i propri strumenti di pianificazione urbanistica alle suddette mappe di vincolo.

L'ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo) fornitore dei servizi di navigazione aerea ai sensi degli art. 691 e 691 bis del Codice della Navigazione, redige, pubblica e aggiorna le Carte Ostacoli ICAO (AOC tipo A e di tipo B).

In Figura 3-38 si riportano le superfici di separazione ostacoli del campo aereo. Nel caso specifico di Genova, sono identificati come ostacoli: il profilo orografico, gli edifici, la gru banchina del porto, la Lanterna.

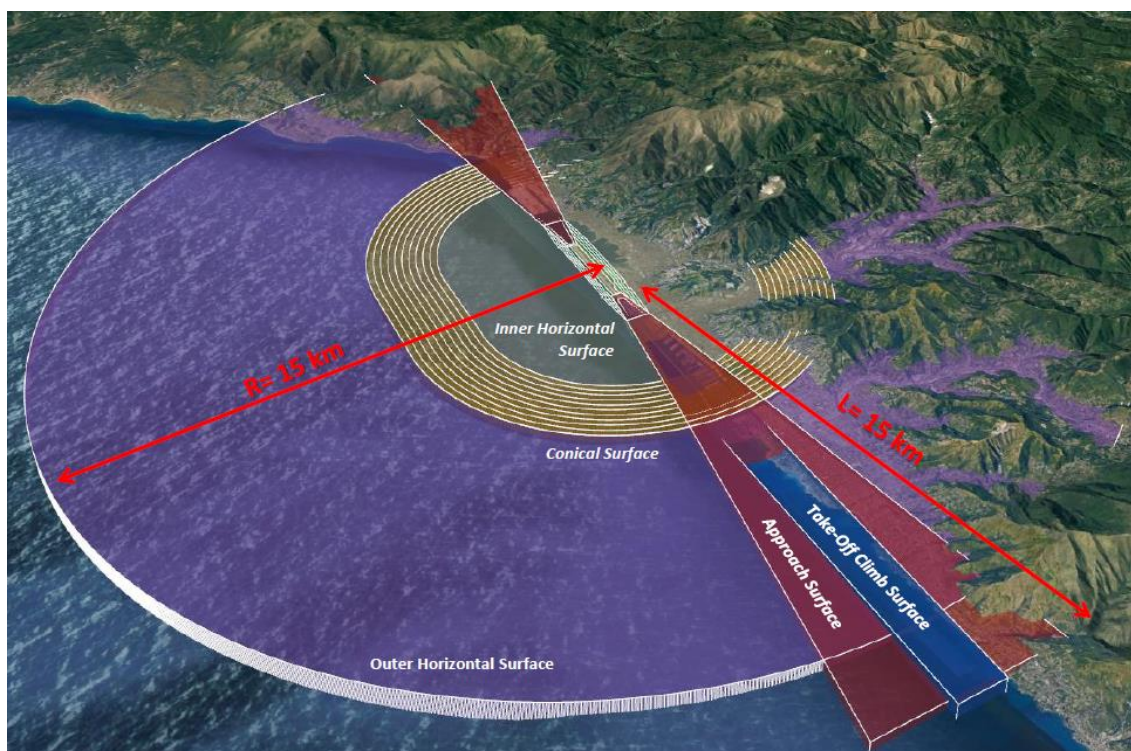
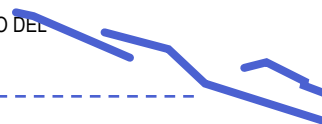


Figura 3-38: Mappa di vincolo (aeroporto di Genova "ostacoli e pericoli alla navigazione aerea")



Tra le attività soggette a limitazione rientrano:

- discariche e altre fonti attrattive per la fauna selvatica;
- manufatti con fonti riflettenti e campi fotovoltaici;
- ciminiere, antenne e apparati radioelettrici;
- attività che possono determinare luci fuorvianti per i piloti, quali sorgenti laser e proiettori ad alta intensità (giochi luce intrattenimento);
- impianti eolici.

Al fine di limitare il rischio aeronautico, sono definite zone di tutela, in base alle quali i Comuni devono redigere relativi piani di rischio con le indicazioni e le prescrizioni da recepire negli strumenti urbanistici, al fine di tutelare il territorio rispetto alle conseguenze di un eventuale incidente aereo.

In Figura 3-39 si riporta il Piano di Rischio, dal quale si evince che parte del bacino del Sampierdarena ricade in zona C, mentre il cantiere di Prà-Voltri sembra essere esterno alla fascia C che lambisce la piattaforma marittima.

Nelle zone B e C si applicano le limitazioni previste dall'art. 707 del Codice della Navigazione e pertanto vanno evitati: insediamenti ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi e forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc.; costruzioni di scuole, ospedali e, in generale, obiettivi sensibili; attività che possono creare pericolo di incendio, esplosione e danno ambientale.



Zona di tutela A:

è da limitare al massimo il carico antropico. In tale zona non vanno quindi previste nuove edificazioni residenziali. Possono essere previste attività non residenziali, con indici di edificabilità bassi, che comportano la permanenza discontinua di un numero limitato di persone.

Zona di tutela B:

possono essere previsti una modesta funzione residenziale, con indici di edificabilità bassi, e attività non residenziali, con indici di edificabilità medi, che comportano la permanenza di un numero limitato di persone.

Zona di tutela C:

possono essere previsti un ragionevole incremento della funzione residenziale, con indici di edificabilità medi, e nuove attività non residenziali.

Zona di tutela D:

In tale zona, caratterizzata da un livello minimo di tutela e finalizzata a garantire uno sviluppo del territorio in maniera opportuna e coordinata con l'operatività aeroportuale, va evitata la realizzazione di interventi puntuali ad elevato affollamento, quali centri commerciali, congressuali e sportivi a forte concentrazione, edilizia intensiva, ecc...

Figura 3-39: Piano di rischio dell'aeroporto di Genova

Attualmente, nell'area delle banchine di ponente del bacino di Sampierdarena alcune superfici di vincolo aeroportuale sono già interferite dalle attività marittime. Le interferenze ammesse, indicate nella cartografia ostacoli ufficiale dell'aeroporto di Genova Sestri, riguardano navi (ostacoli mobili di altezza fino a 52 m) e gru che comportano forature della superficie orizzontale interna e della superficie di salita al decollo.

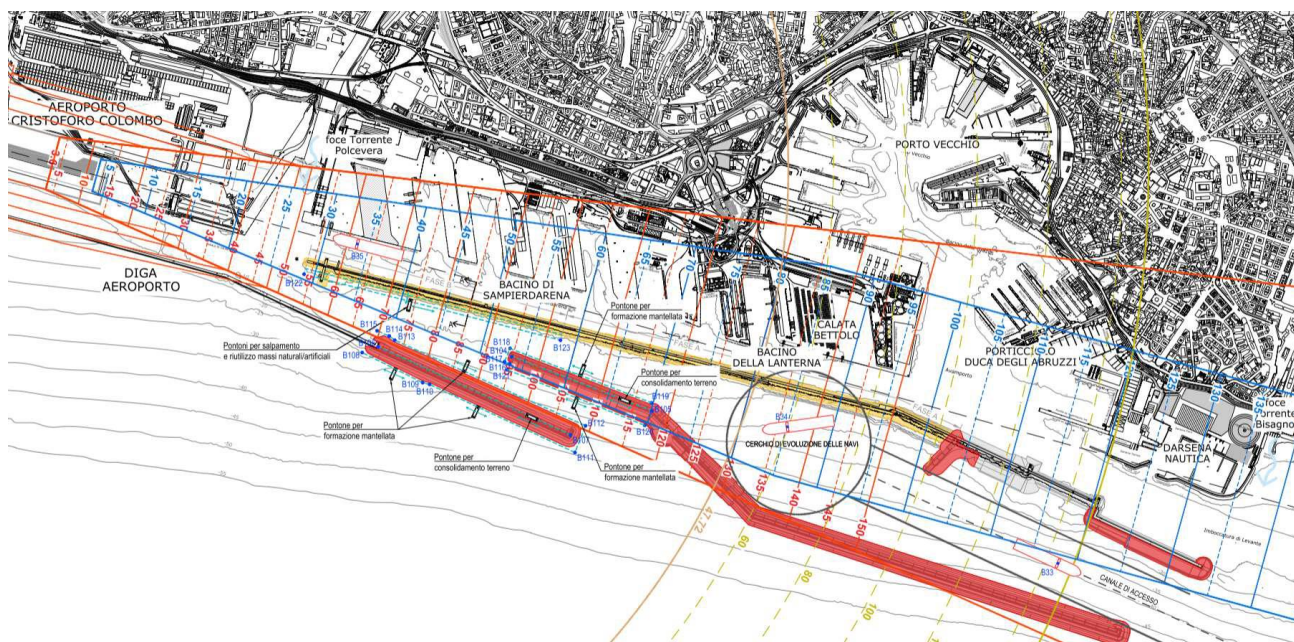


Figura 3-40: Superfici di delimitazione fascia C per l'aeroporto di Genova su planimetria di progetto

Considerate tali limitazioni, le navi che transiteranno nel corso della FASE A+B, così come altri mezzi, dovranno rispettare i seguenti vincoli portuali:

- Navi portacontainer di capacità fino a 10-12.000 TEU, con altezze che raggiungono i 55 m e lunghezze di 330 m, possono manovrare ed accostare non oltre Calata Massaua verso ponente (Figura 3-40). Infatti, oltre tale darsena queste navi causerebbero interferenza con la superficie di decollo, anche in considerazione dell'altezza aggiuntiva necessaria alle gru per garantire la movimentazione delle merci in banchina;
- Il naviglio di attracco dovrà essere dotato di segnaletica notturna luminosa;
- le gru di banchina potranno raggiungere i 130m in calata Bettolo calando sino a 55 m a Ponte Canepa e 43.5 m Ponte Ronco (estremità di Ponente di Sampierdarena)⁷;
- I mezzi di cantiere e gru fisse dovranno essere dotati di segnalatori aeronautici notturni e diurni.

Le verifiche di competenza sono in corso di aggiornamento, così come descritto nel par. 2.7.3.

3.9 Aree destinate ad usi legittimi

Relativamente alle aree destinate ad usi legittimi non si evidenziano rispetto alla mappa messa a disposizione sul sito Geoportale Regione Liguria (<http://svcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=911>), siti di maricoltura prossimi all'area di interesse nel Porto di Genova, come da figura seguente.

⁷ Benché le gru indicate nell'area del terminal Ronco-Canepa interferiscano con la superficie di decollo e quelle di altezza 55 m anche con la superficie orizzontale interna, e le gru da 130 m AGL a Calata Bettolo forino la superficie di decollo e la superficie conica, esse sono state ritenute compatibili con le procedure di volo da ENAV nello studio 2014.

In Figura 3-41 si riporta una mappatura della vocazione alla maricoltura, intesa come gli elementi territoriali e marini, quali foci dei fiumi, condotte a mare, praterie di posidonia, zone regolamentate dalle Capitanerie di Porto, cavi sottomarini e altro ancora, da esaminare nella scelta della costruzione di eventuali impianti di maricoltura.

L'area di interesse non presenta elementi di tutela e vincolo.

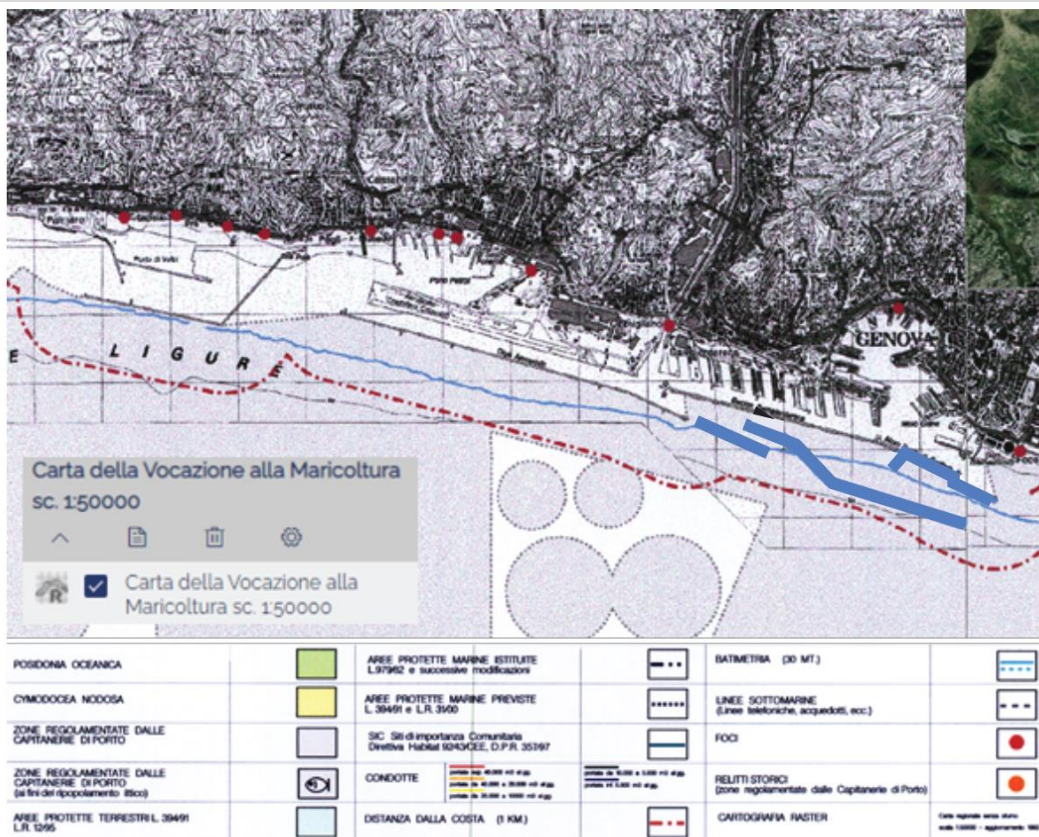


Figura 3-41: <http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=911>

3.10 Congruenza Opere in Progetto

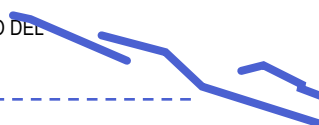
Nei paragrafi seguenti è presentata la sintesi delle considerazioni precedentemente espresso in relazione alla congruenza della modifica di Progetto con la pianificazione analizzata e i vincoli presenti sul territorio oggetto di intervento.

3.10.1 Sintesi della coerenza – Pianificazione Vigente

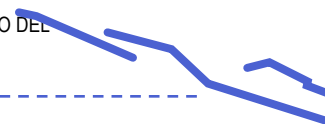
Le opere in progetto sono localizzate in mare e quindi non vi sono interferenze con gli strumenti di pianificazione del territorio, che regolano le destinazioni d'uso delle terre emerse.

Sono stati esaminati quindi gli atti di pianificazione relativi allo specchio acqueo portuale ed alla fascia costiera. Nella Tabella seguente viene sintetizzato l'esito delle verifiche condotte sulla coerenza del progetto con la pianificazione vigente.

Tabella 3-5 Sintesi della coerenza tra progetto e pianificazione vigente



Pianificazione del territorio		Esito della coerenza
PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE INTERNAZIONALE	PROGRAMMA EUROPEO AUTOSTRADE DEL MARE	la nuova diga permette lo sviluppo commerciale del Porto come elemento del corridoio Scandinavia- Mediterraneo
	LIBRO BIANCO DEI TRASPORTI – REV.2011	Il progetto in esame risulta pertanto coerente in quanto permette lo sviluppo del Porto.
	PIANO DI GESTIONE DEL SANTUARIO DEI MAMMIFERI	La modifica della conformazione della diga foranea non interferisce con le disposizioni dell'Accordo Pelagos, finalizzate alla protezione dei mammiferi marini attraverso divieto di cattura, disturbo, scarico di inquinanti ecc. In ottemperanza al parere VIA del PFTE è tuttora in corso di attuazione il Piano di Monitoraggio Ambientale approvato nell'ambito della procedura di VIA del PFTE.
PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	PIANO STRATEGICO NAZIONALE DELLA PORTUALITA' E DELLA LOGISTICA (PSNPL)	Il progetto rientra negli obiettivi strategici del Piano
	PIANO DI GESTIONE – MISURE DI CONSERVAZIONE – SITI RETE NATURA 2000	Le opere in progetto sono situate all'esterno delle aree soggette a tutela e non influiscono sulla loro conservazione. La procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale sarà svolta nell'ambito della presente procedura di valutazione di impatto ambientale.
	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONE	Non si rilevano scenari di pericolosità idraulica
	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI LIGURI	La suscettibilità al dissesto nelle aree portuali (are speciali – normate dall'art. 16 bis) risulta bassa (Pg1). Gli studi specialistici eseguiti nell'ambito della progettazione hanno valutato la coerenza del progetto alle NTC 2018.
	PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE	Le opere in progetto non risultano in contrasto con le misure definite dal Piano ai fini del miglioramento dello stato qualitativo della risorsa idrica.
	MARINE STRATEGY	Il buono stato ambientale dell'ambiente marino sarà valutato attraverso monitoraggi approvati nell'ambito della procedura di VIA
PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA COSTA	Per l'ambito portuale in cui ricadono le opere in progetto, il Piano rimanda alle disposizioni del PRP. L'opera in progetto non risulta in contrasto con gli obiettivi del Piano
	PIANO DI TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO COSTIERO	Non applicabile
	MASTERPLAN DELLA LOGISTICA DEL NORD-OVEST	La nuova diga è ritenuta funzionale alla riduzione del trasporto su gomma
	PIANO REGIONALE INTEGRATO INFRASTRUTTURE E MOBILITA'	La nuova diga è compresa nelle opere previste dal Piano



Pianificazione del territorio		Esito della coerenza
	PIANO DI RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E PER LA RIDUZIONE DEI GAS SERRA	Il potenziale impatto viene valutato nell'ambito dell'elaborazione del presente documento. Inoltre, verrà eseguiti monitoraggi sulla componente.
	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE	Non applicabile
	PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE	Il progetto in esame non risulta in contrasto con le norme del Piano; tutti gli aspetti relativi agli impatti derivanti della attività di cantiere sui corpi idrici sono oggetto di valutazione. Le misure di mitigazioni previste e i monitoraggi consentono di perseguire gli obiettivi del Piano
	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO	La nuova diga si inserirà in un contesto in cui è già presente una diga foranea, quindi senza alterare il contesto paesistico. Gli aspetti paesaggistici sono oggetto di valutazione; come riportato nel parere Regione Liguria l'intervento nel suo complesso risulta compatibile con il contesto paesaggistico e coerente con le finalità dei vincoli
	PIANO TERRITORIALE REGIONALE DELLE ATTIVITÀ DI CAVA	Il progetto esecutivo ha individuato i siti di approvvigionamento di materiali lapidei necessari alla realizzazione dell'opera nell'ambito, sia in ambito regionale che nazionale.
	PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI E BONIFICA SITI INQUINATI	Il progetto prevede una strategia di massimo recupero e riutilizzo
PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE DELLA CITTA' METROPOLITANA	PIANO STRATEGICO METROPOLITANO	Le norme di Piano non risultano ostative al progetto in esame.
	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE	L'opera in progetto permette la riorganizzazione della logistica del porto esistente.
PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE COMUNALE	PIANO URBANISTICO COMUNALE	L'area di intervento si colloca in ambito portuale e le opere non risultano in contrasto con le indicazioni della pianificazione
	PIANO REGOLATORE PORTUALE	La traslazione della diga foranea è un'opera inserita nello scenario di lungo periodo
	PIANO OPERATIVO TRIENNALE	La realizzazione della nuova diga foranea è una delle opere incluse nelle attività da finanziare nel 2020
	PROGETTO DI UTILIZZO DEL DEMANIO MARITTIMO	Non applicabile
	PIANO DI AZIONE COMUNALE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE	Non applicabile
	LINEE DI AZIONE COMUNALE PER IL RISANAMENTO E TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	Il progetto prevede dei monitoraggi dell'aria in ottemperanza ottempera alla condizione ambientale n. 1 del parere di compatibilità ambientale della VIA.
PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	Nella stesura del presente documento viene valutato l'impatto del rumore ambientale. Saranno, ove necessarie richieste autorizzazioni in deroga, ovvero adottate misure di mitigazione.	

Pianificazione del territorio			Esito della coerenza
PROGRAMMAZIONE DI SETTORE	PROGETTO WATERFRONT DI LEVANTE	DI	È previsto l'avanzamento verso mare della diga foranea
	PIANO REGOLATORE PORTUALE		La traslazione della diga foranea è un'opera inserita nello scenario di lungo periodo
	PIANO OPERATIVO TRIENNALE		La realizzazione della nuova diga foranea è una delle opere incluse nelle attività da finanziare nel 2020
	DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE STRATEGICA DI SISTEMA		La nuova diga è riportata nel Piano
	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELL'AUTORITA' PORTUALE		Non applicabile.
	DOCUMENTO DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE DEL SISTEMA PORTUALE		Non applicabile.

3.10.2 Sintesi della coerenza – Sistema dei vincoli

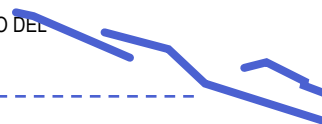
Nella Tabella seguente si presenta il risultato delle verifiche condotte sulle possibili interferenze del progetto con la pianificazione vigente ed il regime dei vincoli sopradescritto.

Come si può notare, non si ravvisano elementi di criticità nei confronti dei piani analizzati.

Tabella 3-6: Sintesi della coerenza dell'intervento con il sistema dei vincoli

Vincoli	Esito della verifica	Coerenza
Vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, architettonici (D.Lgs. 42/04)	<p>L'intervento è sottoposto a tutela in base alla parte terza del codice ai sensi dell'articolo 136, come "bellezze d'insieme", relativamente alla salvaguardia delle vedute e dei rapporti di intervisibilità terra-mare.</p> <p>Sono stati eseguiti, nell'ambito del Progetto Definitivo, i necessari approfondimenti come concordato con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Genova (e come inoltre raccomandato nella nota della Soprintendenza del 10 giugno 2021 pervenuta alla Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Occidentale con prot. n.9456), al fine di analizzare in dettaglio i ritrovamenti, con indagini e ispezioni subacquee tramite transetti video di completamento combinate con immersioni di verifica indagini geofisiche (sub bottom).</p> <p>Per quanto attiene il nuovo layout della Diga, si rimane in attesa delle indagini integrative nelle aree precedentemente non investigate. Per tale ragione si rimanda a successivo giudizio della SABAP, una volta che avrà analizzate le risultanze delle succitate indagini e, nel caso, dato nuove prescrizioni.</p> <p>Una parte del Molo Duca di Galliera è stata dichiarata vincolata ai sensi dell'art. 10, comma 1 del D. Lgs 42/04 con Decreto n. 190 del 23/12/2021.</p>	<p>L'atto finale del Soprintendente di chiusura del procedimento di archeologia preventiva sarà consegnato insieme a quello che fa riferito alle indagini architettoniche sulla diga storica di Gallera.</p> <p>Prevista la demolizione di un tratto di soli 350 m, degli 850 m complessivi, del Molo Duca di Galliera. Risulta in corso di iter la richiesta di autorizzazione al Ministero, ai sensi dell'art. 21, comma 1 – let. a)</p>

Vincoli	Esito della verifica	Coerenza
	Ai sensi dell'art. 21, comma 1 – let. a) l'intervento in progetto risulta subordinato alla richiesta di autorizzazione al Ministero; l'iter risulta in essere in quanto il progetto di restauro della Galliera è stato inviato dall'Autorità Portuale alla Soprintendenza la quale darà comunicazione al Ministero per l'ottenimento dell'atto autorizzativo a norma di legge. In tale ambito è in corso di redazione uno studio architettonico sulle strutture interessate dal progetto relative al molo Duca di Galliera con analisi tecnica particolareggiata del monumento, rilievi di dettaglio della parte emersa e sommersa, descrizione degli elementi di interesse storico-archeologico.	
Vincolo idrogeologico	Nessuno specifico vincolo per il progetto	Non Applicabile
Area Naturale Protetta (Legge 394/91): Santuario per i Mammiferi marini (EUAP1174)	Nessuno specifico vincolo per il progetto	Non Applicabile
Rete Natura 2000 (Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e Direttiva 2009/147/CE "Uccelli")	Nessuna interferenza diretta con siti Rete Natura 2000. Localizzato a circa 3 km il sito ZSC IT1331615 "Monte Gazzo" e a mare il sito ZSC IT1332576 "Fondali Boccadasse - Nervi", ZSC IT1332575 "Fondali Nervi – Sori" e ZSC IT1331606 "Torre Quezzi".	In allegato al presente documento si trasmette lo screening di VINCA per la modifica progettuale e l'aggiornamento della "Relazione di Biodiversità e VINCA".
Siti da bonificare	Presenza di banchine con insediamenti industriali sottoposti a procedimento di bonifica anche per la presenza di acque sotterranee potenzialmente contaminate (nessun specifico vincolo per il progetto).	Non Applicabile
Vincolo aeroportuale	banchine di ponente del bacino di Sampierdarena ricadono in fascia C Interferenza delle navi portacontainer e delle gru in manovra con la superficie di decollo degli aeroplani. Nell'ambito del progetto esecutivo sono in corso di ottemperanza le prescrizioni ENAC riferite nel parere prot. 13/4/2022 n. 45608-P	Prescrizioni in corso di ottemperanza
Aree destinate ad usi legittimi	L'area di cantiere non presenta alcuno specifico habitat per alghe o per la maricoltura (nessun specifico vincolo per il progetto).	Non Applicabile



4 STATO DI FATTO DELL'AREA

4.1 Descrizione dell'Area

Il Porto di Genova è un sistema complesso articolato in 4 aree territoriali (AT) in conseguenza alle discontinuità del territorio costiero, riconducibili ai torrenti Varenna e Polcevera e alla presenza del promontorio di S. Benigno che separa il bacino di Sampierdarena e l'area del Porto Antico:

- Area territoriale Voltri – Prà – Pegli;
- Area Territoriale Multedo – Sestri P. – Cornigliano;
- Area Territoriale Sampierdarena;
- Area Territoriale Porto Antico – Area di levante.

Il Porto si estende per un'area complessiva di circa 7.000.000 di mq in cui sono localizzate diverse funzioni (Figura 4-1):

- la funzione commerciale nell'area di Sampierdarena e Voltri, per la movimentazione e lo stoccaggio di contenitori, multipurpose, rinfuse liquide (liquid bulk), rinfuse solide (grani, minerali, ecc.);
- la funzione industriale nell'area compresa tra la Calata Gadda e il Piazzale di Levante, nonché nella zona di Sestri;
- la funzione passeggeri nell'area compresa tra il ponte Caracciolo e il ponte dei Mille. Dal porto di Genova, sono operative le rotte passeggeri per raggiungere le isole del Mar Tirreno (Sardegna, Sicilia, Corsica), la Spagna, il Nord Africa (Marocco, Tunisia e Algeria) e le rotte legate alle attività crocieristiche;
- la funzione petrolifera nell'area di Multedo;
- la funzione urbana del Porto Antico e delle aree di levante;
- la funzione nautica da diporto, a scopo sportivo o ricreativo e senza fini commerciali.

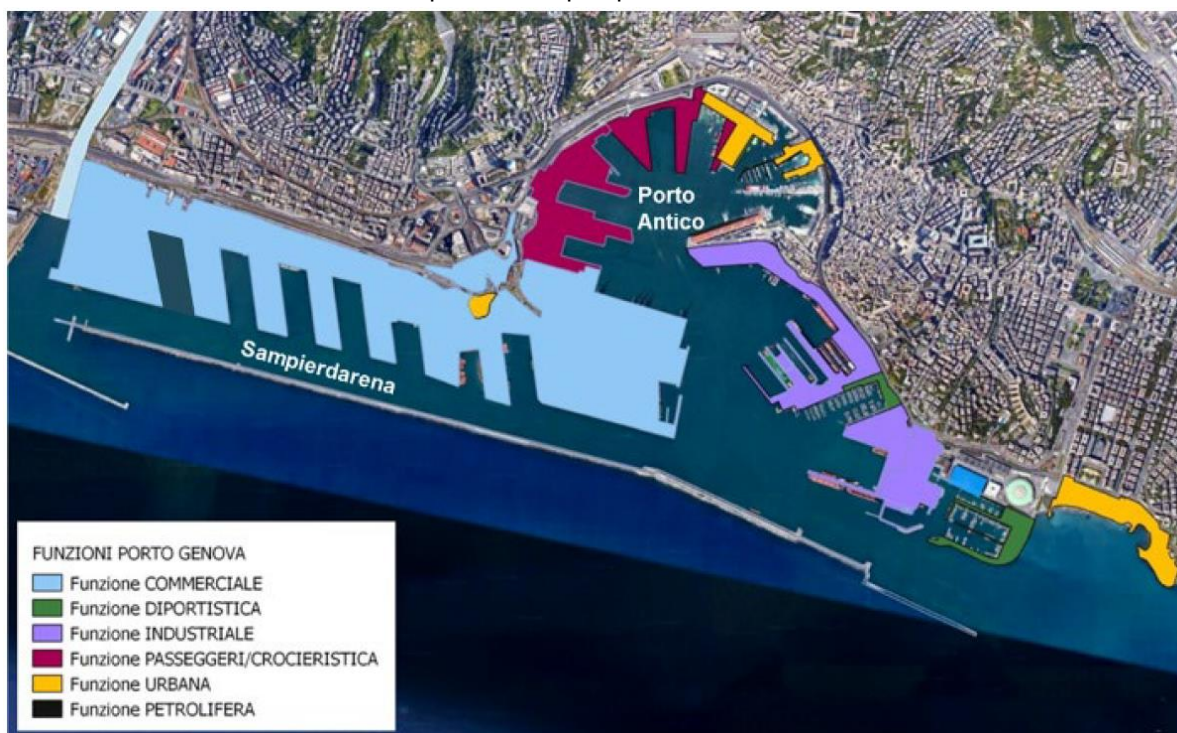
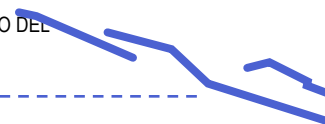


Figura 4-1: Funzioni del Porto di Genova



Il bacino di Sampierdarena e quello del porto Antico sono protetti da una diga foranea di sviluppo pari a circa 5300 m. In Figura 4-2 è rappresentata l'attuale configurazione della diga e del porto con i relativi accessi e spazi di manovra.

Per accedere ai terminali di Sampierdarena e al Porto Antico vengono utilizzati nella situazione attuale gli accessi di levante e di ponente. L'accesso di ponente presenta caratteristiche dimensionali tali per cui è possibile il transito di navi di lunghezza inferiore a 200 m mentre l'imboccatura di levante, che è quella principale, è interessata dall'accesso di navi portacontenitori di maggiori dimensioni:

- di lunghezza fino a 368 m, che raggiungono il terminale SECH a Calata Sanità;
- di lunghezza massima 295 m fino ai terminali del Gruppo Messina e del Gruppo Spinelli lungo il canale di Sampierdarena.

Il canale di Sampierdarena, attraverso il quale si accede ai terminali del porto, presenta larghezze limitate per lo più di 200 m e in un punto anche di 150 m. L'avamposto, posizionato a levante in prossimità di Calata Bettolo, dedicato alle manovre di evoluzione delle navi, consente di ricavare un cerchio di evoluzione di dimensioni limitate, con un diametro pari a 550 m. A ponente, il cerchio di evoluzione ha un diametro di soli 350 m.

Tali limitazioni, e l'entrata in esercizio del nuovo terminale di Calata Bettolo destinato ad accogliere navi portacontenitori fino a 24.000 TEU di capacità e lunghezza di 400 m, rendono necessari interventi di ampliamento dei bacini interni davanti alle darsene di Sampierdarena, che implicano lo spostamento della diga foranea di protezione su fondali maggiori.

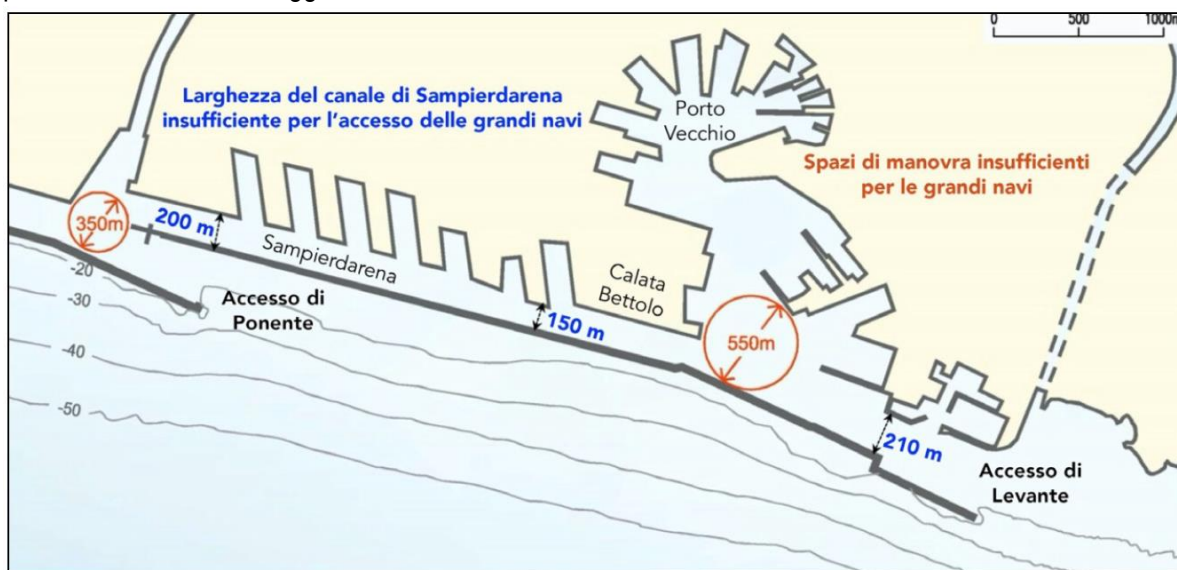


Figura 4-2: Accessi e spazi di manovra nell'attuale configurazione del porto

Il progetto della nuova diga foranea interesserà prevalentemente l'area territoriale di Sampierdarena, attualmente operata da terminalisti specializzati nella movimentazione di contenitori, navi RO-RO, general cargo, multipurpose, rinfuse solide, materiali metallici e prodotti forestali. L'area, suddivisa in 2 zone (Sampierdarena di ponente e levante) e delimitata a ponente (ovest) dal Torrente Polcevera e a levante (est) dal Promontorio di San Benigno, è caratterizzata da ponti sporgenti e calate entro cui le navi ormeggiano alle banchine (si veda Figura 4-3).



Figura 4-3: Aree territoriali di Sampierdarena ponente e levante

4.2 Layout previsto dal Progetto Esecutivo (PFTE)

Come introdotto nel paragrafo 1.1, il Progetto Esecutivo (PE) della nuova diga foranea di Genova è stato redatto a partire dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) affidato alla RTP costituita dalle società Technital – Modimar – HR Wallingford – Socotec – Sener – Studio Ballerini – EPF è– Ing. Albert (completato nell'Aprile 2021) ove, in accordo con il vigente Codice dei Contratti, sono state individuate e analizzate le possibili soluzioni alternative per la realizzazione dell'opera.

L'esito ha portato alla redazione del 'Documento di fattibilità delle alternative Progettuali', confluito sinteticamente nel Dossier di progetto, da sottoporre al Dibattito Pubblico.

Come già sinteticamente descritto, il PFTE prevede un layout del porto dopo il completamento della c.d. Fase B così come illustrato nella Figura 1-3. La revisione degli spazi portuali prevede la realizzazione di una nuova diga foranea spostata più al largo rispetto quella attuale, l'allungamento della diga foranea di protezione dell'aeroporto e la demolizione quasi totale della diga esistente per tutto il tratto di delimitazione del canale di Sampierdarena, mantenendo in essere la storica diga Duca di Galliera davanti all'imboccatura del Porto Vecchio e la più recente diga a protezione della Darsena Nautica. Il PFTE introduce una nuova imboccatura portuale tra l'attuale diga in fronte alla Darsena Nautica (che viene ora denominata Sez. T6) e la nuova diga foranea nel tratto denominato Sez. T1. Tale imboccatura presenta un nuovo canale di accesso di larghezza 310m e lunghezza di circa 2000m che termina in un cerchio di evoluzione di 800m di diametro ed un nuovo braccio interno, denominato sez. T5 a protezione della Calata Bettolo dalle onde propagantisi dalla nuova imboccatura di levante.

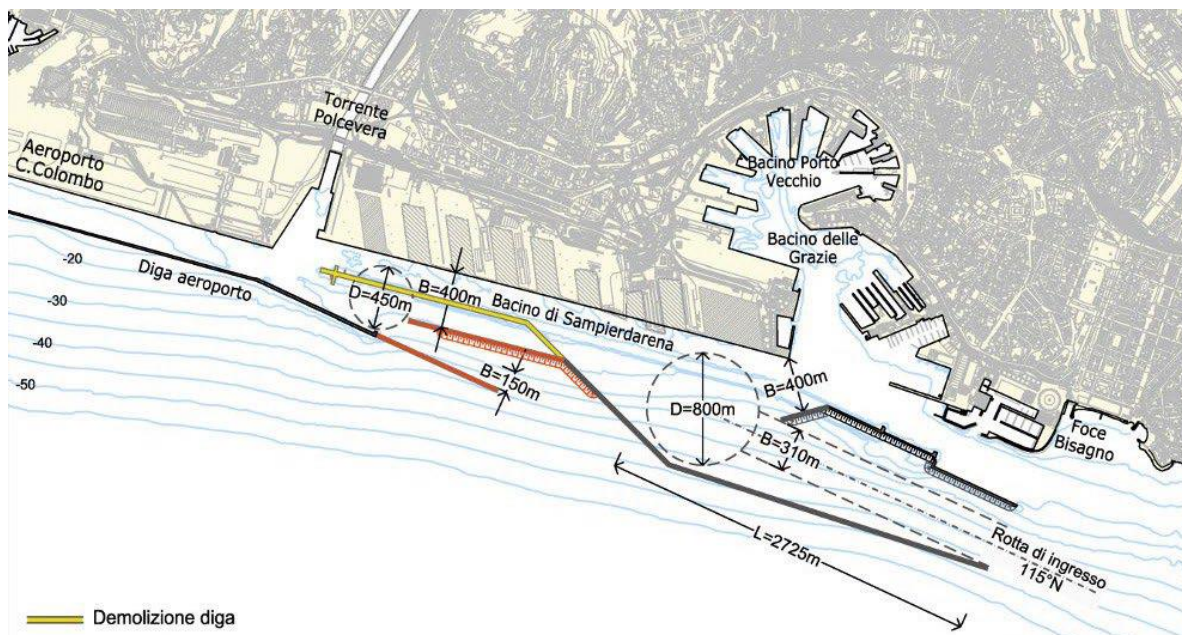
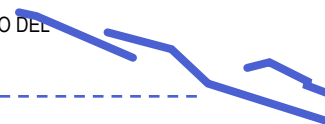


Figura 4-4: Modifiche proposte dal layout del PFTE



5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Il presente documento ha lo scopo di valutare gli eventuali impatti potenziali determinati dagli interventi ad oggi non ancora oggetto di valutazione, ovvero le modifiche che comporta la realizzazione della Variante progettuale proposta e più sopra analizzata rispetto al layout originale (PFTE), già approvato.

Le Componenti Ambientali considerate sono le seguenti:

- Suolo e sottosuolo
- Componente geologica
- Acque dolci superficiali
- Acque marino-costiere
- Biodiversità
- Aria e clima
- Rumore e vibrazioni
- Paesaggio
- Popolazione e salute umana

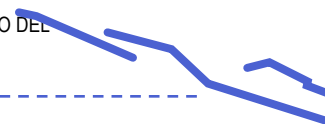
E sono le medesime a suo tempo considerate e valutate nel corso del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale espletato per l'approvazione del progetto di PFTE e conclusosi positivamente con condizioni ambientali di cui al Dec VIA DM-2022-0000045 del 04/05/2022 /05/2022 (per maggiori informazioni rif. Par. 1.2). Il quadro di riferimento ambientale illustrato nel seguito del presente capitolo riporta lo stato di fatto delle componenti ambientali analizzate nello studio di impatto del PTFE laddove valide per la variante in oggetto, integrate con gli approfondimenti e i monitoraggi ambientali eseguiti sino ad oggi come previsti dal Piano di Monitoraggio e/o richiesti dalle Autorità nell'espressione dei pareri di cui al già citato Decreto di Compatibilità Ambientale (Tabella 5-2).

Si specifica che, per quanto riguarda le componenti Aria e Clima e Rumore, sono state eseguite simulazioni modellistiche necessarie al fine di valutare esaustivamente l'effetto delle modifiche introdotte dal nuovo layout, espresse in apposite relazioni allegate al presente studio (si veda il documento P3062_E-AM-G-0009_02 ed i relativi allegati) i cui esiti sono qui riassunti.

5.1 Descrizione della metodologia di valutazione adottata

Il presupposto di base per l'analisi e la valutazione degli impatti della presente variante progettuale è rappresentato dall'individuazione di eventuali variazioni nella significatività degli impatti tra quanto già valutato e approvato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale per il PFTE e i potenziali impatti (migliorativi e/o peggiorativi) generati dalle modifiche al progetto.

Questa scelta è supportata dal fatto che le modifiche progettuali proposte non si sostanziano in uno stravolgimento del progetto già valutato, ma sono il frutto di approfondimenti progettuali svolti nelle successive fasi di progettazione che hanno permesso, da un lato di migliorare la struttura della diga stessa rispetto alle necessità portuali, e dall'altro di individuare definitivamente le migliori soluzioni tecniche da adottarsi (ad esempio in termini di esplosivi adottati).



Pertanto, a differenza di quanto espresso nel SIA del PFTE che utilizzava la metodologia di valutazione RIAM (“Rapid Impact Assessment Matrix”) proposta dal Danish Hydraulic Institute (DHI), ovvero valutava gli impatti di progetto (suddividendo fase di costruzione e fase di esercizio) rispetto alle componenti ambientali, e per ogni componente determinava un punteggio (usando i criteri definiti), che permette di esprimere un giudizio finale sulla classe di impatto (Tabella 5-1) nella presente relazione la valutazione è espressa come sussistenza di variazione rispetto a quanto già espresso ed approvato.

Laddove la variante in oggetto non induce modifiche nella stima impatti (positive e/o negative), il giudizio espresso sarà di assenza di variazioni rispetto a quanto già indicato ed approvato nel VIA del PFTE.

Tabella 5-1: Scala di valutazione degli impatti

Valore complessivo dell’impatto	Giudizio finale
72- 108	Molto Alto
36-71	Alto
19-35	Medio
10-18	Basso
1-9	Lieve
0	Nessun Effetto

Infine, a conclusione dell’analisi, la Tabella 7-1 e la Tabella 7-2 riportano un confronto riassuntivo delle valutazioni espresse.

5.2 Monitoraggi eseguiti

Si precisa che i monitoraggi di seguito descritti in relazione alla fase Ante Operam sono già stati realizzati, e sono qui riportati solo per completezza. I risultati dei monitoraggi sono stati trasmessi al MASE con nota n. 11695 del 20/03/2023 in ottemperanza alla Condizione ambientale n°5 A del Decreto di Compatibilità Ambientale DM 45/2022, iter conclusosi positivamente con Determinazione Direttoriale MASE n. 290/2023.

Sono inoltre in corso di realizzazione attività previste per la fase di monitoraggio di Corso d’Opera.

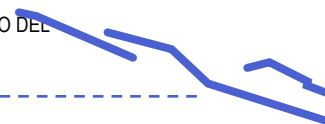
Gli esiti delle prime attività di monitoraggio in Corso d’Opera a sei mesi dall’avvio dei lavori (luglio 2023), riportati nel documento “Relazione sulle attività di monitoraggio”, sono stati trasmessi al MASE in data 06/02/2024 con nota prot. 5631.U di Autorità di Bacino Portuale del Mar Ligure, in ottemperanza alla Condizione Ambientale n.5 A del Decreto di Compatibilità Ambientale DM 45/2022 e alle raccomandazioni di cui alla Determinazione Direttoriale MASE n. 290/2023 “nn. 1 e 5: ottemperate con le raccomandazioni di cui al parere n. 748 del 29 maggio 2023”, che riporta: “La condizione ambientale n. 5 a) è ottemperata ma il Proponente dovrà dare pronto riscontro alle raccomandazioni di ARPAL;

In ordine alle condizioni ambientali di cui al parere della Regione Liguria n. 205995 dell’11 marzo 2022, acquisito al prot. n. MiTE/33622 del 04/05/2022 non ricomprese nel parere CTVA in questione:

Le condizioni ambientali di cui al Parere della Regione Liguria sono ottemperate nel rispetto delle condizioni su riportate (...omissis...)”.

La procedura di Verifica di Ottemperanza in relazione agli esiti del monitoraggio in Corso d’Opera è tuttora in corso.

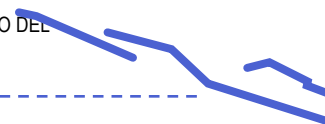
Di seguito si riporta l’elenco delle attività di monitoraggio *Ante Operam* eseguite nel periodo compreso tra luglio 2022 e aprile 2023 (come specificato, oggetto di verifica di ottemperanza ambientale presso il MASE, conclusasi



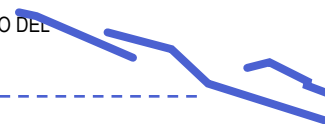
positivamente con Decreto MASE_VA_DEC_2023-0000290). Le relazioni citate sono pertanto già in possesso delle autorità competenti (progetto Cod. VIP 9624).

Tabella 5-2: Monitoraggi ambientali svolti in Ante Operam e relative relazioni di report

Componente ambientale	Monitoraggi eseguiti	Report
Biodiversità – ambiente marino costiero	Mappatura delle biocenosi di pregio Habitat Rete Natura 2000 con sistemi visivi e remoti accoppiati e georeferenziati (habitat 1120, Posidonia oceanica e habitat 1170, scogliere rocciose infralitorali e coralligeno)	<ul style="list-style-type: none"> • Relazione della fase <i>ante-operam</i> - Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 1, Descrittore 2, Descrittore 6, Descrittore 10; • Relazione della fase <i>ante-operam</i> – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat marino prioritario praterie di Posidonia oceanica; • Relazione della fase <i>ante-operam</i> – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat scogliere rocciose infralitorali (1170); • Relazione della fase <i>ante-operam</i> – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat coralligeno (1170);
	Censimento della distribuzione delle biocenosi presenti lungo il tracciato della nuova diga mediante ROV	Report attività rilievo ROV <i>Ante-Operam</i> e corso d'opera effettuato sul tracciato della futura Nuova Diga
	Censimento del macrolitter nei fondali antistanti l'opera per le successive opere compensative tramite rilievo Multibeam	Relazione sui monitoraggi <i>Ante-operam</i> (P3062_C-AM-R-0001) e Report attività a dicembre 2023
	Monitoraggio dello stato di salute delle colonie di <i>Leptogorgia sarmentosa</i> e altre gorgonie segnalate o rinvenute all'interno del Porto di Genova	Monitoraggio della Qualità Ecologica e degli effetti dell'ampliamento della Diga Foranea del Porto di Genova negli Habitat marini costieri prioritari: Praterie di Posidonia oceanica, Scogliere rocciose Infralitorali e Coralligeno, nell'area compresa tra la Foce del Torrente Polcevera e Nervi (Genova), e Gorgonie all'interno del Porto (Codice Perizia 3062) - Attività 4
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 2 "Specie Aliene"	Relazione della fase <i>ante-operam</i> - Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive: descrittore 1, descrittore 2, descrittore 6, descrittore 10
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 3 "Pesca"	Monitoraggio delle risorse aliutiche (pesci e invertebrati) sfruttate a livello commerciale secondo il Descrittore 3 della Marine Strategy Framework Directive (MSFD)



Componente ambientale	Monitoraggi eseguiti	Report
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittori 4 e 5, rispettivamente “Rete trofica” e “Eutrofizzazione”	<ul style="list-style-type: none"> Analisi dei Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive e relative misure Descrittore 4 e Descrittore 5 - relazione delle prime attività <i>ante-operam</i> Analisi dei Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive e relative misure Descrittore 4 e Descrittore 5 - relazione delle attività <i>ante-operam</i>
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 6 “Integrità del fondo marino”	Relazione della fase <i>ante-operam</i> - Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 1, Descrittore 2, Descrittore 6, Descrittore 10
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 9 “Contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca in mare destinati al consumo umano”	Analisi dei Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e relative Misure Descrittore 9
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 11 “L’introduzione di energia, comprese le fonti sonore sottomarine, è a livelli che non hanno effetti negativi sull’ambiente marino” (attività di monitoraggio acustico)	Report mensili “Relazione periodica sulla baseline acustica subacquea dell’area antistante al porto di Genova”
	Monitoraggio acustico e visivo dei mammiferi e rettili marini	<ul style="list-style-type: none"> Sintesi dei risultati del monitoraggio visivo; Report Monitoraggio acustico dei mammiferi e del rumore_ Aprile 2023_GECO Report Monitoraggio acustico dei mammiferi e del rumore_ Febbraio 2023_GECO Report Monitoraggio acustico dei mammiferi e del rumore_ Marzo 2023_GECO
Suolo e sottosuolo	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 7 “Condizioni idrografiche”, sono stati effettuati: <ul style="list-style-type: none"> rilievo multibeam sulle aree della nuova diga e della Foce Bisagno mediante MB pico130; elaborazione dei dati batimetrici e realizzazione delle relative mappe; rilievo topografico dell’area spiaggia emersa presso la foce del Bisagno mediante GNSS-RTK ITALPOS; elaborazione dei dati topografici della spiaggia; prelievo di 70 campioni di sedimento e relative analisi sedimentologiche 	Descrittore 7 - Relazione delle prime attività <i>ante-operam</i> e relativi allegati (Allegato 1 “Schede altimetriche dei profili trasversali del rilievo topografico della spiaggia emersa alla foce del torrente Bisagno”) e Allegato 2 (“Analisi granulometriche dei 70 campioni di sedimento prelevati”).



Componente ambientale	Monitoraggi eseguiti	Report
	mediante setacciatura e sedigrafo.	
	Monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 7 “Le concentrazioni dei contaminanti presentano livelli che non danno origine ad effetti inquinanti”	Relazione descrittore 8
Acque marino costiere	Campagne di monitoraggio dei parametri torbidità, ossigeno disciolto, solidi sospesi, dinamica e granulometria dei sedimenti di fondo prima dell'inizio dei lavori	<ul style="list-style-type: none"> Relazione della Fase <i>ante operam</i> - Monitoraggio della torbidità e dell'ossigeno disciolto, dei solidi sospesi, della dinamica e della granulometria dei sedimenti di fondo prima dell'inizio dei lavori di costruzione della nuova diga foranea del Porto di Genova Relazione sui valori limite della torbidità per le attività della nuova diga foranea del porto di Genova
Aria e clima	Monitoraggi dei parametri PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , CO e SO ₂	Comparto ambiente - Monitoraggio fase <i>ante operam</i>
Rumore e vibrazioni	Monitoraggi nelle stazioni di monitoraggio individuate a scala locale, a seguito dei sopralluoghi eseguiti nei punti previsti in via preliminare dal Piano di Monitoraggio Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> Comparto ambiente – Monitoraggio fase <i>ante operam</i> – Componente Rumore Comparto ambiente - Monitoraggio fase <i>ante operam</i> - Componente Vibrazione

Si specifica che, alla luce dei risultati ottenuti nel corso dei monitoraggi dei parametri di qualità dell'aria svolti, è stata aggiornata la posizione delle stazioni di monitoraggio eseguendo a tal fine, in data 02/11/2023, un sopralluogo congiunto con i tecnici di ARPAL. Nell'ambito di tale sopralluogo sono state individuate due postazioni (“ATM01 EST-A1” e “ATM02 OVEST-B2”) utilizzate durante i successivi monitoraggi. Si fa riferimento al Piano di Monitoraggio aggiornato per ulteriori informazioni.

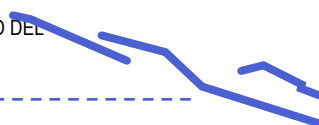
L'identificazione delle soglie di attenzione e di allarme sarà effettuata a seguito del completamento del monitoraggio nei nuovi punti di monitoraggio definiti in accordo con ARPA Liguria.

Contestualmente a detto monitoraggio, saranno acquisiti ed elaborati i dati correlandoli con quelli rilevati dalle stazioni di monitoraggio in continuo di Genova-Ronchi, Genova Buoizzi e di Genova-Firenze, gestite da ARPAL. Ad oggi è stata ultimata l'installazione della strumentazione presso le postazioni individuate, a seguito del rilascio dei necessari permessi di occupazione suolo ed allaccio elettrico, ed è in corso l'attivazione con acquisizione dei dati da remoto.

A seguito dell'acquisizione ed elaborazione dei primi dati verrà condivisa con ARPAL proposta in merito alla definizione delle soglie di allerta ed allarme.

5.3 Suolo e Sottosuolo

Considerata la natura delle opere in esame, gli aspetti che sono stati considerati nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale per questa componente riguardano essenzialmente i fondali marini, con particolare attenzione alle caratteristiche batimetriche e morfologiche ed alle caratteristiche di qualità chimico fisica.



5.3.1 Stato attuale della componente ambientale

5.3.1.1 Batimetria e caratteristiche morfologiche dei fondali

Nell'ambito delle attività progettuali del PFTE, sono stati eseguiti numerosi rilievi geofisici nella zona direttamente antistante la diga foranea per una superficie di circa 400 ha, al fine di ottenere un rilievo dettagliato della batimetria ed una indicazione sullo stato dei fondali dove sarà realizzata la nuova diga foranea (cod. elaborato: MI046R-PF-D-G-R-012-00)⁸.

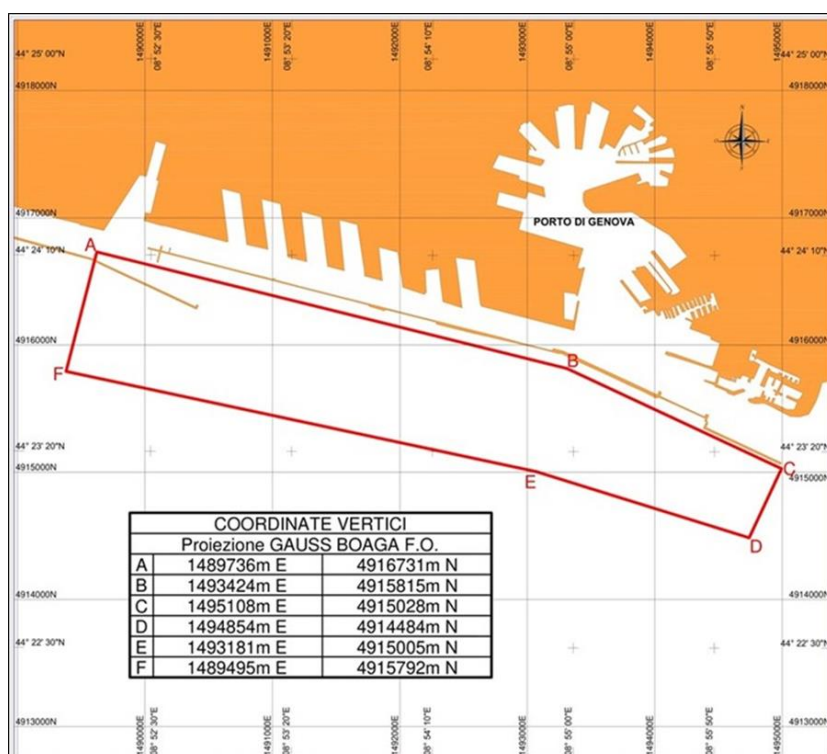
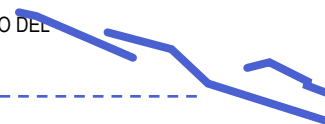


Figura 5-1 Area in cui è stata realizzata la campagna di indagine geofisica

Nell'area sono stati eseguiti i seguenti rilievi:

- Rilievo batimetrico dei fondali mediante apparecchiatura Multi Beam Echo Sounder;
- Rilievo morfologico mediante sonar a scansione laterale;
- Rilievo stratigrafico mediante sub bottom profiler per la analisi superficiale e Sparker per analisi profonda;
- Rilievo magnetometrico mediante sistema gradiometrico.

⁸ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. RAPPORTO INDAGINI GEOFISICHE ED ELABORATI GRAFICI ALLEGATI (APRILE 2021).



Inoltre, nell'ambito della campagna di monitoraggio *Ante Operam* svolta tra febbraio-marzo 2023, sono state eseguite da parte del DISTAV le seguenti attività:

- Rilievo multibeam sia su area di indagine nuova diga che su area Foce Bisagno mediante MB pico130;
- Elaborazione dei dati batimetrici e realizzazione delle relative mappe;
- Rilievo topografico area spiaggia emersa foce Bisagno mediante GNSS-RTK ITALPOS;
- Elaborazione dei dati topografici della spiaggia;
- Prelievo di 70 campioni di sedimento;
- Analisi sedimentologiche mediante setacciatura e sedigrafo di 70 campioni di sedimento.

Nel seguito sono sintetizzati i risultati di maggiore interesse ai fini ambientali, relativi alle caratteristiche batimetriche e morfologiche dell'area di progetto, derivanti dai rilievi omonimi (Maggiori dettagli sono riportati nella relazione "*Descrittore 7 - Relazione delle prime attività ante-operam*" e nei relativi allegati, già in possesso delle Autorità e non riallegati alla presente).

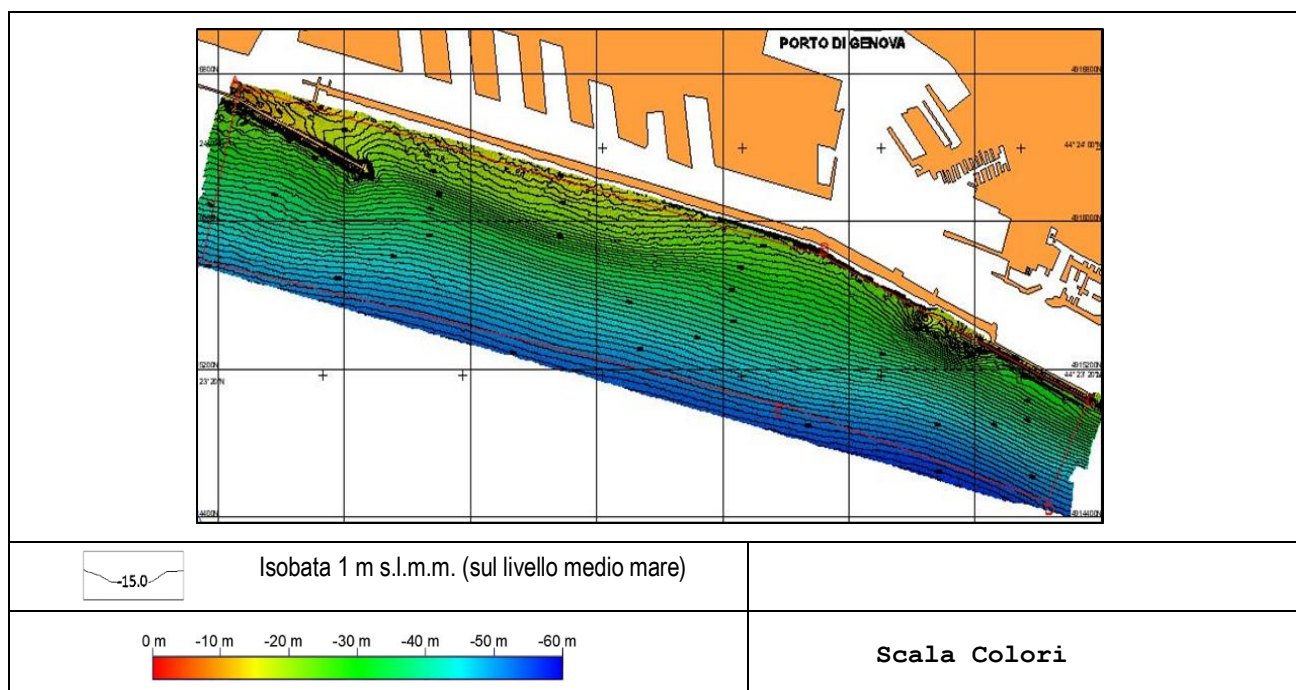
5.3.1.1.1 Batimetria dei fondali

L'acquisizione dei dati Multibeam Echosounder (MBES) ha permesso una ricostruzione batimetrica dettagliata del fondale marino e la rappresentazione del suo modello tridimensionale (DTM - Digital Terrain Model). La batimetria complessiva dell'area di rilievo è piuttosto regolare con un graduale approfondimento del fondale marino da Nord verso Sud (Figura 5-2):

L'escursione batimetrica complessiva dell'area di rilievo varia da -7 m presso la diga, ai -50 m s.l.m.m. con un valore medio di -39 m s.l.m.m.

La variazione di pendenza areale calcolata su differenziale metrico varia da 0,0 gradi in zone pianeggianti a valori di picco locali di 58,7 gradi.

La pendenza media del fondale marino nell'area di interesse è pari a 2,6 gradi.



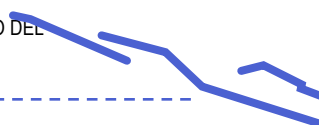


Figura 5-2: Batimetria in corrispondenza dell'area di progetto

Il rilievo Multibeam svolto durante la campagna di monitoraggio *ante-operam* ha interessato il tracciato previsto da Progetto per la nuova diga e l'area della spiaggia sommersa antistante la foce del torrente Bisagno. Per l'area della nuova diga è stata mantenuta una velocità di crociera di 3 nodi ed è stata ricoperta un'area di 500 metri lungo il tracciato della nuova diga (250 metri a sinistra e 250 metri a destra), invece per la zona di foce del torrente Bisagno, date le basse profondità sono stati effettuati più transetti a causa della variazione del cono di rilevamento in funzione della profondità.

I dati successivamente elaborati hanno permesso di realizzare una serie di mappe di dettaglio di cui se ne riporta un esempio nelle figure seguenti.



Figura 5-3: Rilievo batimetrico relativo al tracciato della nuova diga tronco di ponente (rilievo Multibeam ante operam)

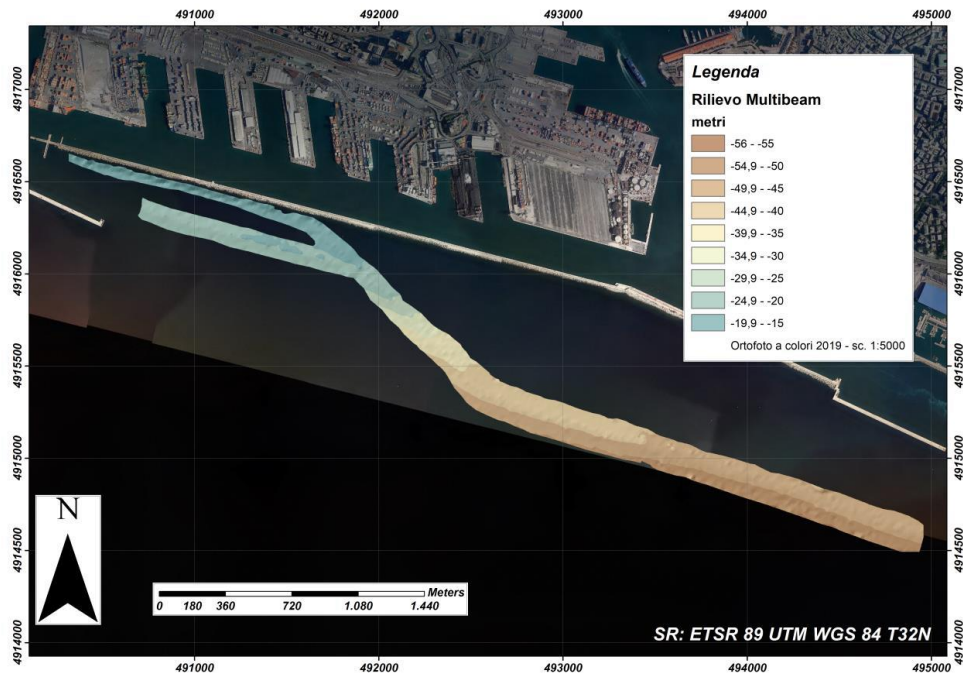
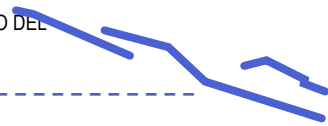


Figura 5-4: Rilievo batimetrico relativo al tracciato dell'attuale diga (rilievo Multibeam ante operam)

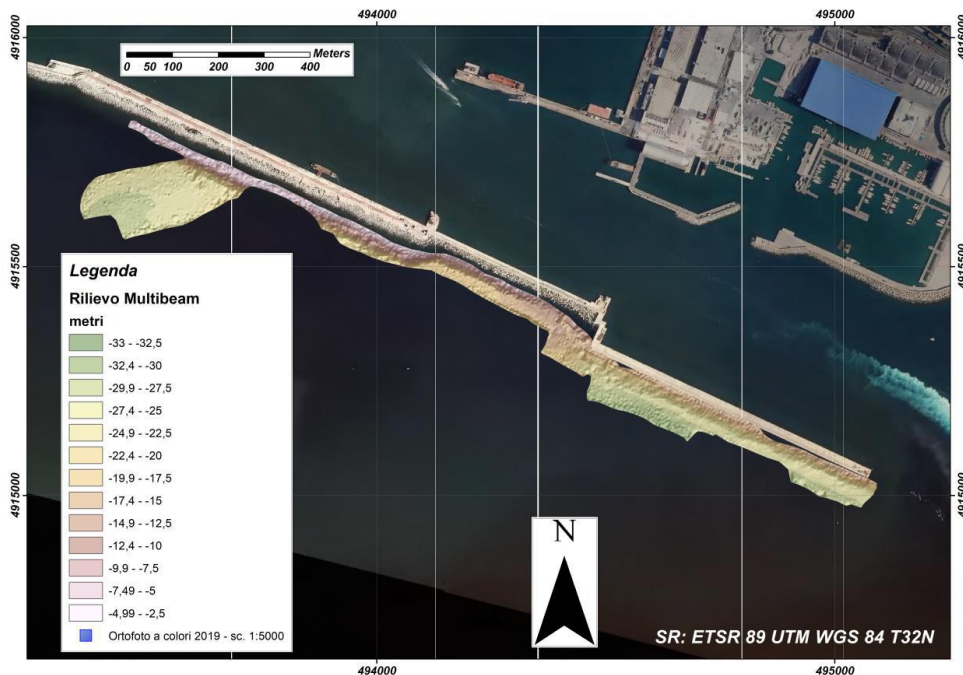


Figura 5-5: Rilievo batimetrico relativo alla base dell'attuale diga (rilievo Multibeam ante operam)

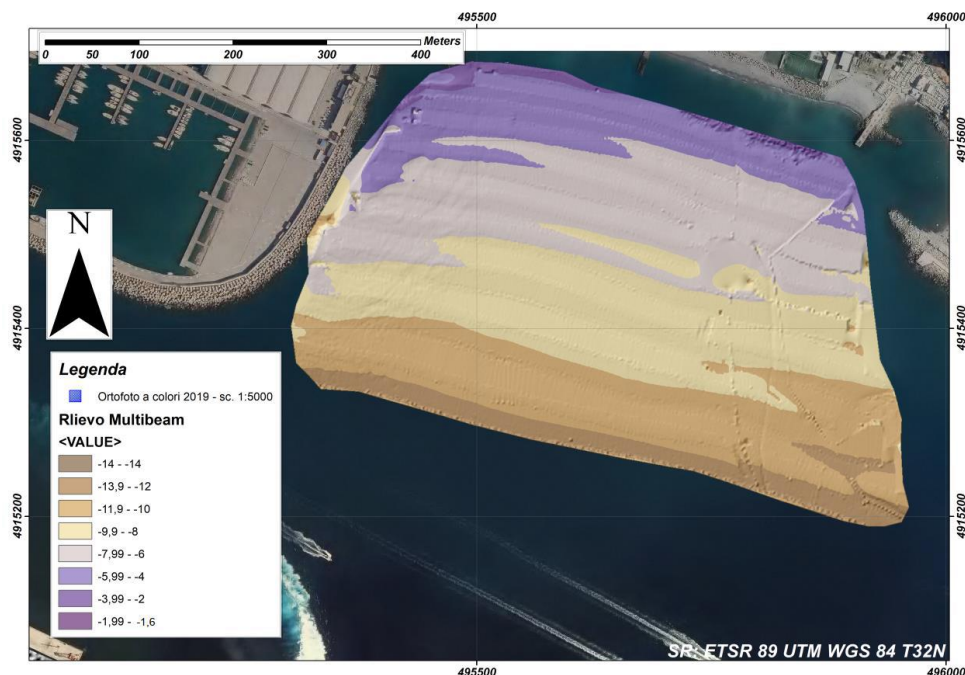


Figura 5-6: Rilievo batimetrico relativo alla spiaggia sommersa posta alla foce del torrente Bisagno (rilievo Multibeam ante operam)

Inoltre, sono stati eseguiti 12 profili trasversali della spiaggia mediante GNSS-RTK ITALPOS; l'indagine topografica ha mostrato come la spiaggia centrale aumenti in ampiezza ed in altezza procedendo da levante verso ponente. Nel settore orientale mostra un'ampiezza di circa 20 metri ed un'altezza di poco superiore ai 2 metri. Questi valori tendono ad aumentare fino a giungere ai valori massimi rispettivamente pari a 35 metri di ampiezza e circa 3 di altezza. Questo assetto è riconducibile alla presenza della struttura portuale che determina una diffrazione del moto ondoso e conseguentemente, favorisce l'accumulo di sedimenti nel settore protetto, a scapito dei settori esposti direttamente all'agitazione ondosa. Questo fenomeno determina la consueta forma parabolica che assume la linea di riva. La spiaggia adiacente alla ASD Schenone, contenuta da importanti strutture difensive, è interessata da una dinamica sedimentaria più blanda, sono presenti ampiezze ed altezze simili a quelle misurate nel settore orientale della spiaggia centrale.

Infine, di seguito si riporta un estratto del rilievo batimetrico svolto a Settembre 2023 presso l'area della diga esistente, che ha confermato e meglio dettagliato quanto già citato.

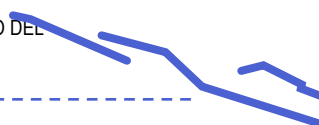


Figura 5-7: Rilievo batimetrico nell'area della diga esistente (Settembre 2023)

5.3.1.1.2 Morfologia dei fondali

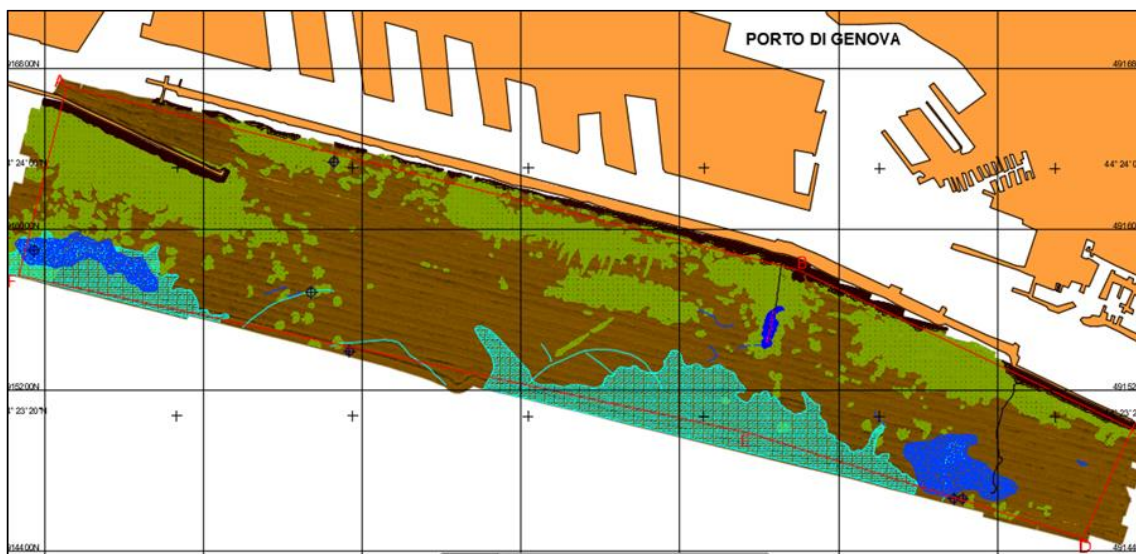
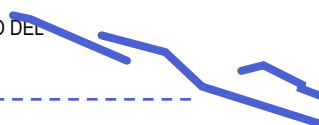
I risultati del rilievo morfologico, ottenuta dall'elaborazione dei dati raccolti dal sonar a scansione laterale sono evidenziati nella Figura seguente.

Il rilievo Side Scan Sonar (SSS) ha restituito un fondale marino caratterizzato da un "backscatter" acustico piuttosto variegato suddivisibile in zone con diverso grado di naturalità e/o antropizzazione.

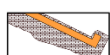
Da un punto di vista naturale l'area di interesse risulta caratterizzata da un "backscatter" acustico di fondo a bassa riflettività e tessitura fine ed omogenea (substrato a granulometria medio - fine) contenente ampie aree di diversa estensione e geometria caratterizzate da un "backscatter" acustico a più alta riflettività e tessitura grossolana ed eterogenea (substrato a granulometria medio - grossolana).

Da un punto di vista antropico sono distinguibili aree di fondale marino caratterizzate da numerosi contatti sonar, riconducibili ad artefatti e/o detriti di varia natura, ed aree il cui fondale marino mostra evidenti segni di danno fisico da attività di natura antropica.

Fra i contatti sonar di maggior rilievo si segnala la presenza di relitti di diverse fattezze e dimensioni, due condotte sottomarine di cui una protetta da materassi ed artefatti riconducibili a possibili dissuasori per la pesca e l'altra dotata di un terminale di presa/scarico.



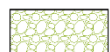
Legenda



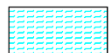
Scogliera



Fondale caratterizzato da basso backscatter acustico con pattern di dispersione omogeneo a tessitura medio-fine (substrato composto probabilmente da sabbie medio – fini con frazione fine variabile)



Fondale caratterizzato da alto backscatter acustico con pattern di dispersione disomogeneo a tessitura grossolana (substrato composto probabilmente da sabbie medio – grossolane con presenza di massi eterometrici sparsi)



Area caratterizzata da solcature del fondo riconducibili ad attività antropica



Area caratterizzata da detriti di origine antropica

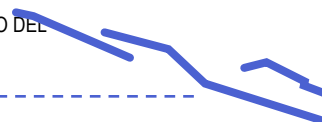


Area caratterizzata da artefatti antropici a probabile protezione della condotta rilevata

Figura 5-8: Caratterizzazione morfologica dei fondali

Nell'ambito dell'esecuzione del piano di monitoraggio morfo-sedimentario svolto da parte del DISTAV nell'ambito della campagna di monitoraggio *ante operam*, nell'area della nuova diga non sono emerse emergenze significative, si osservano soltanto alcune forme morfologiche secondarie scarsamente significative (*Descrittore 7 - Relazione delle prime attività ante-operam*).

Nell'area della foce del torrente Bisagno, la spiaggia sommersa si presenta con una morfologia uniforme in accordo con lo sviluppo della parte emersa.



Nel settore centrale è osservabile, alla profondità di circa 7 – 8 metri un accumulo di sedimenti associato ad una depressione, che si sviluppa parallelamente alla linea di riva interpretabile come una sistema barra truogolo. In prossimità della foce è osservabile un accumulo di sedimenti ricollegabile alla conoide alluvionale del corso d'acqua. La presenza di un accumulo di massi in prossimità della riva, con disposizione parallela ad essa, ha impedito di effettuare il rilievo a profondità inferiori a 2 metri. Nei fondali sono inoltre visibili alcune condotte presumibilmente in disuso e parzialmente seppellite

5.3.1.2 Qualità chimico fisica dei sedimenti marini

L'inquadramento generale sullo stato di qualità dei fondali in ambito portuale può essere derivato da studi pregressi condotti dall'ICRAM (oggi ISPRA) per la definizione del piano di monitoraggio ambientale delle attività di movimentazione dei sedimenti nell'ambito delle attività di escavo all'interno di differenti aree del porto⁹.

I dati sono stati raccolti dal 6 Luglio 2009 al 1 Febbraio 2011. L'ubicazione dei punti di indagine è riportata nella figura seguente.

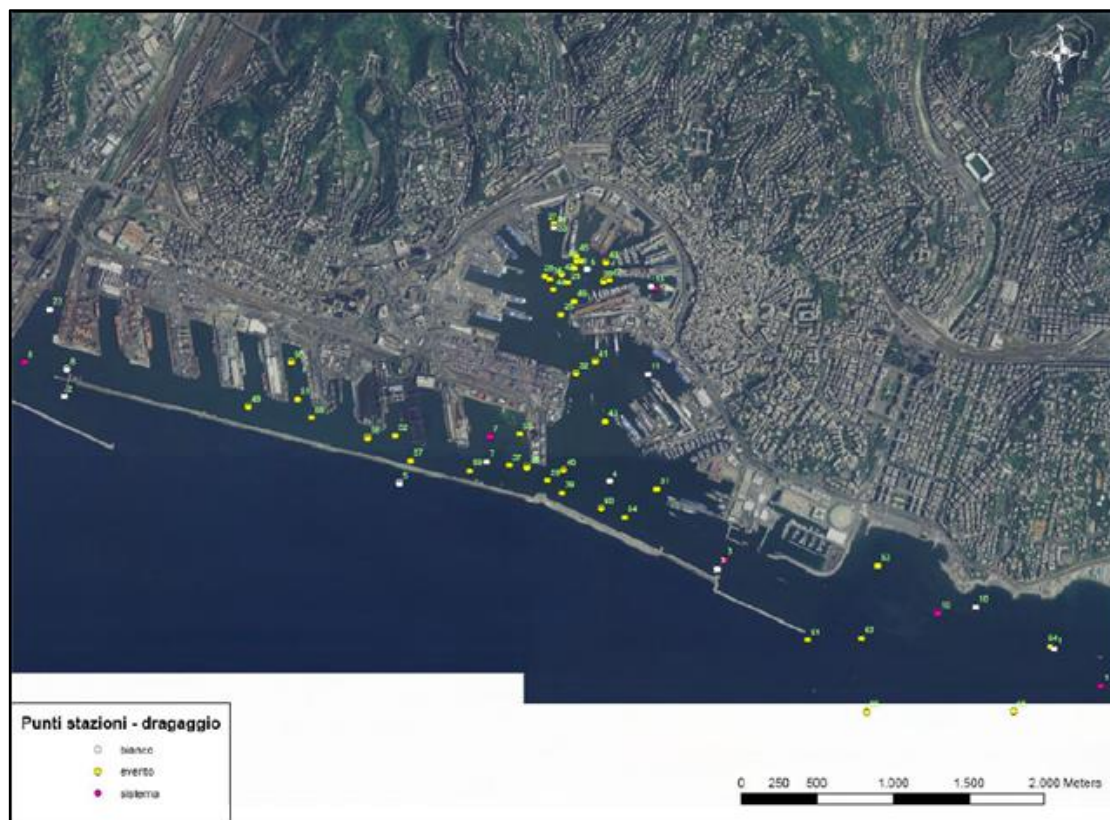


Figura 5-9: Punti di indagine dei fondali del porto di Genova utilizzati in studio pregressi (ARPAL 2012)

⁹ ARPAL "RELAZIONE 2012. MONITORAGGIO ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO E REFLUIMENTO IN CASSA DI COLMATA DEI SEDIMENTI DEL PORTO DI GENOVA (16/02/2010-01/02/2011)

Inoltre, l'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale ha previsto il monitoraggio della matrice sedimento tramite analisi di laboratorio presso 8 stazioni così suddivise:

- 3 in prossimità della diga del porto (stazione 3, 5 e 6 nella figura seguente);
- 5 esterne al porto (stazione 1, 2, 4, 7 e 8 nella figura seguente).

Il monitoraggio *ante operam* è stato eseguito nel corso del mese di giugno 2023. Per quanto inerente al monitoraggio corso d'opera la frequenza di campionamento inizialmente indicata nel PMA semestrale è stata intensificata ed è divenuta mensile, in ottemperanza alla prescrizione del parere n.748 del 29 maggio 2023 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, acquisito dal Decreto del MASE di concerto con il Ministero della Cultura n. 290 del 14 giugno 2023. Ad oggi sono stati svolti campionamenti nei mesi di agosto, settembre, ottobre, novembre e dicembre 2023 e rendicontate nell'ambito delle reportistiche periodiche previste dal Progetto di Monitoraggio Ambientale.



Figura 5-10: Stazioni di monitoraggio Descrittore 8 per il campionamento degli inquinanti su colonna d'acqua e sedimento

5.3.1.2.1 Risultati dei monitoraggi ARPAL

La caratterizzazione dei sedimenti è stata effettuata a seguito di due campagne di monitoraggio "alla scala di sistema", il 15 luglio 2009 e il 28 luglio 2010, con campionamento di sedimento in 5 stazioni per ogni campagna. Nelle Tabelle seguenti si riportano i risultati ottenuti, ed un confronto con gli standard di qualità fissati dalla normativa vigente (DM 260/10 e s.m.i.: SQA-MA, standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo).

Tabella 5-3: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Granulometria dei sedimenti (ARPAL 2012)

Stazione	Data Prelievo	Limo e Argilla (<0.063mm)	Sabbia (>0.063mm <2mm)	Ghiaia (>2mm)
1	28/07/2010	5,70	94,30	0,05
	15/07/2009	5,10	94,80	0,10
3	28/07/2010	57,90	42,10	0,05
	15/07/2009	68,70	30,60	0,70
8	28/07/2010	47,80	50,10	2,10
	15/07/2009	65,70	38,60	0,10
10	28/07/2010	5,90	94,10	0,05
	15/07/2009	3,90	38,60	57,50
13	28/07/2010	78,20	17,70	4,10
	15/07/2009	89,20	9,10	1,70

Tabella 5-4: Indagine dei fondali nel porto di Genova. IPA nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)

Punti	Data	Antracene µg/Kg s.s.	SQA MA	Benzo(a) pirene µg/Kg s.s.	SQA- MA	Benzo(b) fluorantene µg/Kg s.s.	SQA- MA	Benzo(g,h,i) perilene µg/Kg s.s.	SQA- MA	Benzo(k) fluorantene µg/Kg s.s.	SQA MA
1	2010	73,3	45	474,5	30	389,1	40	247,7	55	223,6	20
	2009	10,6		147,8		109,6		58,5		78,7	
3	2010	289,9		1397,8		1205,8		784,8		658,3	
	2009	49,0		254,6		178,8		66,7		143,0	
8	2010	337,7		704,6		690,9		361,5		373,4	
	2009	120,1		374,0		265,4		79,7		196,5	
10	2010	41,0		214,5		176,6		110,9		101,5	
	2009	4,4		60,0		45,4		30,3		32,8	
13	2010	5343,2		7200,7		6314,7		2608,8		3819,4	
	2009	772,9		1163,0		1006,0		475,4		1151,0	

Punti	Data	Fluorantene µg/Kg s.s.	SQA MA	Indenopirene µg/Kg s.s.	SQA MA	Naftalene µg/Kg s.s.	SQA MA
1	2010	701,0	110	350,6	70	26,5	35
	2009	118,6		90,1		1,4	
3	2010	2417,9		1067,7		87,5	
	2009	444,7		121,7		1,4	
8	2010	1456,7		499,3		463,5	
	2009	442,2		146,7		22,0	
10	2010	313,5		150,3		17,6	
	2009	43,3		49,7		0,4	
13	2010	21558,0		3764,4		694,4	
	2009	1151,0		791,3		651,7	

Tabella 5-5: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Metalli nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)

Punti	Data	Arsenico mg/Kg s.s.	SQA MA	Cadmio mg/Kg s.s..	SQA- MA	Cromo totale mg/Kg s.s.	SQA- MA	Mercurio mg/Kg s.s..	SQA- MA	Nichel mg/Kg s.s.	SQA MA
1	2010	14,5	12	0,12	0.3	83,0	50	0,17	0.3	59,0	30
	2009	14,7		0,16		47,0		0,10		60,0	
3	2010	9,2		0,43		99,0		1,19		50,0	
	2009	15,1		0,38		34,0		0,58		44,0	
8	2010	6,7		0,64		118,0		0,27		138,0	
	2009	15,0		0,56		62,0		0,68		89,0	
10	2010	9,4		0,14		63,0		2,78		47,0	
	2009	19,8		0,14		20,0		0,07		24,0	
13	2010	18,4		2,90		120,0		11,10		64,0	
	2009	21,9		2,80		66,0		7,70		68,0	

Tabella 5-6: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Idrocarburi pesanti (HC>12) nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)

Punti	Data	Idrocarburi pesanti (C>12) mg/Kg s.s.	Bianco 1 25/06/2008	Bianco 2 23/10/2008
1	28/07/2010	19	3	3
	15/07/2009	3		
3	28/07/2010	126	175	66175
	15/07/2009	108		
8	28/07/2010	129	831	442
	15/07/2009	352		
10	28/07/2010	13	676	287
	15/07/2009	3		
13	28/07/2010	3525		
	15/07/2009	2728		

Tabella 5-7: Indagine dei fondali nel porto di Genova. Tributilstagno (TBT) nei sedimenti e confronto con i valori di SQA-MA (ARPAL 2012)

Punti	Data	Tributilstagno µg/Kg s.s.	SQA-MA
1	28/07/2010	2,5	5
	15/07/2009	2,5	
3	28/07/2010	130,0	
	15/07/2009	82,0	
8	28/07/2010	391,0	
	15/07/2009	91,0	
10	28/07/2010	2,5	
	15/07/2009	2,5	
13	28/07/2010	649,0	
	15/07/2009	830,0	

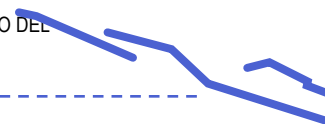
Dalle tabelle sopra riportate è possibile evidenziare che nessuna stazione può essere considerata con standard di qualità sufficiente.

A partire dal 2020, ARPAL esegue il campionamento dei sedimenti su base triennale. In Tabella 5-8 sono riportati i risultati per i punti monitorati in prossimità dell'area di studio (ovvero i punti 14 "Genova Polcevera" e 15 "Genova Bisagno")

Per i sedimenti, le sostanze da ricercare e i relativi SQA sono indicati nelle Tabelle 2/A e 3/B del Decreto Ministeriale n. 260 del 2010, come modificato dal D.Lgs 172 del 2015; queste tabelle comprendono tutti i principali contaminanti chimici di maggiore interesse per la matrice sedimento. Le concentrazioni di riferimento sono quelle relative agli standard di qualità espressi in termini di concentrazioni medie annuali (SQA-MA).

Secondo quanto riportato nella Relazione dello Stato dell'Ambiente 2022, pubblicata da ARPAL, tutte le principali famiglie di inquinanti (metalli, idrocarburi, composti organostannici, PCB, pesticidi) appaiono piuttosto diffuse lungo l'intero arco ligure con tenori superiori agli standard; per gli IPA (idrocarburi persistenti e potenzialmente tossici) i PCB e le diossine (sostanze organoalogenate con simili caratteristiche di durezza e dannosità) i valori più elevati si incontrano nelle province di Savona e Genova, in corrispondenza dei grandi centri portuali ed urbani; in questo caso risulta difficile, nonché probabilmente scorretto, individuare una particolare causa in quanto l'origine di tali sostanze è sicuramente variegata e associata a molteplici aspetti della vita moderna e delle attività produttive (traffico, riscaldamento, produzione di energia, attività portuali ed industriali). Nel caso dei pesticidi come, ad esempio, il DDT è invece possibile in via preliminare ipotizzare una causa prevalente, in quanto la zona più "calda" risulta il tratto di costa del ponente ligure più interessato dalle attività florovivaistiche.

Tabella 5-8: Non conformità agli standard di qualità ambientale (SQA) per i sedimenti marino-costieri nei periodi 2009-2013 e 2014-2019 nelle aree di interesse (ARPAL 2022)



Corpo idrico	tabella 2/A sedimenti	Tab 3/B sedimenti
Genova Polcevera	IPA - PESTICIDI	IPA TOTALI - SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI
Genova Bisagno	MERCURIO - TRIBUTILSTAGNO - IPA - PESTICIDI	IPA TOTALI - SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI

5.3.1.2.2 Monitoraggi Ante Operam – Descrittore 8

L'analisi delle caratteristiche tessiturali del fondo è stato svolto per valutare la frazione fine che potrebbe essere messa in sospensione durante le attività di movimentazione dei sedimenti, con conseguente messa in circolo (risospensione) di contaminanti eventualmente presenti nel sedimento e reintroduzione nella colonna d'acqua e nel ciclo del particolato. La caratterizzazione chimica è consistita nello studio della qualità dei sedimenti superficiali attraverso la valutazione di parametri analitici rappresentativi, coerentemente con quanto specificato nelle normative nazionali ed europee.

I parametri chimici determinati sono individuati dal D.Lgs. 172/2015 - Tabelle 2A, 3A e 3B.

In relazione alle attività di monitoraggio previste, attualmente sono state eseguite le attività di ante operam e rendicontate nell'ambito delle reportistiche periodiche previste nel PMA approvato in sede di PFTE. Tali reportistiche, in ottemperanza alla prescrizione n. 5 A del Dec VIA 45/2022, sono state trasmesse alle autorità con nota prot. 5631.U del 05.02.2024 dall'Autorità di bacino portuale del Mar Ligure. L'istruttoria è tuttora in corso.

5.3.2 Valutazione degli impatti

5.3.2.1 Impatti in fase di cantiere

Nella fase di realizzazione, gli impatti potenziali sulla componente in esame sono indotti dalla riprofilatura, o meglio approfondimento, dei fondali nel bacino di Sampierdarena e nell'avamposto.

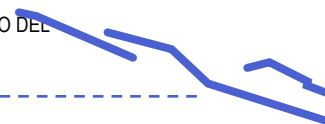
Tale attività determina una progressiva variazione delle caratteristiche morfologiche dei fondali, sino al raggiungimento delle quote di dragaggio previste in progetto e può determinare una variazione della qualità dei sedimenti e della qualità delle acque marino costiere, quest'ultima in relazione alla potenziale protrazione di torbidità.

Per quanto riguarda la qualità delle acque marino costiere, si rimanda al Paragrafo 5.6 per la relativa analisi e valutazione degli impatti.

Per quanto riguarda la qualità dei sedimenti, in ragione delle informazioni derivanti dall'attività di caratterizzazione già eseguite sui sedimenti, le attività previste, si configurano come un potenziale miglioramento della qualità ambientale in quanto permettono la rimozione di eventuali locali spot di contaminazione, in accordo con le determinazioni in merito espresse dagli Enti Competenti, in particolare Regione Liguria.

Per la variazione delle caratteristiche morfologiche, invece, si tratta sostanzialmente di una condizione intermedia con la fase di esercizio, indotta dalla progressiva realizzazione dei dragaggi.

La configurazione dei fondali da approfondire durante la fase di costruzione costituisce una fase di transizione tra quella attuale e di esercizio, e interesserà il solo tempo di realizzazione; pertanto, anche nel caso della presente variante, così come già valutato nel SIA, non prevedendo impatti sulla componente durante la fase di cantiere si è ritenuto ragionevole non effettuare l'analisi e la valutazione degli stessi.



5.3.2.2 Impatti in fase di esercizio

Come valutato nell'ambito dello SIA già approvato, anche nel caso della variante al layout in oggetto presentata in questa sede, la presenza della nuova diga nel contesto territoriale di riferimento non costituisce un elemento in grado di determinare un peggioramento della qualità e delle caratteristiche morfologiche dei fondali.

Il previsto reimpiego dei sedimenti dragati nei cassoni della diga, inoltre, favorisce la riduzione della pressione sulla risorsa suolo in termini di approvvigionamento da cava; l'eventuale materiale che non potrà essere reimpiegato verrà gestito secondo normativa vigente, in accordo con gli enti competenti.

Si rimanda al Paragrafo 5.6.2 per l'analisi e valutazione degli impatti potenziali dovuti agli effetti in termini di sedimentazione nelle aree portuali e di dinamica delle coste.

5.4 Componente Geologica

5.4.1 Stato attuale della componente ambientale

5.4.1.1 Caratteristiche geologiche del sito

Le indagini di campo, condotte nella fase 1 e fase 2 del PFTE, hanno permesso di definire l'assetto geologico dell'intera area di progetto, grazie anche alla loro correlazione con le indagini pregresse presenti in corrispondenza dei moli del porto di Genova (cod. elaborato: MI046R-PF-D-G-R-010-00)¹⁰.

Inoltre, il contesto geologico d'interesse per l'opera in progetto è ampiamente descritto nella Relazione geologica elaborata nell'ambito del Progetto Esecutivo, di cui è disponibile una versione aggiornata alla data del 19/05/2023 (documento P3062_E-GL-G-0001_05), trasmessa nell'ambito della procedura di verifica di ottemperanza conclusasi con esito positivo, come da determinazione MASE-VA-DEC-2023-0000290 del 14/06/2023, relativa alle condizioni ambientali A.1.A, A.1.B, A.1.C, A.1.D, A.1.E, A.2, A.3, A.4, A.5.

Per una maggior caratterizzazione dell'area, inoltre, nell'ambito dell'esecuzione del monitoraggio morfo-sedimentario previsto dal Piano di Monitoraggio, sono stati prelevati 70 campioni di sedimento e sono state svolte analisi sedimentologiche mediante setacciatura e sedigrafo (*"Relazione delle prime attività ante-operam"* e relativi allegati), nei punti mostrati nelle seguenti immagini.

¹⁰ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. RELAZIONE GEOLOGICA (APRILE 2021).

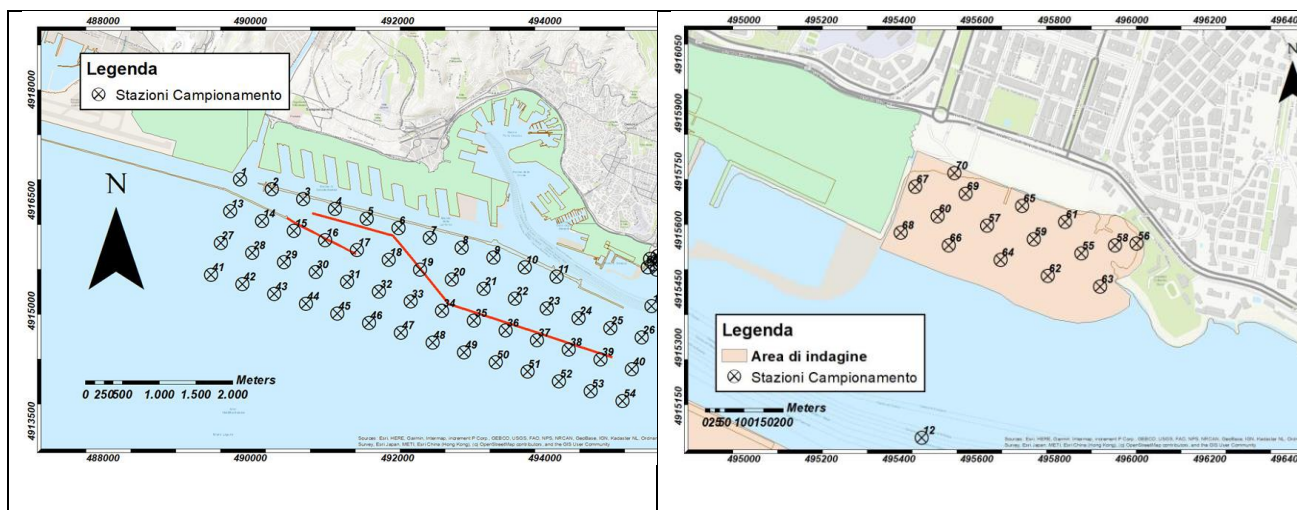
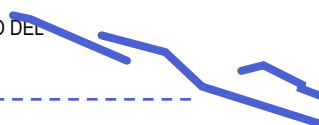
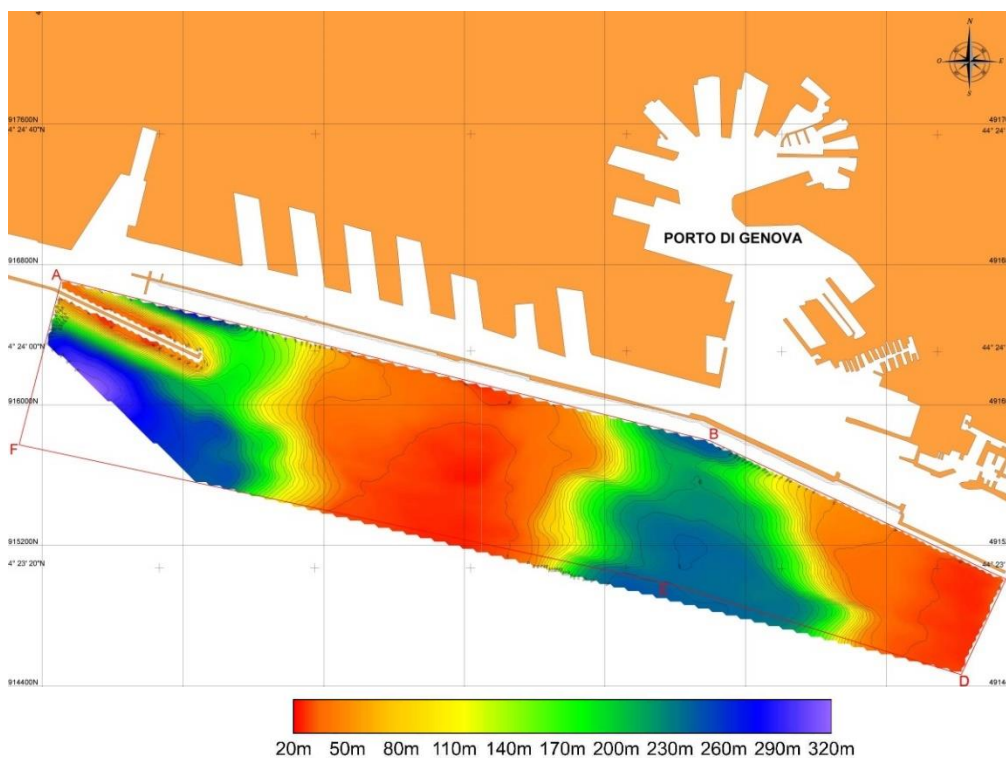


Figura 5-11: Punti di prelievo dei campioni di sedimento (area della nuova diga a sinistra e area della foce del torrente Bisagno a destra)

L'interpretazione congiunta delle indagini pregresse e di quelle di progetto garantisce un maggior dettaglio e robustezza del modello geologico di riferimento.

L'area è caratterizzata da una struttura ad "horst-graben", come indicato nella seguente Figura 5-12, dove in rosso sono i settori di alto strutturale ed in blu quelli di basso strutturale. Nei primi il tetto del substrato roccioso si trova a 10 - 15 m di profondità dal fondale, mentre nei secondi a profondità superiori ai 200 m.

Le depressioni sono riempite dalle Argille di Ortovero (Pliocene), che sono assenti nei settori di alto strutturale, in accordo con quanto indicato in letteratura.



(Spessore dei sedimenti compresi tra il fondale marino ed il Bedrock Sismico)

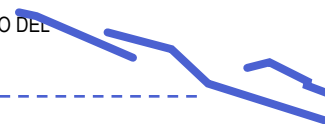


Figura 5-12: Geologia del sito. Indagine sparker. Profondità del tetto del substrato roccioso dal fondale

I sedimenti recenti, che si appoggiano al di sopra del substrato roccioso o delle Argille di Ortovero, sono composti da una sequenza di sabbie, limi sabbiosi e limi argillosi.

Il loro spessore è minimo e pari a circa 10 - 15 m nell'area di progetto più esterna verso mare, mentre aumenta progressivamente verso costa fino a valori di 20 - 25 m in corrispondenza delle banchine del porto di Genova.

Sulla base dell'interpretazione delle prove in sito e di laboratorio della indagine di progetto è stato possibile definire le unità stratigrafiche, che compongono i terreni di fondazione. Le unità sono state definite sulla base dei loro caratteri granulometrici, di plasticità, di consistenza/addensamento, di grado litoide e pertanto risultano essere omogenee da un punto di vista dei caratteri stratigrafici. Questi determinano anche i parametri di resistenza e deformabilità, pertanto risulta che le unità stratigrafiche sono omogenee da un punto di vista del comportamento geotecnico. Sono state riconosciute le seguenti unità stratigrafiche:

- Unità R (Attuale): materiale antropico, granulare ed eterogeneo di riempimento dei moli esistenti;
- Unità LA (Quaternario): deposito marino, limo argilloso - sabbioso localmente con argilla, poco consistente e debolmente sovraconsolidato. Presenza dispersa di livelletti limoso - sabbiosi e di piccole tasche con sostanza organica, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio - scuro;
- Unità LS (Quaternario): deposito marino, limo sabbioso/limo con sabbia poco consistente e debolmente sovraconsolidato con intercalazioni sabbioso - limose, presenza di piccole tasche con sostanza organica, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio - scuro;
- Unità SL (Quaternario): deposito costiero, sabbia limosa mediamente addensata, tracce di frammenti di conchiglie, colore grigio. La porzione inferiore dell'unità è caratterizzata dalla presenza di sabbie grossolane ghiaiose;
- Unità GS (Pliocene - Pleistocene): deposito di conoide, ghiaie eterometriche da sub-arrotondate a sub-angolari in scarsa matrice sabbioso - limosa giallastra, presenza di paleosuoli e di intercalazioni sabbioso - limose. I clasti sono di natura calcareo - marnosa;
- Unità ORV (Pliocene Inf.): Formazione delle Argille di Ortovero, limo argilloso - sabbioso compatto sovraconsolidato, presenza dispersa di livelli sabbioso - ghiaiosi, colore grigio. La porzione superiore dell'unità è meno consistente ed è nominata ORV(s);
- Unità FAN/MGG/ROC/MTE: substrato roccioso.

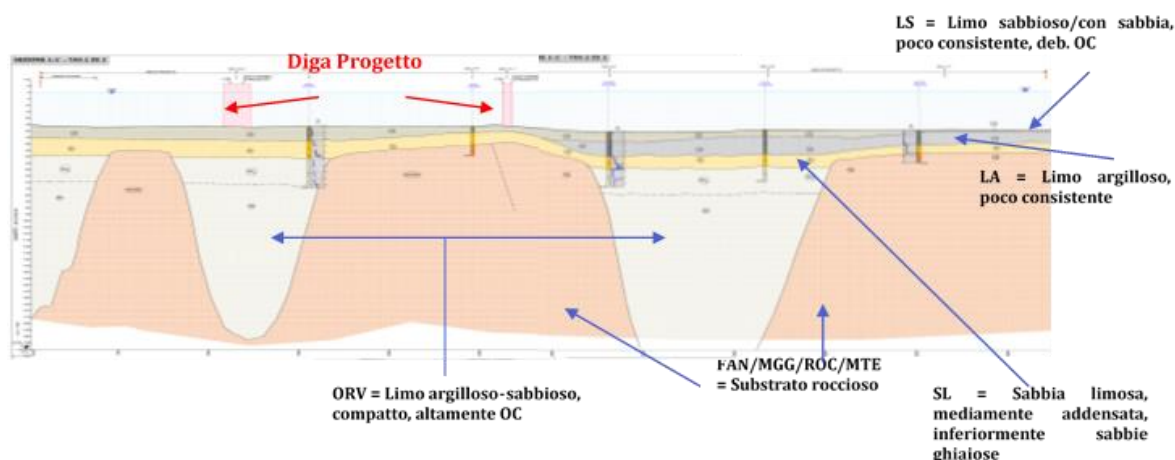
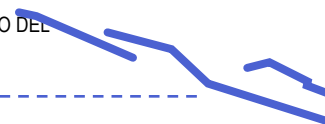


Figura 5-13: Caratteristiche geologiche del sito. Assetto stratigrafico



La spiaggia emersa, situata in sponda sinistra del torrente Bisagno è sedimentologicamente caratterizzata da sedimenti riferibili alle ghiaie sabbiose e da sabbie sia nella barra di foce del torrente, sia nella spiaggia adiacente alla ASD Schenone. La porzione sommersa è anch'essa caratterizzata da sabbie che, procedendo verso il largo si arricchiscono della componente pelitica a partire dalla profondità di circa 6 metri. Oltre questa profondità la componente fine si attesta su valori compresi tra il 15 – 20%. Questa situazione sembra indicare una difficoltà del moto ondoso a disperdere al largo la frazione fine, presumibilmente causata dalla protezione offerta dalla struttura portuale alle ondate provenienti da SW, che, come noto, sono le più intense tra quelle che interessano il mar Ligure. Costituiscono eccezione i campioni 67 e 68, con valori della frazione pelitica inferiori al 5%. È ipotizzabile che quest'area sia ricollegabile alla conoide alluvionale del torrente e che l'assenza di questa componente sia attribuibile all'azione stessa del corso d'acqua.

5.4.1.2 Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione

Lo studio dei terreni di fondazione della nuova diga foranea di Genova si è basato sulla esecuzione di una indagine geofisica (in fase 1 del PFTE) nell'intera area di progetto e di una successiva indagine geotecnica con sondaggi e prove CPT (in fase 2 del PFTE) (cod. elaborato: MI046R-PF-D-G-R-011-00)¹¹.

L'indagine geotecnica è stata svolta con una nave di tipo DP2, dotata di tutti i dispositivi per garantire nelle condizioni di mare aperto sia il mantenimento del posizionamento sulle coordinate di indagine che la continuità nella esecuzione delle prove e la loro esecuzione e campionamento senza arrecare disturbo ai terreni nel rispetto degli standard nazionali ed internazionali. La distribuzione delle verticali di indagine è stata scelta in funzione delle informazioni desunte dalla indagine geofisica, per una ricostruzione completa dell'assetto geologico e geotecnico dell'intera area di progetto.

Prima dell'avvio dell'indagine geotecnica si è provveduto alla verifica in corrispondenza di ciascuna verticale della possibile presenza di ordigni bellici, tramite una analisi storico - documentale. Si è inoltre provveduto alla verifica di eventuali interferenze con oggetti ed anomalie magnetiche sul fondale, che sono stati rilevati in precedenza con le indagini geofisiche (side scan sonar e magnetometro).

Le informazioni raccolte dalle indagini di progetto sono state traggiate alla luce di quelle esistenti, realizzate lungo i moli delle aree portuali, permettendo la loro correlazione e quindi la ricostruzione dell'assetto geologico - geotecnico su di un'area più ampia di quella di interesse per la nuova diga foranea, garantendo così una maggiore robustezza del modello geologico e geotecnico.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione si è basata principalmente sulla interpretazione delle prove penetrometriche PCPT e di quelle di laboratorio. Il confronto tra le PCPT e le prove di laboratorio ha indicato una buona congruenza dei risultati per i valori di resistenza e deformabilità, indicando da un lato l'uniformità dei caratteri stratigrafici delle unità individuate e dall'altro la qualità delle indagini svolte.

Le unità LA ed ORV hanno un comportamento riconducibile a "non drenato", vista la natura coesiva, mentre l'unità SL è granulare e quindi caratterizzata da resistenza di tipo "drenata". L'unità LS è un terreno di transizione,

¹¹ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. RELAZIONE GEOTECNICA E SISMICA (APRILE 2021).

il cui comportamento ai fini progettuali è stato ricondotto a tipo “non drenato” anche se la variabilità di componente sabbiosa potrebbe localmente ricondurlo a un’unità granulare.

L’unità ORV è marcatamente sovraconsolidata, mentre le unità LA e LS possiedono un modesto grado di preconsolidazione. Visto che la tensione di preconsolidazione è mode-sta in rapporto alle tensioni indotte dall’opera, si passerà rapidamente dal ramo di ricarica a quello di compressione vergine; il comportamento di queste due unità sarà dunque determinato principalmente dalle loro caratteristiche nel campo della normalconsolidazione.

Il fatto che le unità LS e LA siano presenti al fondale implica che le loro caratteristiche geotecniche determinino il comportamento dell’opera di progetto.

La Tabella seguente riporta la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione, l’unità GS non è stata considerata in quanto la sua presenza è solo locale lungo l’opera e viene incontrata a profondità superiori a 30 m dal fondale.

Tabella 5-9: Caratterizzazione geotecnica di progetto. Terreni naturali di fondazione

Unità (n.)	γ (KN/m ³)	e ₀ (-)	IP (%)	G _s (-)	OCR (-)	c _u (KPa)	c' (KPa)	Φ' (°)	M (MPa)	E (MPa)	CR (-)	RR (-)	v (-)	c _v (m ² /s)	c _{α} (-)	k (m/s)	G _{max} (MPa)	V _s (m/s)
LA	17	1.15	15	2.7	2	5+2.5z	10	26	1.5	0.7	0.18	0.03	0.4	1.5E-6	0.006	1,E-08	15	90
LS	17.5	0.9	0-10	2.7	2	15+7z	5	32	3.5	2.2	0.15	0.025	0.35	3.5E-5	-	1,E-07	20	110
SL	18.5	-	-	2.7	-	-	0	35	-	40	-	-	0.32	-	-	1,E-06	75	200
ORV	20	0.75	18	2.7	2	300-400	50	30	64	50	-	-	0.28	6,E-06	-	1,E-09	180	300
ORV _s	19	0.85	18	2.7	>4	100-200	30	30	40	30	-	-	0.30	2,E-05	-	5,E-09	120	250
ROCCIA	25	-	-	-	-	-	170	55	-	2000	-	-	0.25	-	-	1,E-07	-	>800

Ad integrazione di quanto già eseguito, si riporta di seguito il piano delle indagini geognostiche previste per la progettazione della presente variante Fase A+B.

Le indagini a mare integrative in “area diga” consistono in:

- n.24 prove penetrometriche statiche continue con piezocono (CPT-U o PCPT) a mare;
- n.16 prove dilatometriche (DMT) a mare;
- n.2 prove penetrometriche statiche continue con piezocono (CPT17 e CPT18) eseguite nella diga esistente, successivamente ad una perforazione fino al raggiungimento del fondale marino.

Nell’immagine seguente si riporta l’ubicazione delle indagini già eseguite in fase di esecuzione e delle indagini previste.

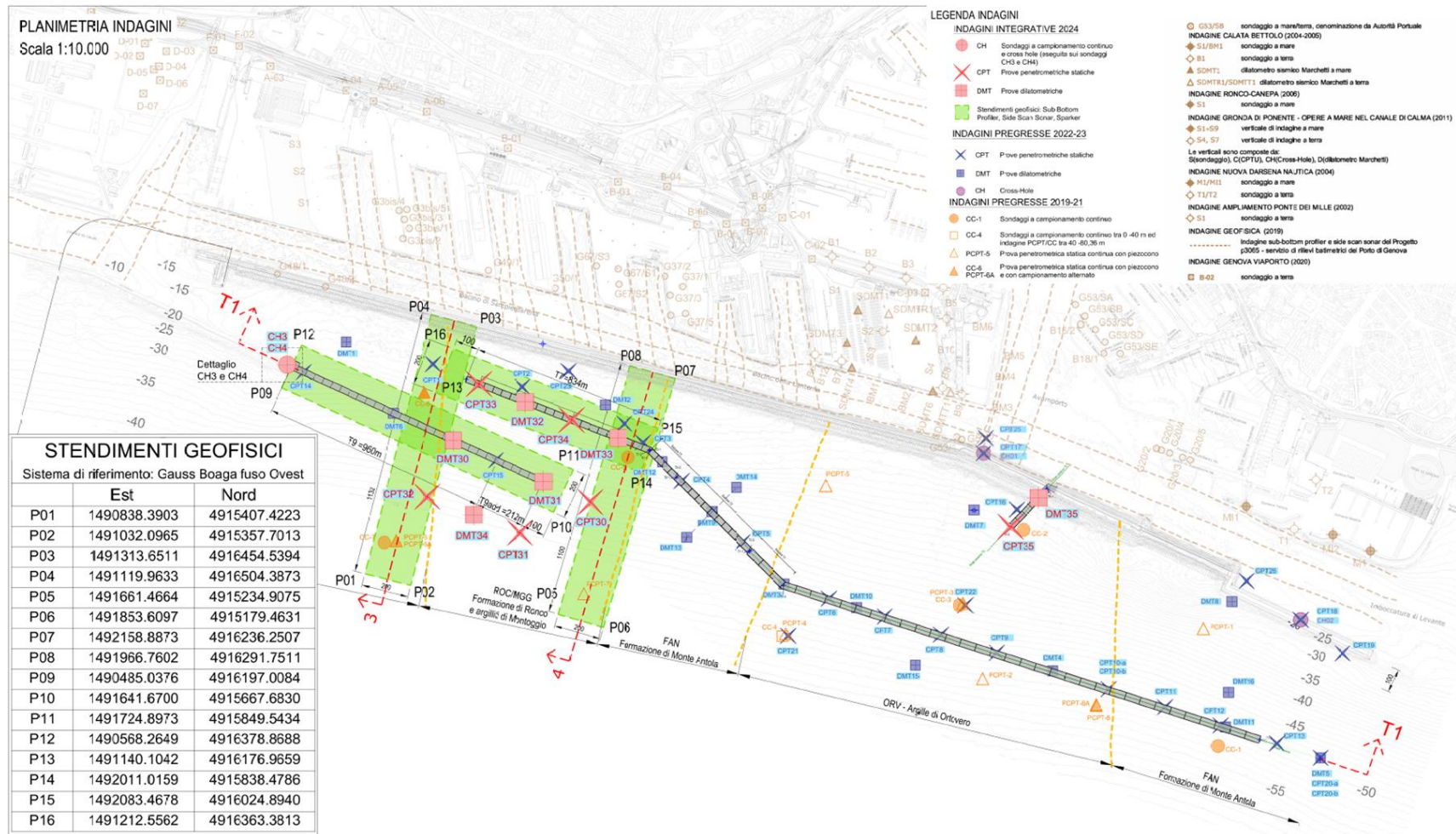
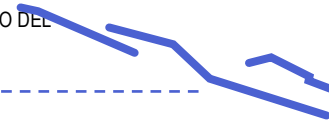


Figura 5-14: Sintesi delle indagini geognostiche pregresse e indagini previste per la progettazione del nuovo layout



5.4.2 Valutazione degli impatti

5.4.2.1 Impatti in fase di cantiere

La prima attività di costruzione della nuova diga consisterà nel consolidamento con colonne in ghiaia dei fondali, ovvero dei terreni di fondazione, al fine di fornire adeguata stabilità alla nuova struttura.

Tale attività costituisce una modifica locale dell'assetto stratigrafico; sarà svolta progressivamente, lungo lo sviluppo planimetrico della nuova diga ed interesserà solamente l'ingombro in pianta della stessa.

Trattandosi di un'attività progressiva, può essere ritenuta come una condizione intermedia con quella di esercizio; la modifica dell'assetto stratigrafico durante la fase di costruzione è dunque di transizione tra la configurazione nello stato attuale e quella di esercizio.

Come già valutato in sede di PFTE, anche per la presente variante, si è ritenuto ragionevole non effettuare l'analisi e la valutazione degli impatti, che si ritengono non significativi.

5.4.2.2 Impatti in fase di esercizio

Nell'ambito dello SIA già elaborato per il layout originario, è stato valutato il potenziale impatto dovuto alla presenza della nuova diga in termini di variazione locale dell'assetto stratigrafico dei fondali, ovvero dei terreni di fondazione, a causa del necessario trattamento con colonne in ghiaia per fornire adeguata stabilità alla nuova struttura.

La variazione è stata ritenuta locale, ovvero limitata allo sviluppo planimetrico ed all'ingombro in pianta della nuova opera.

I terreni di fondazione sono caratterizzati dalla presenza di uno strato coesivo usualmente di 5-10 m di spessore, di composizione variabile da limo/limo sabbioso alle batimetriche superiori a -35 m s.l.m.m. a limo argilloso a batimetriche inferiori.

L'estensione di tale tipologia di terreni è ben superiore all'ingombro della nuova diga; tale considerazione è valida anche per la Fase A+B oggetto del presente studio.

Per quanto sopra, come già valutato in sede di PFTE, non sono identificabili impatti potenziali in termini di caratteristiche geologiche e stratigrafiche dei fondali.

5.5 Acque Dolci Superficiali

5.5.1 Stato attuale della componente ambientale

Secondo il Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (par. 3.2.4), il cui aggiornamento per il ciclo 2021-2027 è stato adottato il 20 dicembre 2021 nella Conferenza Istituzionale permanente, riporta quanto segue.

Lo stato ecologico (Figura 5-17) evidenzia che i corsi d'acqua afferenti nell'abito territoriale del Porto di Genova presentano uno stato variabile tra sufficiente e cattivo, mentre lo stato chimico (Figura 5-16) risulta non buono.

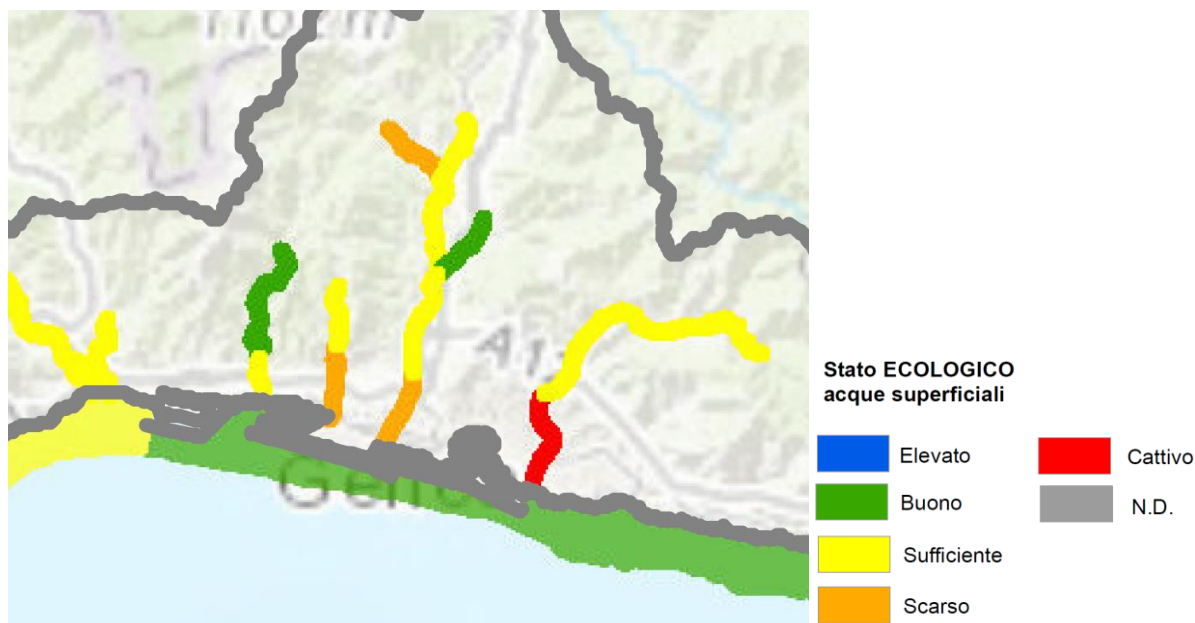


Figura 5-15: Stato ecologico delle acque superficiali (estratto tav 9 del PGA 2021-2027)

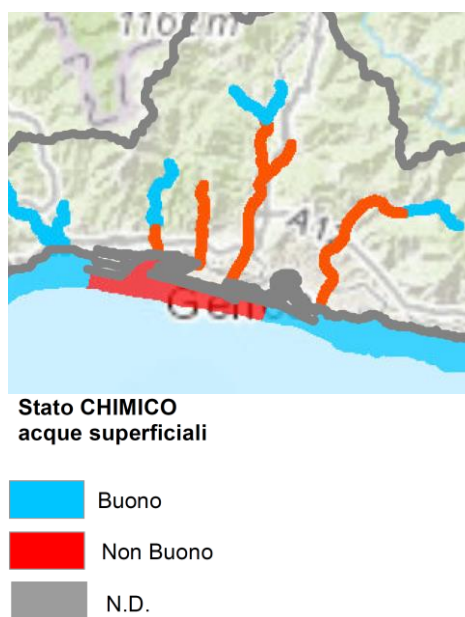
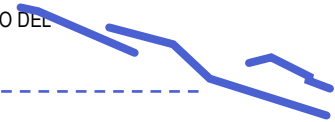


Figura 5-16: Stato chimico delle acque superficiali (estratto tav 9 del PGA 2021-2027)



L'area portuale di Genova, per la sua notevole estensione costiera, è interessata dalla presenza delle foci di numerosi corsi d'acqua di maggiore o minore importanza¹².

Da ponente a levante:

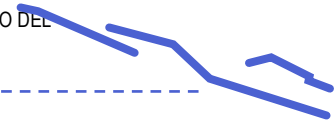
- del Rio Secco e del Rio Roncallo, che scaricano nel canale di calma, sottopassando il sedime aeroportuale;
- del Torrente Polcevera e di due rii minori (un rio senza nome ed il Rio San Bartolomeo) che scaricano nell'area di Sampierdarena;
- di una serie di rii minori che scaricano nel Porto Antico (Rio di Negro, un rio senza nome, Rio Lagaccio, Rio Carbonara, Rio Sant'Anna);
- del Torrente Bisagno che scarica in mare in corrispondenza dell'ingresso di Levante del porto.



Figura 5-17: Elementi del reticolo idrografico che interessano l'area di intervento

I due corsi d'acqua più importanti, il Torrente Polcevera ed il Torrente Bisagno, sono oggetto di attività di monitoraggio istituzionale da parte di ARPAL.

¹² [HTTP://WWW.PIANIDIBACINO.AMBIENTEINLIGURIA.IT/RETICOLOIDROGRAFICO/COMUNI/GENOVA.HTML](http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/reticoloidrografico/comuni/genova.html)



Anche in questo caso le informazioni più aggiornate sulle caratteristiche di qualità delle acque, possono essere ricavate dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria - Anno 2022¹³.

La stazione di monitoraggio lungo il Torrente Polcevera (POPO05), è ubicata immediatamente a monte del Ponte di Cornigliano. La stazione di monitoraggio lungo il Torrente Bisagno (BIBI05), è ubicata a monte del Ponte di Castelfidardo, circa 250 m prima dell'inizio del tratto tombinato (dalla Stazione FS di Brignole alla foce).



Figura 5-18: Qualità delle acque dolci superficiali. Stazioni di monitoraggio POPO05 (Torrente Polcevera) e BIBI05 (Torrente Bisagno)

La classificazione dello stato di qualità delle acque è riportata nelle Tabelle seguenti.

Tabella 5-10: Torrente Polcevera. Stazione di monitoraggio POPO05. Classificazione dello stato di qualità delle acque

Indicatore	Classificazione 2009-2013	Classificazione 2014-2019	Nota
Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (indice LIMeco)	Buono	Sufficiente	

¹³[HTTP://WWW.CARTOGRAFIARL.REGIONE.LIGURIA.IT/SIRARSAFRUIZIONEPUBB/DETTAGLIORSA.ASPX?PAGE=1&ANNO=2020&CODTREL=RSA](http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/SIRARSAFRUIZIONEPUBB/DETTAGLIORSA.ASPX?PAGE=1&ANNO=2020&CODTREL=RSA)
CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.
RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

Indicatore	Classificazione 2009-2013	Classificazione 2014-2019	Nota
Macroinvertebrati (indice STAR-ICMi)	Scarso	Sufficiente	
Diatomee (indice ICMi)		Buono	
Macrofite (indice IBMR)	Scarso	Scarso	
Stato chimico	Non buono	Non buono	Superi SQA 2009-2013: Benzo(g,h,i)perilene + Indeno(1,2,3-cd)pirene Superi SQA 2014-2019: Benzo(a)pirene, fluorantene, ac.perfluoroottansolfonico e i suoi sali
Stato ecologico	Scarso	Scarso	

Tabella 5-11: Torrente Bisagno. Stazione di monitoraggio BIBI05. Classificazione dello stato di qualità delle acque

Indicatore	Classificazione 2009-2013	Classificazione 2014-2019	Nota
Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (indice LIMeco)	Buono	Sufficiente	
Macroinvertebrati (indice STAR-ICMi)	Buono	Sufficiente	
Diatomee (indice ICMi)		Buono	
Macrofite (indice IBMR)		Cattivo	
Stato chimico	Buono	Non buono	Superi SQA 2014-2019: Benzo(a)pirene
Stato ecologico	Buono	Cattivo	

Inoltre, come già evidenziato nello Studio di Impatto Ambientale, si segnala che lungo il tratto di costa prossimo all'area di intervento sono censiti una serie di scarichi idrici¹⁴ che potrebbero costituire fonte di pressione per la qualità delle acque, come riportato anche nelle Relazioni Monografiche dei Corpi Idrici facenti parte del Piano di Tutela delle Acque 2016-2021¹⁵.

¹⁴ [HTTPS://SRVCARTO.REGIONE.LIGURIA.IT/GEOVIEWER2/PAGES/APPS/GEOPORTALE/INDEX.HTML](https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

¹⁵ [HTTP://WWW.AMBIENTELIGURIA.IT](http://www.ambienteliguria.it)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Figura 5-19: Ubicazione degli scarichi idrici censiti in prossimità dell'area di intervento

5.5.1.1 Idrodinamica delle foci e della sedimentazione nelle aree portuali

L'analisi degli aspetti idrodinamici e della sedimentazione alla foce del Torrente Polcevera e del Torrente Bisagno è stata oggetto di uno specifico studio (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-023-00)¹⁶ nell'ambito delle fasi progettuali.

Tale documento è stato aggiornato da un successivo report "Studio dell'idrodinamica delle foci fluviali e della sedimentazione nelle aree portuali" (codice documento P3062_E-ID-G-0005_03), a seguito dalle modifiche progettuali introdotte dal layout di Fase A+B.

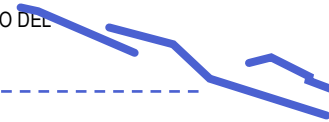
L'obiettivo degli studi è stato quello di valutare l'interferenza tra le correnti fluviali alle foci del Torrente Polcevera e del Torrente Bisagno con le attività portuali, e di analizzare le problematiche connesse con il trasporto solido fluviale e il potenziale interrimento del bacino portuale.

Sono stati presi a riferimento i Piani di Bacino per la Tutela dal Rischio Idrogeologico redatti dall'Autorità di Bacino Regione Liguria e i relativi studi specialistici allegati. Sono stati inoltre presi a riferimento i risultati delle recenti

¹⁶ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELL'IDRODINAMICA DELLE FOCI FLUVIALI E DELLA SEDIMENTAZIONE NELLE AREE PORTUALI (APRILE 2021)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



analisi idrologiche condotte nell'ambito del progetto della ricostruzione del viadotto del Polcevera. Infine, lo studio specialistico inerente al deflusso e alla sedimentazione all'imboccatura portuale di ponente redatto per conto dell'Autorità Portuale di Sistema del Mar Ligure Occidentale è risultato un importante riferimento per la definizione del trasporto solido fluviale.

I risultati dello studio condotto hanno evidenziato che gli apporti solidi del torrente Polcevera tendono a disperdersi e a depositarsi naturalmente all'interno del bacino portuale. I processi di sedimentazione risultano più importanti immediatamente a valle della foce dove, in occasione di eventi di piena, tende a depositarsi la maggior parte dei sedimenti in sospensione con spessori dell'ordine di mezzo metro. La sedimentazione ottenuta alla bocca di Levante, dovuta agli apporti solidi del Bisagno in occasione di un evento di piena decennale, risulta molto modesta, dell'ordine pochissimi centimetri.

5.5.2 Valutazione degli impatti

5.5.2.1 Impatti in fase di cantiere

Come già affermato nello Studio di Impatto Ambientale, per quanto attiene le acque dolci superficiali, non sono prevedibili impatti sulla qualità delle acque, in quanto tutte le lavorazioni saranno eseguite a mare e non è prevista l'installazione di aree di cantiere in prossimità dei corsi d'acqua che insistono sull'area portuale di Genova (Torrente Polcevera e Torrente Bisagno in primis).

In termini di effetti potenziali sulle caratteristiche idrodinamiche delle foci e sulla conseguente sedimentazione nel bacino portuale, si tratta sostanzialmente di una condizione intermedia con la fase di esercizio, indotta dalla progressiva realizzazione della nuova diga e dalla progressiva demolizione dei tratti di diga esistente.

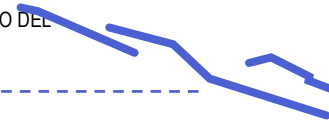
La configurazione della nuova diga durante la fase di costruzione è dunque di transizione tra quella attuale e di esercizio, e interesserà il solo tempo di realizzazione; in fase di analisi di PFTE, si è ritenuto ragionevole non effettuare l'analisi e la valutazione degli impatti.

Tali considerazioni sono valide anche per quanto riguarda la variante qui proposta.

5.5.2.2 Impatti in fase di esercizio

Per quanto riguarda la qualità dei corsi d'acqua superficiali, la diga è ubicata tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa e dunque non interessa direttamente i corsi d'acqua che insistono sull'area portuale.

Non sono dunque identificabili impatti potenziali in termini di qualità delle acque.



Per quanto riguarda invece l'idrodinamica delle foci e della sedimentazione nelle aree portuali, si fa riferimento allo studio specialistico condotto nell'ambito delle attività di progetto (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-023-00)¹⁷ ed al relativo documento di aggiornamento (P3062_E-ID-G-0005_03)¹⁸.

In particolare, il primo studio ha avuto come oggetto sia la fase a) che la fase b) originariamente previste dal progetto; si riportano di seguito i risultati per quanto riguarda i processi di trasporto solido fluviale, e la valutazione dei potenziali impatti dell'opere in relazione ai processi di sedimentazione ed erosione:

- gli apporti solidi dei torrenti Polcevera e Bisagno, dovuti in prevalenza al trasporto di sospensione, sono generalmente molto modesti e assumono rilevanza solo in occasione di eventi di piena contraddistinti da un tempo di ritorno dell'ordine di 5-10 anni;
- le variazioni del campo idrodinamico indotte dalle nuove opere foranee in occasione di eventi di piena con tempo di ritorno 10 anni sono di scarsa entità ed hanno di conseguenza un'influenza marginale sui processi di trasporto solido in sospensione;
- le variazioni ottenute per i processi di trasporto e sedimentazione si manifestano in prevalenza in prossimità delle foci del Bisagno e del Polcevera ma risultano nel complesso di modesta entità.
- al colmo dell'evento di piena del Polcevera, all'interno del bacino di Sampierdarena, la concentrazione del sedimento in sospensione risulta più elevata per la soluzione di progetto rispetto allo stato attuale (con un aumento di 0.1 Kg/m³ pari a una variazione di circa il 5%). Contestualmente si osserva una riduzione della concentrazione del sedimento in sospensione all'interno del canale di calma (vedi Figura 5-22). La variazione della concentrazione dei sedimenti in sospensione alla foce del Bisagno risulta molto modesta (inferiore al 2%);
- la sedimentazione risulta più elevata rispetto allo stato attuale in corrispondenza della porzione più occidentale del bacino di Sampierdarena, dell'imboccatura di ponente e dell'imboccatura di levante del porto. Allo stesso tempo, all'interno del canale di calma, si osserva una riduzione dei processi di sedimentazione (Figura 5-23). L'incremento degli spessori di sedimentazione all'interno del bacino di Sampierdarena e dell'imboccatura di ponente, in occasione di un evento di piena con $T_r = 10$ anni, risulta, per la fase a) dell'ordine di 1.0÷3.0 cm, mentre, all'imboccatura di levante, in prossimità della foce del Bisagno, l'incremento ottenuto risulta dell'ordine di 1.0 cm;
- per la fase realizzativa b) la sedimentazione risulta più marcata in corrispondenza della porzione più occidentale del bacino di Sampierdarena, presenta un incremento dello spessore dei sedimenti depositati compreso tra 1.0 e 5.0 cm.

¹⁷ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELL'IDRODINAMICA DELLE FOCI FLUVIALI E DELLA SEDIMENTAZIONE NELLE AREE PORTUALI (APRILE 2021).

¹⁸ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "STUDIO DELL'IDRODINAMICA DELLE FOCI FLUVIALI E DELLA SEDIMENTAZIONE NELLE AREE PORTUALI" (GENNAIO 2024)

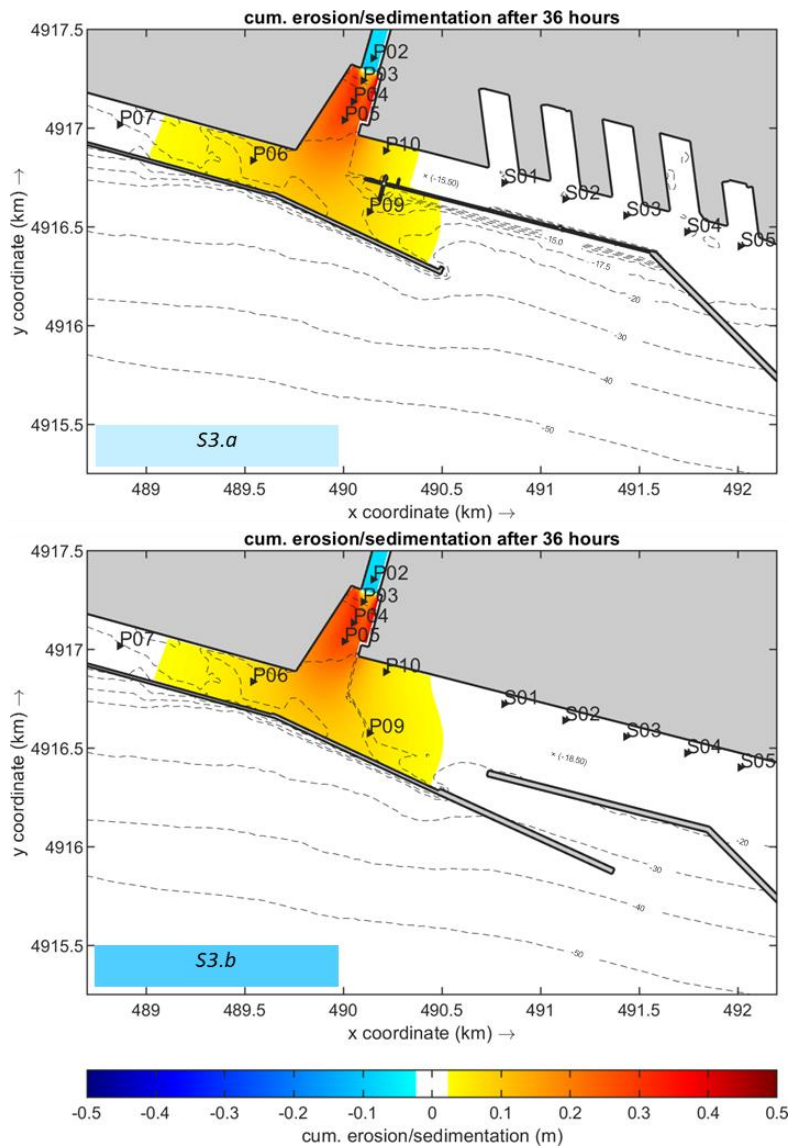


Figura 5-20: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla foce del Polcevera per la portata con $T_r = 10$ anni dopo 36 ore di simulazione. In alto soluzione di progetto in fase a (S3.a), in basso in fase b (S3.b)

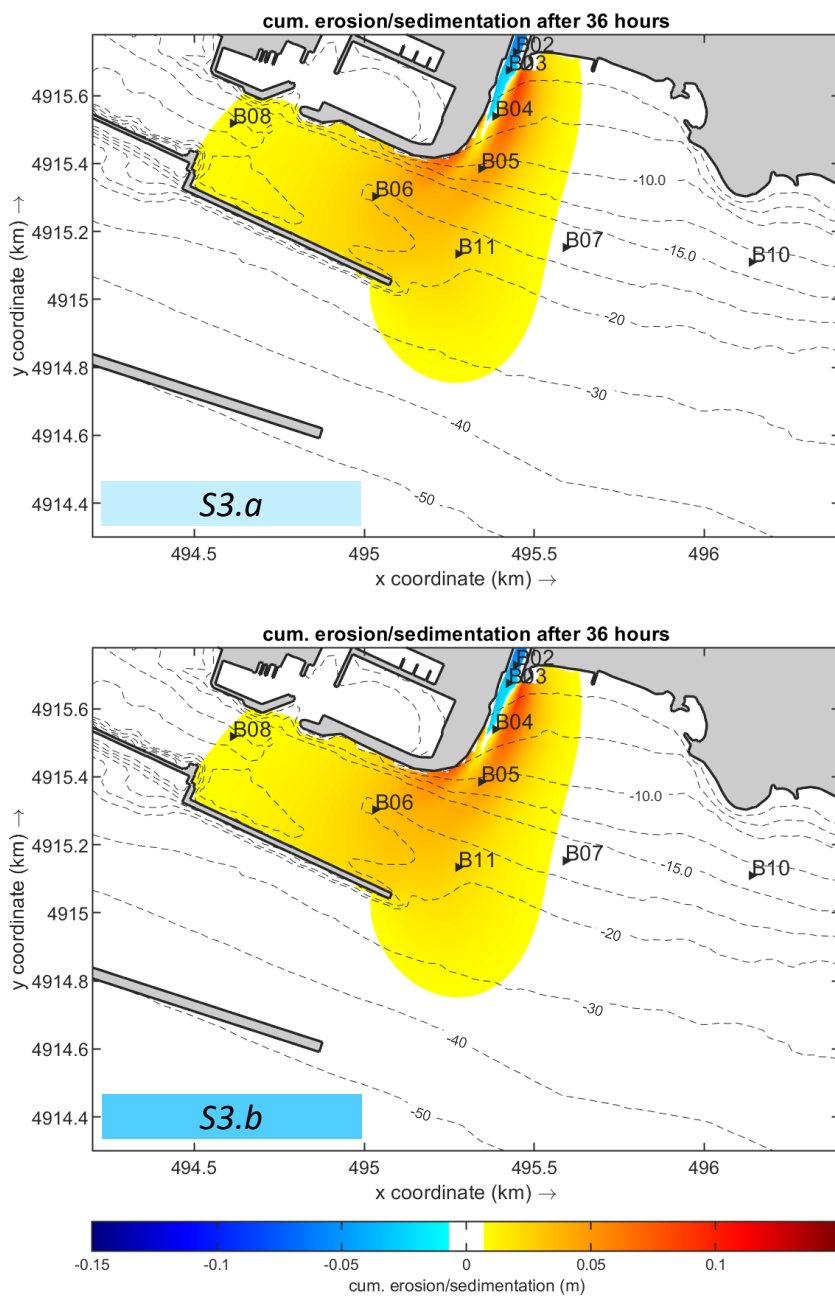


Figura 5-21: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla foce del Bisagno per la portata con $T_r = 10$ anni dopo 36 ore di simulazione. (diagramma a sinistra) soluzione di progetto in fase a, (diagramma a destra) soluzione di progetto in fase b (S3.b)

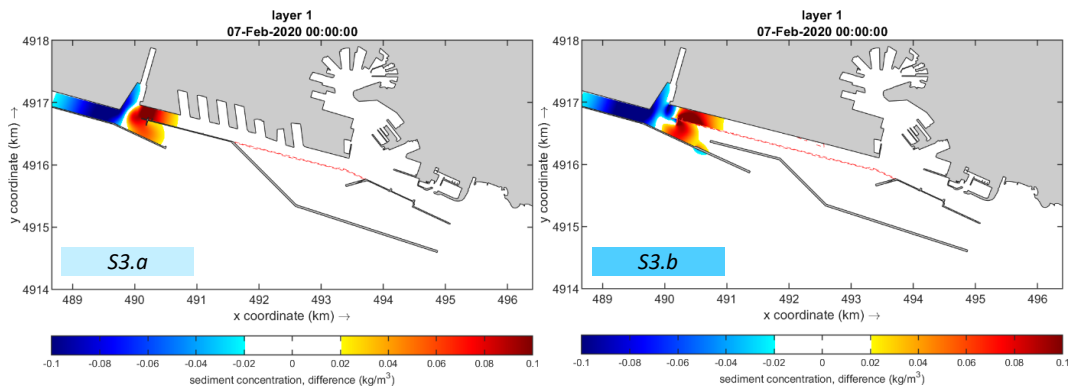


Figura 5-22: Variazione, rispetto allo stato attuale, della concentrazione del sedimento in sospensione (al colmo di piena del Polcevera) ottenuta per la soluzione di progetto in occasione di un evento di piena simultanea del Polcevera e del Bisagno con $tr = 10$ anni. fase a) (a sinistra) e fase b) (a destra)

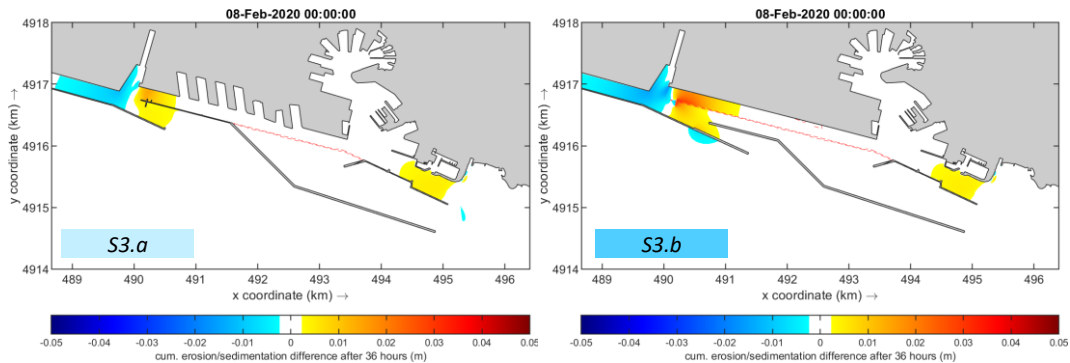


Figura 5-23: Variazione, rispetto allo stato attuale, della sedimentazione e dell'erosione cumulata all'interno del dominio di calcolo ottenuta per la soluzione di progetto al termine delle 36 ore di simulazione in occasione di un evento di piena simultaneo del Polcevera e del Bisagno con $tr = 10$ anni. fase a) (a sinistra) e fase b) (a destra)

Come riportato nel documento di aggiornamento dello studio (codice P3062_E-ID-G-0005_03), le modifiche più rilevanti riguardano la variazione della lunghezza delle nuove opere in corrispondenza delle due imboccature.

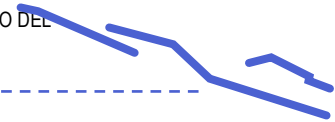
Per quanto riguarda il trasporto solido in corrispondenza dell'apertura di Levante, lo studio ha determinato che l'influenza delle nuove opere risulta trascurabile, come ben evidenziato dalla rappresentazione dell'erosione e deposizione conseguenti al passaggio della piena.

In linea del tutto generale, è più che ragionevole affermare che la dinamica dell'apporto solido fluviale, fatta eccezione per la frazione colloidale movimentata nello strato di acqua dolce superficiale, è sostanzialmente condizionata dalle variazioni di velocità della corrente e di tensione al fondo, cioè, in ultima analisi, dalla brusca variazione di sezione idraulica che si verifica allo sbocco dei corsi d'acqua. Nella realtà, la torbida fluviale si sviluppa negli strati più profondi e risulta ancor meno influenzata dalla dinamica litoranea di quanto possa essere visibile nei risultati di un modello bidimensionale.

Gli studi a supporto del PFTE avevano già evidenziato l'assenza di impatti delle nuove opere rispetto allo stato attuale. Risulta infatti evidente come la dinamica fluviale, viste le dimensioni (larghezza e profondità) dei bacini

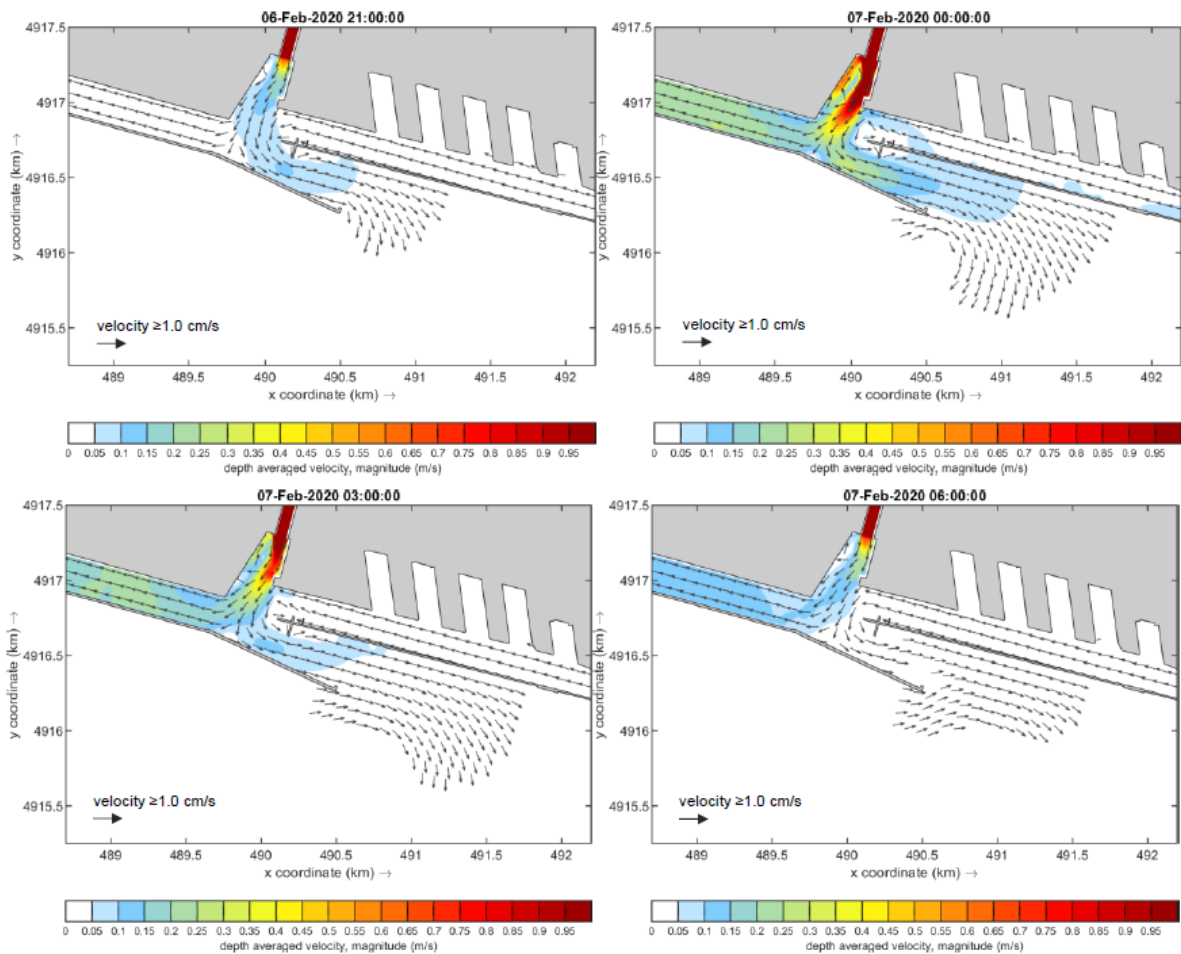
CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



portuali, non possa essere influenzata da modifiche, anche sostanziali, delle opere foranee che non comportino una differente esposizione al moto ondoso.

In termini idrodinamici, per quanto riguarda l'imboccatura di Ponente, le simulazioni avevano evidenziato una modesta interazione delle piene del Polcevera con le opere foranee, e come tale interazione si manifestasse solamente in termini di variazione marginale dell'idrodinamica generale modificata dalla presenza delle nuove opere. L'interazione, peraltro, si osserva solo nelle fasi iniziali e finali della piena (quando la dinamica è sostanzialmente quella litoranea); nessuna variazione si osserva invece al colmo della piena.



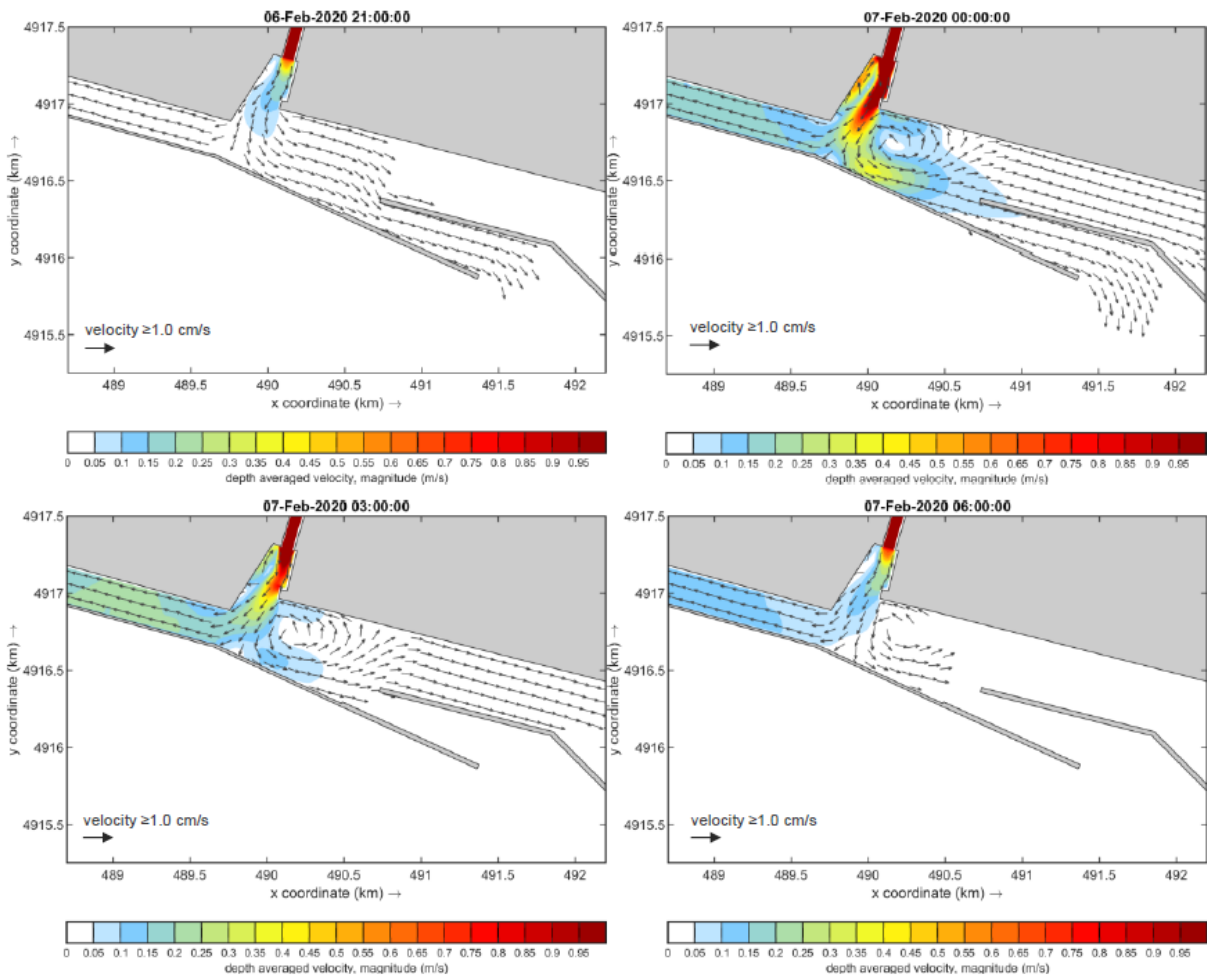
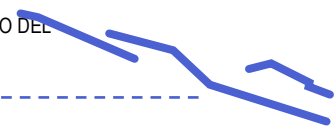


Figura 5-24: Circolazione idrodinamica per l'evento di piena per evento $T_r = 10$ anni ($Q = 416 \text{ m}^3/\text{s}$) per le ore 18:00, 21:00 (colmo di piena), 24:00 e 3:00, in configurazione attuale (sopra) e di progetto PFTE Fase B (sotto)

In termini di trasporto solido, l'influenza delle nuove opere risulta invece del tutto trascurabile, come ben evidenziato dalla rappresentazione dell'erosione e deposizione conseguenti al passaggio della piena (Figura 5-25).

Le modifiche introdotte nella zona dell'imboccatura Ovest, non andando nel senso di un incremento delle velocità dirette verso oriente o verso l'esterno dell'imboccatura, non sembrano in grado di modificare i trend deposizionali: in ogni caso, quindi, la sedimentazione del Polcevera (fatto salvo il destino del fine trasportato dalla torbida superficiale) resterà in ambito portuale e l'imboccatura Ovest non contribuirà alla riduzione dell'interrimento portuale.

Tutto ciò premesso, è possibile affermare che il nuovo layout in oggetto non comporta variazioni degli impatti derivati da modifiche dell'idrodinamica delle foci fluviali e dei fenomeni di sedimentazione in area portuale.

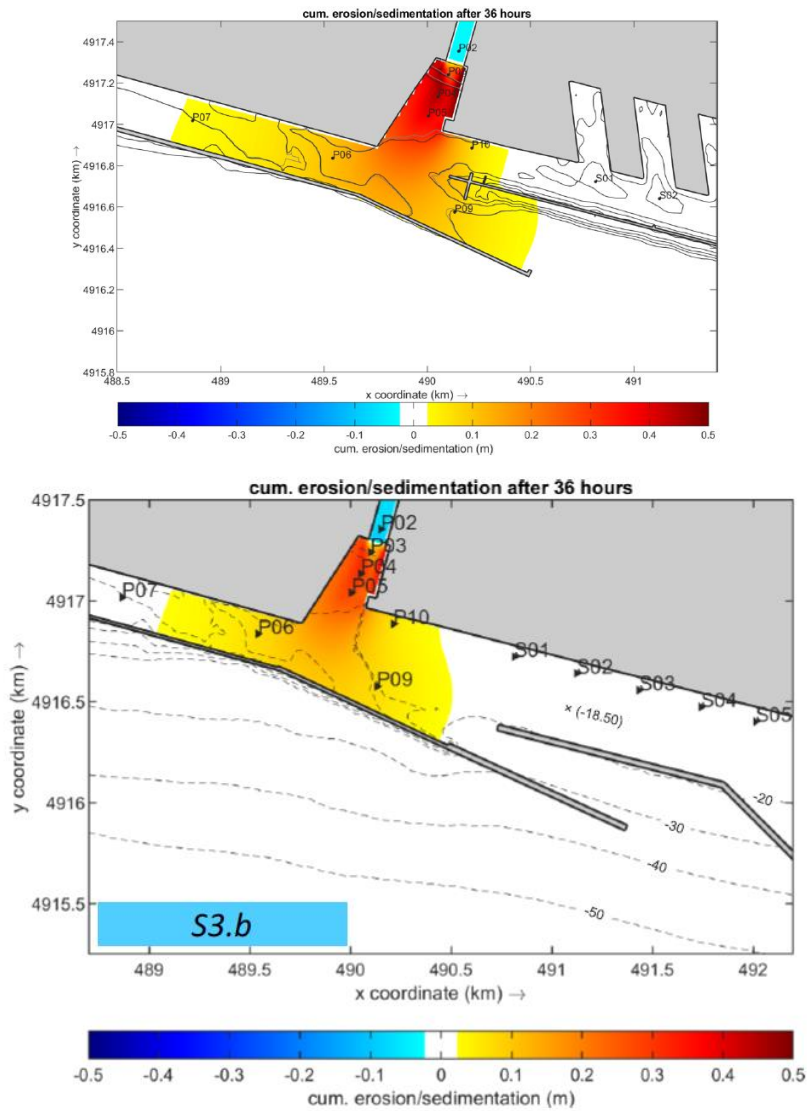
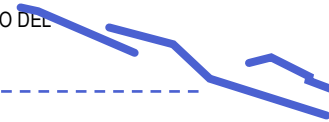


Figura 5-25: Sedimentazione ed erosione cumulata ottenuta alla Foce del Bisagno per l'evento di piena per evento $T_r = 10$ anni ($Q = 416 \text{ m}^3/\text{s}$) dopo 36 ore di simulazione, in configurazione attuale (sopra) e di progetto PFTE Fase B (sotto)

5.6 Acque Marino Costiere



5.6.1 Stato attuale della componente ambientale

5.6.1.1 Rete di monitoraggio regionale dell'ambiente marino costiero

La legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) in ottemperanza alle direttive comunitarie, prevede che le acque marine costiere siano oggetto di monitoraggio periodico per quanto attiene alle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche affinché sia possibile valutare lo stato di qualità chimico ed ecologico dell'ecosistema marino.

Per caratterizzare le proprie acque costiere, la Regione Liguria ha suddiviso la fascia costiera in 26 aree "omogenee", definite "Corpi Idrici", individuate considerando prevalentemente i seguenti fattori:

- morfologia della costa (tipologie costiere e unità fisiografiche, di cui al PTC Costa Regione Liguria);
- presenza e tipologia delle fanerogame marine;
- bacini idrografici;
- principali fattori di pressione insistenti sulla fascia costiera, sia di tipo puntuale (scarichi, condotte, foci dei corsi d'acqua, porti), sia diffuso (uso del suolo);
- zonazioni già esistenti: aree marine protette, tratti balneazione, aree destinate alla molluschicoltura.

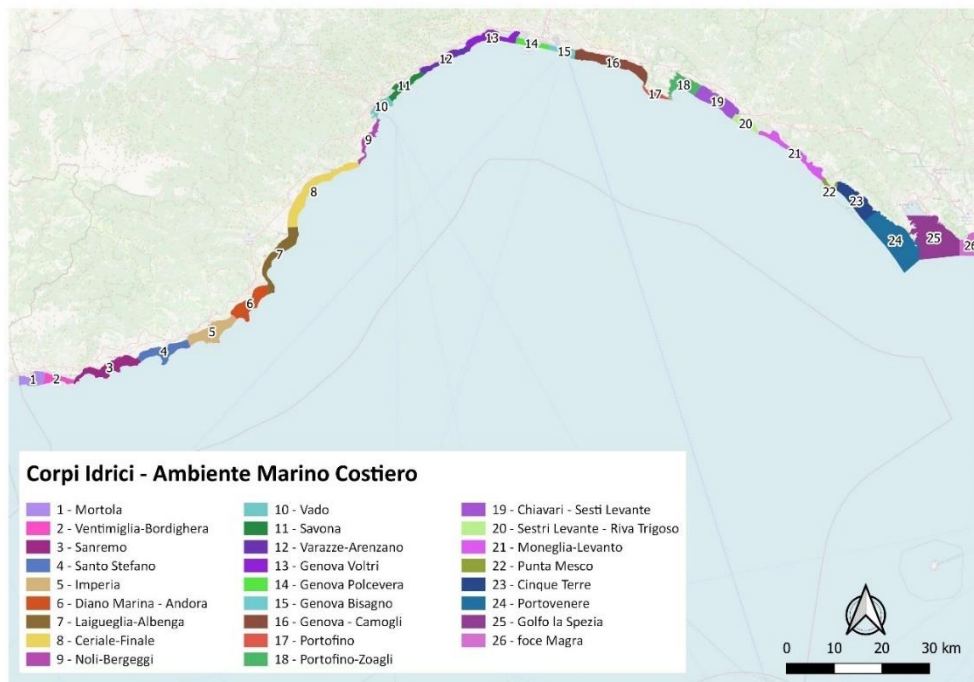
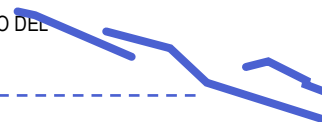


Figura 5-26: Ambiente marino costiero. Aree omogenee utilizzate per il monitoraggio

L'area del porto di Genova di interesse per il presente studio rientra nelle zone 14 e 15, Genova Polcevera (transetto "POL") e Genova Bisagno (transetto "VAG").

Dal punto di vista geomorfologico le due aree citate in base alla natura del substrato ed alla profondità rilevata ad un miglio nautico dalla costa, sono classificate come M2, ossia "Costa rocciosa-fondale profondo" (si evidenzia che il discriminante per la profondità è la batimetrica -30 m).



Applicando i criteri per la tipizzazione utilizzati a scala nazionale, ottenuti integrando i criteri geomorfologici con quelli idrologici, le aree sono classificate come aree “A3 Rilievi montuosi-stabilità bassa”. Si tratta quindi di condizioni tipiche di costa alta con acque profonde, che risentono scarsamente degli apporti idrici provenienti dai corsi d’acqua che sfociano lungo la costa. Ciò è particolarmente rilevante in corrispondenza dell’opera foranea del Porto di Genova che agisce come una barriera fisica per gli apporti del Torrente Polcevera e, in misura minore, del Torrente Bisagno.

In questo tratto di costa, la Regione ha identificato una serie di punti ove sono effettuate periodicamente diverse misure di monitoraggio dello stato di qualità dell’ambiente marino costiero.

L’elenco delle stazioni è riportato nella tabella seguente, dove è anche evidenziata la componente ambientale che viene monitorata (es. qualità dell’acqua, bioaccumulo ecc.). La relativa ubicazione geografica è riportata nella successiva Figura.

Come si può notare le stazioni sono generalmente poste in corrispondenza dei principali punti di imbocco/sbocco delle acque portuali, ma non ci sono punti di monitoraggio nelle aree interne al porto.

Tabella 5-12: Ambiente marino costiero. Elenco delle stazioni utilizzate per il monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. situate in prossimità dell’area di progetto

Identificativo	Codice Stazione	Ubicazione	Tipo di monitoraggio
1214529	MA08592	GEP1	acqua, acqua-inquinanti, plancton
1214530	MA08593	GEP2	acqua
1214531	MA08594	GEP3	acqua, acqua-inquinanti, plancton
6861	MA01005	POL1	acqua, acqua-inquinanti, plancton
6841	MA00971	POL2	acqua, acqua-inquinanti
6888	MA0096	VAG1	acqua, acqua-inquinanti, plancton
6856	MA0097	VAG2	acqua
6857	MA0098	VAG3	acqua, acqua-inquinanti
6910	MA01120	VAGZ	bioaccumulo su organismi
6842	MA00973	POLZ	bioaccumulo su organismi
1214532	MA08595	GEPS	biocenosi bentoniche, sedimenti
1072608	MA01092	POLB	biocenosi bentoniche
11496	MA00972	POLS	biocenosi bentoniche, sedimenti
11497	MA0099	VAGS	biocenosi bentoniche, sedimenti

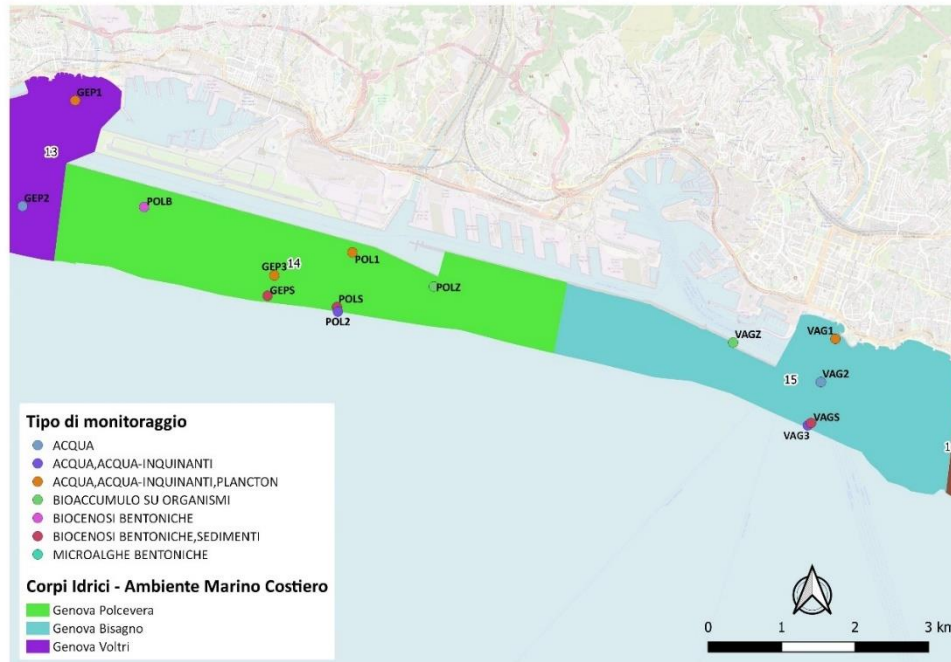


Figura 5-27: Ambiente marino costiero. Localizzazione delle stazioni utilizzate per il monitoraggio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. situate in prossimità dell'area di progetto e gestiti da ARPA Liguria

5.6.1.2 Monitoraggi ante operam e corso d'opera svolti – Descrittore 8 (MSFD)

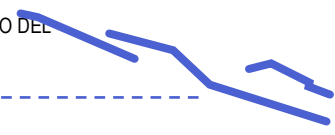
Come specificato nel paragrafo 5.3.1.2.2, l'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale ha previsto il monitoraggio comparto delle acque (all'interno e all'esterno del porto, lungo le vie di dispersione delle acque), presso 8 stazioni così suddivise:

- 3 in prossimità della diga del porto (stazione 3, 5 e 6 nella figura seguente);
- 5 esterne al porto (stazione 1, 2, 4, 7 e 8 nella figura seguente).

I campioni di acqua sono stati analizzati in laboratorio. Le indagini hanno previsto l'esecuzione di profili di acquisizione in continuo lungo la colonna d'acqua dei parametri di temperatura, salinità, densità, ossigeno disciolto, pH, torbidità, clorofilla a.

Sono stati effettuati campionamenti a -0.5 m sotto la superficie ed analizzati i parametri chimici presenti nel D.Lgs. 172/2015 - Tabella 1A.

Il monitoraggio *ante operam* è stato eseguito nel corso del mese di giugno 2023. Per quanto inerente al monitoraggio corso d'opera la frequenza di campionamento inizialmente indicata nel PMA semestrale è stata intensificata ed è divenuta mensile, in ottemperanza alla prescrizione del parere n.748 del 29 maggio 2023 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale, acquisito dal Decreto del MASE di concerno con il Ministero della Cultura n. 290 del 14 giugno 2023. Ad oggi sono stati svolti campionamenti nei mesi di agosto,



settembre, ottobre, novembre e dicembre 2023 e rendicontate nell'ambito delle reportistiche periodiche previste dal Progetto di Monitoraggio Ambientale.



Figura 5-28: Stazioni di monitoraggio Descrittore 8 per il campionamento degli inquinanti su colonna d'acqua e sedimento

In relazione alle attività di monitoraggio previste, attualmente sono state eseguite le attività di ante operam e rendicontate nell'ambito delle reportistiche periodiche previste nel PMA approvato in sede di PFTE. Tali reportistiche, in ottemperanza alla prescrizione n. 5 A del Dec VIA 45/2022, sono state trasmesse alle autorità con nota prot. 5631.U del 05.02.2024 dall'Autorità di bacino portuale del Mar Ligure. L'istruttoria è tuttora in corso.

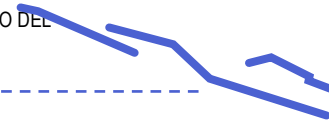
5.6.1.3 Qualità delle acque

I più recenti risultati delle attività di monitoraggio sono resi disponibili nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria - Anno 2022¹⁹. Nel caso specifico del monitoraggio dell'Ambiente Marino Costiero la valutazione dello Stato di Qualità Ambientale si ottiene valutando complessivamente lo Stato Ecologico e quello Chimico.

I risultati delle attività di monitoraggio dell'Ambiente Marino Costiero sono, inoltre, suddivisi per i vari aspetti previsti dalla Direttiva quadro:

- sostanze chimiche e chimico fisiche non prioritarie, che insieme ai parametri biologici (macroinvertebrati, macrofite, fitoplancton, fauna ittica) contribuiscono alla classificazione ecologica;
- sostanze chimiche prioritarie che contribuiscono alla classificazione chimica.

¹⁹[HTTPS://WWW.REGIONE.LIGURIA.IT/HOMEPAGE-AMBIENTE/ITEM/36399-RELAZIONE-SULLO-STATO-DELL-AMBIENTE-2022.HTML](https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/item/36399-relazione-sullo-stato-dell-ambiente-2022.html)



Tra i parametri biologici rilevanti per la classificazione ecologica, si riportano quelli specificatamente legati alla colonna d'acqua (fitoplancton), mentre i restanti sono descritti nel fattore ambientale relativo alla biodiversità (si veda il paragrafo 5.7).

5.6.1.3.1 Fitoplancton

Il fitoplancton rappresenta un indicatore della produttività dell'ecosistema marino in quanto costituisce il primo elemento della catena trofica in acque aperte; come molti organismi vegetali le concentrazioni di plancton subiscono una oscillazione stagionale, con aumenti marcati nel periodo primaverile ed estivo.

Un aumento abnorme del fitoplancton è indice di un incremento nella disponibilità di nutrienti (ad es. per un aumento degli scarichi) e può portare a fenomeni di eutrofizzazione con riduzione dell'ossigeno disciolto nella colonna d'acqua.

Normalmente come indice della presenza di fitoplancton si utilizzano le concentrazioni del pigmento principale, la clorofilla "a".

In corrispondenza dei corpi idrici marino-costieri "Genova-Polcevera" e "Genova-Bisagno", area in cui ricade l'intervento di progetto, i risultati del monitoraggio danno un quadro piuttosto rassicurante, con valori di clorofilla "a" negli ultimi 5 anni inferiori o al massimo pari a 0,8 µg/l, cui corrisponde una classe di qualità elevata.

5.6.1.3.2 Indice TRIX

Si tratta di un indice sviluppato per classificare le acque marine dal punto di vista trofico (ossia della produttività) sulla base dei parametri più rilevanti per la produzione primaria: clorofilla a, ossigeno disciolto (espresso in percentuale rispetto alla saturazione), nutrienti (azoto solubile e fosforo).

Numericamente il valore TRIX può variare da 0 a 10, andando dalla oligotrofia (0, acque scarsamente produttive tipiche del mare aperto) alla ipereutrofia (10, acque fortemente produttive tipiche di aree costiere eutrofizzate).

Nelle maggior parte delle acque liguri il limite per classificare le acque in stato Buono è un valore pari a 4.

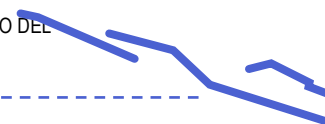
Nei corpi idrici considerati i valori negli ultimi 5 anni sono compresi fra 3 e 3,7, quindi su valori che non destano preoccupazione.

5.6.1.3.3 Stato chimico

Per la definizione dello stato chimico si fa riferimento ad un elenco di sostanze considerate particolarmente pericolose per l'ambiente acquatico, per lo più direttamente legate alle attività antropiche.

Il sistema di classificazione prevede che affinché il sistema non abbia qualità accettabile (sia classificato come non buono), è sufficiente che una sola sostanza superi lo standard di qualità di riferimento (SQA). Nel periodo 2009-2013 nei corpi idrici in cui ricade l'area di interesse, sono state rilevate concentrazioni non conformi di Mercurio (Genova Polcevera) e Tributilstagno (Genova Voltri e Genova Bisagno).

Nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria si evidenzia che le concentrazioni anomale sia di Mercurio, sia di organostannici sono state riscontrate in diverse stazioni di monitoraggio; almeno nel caso dei composti organo stannici ciò è probabilmente legato alla persistenza nell'ambiente marino ed al suo uso diffuso nelle pitture anti vegetative a base di Tributilstagno per la protezione degli scafi, prima che entrassero in vigore le norme che

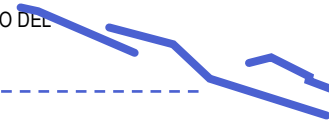


ne regolamentavano e infine bandivano l'uso in ambito marino²⁰. Infatti, nella classificazione relativa al periodo recente (2014-2019) non si riscontrano criticità in relazione alle concentrazioni di Mercurio (Genova Polcevera) e Tributilstagno (Genova Voltri e Genova Bisagno). Tuttavia, come evidenzia la Relazione, l'unico parametro che ha registrato valori superiori allo Standard di Qualità Ambientale (SQA) in più stazioni è il benzo(a)pirene (sostanza rappresentativa di tutti gli Idrocarburi Policiclici Aromatici) che è riconducibile a fonti pirogenetiche e che deriva principalmente dalle attività antropiche. Alla luce di quanto esposto, in merito all'area di interesse, il corpo idrico "Genova Polcevera" risulta non conforme alle concentrazioni di benzo(a)pirene, come si evince dalla tabella riportata in figura, mentre il corpo idrico "Genova Bisagno" per il periodo 2014-2019 risulta classificato come buono.

Corpo idrico	Classificazione 2009-2013		Classificazione 2014-2019	
	Superi SQA tabella 1/A (acque)	STATO CHIMICO	Superi SQA tabella 1/A (acque)	STATO CHIMICO
Capo Mortola		BUONO		BUONO
Ventimiglia-Bordighera		BUONO		BUONO
Sanremo	Tributilstagno	NON BUONO		BUONO
Santo Stefano al mare		BUONO		BUONO
Imperia		BUONO		BUONO
Diano Marina - Andora		BUONO		BUONO
Laigueglia-Albenga		BUONO		BUONO
Ceriale-Finale		BUONO		BUONO
Noli-Bergeggi	Tributilstagno	NON BUONO		BUONO
Vado Ligure	Mercurio	NON BUONO		BUONO
Savona	Mercurio	NON BUONO		BUONO
Varazze-Arenzano		BUONO		BUONO
Genova Voltri	Tributilstagno	NON BUONO		BUONO
Genova Polcevera	Mercurio	NON BUONO	Benzo(a)pirene	NON BUONO
Genova Bisagno	Tributilstagno	NON BUONO		BUONO
Genova - Camogli	IPA	NON BUONO		BUONO
Portofino		BUONO		BUONO
Portofino-Zoagli		BUONO		BUONO
Chiavari - Sestri Levante	Tributilstagno	NON BUONO	Benzo(a)pirene	NON BUONO
Sestri Levante - Riva Trigoso		BUONO		BUONO
Moneglia-Levanto		BUONO		BUONO
Punta Mesco		BUONO		BUONO
Cinque Terre		BUONO		BUONO
Portovenere		BUONO		BUONO
Golfo la Spezia	Mercurio	NON BUONO		BUONO
Foce Magra	Mercurio	NON BUONO		BUONO

Figura 5-29: Ambiente marino costiero. Classi di conformità agli standard di qualità ambientale (SQA) dei 26 corpi idrici marino-costieri per i periodi 2009-2013 e 2014-2019. (estratta dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria, anno 2022)

²⁰ ISPRA (2016), I COMPOSTI ORGANO STANNICI IN AMBIENTE MARINO E LAGUNARE. QUADERNO ISPRA N.8/2016



5.6.1.3.4 Bioaccumulo negli organismi filtratori

I dati relativi al bioaccumulo sugli organismi, parametro indicatore dell'andamento spazio-temporale delle concentrazioni dei contaminanti nelle regioni di costa ed estuarine, risalgono al periodo 2003-2006, e sono inseriti nel Piano di Tutela delle Acque 2003-2008.

Devono dunque essere considerati come indicativi, in quanto le condizioni al contorno, ovvero le emissioni in ambiente di IPA, PCB, metalli, ecc. hanno subito delle variazioni per effetto delle più stringenti normative emesse e dei miglioramenti tecnologici degli impianti a servizio delle attività industriali.

La sintetica descrizione dei risultati nel seguito riportata per la stazioni di interesse, POLZ e VAGZ, è stata tratta dall'Allegato III, Parte B, del già citato Piano di Tutela delle Acque 2003-2008.

La stazione POLZ risente della forte antropizzazione del territorio dovuta alle numerose attività industriali presenti, dai cantieri navali alle attività portuali ed industriali (porto petroli, acciaieria, ecc.).

Quasi tutti i parametri di bioaccumulo indagati (IPA, PCB, metalli, composti organostannici, pesticidi) mostrano valori elevati, e confermano le criticità emerse sia dalle indagini sulla qualità delle acque sia dalle indagini sulla matrice sedimento.

La contaminazione maggiore proviene dagli idrocarburi di origine esclusivamente antropica, ovvero gli IPA (fluorantene, pirene e fenantrene, in primis). La vicinanza del Porto e delle attività industriali dell'area di Cornigliano offrono una ragionevole motivazione al tipo ed al tenore di contaminazione riscontrata.

La stazione VAGZ risente della presenza della foce del Torrente Bisagno e dello scarico della condotta del depuratore di Punta Vagno. È stato riscontrato uno stato di contaminazione paragonabile a quello delle stazioni del corpo idrico del Polcevera. La zona ricade, infatti, in prossimità dell'area industriale genovese, dove sono concentrate numerose attività produttive, cantieristiche e portuali e dove è concentrata la gran parte della popolazione.

5.6.1.3.5 Torbidità

La naturale, ovvero normale, torbidità delle acque rappresenta una preziosa informazione per la valutazione degli effetti delle attività di cantiere.

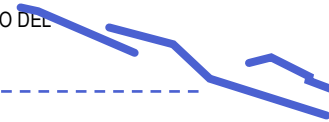
Alcune attività/prescrizioni che riguardano le misure di mitigazione presentate dal MiTE nel succitato Decreto, sono state recepite nell'elaborato " Piano di monitoraggio ambientale delle attività di ampliamento della diga foranea del porto di Genova analisi dei descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e relative misure e monitoraggio di torbidità e ossigeno disciolto" redatto dell'Università di Genova – DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) che si occuperà anche di svolgere quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato con AdSP (Decreto n°269 del 5 aprile 2022).

I dati di torbidità descritti nel presente paragrafo derivano dalle seguenti fonti:

- Rete Regionale di Monitoraggio dell'ecosistema Marino (Geoportale regionale);
- Campagne di monitoraggio eseguite durante la fase "campi prova" (maggio e giugno 2023) e campagne di monitoraggio in corso d'opera (luglio-settembre 2023), durante le quali il monitoraggio della torbidità e dell'ossigeno disciolto è proseguito per tutto il periodo (dall'inizio dei lavori ad oggi) come indicato dal PMA (EI. P3062_E-AM-G-0003_04). Sono state eseguite le seguenti indagini:

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



- campagne di monitoraggio presso punti fissi, a mezzo barca, con due campionamenti settimanali nell'area interna al porto ed in quella esterna al porto (compatibilmente con le condizioni meteomarine);
- controllo in continuo di torbidità, ossigeno disciolto e correnti grazie alle stazioni fisse di misura installate sulla diga all'ingresso di levante del porto (FL), all'ingresso di ponente (FP) e anche all'ingresso di ponente del Canale di calma dell'aeroporto verso Mulledo (FM);
- campagne di monitoraggio presso i punti mobili intorno all'area dei lavori il cui numero e posizione varia in funzione dell'entità dei lavori.

Nell'ambito dell'esecuzione delle attività previste dal PMA dell'opera, inoltre, sono state definiti i valori soglia di allerta e allarme e le relative modalità operative in caso di superamenti di tali valori. In particolare:

- Valore (soglia) di attenzione ovvero il valore oltre al quale è necessario effettuare un controllo continuo dei parametri misurati "in continuo" per la verifica dell'evoluzione della situazione ambientale;
- Valore limite, ovvero il valore oltre al quale è necessario dare comunicazione alla Direzione Lavori dell'Autorità di Sistema Portuale del superamento dei limiti imposti.

In entrambi i casi il sistema di comunicazione delle stazioni automatiche allenterà in automatico il centro di controllo attivo presso il DISTAV dell'Università.

Si evidenzia che nell'ambito del monitoraggio tali valori vengono applicati presso tutti i punti e le stazioni di monitoraggio.

Dati della Rete Regionale di Monitoraggio dell'ecosistema Marino (Geoportale regionale)

Di seguito si riportano le tabelle relative ai risultati della torbidità in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio prossime all'area di interesse (GEP2, POL1, POL2, VAG1, VAG2), per le profondità 1 m, 5 m e 25 m (per le stazioni che raggiungono tale profondità) desunte dai dati dalla Rete Regionale di Monitoraggio dell'ecosistema Marino presenti sul Geoportale regionale²¹. I dati sono stati estratti a partire dal 2012 ove disponibili, sino al periodo più recente.

²¹[HTTPS://SRVCARTO.REGIONE.LIGURIA.IT/](https://srvcarto.regione.liguria.it/)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

Tabella 5-13: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione GEP2

GENOVA - ANTISTANTE FOCE T.VARENNA 1700 m (acqua) - TORBIDITA' (ntu)					
-1 m		-5 m		-25 m	
Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore
17/02/2016 12:10	2.20	17/02/2016 12:10	2.20	17/02/2016 12:10	1.80
19/04/2016 15:35	1.60	19/04/2016 15:35	0.90	19/04/2016 15:35	2.00
28/06/2016 10:35	2.00	28/06/2016 10:35	1.90	28/06/2016 10:35	1.90
01/08/2016 11:30	0.60	01/08/2016 11:30	0.20	01/08/2016 11:30	0.40
03/10/2016 12:15	0.40	03/10/2016 12:15	0.40	03/10/2016 12:15	0.40
30/11/2016 15:00	1.40	30/11/2016 15:00	0.80	30/11/2016 15:00	1.20
27/02/2017 12:20	0.40	27/02/2017 12:20	0.30	27/02/2017 12:20	0.30
12/04/2017 13:30	0.10	12/04/2017 13:30	0.10	12/04/2017 13:30	0.10
31/05/2017 11:25	0.17	31/05/2017 11:25	0.16	31/05/2017 11:25	0.29
25/07/2017 13:15	1.10	25/07/2017 13:15	0.70	25/07/2017 13:15	1.20
13/09/2017 10:30	1.40	13/09/2017 10:30	1.50	13/09/2017 10:30	1.00
21/12/2017 11:35	1.50	21/12/2017 11:35	1.20	21/12/2017 11:35	1.30
21/02/2018 13:58	0.80	21/02/2018 13:58	0.90	21/02/2018 13:58	0.80
26/03/2018 13:00	1.50	26/03/2018 13:00	0.90	26/03/2018 13:00	0.80
07/05/2018 13:10	0.50	07/05/2018 13:10	0.40	07/05/2018 13:10	0.50
02/07/2018 12:22	0.20	02/07/2018 12:22	0.10	02/07/2018 12:22	0.20
12/09/2018 11:10	0.30	12/09/2018 11:10	0.40	12/09/2018 11:10	0.50
04/12/2018 11:40	0.50	04/12/2018 11:40	0.50	04/12/2018 11:40	0.60
04/02/2019 11:40	1.80	04/02/2019 11:40	0.80	04/02/2019 11:40	0.70
19/03/2019 12:00	0.90	19/03/2019 12:00	0.90	19/03/2019 12:00	1.10
06/05/2019 11:10	0.50	06/05/2019 11:10	0.60	06/05/2019 11:10	0.40
03/07/2019 12:10	1.10	03/07/2019 12:10	1.20	03/07/2019 12:10	1.70
30/12/2019 11:45	1.60	30/12/2019 11:45	1.60	30/12/2019 11:45	1.80
04/05/2020 11:30	2.10	04/05/2020 11:30	2.10	04/05/2020 11:30	2.00
01/07/2020 11:55	0.60	01/07/2020 11:55	0.50	01/07/2020 11:55	1.00
04/08/2020 11:10	0.80	04/08/2020 11:10	0.20	04/08/2020 11:10	0.50
20/10/2020 12:25	0.50	20/10/2020 12:25	0.40	20/10/2020 12:25	0.90

Tabella 5-14: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione POL1

GENOVA - ANTISTANTE FOCE POLCEVERA 200 m (acqua,acqua-inquinanti,plancton) - TORBIDITA' (ntu)					
-1 m		-5 m		-25 m	
15/02/2012 12:34	2.2	15/02/2012 12:34	2.3	15/02/2012 12:34	2.3
14/03/2012 14:27	2.60	14/03/2012 14:27	2.60	14/03/2012 14:27	2.70
14/05/2012 15:10	2.70	14/05/2012 15:10	2.70	14/05/2012 15:10	2.90
24/07/2012 16:20	3.10	24/07/2012 16:20	3.00	24/07/2012 16:20	2.90
10/09/2012 14:45	3.00	10/09/2012 14:45	3.00	10/09/2012 14:45	3.30
19/11/2012 14:20	3.00	19/11/2012 14:20	3.00	19/11/2012 14:20	3.00
18/02/2013 10:50	2.50	18/02/2013 10:50	2.90	18/02/2013 10:50	3.90
25/03/2013 15:16	2.70	25/03/2013 15:16	2.70	25/03/2013 15:16	2.90
13/05/2013 11:23	2.33	13/05/2013 11:23	2.45	13/05/2013 11:23	3.00
02/07/2013 10:30	1.40	02/07/2013 10:30	1.40	02/07/2013 10:30	1.40
02/09/2013 13:15	0.61	02/09/2013 13:15	1.01	02/09/2013 13:15	0.95
14/11/2013 10:50	1.85	14/11/2013 10:50	1.84	14/11/2013 10:50	1.89
11/02/2014 16:10	4.91	11/02/2014 16:10	4.62	11/02/2014 16:10	12.35
12/03/2014 11:20	2.70	12/03/2014 11:20	2.80	12/03/2014 11:20	3.20
03/06/2014 11:05	1.60	03/06/2014 11:05	1.40	03/06/2014 11:05	2.20
15/07/2014 11:40	0.80	15/07/2014 11:40	0.40	15/07/2014 11:40	1.60
02/09/2014 12:45	0.70	02/09/2014 12:45	0.90	02/09/2014 12:45	1.20
24/11/2014 12:45	1.30	24/11/2014 12:45	1.30	24/11/2014 12:45	5.00
10/02/2015 10:40	1.40	10/02/2015 10:40	1.50	10/02/2015 10:40	1.40
23/03/2015 11:30	1.30	23/03/2015 11:30	1.30	23/03/2015 11:30	1.40
11/05/2015 10:55	0.70	11/05/2015 10:55	0.60	11/05/2015 10:55	2.20
06/07/2015 11:15	0.90	06/07/2015 11:15	1.10	06/07/2015 11:15	2.70
22/09/2015 11:05	0.70	22/09/2015 11:05	0.70	22/09/2015 11:05	2.20
02/11/2015 15:30	0.50	02/11/2015 15:30	0.50	02/11/2015 15:30	0.50
17/02/2016 11:45	2.10	17/02/2016 11:45	2.20	17/02/2016 11:45	3.80
19/04/2016 14:45	0.40	19/04/2016 14:45	0.40	19/04/2016 14:45	0.90
28/06/2016 11:10	2.00	28/06/2016 11:10	2.10	28/06/2016 11:10	2.10
01/08/2016 12:10	0.20	01/08/2016 12:10	0.20	01/08/2016 12:10	2.60
27/09/2016 13:00	0.30	27/09/2016 13:00	0.30	27/09/2016 13:00	0.40
22/12/2016 12:15	0.40	22/12/2016 12:15	0.40	22/12/2016 12:15	0.40
07/02/2017 13:15	2.20	07/02/2017 13:15	2.30	07/02/2017 13:15	4.30
12/04/2017 13:00	0.20	12/04/2017 13:00	0.10	12/04/2017 13:00	0.80
31/05/2017 12:25	0.26	31/05/2017 12:25	0.31	31/05/2017 12:25	0.71
12/07/2017 14:55	0.40	12/07/2017 14:55	0.40	12/07/2017 14:55	0.30
13/09/2017 11:25	1.50	13/09/2017 11:25	1.40	13/09/2017 11:25	2.10
21/12/2017 13:20	1.50	21/12/2017 13:20	1.40	21/12/2017 13:20	1.80
24/01/2018 12:50	0.70	24/01/2018 12:50	0.80	24/01/2018 12:50	0.70
17/04/2018 11:00	0.80	17/04/2018 11:00	0.70	17/04/2018 11:00	3.00
07/05/2018 12:20	0.40	07/05/2018 12:20	0.60	07/05/2018 12:20	0.70
02/07/2018 11:15	0.20	02/07/2018 11:15	0.30	02/07/2018 11:15	1.10
12/09/2018 11:40	0.30	12/09/2018 11:40	0.30	12/09/2018 11:40	1.30
04/12/2018 11:15	0.70	04/12/2018 11:15	0.70	04/12/2018 11:15	0.90
21/01/2019 13:40	0.90	21/01/2019 13:40	0.90	21/01/2019 13:40	1.00
19/03/2019 12:50	0.90	19/03/2019 12:50	1.00	19/03/2019 12:50	1.10
06/05/2019 13:40	0.60	06/05/2019 13:40	0.60	06/05/2019 13:40	0.80
03/07/2019 11:40	1.20	03/07/2019 11:40	0.90	03/07/2019 11:40	3.20
03/09/2019 11:10	0.30	03/09/2019 11:10	0.20	03/09/2019 11:10	0.30
21/11/2019 12:10	3.70	21/11/2019 12:10	3.20	21/11/2019 12:10	3.20

Tabella 5-15: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione POL2

GENOVA - ANTISTANTE FOCE POLCEVERA 1000 m (acqua,acqua-inquinanti) - TORBIDITA' (ntu)					
-1 m		-5 m		-25 m	
Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore
15/02/2012 12:41	2.20	15/02/2012 12:41	2.30	15/02/2012 12:41	2.30
14/03/2012 14:35	2.50	14/03/2012 14:35	2.50	14/03/2012 14:35	2.50
14/05/2012 15:00	2.70	14/05/2012 15:00	2.70	14/05/2012 15:00	2.70
24/07/2012 16:00	3.00	24/07/2012 16:00	3.00	24/07/2012 16:00	3.00
10/09/2012 14:35	3.10	10/09/2012 14:35	3.00	10/09/2012 14:35	3.10
19/11/2012 14:35	3.00	19/11/2012 14:35	3.00	19/11/2012 14:35	3.00
18/02/2013 11:15	2.50	18/02/2013 11:15	2.80	18/02/2013 11:15	2.80
25/03/2013 15:30	2.00	25/03/2013 15:30	2.10	25/03/2013 15:30	2.00
13/05/2013 11:50	1.69	13/05/2013 11:50	2.37	13/05/2013 11:50	2.36
02/07/2013 10:45	1.30	02/07/2013 10:45	1.10	02/07/2013 10:45	1.10
02/09/2013 13:30	0.86	02/09/2013 13:30	0.77	02/09/2013 13:30	0.78
14/11/2013 11:30	1.83	14/11/2013 11:30	1.72	14/11/2013 11:30	1.84
11/02/2014 16:15	5.66	11/02/2014 16:15	5.10	11/02/2014 16:15	4.27
12/03/2014 11:35	1.80	12/03/2014 11:35	1.80	12/03/2014 11:35	1.30
03/06/2014 11:15	1.20	03/06/2014 11:15	1.30	03/06/2014 11:15	1.30
15/07/2014 11:30	0.30	15/07/2014 11:30	0.20	15/07/2014 11:30	0.80
02/09/2014 12:30	0.60	02/09/2014 12:30	0.40	02/09/2014 12:30	0.60
24/11/2014 12:35	1.30	24/11/2014 12:35	1.30	24/11/2014 12:35	1.30
10/02/2015 10:30	6.30	10/02/2015 10:30	1.40	10/02/2015 10:30	1.60
23/03/2015 11:15	0.70	23/03/2015 11:15	0.70	23/03/2015 11:15	0.70
11/05/2015 10:40	0.80	11/05/2015 10:40	0.70	11/05/2015 10:40	0.60
06/07/2015 11:00	0.80	06/07/2015 11:00	0.10	06/07/2015 11:00	1.00
22/09/2015 11:00	1.10	22/09/2015 11:00	0.70	22/09/2015 11:00	0.20
02/11/2015 15:40	0.40	02/11/2015 15:40	0.40	02/11/2015 15:40	0.40
17/02/2016 11:40	2.00	17/02/2016 11:40	2.40	17/02/2016 11:40	1.90
19/04/2016 15:00	0.30	19/04/2016 15:00	0.40	19/04/2016 15:00	0.20
28/06/2016 11:00	1.90	28/06/2016 11:00	2.00	28/06/2016 11:00	1.80
01/08/2016 12:03	0.20	01/08/2016 12:03	0.20	01/08/2016 12:03	0.20
27/09/2016 12:45	0.30	27/09/2016 12:45	0.30	27/09/2016 12:45	0.30
22/12/2016 12:20	0.40	22/12/2016 12:20	0.40	22/12/2016 12:20	0.40
07/02/2017 13:20	1.90	07/02/2017 13:20	1.60	07/02/2017 13:20	2.00
12/04/2017 13:15	0.20	12/04/2017 13:15	0.20	12/04/2017 13:15	0.20
31/05/2017 12:10	0.13	31/05/2017 12:10	0.22	31/05/2017 12:10	0.14
12/07/2017 13:45	0.50	12/07/2017 13:45	0.40	12/07/2017 13:45	0.30
13/09/2017 11:10	1.40	13/09/2017 11:10	1.40	13/09/2017 11:10	1.40
21/12/2017 13:10	1.20	21/12/2017 13:10	1.30	21/12/2017 13:10	1.20
24/01/2018 12:38	1.00	24/01/2018 12:38	0.90	24/01/2018 12:38	0.90
17/04/2018 11:10	0.60	17/04/2018 11:10	0.70	17/04/2018 11:10	0.70
07/05/2018 12:30	0.40	07/05/2018 12:30	0.30	07/05/2018 12:30	0.20
02/07/2018 11:30	0.20	02/07/2018 11:30	0.20	02/07/2018 11:30	1.40
12/09/2018 11:30	0.20	12/09/2018 11:30	0.20	12/09/2018 11:30	0.80
04/12/2018 10:45	0.70	04/12/2018 10:45	0.70	04/12/2018 10:45	0.80
21/01/2019 13:50	0.90	21/01/2019 13:50	1.20	21/01/2019 13:50	0.90
19/03/2019 12:30	0.80	19/03/2019 12:30	0.90	19/03/2019 12:30	1.10
06/05/2019 14:00	0.60	06/05/2019 14:00	0.60	06/05/2019 14:00	0.20
03/07/2019 11:20	1.10	03/07/2019 11:20	1.20	03/07/2019 11:20	1.30
03/09/2019 10:55	0.10	03/09/2019 10:55	0.10	03/09/2019 10:55	0.10
21/11/2019 12:30	3.80	21/11/2019 12:30	3.10	21/11/2019 12:30	2.70

Tabella 5-16: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione VAG1

GENOVA - PUNTA VAGNO LEVANTE FOCE BISAGNO 100 m (acqua,acqua-inquinanti,plancton) - TORBIDITA' (ntu)				
-1 m			-5 m	
Data rilevazione	Valore		Data rilevazione	Valore
15/02/2012 13:04	2.70		15/02/2012 13:04	2.40
14/03/2012 09:55	2.50		14/03/2012 09:55	2.50
29/05/2012 11:27	1.90		29/05/2012 11:27	2.00
09/07/2012 17:10	3.00		09/07/2012 17:10	2.90
10/09/2012 15:25	2.90		10/09/2012 15:25	3.00
13/11/2012 12:40	2.90		13/11/2012 12:40	2.90
18/02/2013 11:30	2.90		18/02/2013 11:30	2.90
25/03/2013 14:50	4.80		25/03/2013 14:50	4.00
13/05/2013 12:20	2.15		13/05/2013 12:20	2.82
02/07/2013 11:10	1.80		02/07/2013 11:10	1.60
02/09/2013 14:05	1.26		02/09/2013 14:05	1.02
14/11/2013 12:05	2.28		14/11/2013 12:05	2.40
11/02/2014 15:00	8.30		11/02/2014 15:00	7.39
12/03/2014 12:02	1.90		12/03/2014 12:02	2.30
03/06/2014 12:00	2.00		03/06/2014 12:00	1.70
15/07/2014 11:15	1.80		15/07/2014 11:15	1.40
02/09/2014 13:30	1.60		02/09/2014 13:30	1.10
24/11/2014 13:20	2.80		24/11/2014 13:20	2.20
10/02/2015 11:25	1.50		10/02/2015 11:25	1.80
23/03/2015 12:10	1.20		23/03/2015 12:10	1.10
11/05/2015 11:30	0.90		11/05/2015 11:30	0.90
06/07/2015 12:15	1.90		06/07/2015 12:15	2.00
22/09/2015 11:55	0.10		22/09/2015 11:55	1.70
02/11/2015 14:35	1.70		02/11/2015 14:35	0.60
18/02/2016 15:22	4.10		18/02/2016 15:22	2.10
20/04/2016 15:22	1.20		20/04/2016 15:22	1.10
28/06/2016 11:45	4.50		28/06/2016 11:45	3.00
01/08/2016 13:10	0.90		01/08/2016 13:10	0.50
27/09/2016 12:25	0.90		27/09/2016 12:25	0.90
22/12/2016 11:45	0.60		22/12/2016 11:45	0.70
07/02/2017 12:45	12.50		07/02/2017 12:45	9.00
12/04/2017 11:00	0.50		12/04/2017 11:00	0.80
12/06/2017 12:40	0.96		12/06/2017 12:40	0.70
12/07/2017 11:10	1.40		12/07/2017 11:10	1.50
05/10/2017 11:50	0.80		05/10/2017 11:50	0.70
18/12/2017 13:05	4.50		18/12/2017 13:05	5.00
21/02/2018 12:20	0.80		21/02/2018 12:20	1.00
27/03/2018 11:15	9.10		27/03/2018 11:15	3.60
21/05/2018 10:20	0.80		21/05/2018 10:20	1.10
09/07/2018 10:20	1.20		09/07/2018 10:20	1.20
13/09/2018 12:30	0.50		13/09/2018 12:30	0.40
29/11/2018 10:50	2.60		29/11/2018 10:50	1.50
21/01/2019 11:30	1.10		21/01/2019 11:30	1.20
20/03/2019 13:15	1.50		20/03/2019 13:15	1.40
13/05/2019 09:40	3.20		13/05/2019 09:40	2.00
03/07/2019 13:20	2.60		03/07/2019 13:20	3.40
05/09/2019 09:50	0.20		05/09/2019 09:50	0.20
21/11/2019 11:35	4.60		21/11/2019 11:35	3.60
04/05/2020 11:00	11.20		04/05/2020 11:00	5.20
02/07/2020 10:35	1.30		02/07/2020 10:35	1.50
05/08/2020 10:00	2.80		05/08/2020 10:00	1.20
20/10/2020 09:48	1.00		20/10/2020 09:48	0.60
15/12/2020 09:50	2.00		15/12/2020 09:50	1.20

Tabella 5-17: Ambiente marino costiero. Monitoraggio della torbidità nella stazione VAG2

GENOVA - PUNTA VAGNO LEVANTE FOCE BISAGNO 600 m (acqua) - TORBIDITA' (ntu)					
-1 m		-5 m		-25 m (FONDO)	
Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore	Data rilevazione	Valore
15/02/2012 13:15	2.30	15/02/2012 13:15	2.30	15/02/2012 13:15	2.40
14/03/2012 10:02	2.50	14/03/2012 10:02	2.50	14/03/2012 10:02	2.50
29/05/2012 11:15	1.70	29/05/2012 11:15	1.70	29/05/2012 11:15	1.80
09/07/2012 17:25	2.90	09/07/2012 17:25	3.00	09/07/2012 17:25	2.90
10/09/2012 15:15	3.00	10/09/2012 15:15	3.00	10/09/2012 15:15	3.30
13/11/2012 12:52	2.80	13/11/2012 12:52	2.80	13/11/2012 12:52	2.90
18/02/2013 11:40	2.70	18/02/2013 11:40	2.60	18/02/2013 11:40	2.70
25/03/2013 14:40	4.90	25/03/2013 14:40	3.50	25/03/2013 14:40	3.70
13/05/2013 12:30	0.10	13/05/2013 12:30	1.33	13/05/2013 12:30	1.35
02/07/2013 11:16	0.50	02/07/2013 11:16	1.40	02/07/2013 11:16	1.60
02/09/2013 13:55	0.81	02/09/2013 13:55	0.76	02/09/2013 13:55	92.71
14/11/2013 11:55	1.73	14/11/2013 11:55	1.67	14/11/2013 11:55	2.84
11/02/2014 15:15	5.45	11/02/2014 15:15	4.78	11/02/2014 15:15	9.26
12/03/2014 11:55	2.10	12/03/2014 11:55	1.90	12/03/2014 11:55	3.70
03/06/2014 11:40	2.00	03/06/2014 11:40	2.10	03/06/2014 11:40	2.30
15/07/2014 11:10	0.90	15/07/2014 11:10	0.90	15/07/2014 11:10	1.00
02/09/2014 13:18	1.00	02/09/2014 13:18	1.00	02/09/2014 13:18	2.10
24/11/2014 13:15	3.00	24/11/2014 13:15	1.70	24/11/2014 13:15	1.60
10/02/2015 11:15	1.60	10/02/2015 11:15	1.20	10/02/2015 11:15	2.80
23/03/2015 11:59	1.00	23/03/2015 11:59	0.90	23/03/2015 11:59	0.90
11/05/2015 11:20	0.60	11/05/2015 11:20	0.70	11/05/2015 11:20	1.10
06/07/2015 12:05	0.90	06/07/2015 12:05	1.50	06/07/2015 12:05	1.60
22/09/2015 11:50	0.80	22/09/2015 11:50	0.70	22/09/2015 11:50	3.10
02/11/2015 14:45	0.60	02/11/2015 14:45	0.40	02/11/2015 14:45	0.30
18/02/2016 15:30	3.10	18/02/2016 15:30	1.40	18/02/2016 15:30	1.80
20/04/2016 15:05	0.40	20/04/2016 15:05	0.50	20/04/2016 15:05	0.30
28/06/2016 11:40	2.00	28/06/2016 11:40	2.40	28/06/2016 11:40	3.50
01/08/2016 13:00	0.30	01/08/2016 13:00	0.30	01/08/2016 13:00	1.50
27/09/2016 12:15	0.30	27/09/2016 12:15	0.20	27/09/2016 12:15	0.50
22/12/2016 11:55	0.60	22/12/2016 11:55	0.60	22/12/2016 11:55	4.70
07/02/2017 12:55	4.70	07/02/2017 12:55	2.70	07/02/2017 12:55	3.10
12/04/2017 10:55	0.20	12/04/2017 10:55	0.30	12/04/2017 10:55	0.40
12/06/2017 12:30	0.69	12/06/2017 12:30	0.63	12/06/2017 12:30	0.26
12/07/2017 11:30	0.10	12/07/2017 11:30	0.00	12/07/2017 11:30	0.40
05/10/2017 11:40	0.40	05/10/2017 11:40	0.30	-	-
18/12/2017 13:00	2.60	18/12/2017 13:00	2.70	18/12/2017 13:00	3.10
21/02/2018 12:33	0.80	21/02/2018 12:33	0.70	21/02/2018 12:33	0.70
27/03/2018 11:25	0.90	27/03/2018 11:25	1.30	27/03/2018 11:25	1.70
21/05/2018 10:30	0.70	21/05/2018 10:30	0.60	21/05/2018 10:30	1.50
09/07/2018 10:35	1.70	09/07/2018 10:35	1.20	09/07/2018 10:35	0.70
13/09/2018 12:25	0.40	13/09/2018 12:25	0.20	13/09/2018 12:25	2.10
29/11/2018 11:10	1.80	29/11/2018 11:10	1.50	29/11/2018 11:10	1.60
21/01/2019 11:20	1.30	21/01/2019 11:20	1.00	21/01/2019 11:20	1.00
20/03/2019 13:10	1.00	20/03/2019 13:10	1.00	20/03/2019 13:10	1.30
13/05/2019 09:20	2.40	13/05/2019 09:20	2.00	13/05/2019 09:20	2.60
03/07/2019 13:10	1.10	03/07/2019 13:10	1.60	03/07/2019 13:10	1.80
05/09/2019 09:55	0.20	05/09/2019 09:55	0.10	05/09/2019 09:55	0.50
21/11/2019 11:45	2.80	21/11/2019 11:45	2.40	21/11/2019 11:45	3.20
04/05/2020 10:50	2.90	04/05/2020 10:50	2.50	04/05/2020 10:50	2.40
02/07/2020 10:50	1.00	02/07/2020 10:50	0.60	02/07/2020 10:50	1.40
05/08/2020 10:25	0.70	05/08/2020 10:25	0.80	05/08/2020 10:25	1.00
20/10/2020 10:08	0.30	20/10/2020 10:08	0.30	20/10/2020 10:08	0.40
15/12/2020 10:00	1.70	15/12/2020 10:00	1.00	15/12/2020 10:00	0.40

Dati delle campagne di monitoraggio

Il piano di monitoraggio ha previsto la realizzazione di due uscite a settimana con l'acquisizione di dati in diversi punti diffusi nell'area d'indagine, alcuni fissi, determinati dal piano di monitoraggio e contrassegnati da numeri o sigla fissa (si veda la mappa riportata di seguito), e alcuni mobili contrassegnati dalla lettera finale "A" (es. 001A), per avere un quadro più dettagliato delle caratteristiche della colonna d'acqua e della diffusione della torbida all'interno dell'area dei lavori.

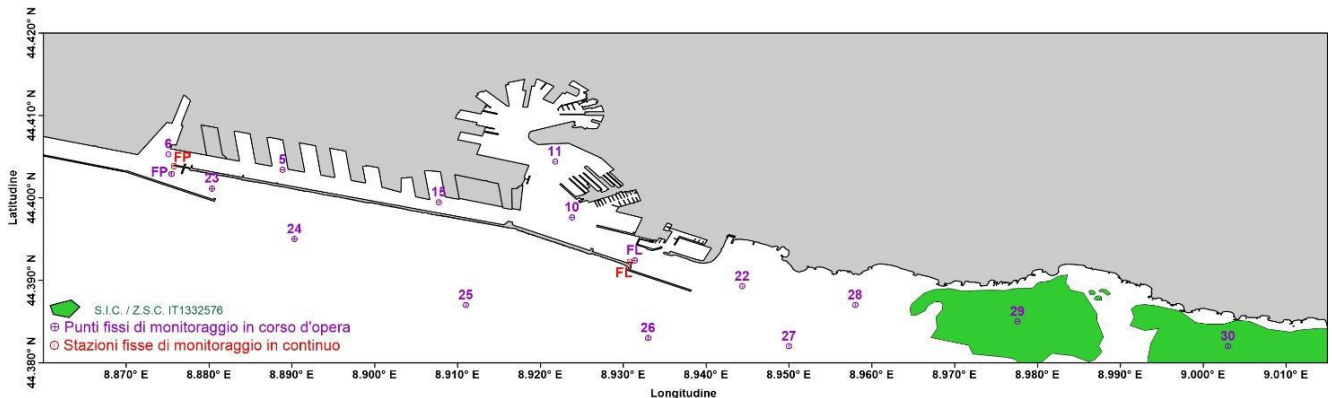


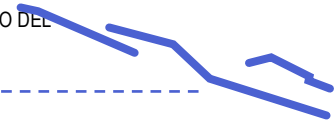
Figura 5-30: Mappa dei punti e delle stazioni fisse di misura

La fase di monitoraggio "campi prova" ha avuto come fine il monitoraggio degli eventuali impatti delle lavorazioni critiche (posa dei materiali lapidei, mediante sversamento a mare) rispetto alla sospensione di sedimenti fini o al rilascio di particelle fini dai materiali stessi (per quanto i contenuti di pelite sono trascurabili).

Relativamente ai risultati dei monitoraggi presso i punti fissi non sono state rilevate particolari anomalie in quanto la torbidità che si sviluppa durante le attività di rilascio della ghiaia è estremamente bassa e la sua diffusione è comunque limitata da una bassa dinamica (che si è sviluppata in entrambe le direzioni E->W e W->E).

Si rileva che le stazioni fisse in questo periodo dell'anno hanno più volte emesso sia allerte gialle sia allarmi rossi (superamento dei valori limite): queste situazioni erano però dovute non ai lavori in mare ma piuttosto a situazioni ambientali particolari (mare mosso dai quadranti meridionali che spingevano nuvole torbide causate da piene del Torrente Bisagno, alzando così notevolmente la torbidità dell'acqua, in contemporanea con il passaggio davanti alla stazione fissa di rimorchiatori in fase di traina di navi in ingresso e conseguente spinta delle nuvole torbide verso l'esterno). La verifica di tali fenomeni è stata fatta contestualmente alla ricezione dell'allarme mediante il controllo dei siti Vessel Finder o Marine Traffic (per la verifica dei flussi di traffico dei mezzi nautici) e dei siti Webcam Genova posizionati in prossimità della Foce del Bisagno.

Inoltre, la torbidità presente allo stato di fatto nelle acque marino costiere è stato oggetto di una campagna di monitoraggio in *ante operam*. I risultati di tale relazione sono stati utilizzati per determinare il Valore Limite e il Valore (Soglia) di Attenzione di torbidità da monitorare in corso d'opera. Si rimanda alle Relazioni "Relazione della Fase ante operam - Monitoraggio della torbidità e dell'ossigeno disciolto, dei solidi sospesi, della dinamica e della granulometria dei sedimenti di fondo prima dell'inizio dei lavori di costruzione della nuova diga foranea del Porto di Genova" e "Relazione sui valori limite della torbidità per le attività della nuova diga foranea del porto di Genova" per maggiori dettagli.



Nella determinazione dei valori di attenzione e limite della torbidità da applicare ai lavori di costruzione della nuova diga foranea del Porto di Genova si è optato per l'utilizzo di dati acquisiti in tutte le campagne ante operam svolte e in numerose precedenti campagne svolte nell'ambito portuale e nelle aree esterne nelle fasi *ante operam* e *post operam* dal 2008 (*ante operam* del primo dragaggio del Porto) al 2022 (*ante operam* del dragaggio del Porto P.3106). Sono stati considerati anche i valori di torbidità registrati al di fuori del porto (nel punto P22 davanti all'ingresso di levante del porto e in altre stazioni esterne) durante il corso d'opera dell'attuale dragaggio del porto (Perizia 3106, periodo 08/2022-01/2023): questi punti non sono stati interessati dalla torbida generata dai lavori in quanto questi ultimi erano svolti in aree portuali troppo distanti, e sono stati quindi inseriti nel dataset. I dati di torbidità disponibili hanno fornito un dataset risultante di 29.388 valori di torbidità misurati in 784 punti nel periodo 23/06/2008-02/03/2023.

Le figure seguenti mostrano la distribuzione di tutti i valori di torbidità considerati lungo la colonna d'acqua ed i punti di monitoraggio considerati.

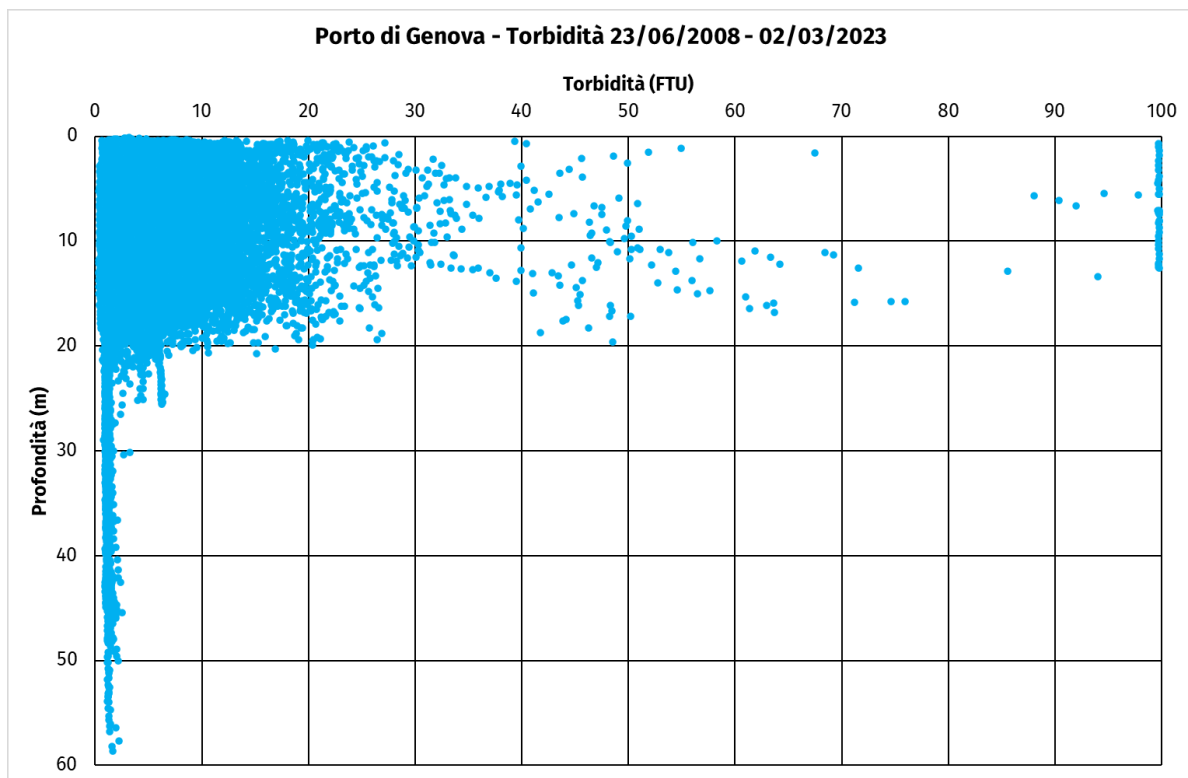


Figura 5-31: Distribuzione dei dati di torbidità risultante nel periodo considerato

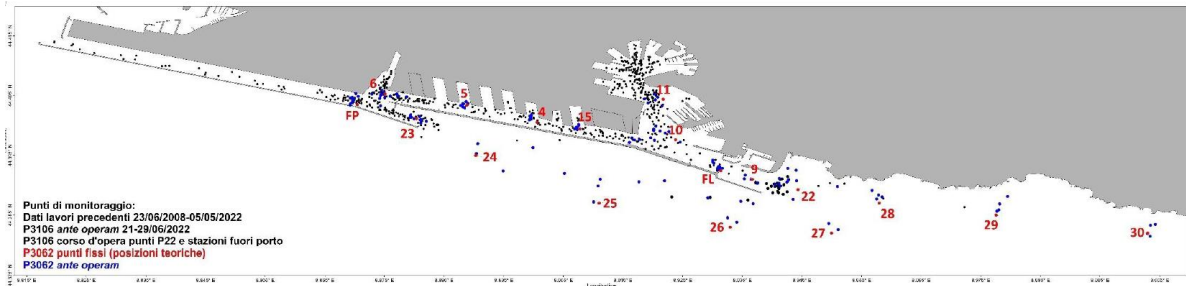


Figura 5-32: Mappa complessiva dei punti considerati: in blu i punti relativi al periodo 23/06/2008-02/03/2023.

Infine, sono stati considerati e inseriti nel dataset anche i dati registrati dalla stazione fissa di levante (FL) installata sulla diga foranea a partire dal 16/09/2022 fino al 09/03/2023, così da ampliare maggiormente il set di dati a disposizione e avere la maggiore variabilità possibile di torbidità dovuta alle mareggiate e agli apporti solidi del Torrente Bisagno. Di seguito è riportato il grafico complessivo dei dati misurati dalla stazione fissa di levante.

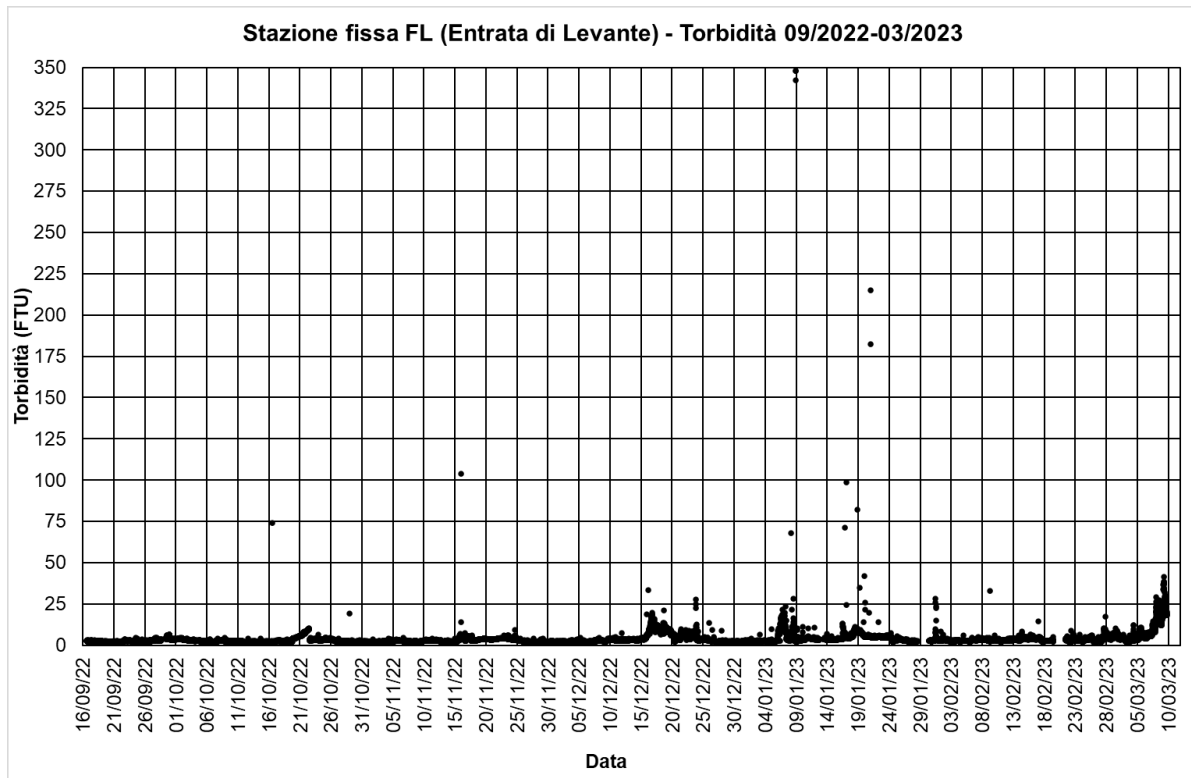


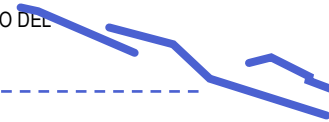
Figura 5-33: Dati di torbidità misurati nella stazione fissa di levante nel periodo 09/2022 – 03/2023

Il dataset complessivo è quindi formato da un totale di 45.400 dati di torbidità, variabile tra un minimo di 0.3 e un massimo di 348.1 FTU, ed è stato quindi utilizzato per la determinazione del Valore Limite e del Valore di Attenzione.

Per la determinazione del Valore Limite è stata applicata la regola del 90° percentile e è stato così determinato un valore di 10 FTU, non molto distante da quello precedentemente determinato nella fase *ante operam* del dragaggio del Porto (P.3106) e pari a 12 FTU.

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Al fine di poter seguire l'evolversi di eventuali nuvole torbide create dai lavori, è stato determinato anche un Valore di Attenzione (Soglia di attenzione) pari al 75% del Valore Limite, e cioè 7 FTU: questo valore servirà ad attenzionare ulteriormente il Personale DISTAV addetto al monitoraggio delle attività.

Nell'ambito della determinazione dei due valori inoltre, è stato considerato che i lavori per la costruzione della nuova diga foranea del porto prevedono sia attività all'interno dell'attuale bacino portuale sia all'esterno, sono state considerate distintamente le attività e quindi sono stati considerati valori limite/soglia in dipendenza dalle attività e dalle aree in cui saranno svolte.

Nello specifico, per i lavori che verranno svolti all'interno del porto si propone di mantenere inalterato il Valore Limite di 12 FTU (e relativo Valore di Attenzione di 9 FTU) impostato nelle stazioni fisse già in essere per il dragaggio del porto (P.3106), con i relativi limiti di velocità e direzione di corrente, mentre per la attività che verranno svolte al di fuori del porto si propone di considerare il Valore Limite di 10 FTU definito sopra (e il relativo Valore di Attenzione di 7 FTU).

Per quanto riguarda le correnti (espresse in direzione, intensità e verso), non essendo cambiata la conformazione delle aree portuali, per le attività che si svolgeranno all'interno del porto che coincidono in parte con quelle in cui si svolse il dragaggio nel periodo 2009-2014 e in cui si svolge il dragaggio attuale, sono stati considerato compatibili ed utilizzabili i valori determinati durante il monitoraggio di quei lavori.

Nei prossimi mesi si provvederà ad una pulizia straordinaria delle stazioni fisse rimuovendo e mantenendo, uno alla volta, i sistemi di monitoraggio.

Si rimanda ai report inviati con la relazione di ottemperanza del febbraio 2024 per il dettaglio di tutte le attività di monitoraggio fin qui effettuate.

5.6.1.4 Condizioni idrodinamiche e moto ondoso

Nel presente Paragrafo sono illustrate le caratteristiche delle correnti e del moto ondoso che contraddistinguono l'ambito portuale di Genova. Tali aspetti sono stati analizzati dettagliatamente nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale già elaborato sul Progetto Esecutivo, ed hanno riguardato nello specifico:

- Correnti;
- Clima di moto ondoso al largo e propagazione sotto costa;
- Considerazioni sui cambiamenti climatici.

I risultati dell'analisi svolta sono riportati sinteticamente nei seguenti paragrafi.

5.6.1.4.1 Correnti

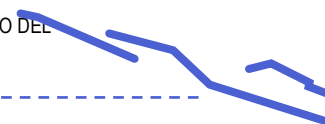
Nella tabella seguente sono riportate le fonti di dati e le elaborazioni su cui è stato basato lo Studio di Impatto Ambientale ed i risultati ottenuti.

Tabella 5-18: Correnti – fonti di dati e risultati delle analisi svolte

Fonte	Risultato
Atlante delle correnti superficiali dei mari d'Italia	Le correnti superficiali presentano una circolazione antioraria con intensità variabile nel corso dell'anno da un minimo di 0.3 nodi (circa 0.15 m/s) ad un massimo di 1.0 nodo (circa 0.5 m/s).

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Fonte	Risultato
Mediterranean Sea Physical Reanalysis (CMEMS MED-Physics) ²² , Servizio Europeo di Monitoraggio dell'Ambiente Marino (CMEMS), parte del Programma Europeo COPERNICUS	I dati presi in esame confermano una circolazione superficiale anticiclonica di intensità compresa tra 0.1 e 0.5 m/s. L'intensità della corrente superficiale termalina tende a ridursi sensibilmente avvicinandosi alla costa pertanto non risulta determinante per la circolazione in prossimità della costa e all'interno dell'ambito portuale di Genova. La marea astronomica nel Mar Ligure è molto modesta e presenta un andamento misto semidiurno con due alte e due basse maree, di ampiezza diversa. L'ampiezza di marea presso il porto di Genova risulta in media contenuta con escursioni di livello comprese mediamente tra +/-10 cm. Durante le fasi sizigiali si ha un aumento dell'ampiezza della marea che può raggiungere valori di +15 cm.
Studio specialistico ²³ (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-026-01) riguardante la circolazione idrica nel porto di Genova indotta dalla marea astronomica e dai venti di Scirocco e Libeccio tramite applicazione del modello numerico di idrodinamica Delft3D-FLOW (Deltares)	Le simulazioni sono state condotte prendendo in esame 3 scenari (sola marea astronomica in condizioni medie di sizigia, marea astronomica e vento proveniente da Scirocco di intensità pari a 12.5 m/s (durata 24 ore), marea astronomica e vento proveniente da Libeccio di intensità pari a 12.5 m/s (durata 24 ore); si rimanda allo studio specialistico per ulteriori dettagli. La circolazione delle masse d'acqua nel Golfo di Genova originata dalla marea astronomica presenta valori di velocità molto modesti. Durante le fasi di flusso e riflusso in corrispondenza dell'imboccature portuali, dove si verifica un incremento delle velocità, si verificano correnti di velocità massima dell'ordine di 0.012 m/s.

5.6.1.4.2 Clima di moto ondoso al largo e propagazione sotto costa

Nella tabella seguente sono riportate le fonti di dati e le elaborazioni su cui è stato basato lo Studio di Impatto Ambientale ed i risultati ottenuti.

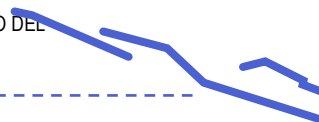
Tabella 5-19: Clima di moto ondoso – fonti di dati e risultati delle analisi svolte

²²SIMONCELLI, S., FRATIANNI, C., PINARDI, N., GRANDI, A., DRUDI, M., ODDO, P., & DOBRICIC, S. (2019). MEDITERRANEAN SEA PHYSICAL REANALYSIS (CMEMS MED-PHYSICS) [DATA SET]. COPERNICUS MONITORING ENVIRONMENT MARINE SERVICE (CMEMS). [HTTPS://DOI.ORG/10.25423/MEDSEA_REANALYSIS_PHYS_006_004](https://doi.org/10.25423/MEDSEA_REANALYSIS_PHYS_006_004)

²³AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. LE CONDIZIONI METEOMARINE E I TEST DI MANOVRA DI NAVIGAZIONE CON SIMULATORE PER LE SOLUZIONI D'INTERVENTO (GIUGNO 2021)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



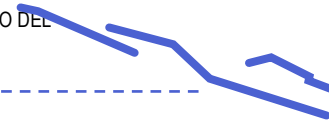
Fonte	Risultato
<p>Studio delle Condizioni Meteorologiche²⁴ (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-020-00) svolto sulla base dei dati di moto ondoso ricostruiti dal Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università di Genova (DICCA)</p>	<p>Gli stati di moto ondoso più significativi ($H_s > 0,5$ m) si presentano più frequentemente da Libeccio (20,6%). Tale settore, inoltre, presentando i valori più elevati di H_s, risulta essere il settore prevalente per il paragone in esame.</p> <p>Gli stati di mare caratterizzati da altezza d'onda superiore a 2 m hanno una frequenza di accadimento del 6,4% e si verificano in media 557 ore/anno.</p> <p>Gli stati di mare con $H_s > 3.0$ m hanno una frequenza di accadimento del 0,9% (81 ore/anno) e si presentano in maggior misura da Libeccio. Eventi di altezza d'onda $H_s > 4.0$ m si verificano più raramente; la loro frequenza di apparizione è pari a 0,13% (circa 11 ore/anno).</p> <p>Netta prevalenza di stati di mare provenienti da Libeccio/Mezzogiorno (percentuale assoluta di eventi con $H_s > 0.5$ m pari a 28.6%, circa 2500 ore/anno). Dal settore di Libeccio si presentano inoltre gli eventi con altezza d'onda più elevata. Gli stati di mare di Scirocco con $H_s > 0.5$ m hanno una frequenza assoluta di accadimento inferiore, pari al 5.7%.</p> <p>Gli stati di mare caratterizzati da altezza d'onda $H_s \geq 2.0$ m hanno una frequenza di accadimento di circa 200 ore/anno (2,3%) che si riduce a 24 ore/anno (0,26%) per gli stati di mare con $H_s > 3.0$ m. Valori di altezza d'onda superiori a quattro metri si presentano raramente (circa 2-3 ore/anno).</p> <p>Prendendo a riferimento una soglia pari a $H_s = 1.5$ m si ottiene un'onda equivalente di altezza significativa $H_{s,e} = 2.0$ m, direzione di provenienza di 199° N e durata pari a 0.87 mesi/anno. Prendendo in considerazione l'analisi del valore atteso del periodo di picco per gli stati di mare propagati, è possibile associare all'onda equivalente selezionata un periodo di picco $T_p = 8.0$ s.</p>
<p>Studio dell'Agitazione Ondosa nell'Area Portuale (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-021-00)²⁵ tramite</p>	<p>Le opere esterne del porto di Genova garantiscono attualmente una elevata protezione dello specchio acqueo portuale dal moto ondoso incidente, tanto che, da questo punto di vista, il porto può essere</p>

²⁴ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELLE CONDIZIONI METEOMARINE (GIUGNO 2021)

²⁵ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELL'AGITAZIONE ONDOSA NELL'AREA PORTUALE (APRILE 2021)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Fonte	Risultato
modello numerico di propagazione del moto ondoso CGWAVE	considerato, a ragione, un «porto rifugio», in particolare in relazione alle mareggiate provenienti da Libeccio-Mezzogiorno. Il porto risulta più vulnerabile agli stati mare di Scirocco (120-135 °N) in occasione di dei quali si verifica una penetrazione del moto ondoso attraverso l'imboccatura di levante che interessa lo specchio acqueo dell'avamposto e la Calata Oli Minerali. Gli stati di mare di scirocco riescono a penetrare nel porto anche attraverso l'imboccatura di ponente interessando lo specchio liquido in prossimità della foce del Polcevera.

5.6.1.4.3 Considerazioni sui cambiamenti climatici

Nella tabella seguente sono riportate le fonti di dati e le elaborazioni su cui è stato basato lo Studio di Impatto Ambientale ed i risultati ottenuti.

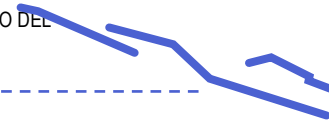
Tabella 5-20: Cambiamenti climatici – fonti di dati e risultati delle analisi svolte

Fonte	Risultato
Studio delle Condizioni Meteorologiche (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-020-01) ²⁶ ,	L'aspetto è stato trattato ai fini della valutazione degli effetti sulla progettazione delle opere.
Studio statistico da Besio <i>et al.</i> 2019 (DICCA dell'Università di Genova)	Lo studio riguarda il Mare Mediterraneo ed il Mare Ligure, si proietta fino al 2100, e mostra una sostanziale stabilità del regime ondometrico, con una lieve riduzione (18 cm) della altezza d'onda significativa estrema. Le variazioni del livello marino a Genova risultano misurate da lungo tempo (oltre un secolo) dal locale mareografo. Sono quindi ben note le variazioni storiche rilevate anche sul lungo periodo, che risultano peraltro legate ai soli fenomeni eustatici, essendo l'area di Genova non soggetta a fenomeni di subsidenza. Le analisi mareografiche hanno evidenziato nell'ultimo secolo un innalzamento del livello medio marino di circa 12 cm.

²⁶ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELLE CONDIZIONI METEOMARINE (GIUGNO 2021)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Fonte	Risultato
Stime dell'International Panel on Climate Change (IPCC)	La previsione di variazione del livello che potrebbe registrarsi entro la fine di questo secolo (2100) è molto ampia, essendo compresa tra un minimo di circa 25 cm in un secolo (2,5 mm/anno) ad un massimo di circa 98 cm (9,8 mm/anno).
Studio di Vecchio <i>et al.</i> (2019)	Lo studio fornisce per il 2100 per il sito costiero di Genova una previsione di innalzamento del livello medio mare compresa tra 0,34m (+/-0,31m) e 0,58 m (+/-0,35m)

Si specifica che, ai fini della progettazione di fattibilità della nuova diga foranea si è fatto riferimento in via prudentiale al valore più elevato a cui tende la suddetta previsione, approssimando l'innalzamento a 0,60 m e considerandolo costante indipendentemente dallo scenario di calcolo a breve o lungo termine.

5.6.1.5 Dinamica della costa

Le caratteristiche morfologiche e l'evoluzione storica del litorale in prossimità del porto di Genova nonché la valutazione del trasporto solido longitudinale sono stati oggetto dello Studio specialistico di dinamica costiera²⁷ (MI046R-PF-D-I-R-024-01) condotto nell'ambito del PFTE.

Il "sistema" portuale di Genova, che comprende le tre dighe foranee del Porto di Genova, dell'aeroporto e del Porto di Voltri, si estende senza soluzione di continuità per circa 14 Km di costa.

In ragione della natura prevalentemente rocciosa della costa e dei fondali elevati, il trasporto solido costiero effettivo longitudinale, ovvero quello parallelo alla costa, indotto dal moto ondoso frangente risulta trascurabile.

L'assenza di trasporto solido costiero longitudinale ha infatti consentito di realizzare il sistema portuale secondo il classico schema con "diga foranea distaccata (non collegata a terra) disposta parallelamente alla costa".

L'utilizzo di questa tipologia di assetto planimetrico è possibile solo nel caso di assenza di trasporto solido costiero perché in caso contrario si verificherebbero rilevanti fenomeni di interrimento delle imboccature portuali.

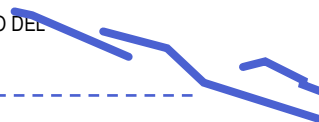
Attualmente le imboccature del Porto di Genova non sono soggette a fenomeni di interrimento indotti dal trasporto solido costiero e pertanto si può fin da ora giungere alla conclusione che l'attuale morfodinamica costiera risulta trascurabile o comunque molto contenuta.

Inoltre, poiché le profondità di imbasamento delle tre dighe (comprese tra circa -15,0 m e circa -20,0 m s.l.m.m.) risultano decisamente superiori rispetto alla profondità di chiusura della fascia attiva, che lungo la costa in esame

²⁷ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DEGLI EFFETTI SULLE COSTE ADIACENTI (GIUGNO 2021)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



non supera le profondità di circa -7,0÷-8,0 m (vedi Lisi et al, 2010²⁸), si può affermare, come peraltro evidenziato anche dal “Progetto Coste (edizione 2017) - Portale Cartografico Nazionale”, che il sistema portuale disconnette dal punto di vista del trasporto solido costiero potenziale, il litorale posto a Levante da quello posto a Ponente di esso.

A Levante ed a Ponente delle opere foranee del Porto di Genova sorgono alcune piccole insenature delimitate da promontori rocciosi o da elementi di natura antropica (terrapieni conquistati a mare) che comprendono al loro interno alcune “spiagge a tasca” (“pocket beaches”) di estremo interesse dal punto di vista sociale e ambientale. Queste spiagge, di estensione molto limitata, come indicato dalla cartografia tematica delle spiagge della Regione Liguria²⁹, di cui nella Figura successiva è riportato un estratto, sono costituite in prevalenza da ghiaia e ciottoli.

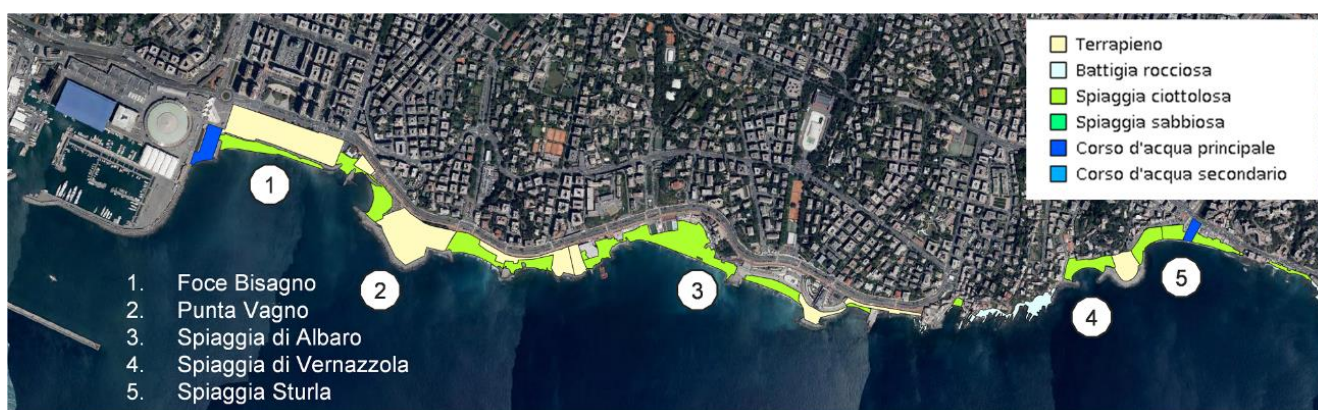


Figura 5-34: Classificazione delle spiagge a levante di Genova fornita dal portale cartografico della regione Liguria

Le spiagge in esame sono quasi prive di alimentazione da parte dei corsi d'acqua che sfociano a mare in prossimità del porto di Genova (torrente Polcevera, torrente Bisagno, torrente Sturla). Questi, infatti, presentano un regime torrentizio e di conseguenza i loro apporti solidi sono concentrati esclusivamente quando avvengono eventi di piena significativi.

Gli apporti del torrente Polcevera, data la sua localizzazione, non contribuiscono ad alimentare le spiagge limitrofe al porto perché rimangono confinati in ambito portuale, mentre gli apporti alla foce del Bisagno e alla foce dello Sturla, prevalentemente costituiti da materiale fino in sospensione con una frazione granulometrica compresa tra le sabbie limose ed i limi sabbiosi, sono molto scarsi.

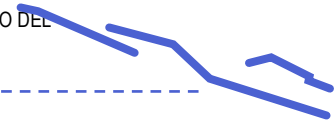
Per sopperire alla mancanza di apporti solidi, al fine di preservare queste spiagge di importante valore sociale per la città di Genova, sono stati effettuati diversi interventi di ripascimento nel corso dell'ultimo ventennio (rif. portale cartografico della Regione Liguria: Ripascimenti 2003-2007).

²⁸ LISI, I., BRUSCHI, A., DEL GIZZO, M., ARCHINA, M., BARBANO, A., CORSINI, S., (2010), *LE UNITÀ FISIOGRAFICHE E LE PROFONDITÀ DI CHIUSURA DELLE COSTE ITALIANE*, L'ACQUA N. 2, 2010.

²⁹ WWW.GEOPORTAL.REGIONE.LIGURIA.IT

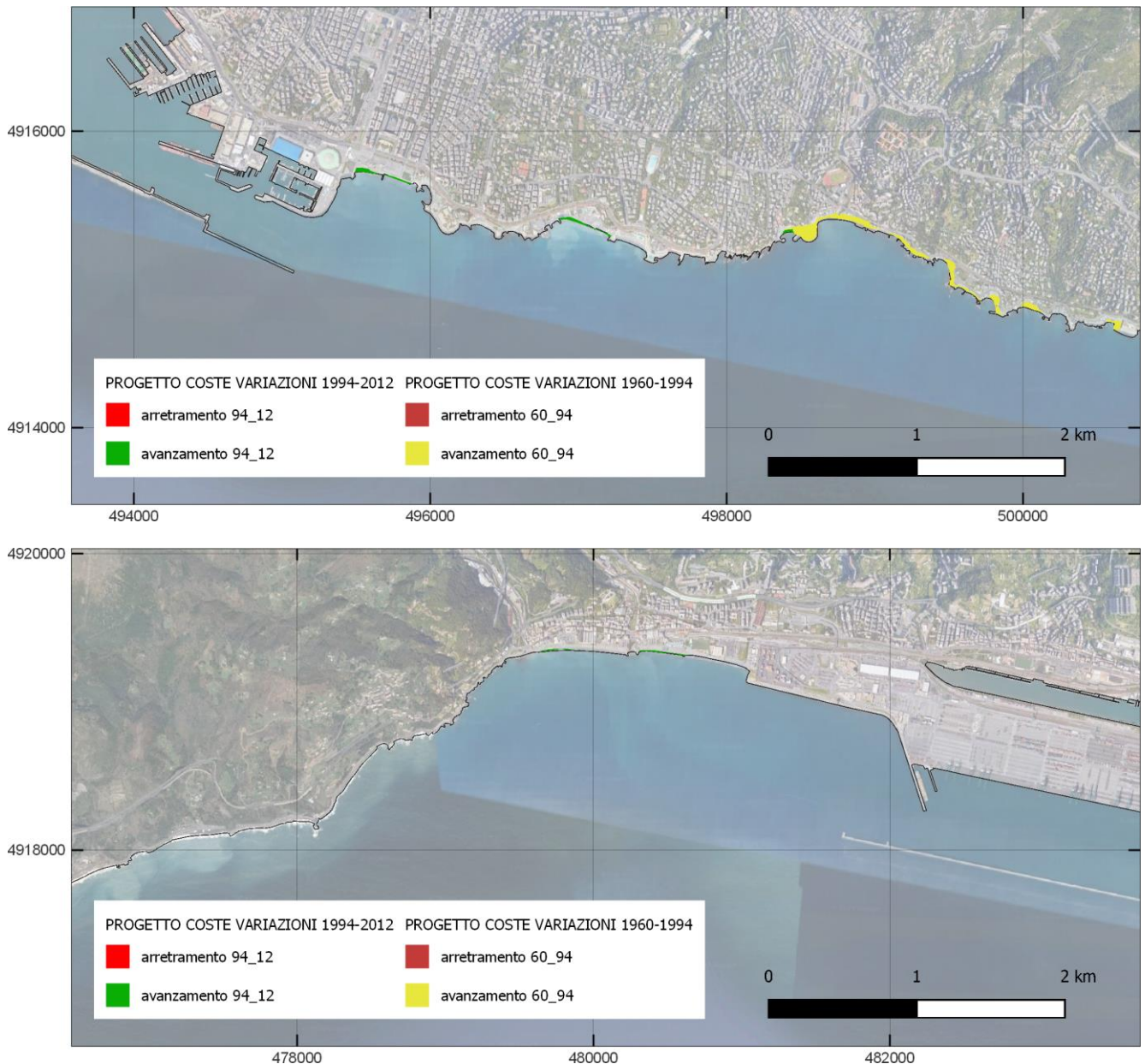
CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



L'analisi delle linee di riva storiche a partire dal 1960 conferma l'assenza di un trasporto solido longitudinale significativo per il litorale in esame. Nelle mappe riportate nella Figura seguente è riportata un'elaborazione dei dati forniti dal "Progetto Coste del Portale Cartografico Nazionale" (edizione 2017) redatto a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

La Figura mostra che l'evoluzione della costa osservata dal 1960 al 2012 in prossimità del porto risulta del tutto trascurabile. Le limitate variazioni della linea di costa osservate, che riguardano modesti avanzamenti posizionati a una certa distanza dalle opere portuali, corrispondono a zone conquistate a mare mediante l'impiego di opere di difesa costiera.



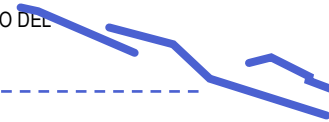


Figura 5-35: Evoluzione tra il 1960-1994 e tra il 1994-2012 del tratto di costa posto a levante (in alto) e a ponente (in basso) del porto di Genova. Immagine elaborata sulla base dei dati “Progetto Coste del Portale Cartografico Nazionale del MATTM” (edizione 2017)

Come anche riportato nello studio “Le Spiagge della Liguria Centro-Orientale: analisi evolutiva” edito dalla Regione Liguria con il contributo dell’Università di Genova, il tratto di costa in esame risulta esposto alla traversia principale di Libeccio che determina un trasporto solido “potenziale” diretto verso Est.

Per valutare l’intensità del trasporto solido potenziale indotto dal moto ondoso lungo il tratto di costa posto a levante del porto di Genova sono state condotte delle simulazioni con il modello integrato di propagazione del moto ondoso e circolazione idrodinamica Deflt3D sviluppato dall’istituto olandese Deltares.

I risultati delle simulazioni evidenziano che a causa della conformazione della costa a levante del porto, caratterizzata dalla presenza di insenature delimitate da promontori rocciosi o da elementi di natura antropica, l’azione del moto ondoso sul litorale risulta molto variabile.

Le correnti indotte dal moto ondoso frangente si concentrano all’interno delle insenature situate lungo il litorale presentando una circolazione a “celle” di intensità piuttosto modesta, con velocità inferiori a 0.5 m/s, che non determina un significativo trasporto solido potenziale.

5.6.1.6 Ricambio idrico all’interno del bacino portuale

Nel presente paragrafo viene sintetizzata l’analisi svolta riguardo la capacità di ricambio idrico in relazione alla configurazione attuale del porto di Genova, svolta nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale (a cui si rimanda per maggiori dettagli).

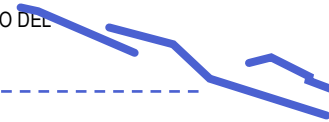
La capacità di ricambio idrico di un bacino portuale è una caratteristica dalla quale dipende la qualità delle acque del bacino stesso; in un bacino portuale semi chiuso è legata in primo luogo dalla geometria del porto, con particolare riferimento al volume contenuto nel bacino, all’estensione e alla conformazione planimetrica dello specchio acqueo, e alla sua imboccatura, poiché attraverso di essa avvengono gli scambi idrici tra il porto e il mare aperto.

Fissata la geometria del porto, la capacità di ricambio idrico del bacino portuale dipende dalle forzanti idrodinamiche, ovvero:

- dalle condizioni meteomarine (maree, vento e moto ondoso) in grado di forzare la circolazione portuale;
- dalla presenza di foci di corsi d’acqua, o comunque di scarichi di acque di drenaggio urbano, che si immettono all’interno del porto.

Nel caso di aree fortemente urbanizzate, come nel caso in questione, i corsi d’acqua costituiscono anche il potenziale vettore principale di possibili sostanze inquinanti che potrebbero degradare la qualità delle acque portuali e comportare un impatto lungo i litorali adiacenti al porto.

Le considerazioni svolte nello Studio hanno permesso di dedurre che la conformazione geometrica del porto di Genova non favorisce il naturale ricambio idrico degli specchi acquei interni. I bacini e le darsene interne sono molto estesi, con forme strette e allungate, e contengono una massa d’acqua molto elevata. Il volume d’acqua entrante durante il flusso di marea, rapportato al volume d’acqua contenuto all’interno del porto, è molto piccolo e non garantisce un ricambio efficace dello specchio acqueo.



La letteratura specializzata generalmente ricorre al concetto di “flushing time” o di “tempo di ricambio”, ovvero un parametro che descrive le caratteristiche generali di scambio tra un bacino confinato e un corpo recettore di infinita capacità e fornisce un’indicazione del tempo necessario per il ricambio della massa d’acqua del bacino o della riduzione di concentrazione di una sostanza conservativa contenuta al suo interno.

I risultati delle simulazioni idrodinamiche svolte confermano che la circolazione idrica all’interno del porto di Genova indotta dalla sola marea astronomica è molto debole con valori di velocità (mediata sulla verticale) generalmente inferiori a 5 cm/s che si incrementano in corrispondenza delle imboccature in occasione delle fasi di flusso e riflusso con valori che possono raggiungere i 10-12 cm/s.

I tempi di ricambio per gli specchi acquei più interni risultano compresi tra 80 e 120 giorni e pertanto mostrano una insufficiente capacità per il ricambio idrico.

Per gli specchi acquei bacini posti più in prossimità delle imboccature i tempi di ricambio stimati risultano inferiori, con valori compresi tra 8 e 20 giorni; ciò nonostante, come indicato dalla letteratura specializzata, questi valori sono associati ad una capacità di ricambio di scarso livello.

5.6.1.7 Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti

La valutazione del ricambio idrico del Porto di Genova, in relazione alla dispersione di un potenziale inquinante all’esterno dell’ambito portuale, e l’influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti sono state oggetto di uno studio specialistico³⁰ (MI046R-PF-D-Z-R-008-00).

Le condizioni meteomarine di riferimento per l’esecuzione di questo tipo di studi sono generalmente caratterizzate da alte pressioni atmosferiche e quindi da forzanti idrodinamiche deboli che favoriscono fenomeni di ristagno delle acque portuali. Si tratta di situazioni meteorologiche che hanno una elevata frequenza di occorrenza durante i mesi estivi. In queste situazioni meteorologiche aumenta anche l’impatto delle acque portuali sulla qualità delle acque marine costiere poste in adiacenza allo stesso porto.

I principali vettori che potenzialmente potrebbero apportare sostanze inquinanti nel Porto di Genova sono costituiti dal Torrente Polcevera e dal Torrente Bisagno.

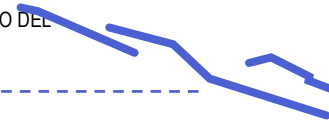
I “target” ambientali più significativi individuati nelle adiacenze del Porto di Genova, dove la qualità delle acque marine costiere può essere influenzata dalle acque portuali che fuoriescono dalle imboccature esistenti, sono:

- area SIC/ZSC Fondali Boccadasse - Nervi, posta ad Est del Porto ad una distanza dall’imboccatura di levante di circa 2 km;
- area SIC Natura 2000 di Arenzano-Punta Ivrea, posta a circa 10 km ad Ovest della Bocca Ovest del porto.

³⁰ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, “REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA”. PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. PRIMA FASE. STUDIO DEI FENOMENI DISPERSIVI E DELL’INFLUENZA DELLE ACQUE PORTUALI SULLE COSTE - STATO DI FATTO (APRILE 2020)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Si è quindi deciso di utilizzare come “target” ambientali le “pocket beaches” poste rispettivamente a Ovest (spiaggia di Voltri) e a Est (spiagge di Albaro e di Quarto dei Mille) del Porto di Genova.

Sulla base delle condizioni meteomarine tipiche estive di Genova sono stati definiti i seguenti scenari di simulazione:

- scenario 0: presenza della sola marea astronomica;
- scenario 1: marea astronomica e vento uniforme nello spazio e costante nel tempo proveniente da Scirocco di intensità pari a 6 m/s;
- scenario 2: marea astronomica e vento uniforme nello spazio e costante nel tempo proveniente da Libeccio di intensità pari a 4 m/s;
- scenario 3: marea astronomica e regime dei venti variabili nello spazio e nel tempo dato dall'alternanza di una brezza di origine termica diurna (con rotazione oraria) e notturna.

Complessivamente queste condizioni meteorologiche si verificano per circa l'80% del tempo durante il periodo estivo.

Ciascuno di questi scenari meteorologici è stato combinato con un evento idrologico (precipitazione) tale da dar luogo a deflussi di piena contemporanei dei due torrenti Bisagno e Polcevera, caratterizzati da una portata al colmo con tempo di ritorno pari a due anni.

Si evidenzia che i due corsi d'acqua presentano un regime torrentizio e quindi sono caratterizzati da portate medie annue molto piccole, le quali hanno una scarsa rilevanza dal punto di vista dell'idrodinamica del bacino portuale. Si è ipotizzato che i due corsi d'acqua immettano a mare durante gli eventi di piena una sostanza (inquinante) di tipo passivo, ovvero che non subisce reazioni chimico-fisiche in grado di modificare la sua concentrazione nel tempo. Pertanto, la modifica della concentrazione della sostanza immessa a mare è dovuta esclusivamente ai fenomeni indotti dai meccanismi di diffusione turbolenta e dispersione idrodinamica.

Lo studio è stato effettuato applicando il pacchetto applicativo Surface Water Modeling System (SMS), che è un sistema di modellazione per simulare processi idrodinamici sviluppato dal US Army Corps of Engineers.

Lo studio della circolazione idrica è stato condotto con il modello numerico di RMA-2, i cui risultati sono stati successivamente utilizzati come forzanti per il modello numerico RMA-4 per valutare la diffusione/dispersione del tracciante all'interno del dominio di calcolo in una finestra temporale di 5 giorni.

I risultati delle simulazioni condotte, espressi sotto forma di variazione della concentrazione della sostanza passiva immessa a mare dai due corsi d'acqua, sono stati rappresentati, al variare del tempo, nei punti “target” precedentemente individuati posti all'interno del bacino portuale e lungo il litorale adiacente al porto.

In assenza di vento (Scenario 0 - Figura 5-36) o in presenza di un regime di brezze estive (Scenario 3 - Figura 5-39) il tracciante rimane confinato all'interno del Porto di Genova e non si disperde lungo i litorali limitrofi al porto.

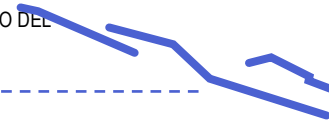
La portata del Polcevera defluisce in maggior misura all'interno del canale di calma dell'aeroporto e in minor misura attraverso la bocca di ponente e pertanto determina generalmente una maggiore concentrazione del marker localizzata dietro alla diga dell'aeroporto e all'esterno della diga foranea del bacino Sampierdarena.

Gli apporti del Bisagno, inferiori rispetto al Polcevera, si distribuiscono prevalentemente in prossimità dell'imboccatura di levante del porto e tendono ad essere diffusi all'interno del bacino portuale.

In presenza della sola marea astronomica o in presenza di un regime di brezze estive la circolazione indotta non è sufficiente a garantire il ricambio idrico per cui, dopo 5 giorni di simulazioni, il tracciante è ancora presente in

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



concentrazioni significative nell'ambito portuale e risulta maggiormente concentrato nel canale di calma e in corrispondenza dell'imboccatura di levante. Altrove la concentrazione tende a ridursi nel tempo.

La circolazione forzata dai venti risulta determinante per la diffusione del tracciante all'interno del dominio di calcolo.

Il vento da Scirocco (Scenario 1 - Figura 5-37) genera una corrente che favorisce la dispersione verso ponente del tracciante. Gli apporti del Bisagno sono condotti all'interno del porto e vengono poi dispersi nel bacino di Sampierdarena dove la concentrazione finale risulta compresa tra il 3% e il 7%. Gli apporti del Polcevera vengono dispersi attraverso il canale di calma dell'aeroporto e raggiungono il bacino portuale di Genova Voltri. Dopo circa 60 ore dall'inizio della simulazione il tracciante raggiunge le spiagge di Voltri, dove si registra una concentrazione massima del 4% (vedi Figura 5-40).

Il vento da Libeccio viceversa induce una circolazione che favorisce la diffusione del tracciante immesso dai due corsi d'acqua verso Levante (Scenario 2 - Figura 5-38).

Gli apporti del Polcevera, che in parte si disperdono nel canale di calma dell'aeroporto, vengono poi trasportati dalla corrente all'interno del bacino Sampierdarena dove al termine della simulazione è ancora presente con una concentrazione del 16%.

Il tracciante riesce in questo caso a raggiungere le spiagge di Albaro e Quarto dei Mille. In un primo momento si osserva l'arrivo dei contributi del Bisagno (dopo circa 24 ore) e successivamente (dopo circa 72 ore) si osserva un secondo picco di concentrazione. La somma dei contributi del Polcevera e del Bisagno determina, dopo 72 ore, una concentrazione prossima al 10% (Figura 5-41).

È doveroso sottolineare che i risultati delle analisi qui presentate non vanno considerati in senso assoluto ma costituiscono invece la base di confronto comparativo per valutare, dal punto di vista del potenziale impatto delle acque portuali sulle coste adiacenti, le variazioni indotte dalla configurazione di progetto della nuova diga foranea del porto di Genova.

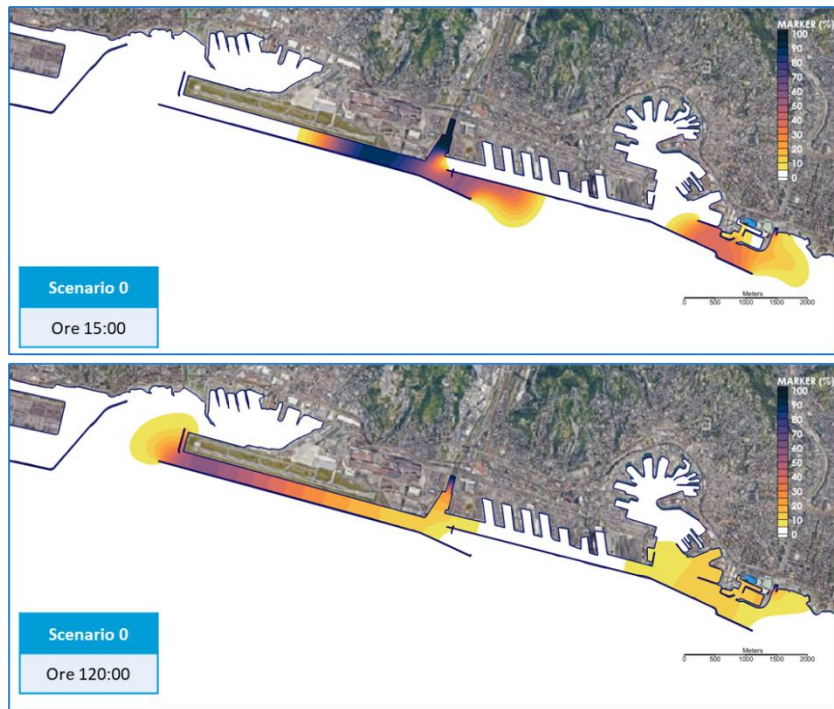


Figura 5-36: Stato attuale. scenario 0. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore



Figura 5-37: Stato attuale. Scenario 1. Concentrazione del marker dopo 30 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore

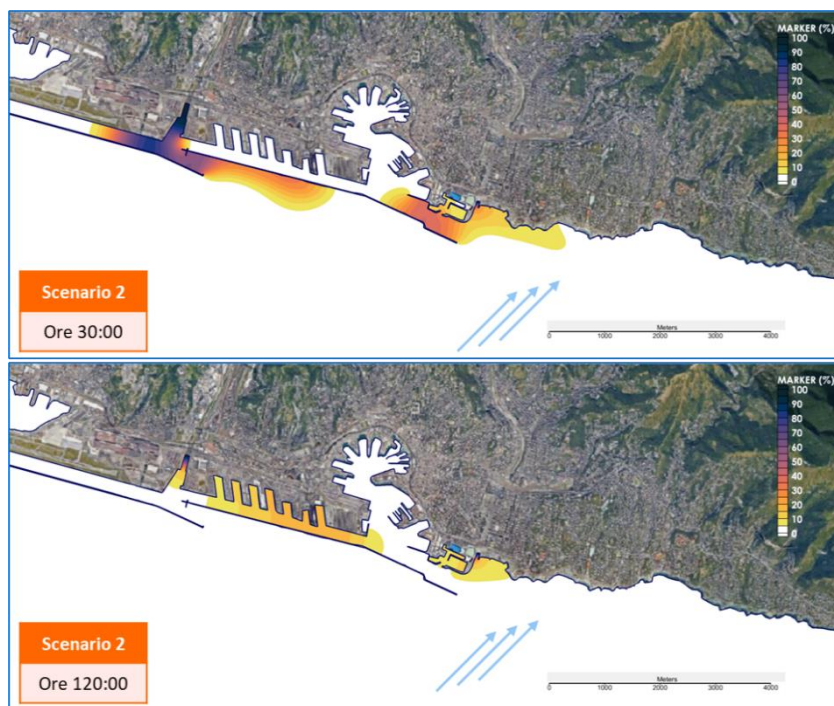


Figura 5-38: Stato attuale. Scenario 2. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore

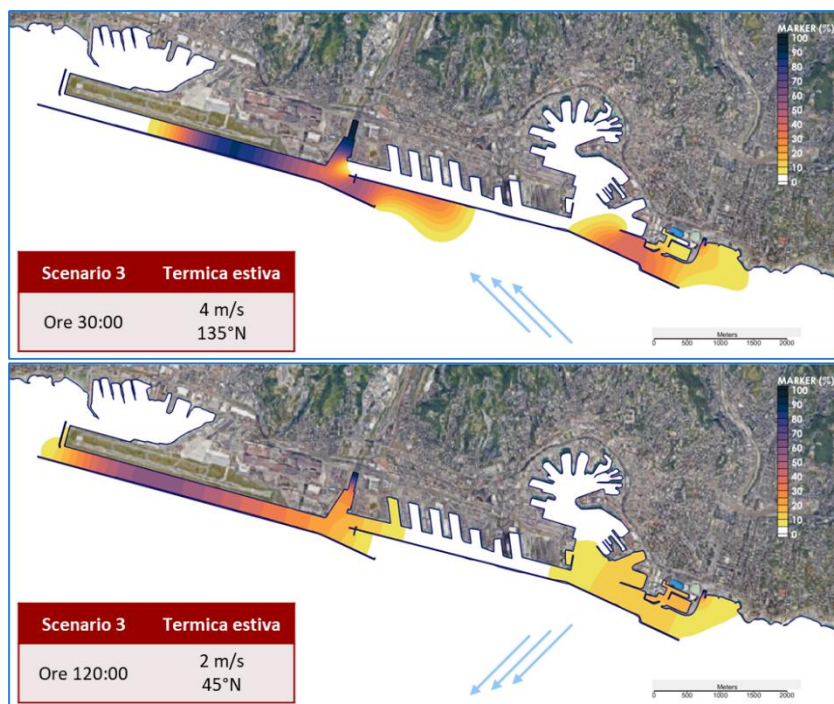


Figura 5-39: Stato attuale. Scenario 3. Concentrazione del marker dopo 15 ore (termine degli eventi di piena) e dopo 120 ore

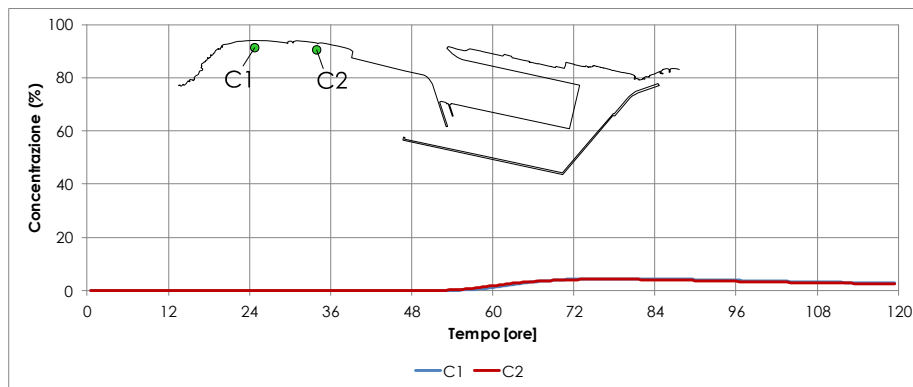


Figura 5-40: Stato Attuale. Andamento della concentrazione nei punti C1 e C2 posti lungo il litorale a ponente del porto per lo scenario 1 (vento da Scirocco)

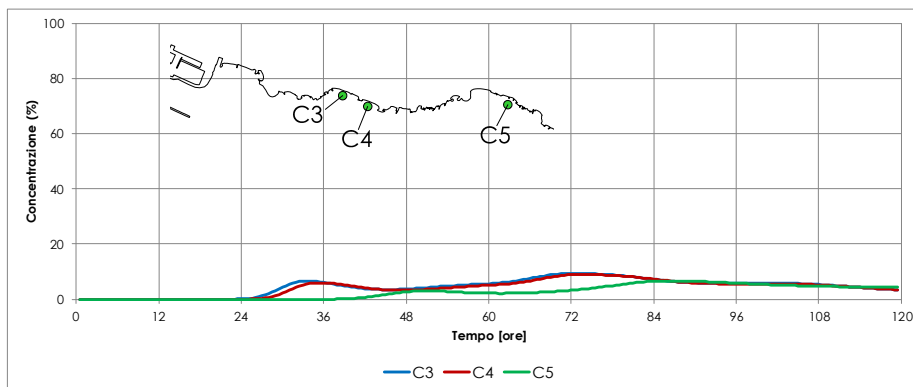


Figura 5-41: Stato Attuale. Andamento della concentrazione nei punti C3, C4 e C5 posti lungo il litorale a levante del porto per lo scenario 2 (vento da libeccio)

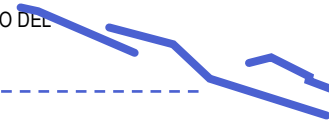
5.6.2 Valutazione degli impatti

5.6.2.1 Impatti in fase di cantiere

5.6.2.1.1 Qualità delle acque

Per quanto attiene le acque marino costiere, le lavorazioni più critiche sono costituite dal consolidamento dei fondali, dalla movimentazione del materiale sciolto (pietrame), dalle attività di demolizione e dalla presenza dei mezzi e macchinari d'opera.

Il consolidamento dei fondali mediante colonne in ghiaia, le attività di demolizione, la posa, la sagomatura e lo spianamento del materiale sciolto (pietrame) per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni, date le caratteristiche granulometriche del fondale (strato superficiale di materiali prevalentemente argillosi), possono determinare la sospensione di materiale fine ed il potenziale aumento della torbidità nella colonna d'acqua.



Come già espresso nell'ambito dello SIA, per il rilascio accidentale di sostanze pericolose dai mezzi e macchinari d'opera, si ritiene che l'utilizzo di mezzi recenti ed adeguatamente gestiti e mantenuti, consentirà di tenere sotto controllo il fenomeno.

Nel caso, dovranno comunque essere adottate le procedure e le prescrizioni tipicamente previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, che sarà redatto nelle successive fasi progettuali, e nel Piano di Gestione Ambientale del Cantiere che sarà predisposto dall'Appaltatore.

5.6.2.1.2 Propagazione di torbidità

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, il fenomeno della propagazione di torbidità in fase di cantiere è stato analizzato per quanto riguarda le seguenti attività:

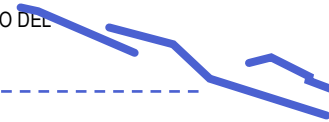
- il consolidamento dei terreni di fondazione con colonne in ghiaia;
- la rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale;
- il dragaggio del Bacino Sampierdarena e dell'avamposto ed il conseguente refluento del sedimento dragato nei cassoni cellulari della nuova diga foranea.

I potenziali impatti dovuti alla propagazione della componente a grana fine del sedimento sono stati oggetto di uno studio specifico che ha previsto l'esecuzione di 40 simulazioni numeriche, che hanno tenuto conto dei seguenti meccanismi:

- risospensione;
- dispersione;
- diffusione;
- deposizione.

I risultati ottenuti sono di seguito sintetizzati.

- l'attività di consolidamento dei terreni di fondazione, in linea generale, induce la generazione e successiva migrazione di una nuvola di torbida caratterizzata da una concentrazione trascurabile rispetto alla torbidità attuale delle acque, come desunta dalla rete regionale di monitoraggio;
- l'attività di rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale induce una concentrazione mediamente molto limitata, pur se superiore a quella ottenuta per l'attività di consolidamento. I sedimenti sospesi rimangono confinati all'interno della nuova area portuale e, pertanto, sono destinati ad essere drenati verso il largo in relazione ai meccanismi di ricambio idrico del bacino portuale;
- l'attività di dragaggio induce concentrazioni superiori rispetto alle lavorazioni di consolidamento dei terreni di fondazione e rimozione dello scanno di imbasamento della diga attuale. Tuttavia, le concentrazioni stimate risultano limitate ed accettabili già a distanza ridotta dalle aree di scavo. I sedimenti sospesi rimangono sostanzialmente confinati all'interno dell'area portuale per cui possono escludersi fenomeni di eventuale sovrapposizione con i sedimenti risospesi a causa delle attività di consolidamento del fondale previsti a largo della diga attuale. Fa eccezione, nel caso di venti provenienti dal settore di Libeccio, il dragaggio dell'area dell'avamposto. In tal caso, i sedimenti sospesi sono dispersi e diffusi al di fuori dell'area portuale, ma raggiungono velocemente la costa prima di dirigersi verso le aree sensibili localizzate più a Est. Al fine di limitare i sedimenti risospesi causati dal dragaggio dell'avamposto che riescono a spostarsi verso Est in presenza di vento di Libeccio, si è verificato che l'impiego di una draga



meccanica di tipo ambientale riesce a ridurre drasticamente la quantità di materiale disponibile al campo lontano riducendo di conseguenza eventuali impatti sulle coste adiacenti.

Inoltre, il gestore dell'Acquario di Genova (Costa Edutainment S.p.A.) ha richiesto di verificare i possibili effetti di interferenza sulla qualità delle acque captate dalla futura opera di presa durante le diverse fasi progettuali. Nello specifico, verrà spostata l'opera di presa a mare dell'Acquario rispetto alla posizione attuale, fino al largo della nuova diga, ad una profondità di circa 65 m.

Sono stati valutati quindi i potenziali impatti:

- In fase di costruzione della nuova diga, per effetto di eventuali pennacchi di torbidità sollevati nella colonna d'acqua durante le operazioni di consolidamento del fondale o posa dei materiali costituenti gli scanni di imbasamento;
- In fase di *post-operam*, per effetto delle eventuali interferenze di tipo chimico/biologico determinate dagli scarichi idrici degli impianti di trattamento acque reflue civili presenti nelle aree limitrofe (depuratore di Genova Darsena e depuratore di Punta Vagno).

Sempre in riferimento all'opera di presa a mare dell'Acquario, gli studi hanno permesso anche di verificare la sussistenza di eventuali criticità in termini di possibile influenza sulla qualità delle acque in ingresso da parte degli scarichi della nuova condotta di depurazione IRETI (anch'essa prevista terminare al largo della nuova diga) e dello scarico della attuale condotta a mare del depuratore di Punta Vagno, posto più a Levante.

Per lo studio della dispersione del sedimento durante la tipologia di lavorazione considerata è stato predisposto un modello idrodinamico locale ad alta risoluzione, in grado di simulare la distribuzione della corrente, della temperatura e della salinità nella colonna d'acqua in un'ampia porzione di mare antistante la diga. Si specifica che le simulazioni sono state condotte sul nuovo layout oggetto di studio.

In particolare, le simulazioni sono state condotte per il layout finale della diga di Fase A, per il layout finale di Fase B e per alcuni layout intermedi.

L'analisi dei risultati della modellazione dei campi idrodinamici in riferimento alla successione di layout testati nello studio permette di affermare che queste modifiche determinano variazioni del tutto trascurabili nella circolazione in corrispondenza delle aree target e, pertanto, la distribuzione della corrente, così come la distribuzione della concentrazione del tracciante utilizzato per verificare l'eventuale influenza degli scarichi di depurazione più prossimi all'opera di presa dell'Acquario (nuova condotta portuale e attuale condotta di Punta Vagno), sono state considerate valide anche per la presente analisi.

I risultati del modello di dispersione dell'effluente evidenziano l'elevatissimo rapporto di diluizione che in tutte le condizioni meteorologiche e stagionali si riscontra in corrispondenza dell'opera di presa dell'Acquario. In particolare, la diluizione si mantiene pressoché sempre su valori superiori al 99.7%.

I risultati modellistici possono essere confrontati indirettamente con i limiti di qualità delle acque marine in ingresso all'Acquario, secondo le informazioni fornite dalla Società che ne detiene la gestione. In particolare, di seguito sono riportati i valori massimi ammessi all'ingresso per i parametri chimici e microbiologici oggetto di rilievi analitici su base giornaliera e i relativi range di accettabilità fissati:

- Salinità: 36-38 ppt;
- pH: 8-8.30;

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

- Azoto ammoniacale: < 0.04 mg/l (N-NH₄);
- Azoto nitroso: < 0.03 mg/l (N-NO₂);
- Nitrati: < 1 mg/l (NO₃²⁻);
- Fosfati: < 0.5 mg/l (PO₄³⁻);
- Coliformi totali: < 40 UFC/100 ml;
- Escherichia coli: assenza /100 ml;
- Enterococchi intestinali, Pseudomonas aeruginosa, stafilococco aureus, candida albicans, clostridium;
- perfringens (periodicamente, secondo il piano di monitoraggio microbiologico interno);
- Controllo ODORE-COLORE;
- Test tossicità interno (efire meduse).

Inoltre, si ricorda che, come specificato al paragrafo 5.6.1.3.5, il parametro torbidità è stato oggetto di una campagna di monitoraggio che ha permesso di determinare il Valore Limite e il Valore (Soglia) di attenzione (sono stati considerati valori diversi a seconda che le attività siano svolte all'interno o all'esterno delle aree portuali).

Come affermato nella "Relazione sui valori limite della torbidità per le attività della nuova diga foranea del porto di Genova" inoltre, per il monitoraggio delle attività che verranno realizzate all'esterno dell'attuale bacino portuale, resta da verificare l'areale che dovrà essere preso in considerazione e che sarà interdetto alla navigazione (interdizione che sarà valida anche per mezzi di monitoraggio). Si cercherà quindi di determinare la distanza utile oltre la quale non dovrà essere misurato il Valore Limite di 10 FTU.

In base all'esperienza del personale del DISTAV maturata negli anni nell'ambito di monitoraggi di progetto realizzati in mare aperto (rimozione del relitto della Concordia all'Isola del Giglio e il posizionamento del gasdotto TransAdriatic Pipeline a San Foca – LE) è stata proposta come area interdetta (da verificare con gli Enti di controllo preposti) la distanza di 500 m lineari (considerati a 360°) dal sito in cui vengono svolti i lavori.

Solo nel caso di superamento del valore limite il DISTAV comunicherà alla Direzione Lavori dell'Autorità Portuale il superamento dei valori in modo che l'Impresa esecutrice possa mettere in atto le azioni correttive del caso al fine di ripristinare le condizioni lavorative di sicurezza ovvero quelle inferiori al Valore Limite.

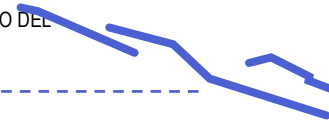
Durante il primo periodo dei lavori, le campagne di monitoraggio che verranno effettuate permetteranno di conoscere meglio lo scenario reale, tarare i valori proposti ed infine proporre eventuali aggiornamenti dei valori limite.

Nell'ambito di VIA, l'impatto dovuto alla propagazione di torbidità nelle acque marine era stato valutato come "Lieve"; alla luce delle considerazioni svolte, in generale, è possibile affermare che le attività introdotte dalla nuova Fase A+B oggetto del presente studio non comportano ulteriori significativi potenziali impatti; pertanto, si ritiene tuttora valida la valutazione già svolta in ambito di SIA.

5.6.2.2 Impatti in fase di esercizio

5.6.2.2.1 Qualità delle acque

Come affermato nello SIA, la presenza della nuova diga nel contesto territoriale di riferimento non costituisce un elemento in grado di determinare un peggioramento della qualità delle acque marino costiere.



L'introduzione della Fase A+B non introduce impatti addizionali rispetto a quanto già considerato in fase di VIA.

5.6.2.2 Condizioni idrodinamiche e moto ondoso

La realizzazione delle opere foranee previste dal progetto della nuova diga foranea di Genova non può avere alcun'influenza sulla circolazione generale delle masse d'acqua all'interno del Golfo di Genova.

Localmente, in prossimità della costa e in maggior misura all'interno del bacino portuale, la nuova conformazione delle opere foranee, unitamente agli interventi di approfondimento dei fondali nel bacino Sampierdarena, può determinare una variazione della circolazione idrica.

Lo studio idrodinamico condotto nell'ambito dello SIA per la definizione delle condizioni meteomarine necessarie per l'esecuzione delle prove di navigabilità con il simulatore di manovra in "real time" (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-026-01)³¹, si è rivolto alla valutazione della circolazione idrica per la configurazione di progetto determinata dalla marea astronomica in presenza di un vento intenso, di velocità pari a 12.5 m/s.

I risultati dello studio mostrano che, a seguito della realizzazione delle nuove opere, la circolazione delle masse d'acqua in prossimità e all'interno del porto, generata da condizioni meteomarine significative, che si presentano in media 10-20 ore/anno, contraddistinte da venti di scirocco o libeccio con una velocità 12.5 m/s e una durata di 24 ore, rimane per lo più invariata rispetto allo stato attuale.

Le variazioni del campo idrodinamico sono localizzate all'interno del nuovo bacino portuale e in corrispondenza della nuova testata della diga foranea. La circolazione della massa d'acqua presente all'interno del nuovo avamporto è molto ridotta e presenta velocità molto modeste. In corrispondenza della nuova testata della diga foranea si verifica una concentrazione del flusso della corrente diretta da est verso ovest con un incremento della velocità. Tale effetto, che è stato osservato anche per la diga attuale, non presenta particolari criticità in quanto le velocità massime risultano comunque dell'ordine di 50 cm/s.

Le condizioni di moto ondoso che si verificano all'interno del bacino portuale a seguito della realizzazione della nuova diga foranea del porto di Genova sono state analizzate nell'ambito dello studio specialistico di agitazione ondosa (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-021-01)³².

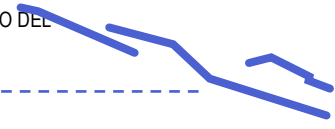
La valutazione dell'agitazione ondosa all'interno del bacino portuale per la soluzione di progetto è stata eseguita prendendo in esame i tempi medi annuali di non operatività ("downtime") delle banchine portuali e le condizioni di moto ondoso estreme che si determinano lungo le banchine portuali con stati di mare incidenti caratterizzati da un tempo di ritorno $T_r = 10$ anni.

³¹ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. LE CONDIZIONI METEOMARINE E I TEST DI MANOVRA DI NAVIGAZIONE CON SIMULATORE PER LE SOLUZIONI D'INTERVENTO (GIUGNO 2021).

³² AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DELL'AGITAZIONE ONDOSA NELL'AREA PORTUALE (GIUGNO 2021).

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



I valori massimi di altezza d'onda significativa sono stati calcolati per le banchine del bacino Sampierdarena e all'interno del porto di Genova per lo stato attuale e per la configurazione di progetto in fase a) e in fase b), in occasione di eventi estremi con tempo di ritorno elevati (rif. 10 anni), come mostrato nei diagrammi riportati nella Figura seguente.

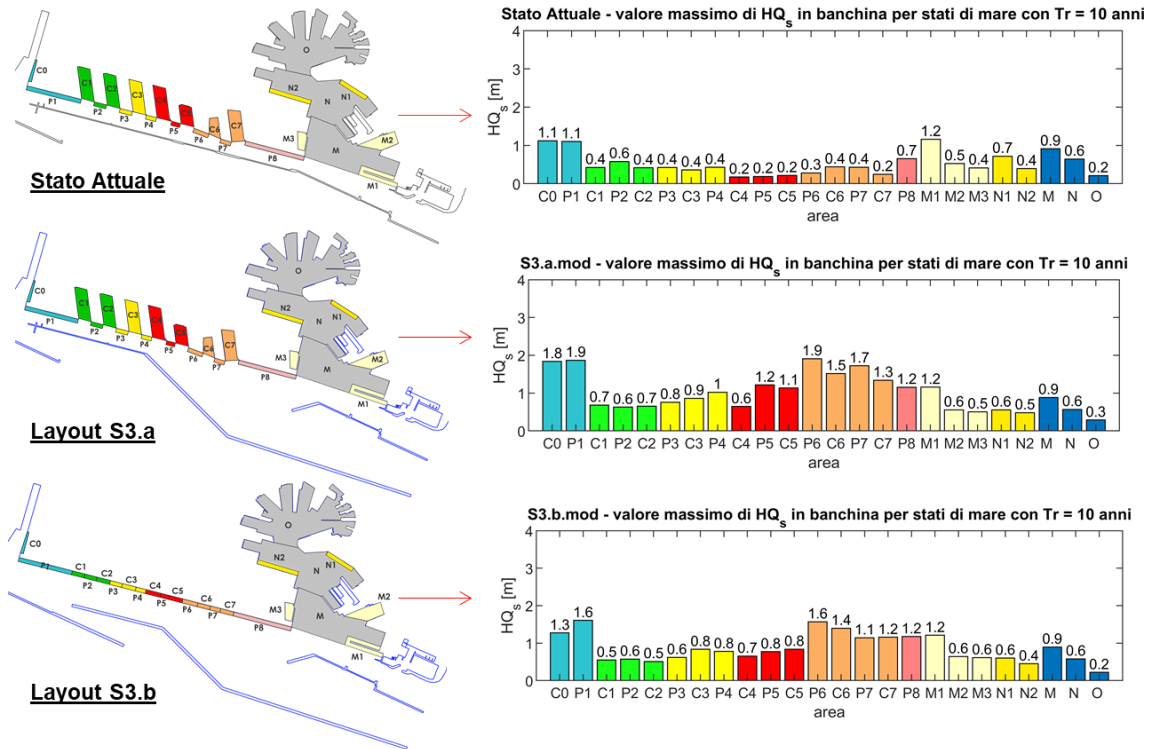
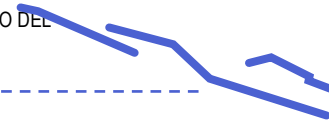


Figura 5-42: Valori massimi di altezza d'onda significativa all'interno del porto di Genova per stati di mare con tempo di ritorno 10 anni. Comparazione tra lo stato attuale e la Soluzione di progetto

Lo studio specialistico condotto ha concluso quanto segue:

- I valori di altezza d'onda ottenuti per la configurazione di progetto, sebbene moderatamente più elevati rispetto alla situazione attuale, risultano comunque compatibili con i criteri e le procedure di sicurezza.
- La ragione per cui la soluzione di progetto dà luogo ad una agitazione ondosa portuale marginalmente più elevata rispetto alla situazione attuale, è dovuta alla ridotta differenza angolare tra l'orientamento dell'imboccatura portuale (115 °N) e quella più angolata del moto ondoso proveniente da Levante-Scirocco (120 °N).
- Anche l'imboccatura secondaria è aperta al moto ondoso proveniente da Levante e risulta inoltre soggetta all'ingresso del moto ondoso riflesso dalla nuova diga foranea e per questa ragione si ottiene una agitazione interna portuale più elevata anche lungo le banchine poste in prossimità della foce del Polcevera.



- I valori massimi di altezza d'onda ottenuti per eventi estremi con $T_r = 10$ anni sono risultati compresi tra 1,5 e 1,9 m; si sottolinea che tali eventi costituiscono estremi di brevissima durata e altissima probabilità di non superamento e non implicano allagamenti di banchina, né sollecitazioni strutturali incompatibili per le banchine moderne congruamente dimensionate.
- Le simulazioni condotte hanno inoltre mostrato che la fase realizzativa b), contraddistinta da un ampliamento degli specchi acquei interni e dalla realizzazione di un fronte di banchina continuo dotato di celle antiriflettenti, consentirà una attenuazione del moto ondoso residuo all'interno del bacino di Sampierdarena con una conseguente riduzione del "downtime" e un aumento delle condizioni di sicurezza all'ormeggio.
- Un'ultima osservazione riguarda la penetrazione del moto ondoso nell'attuale avamposto, nel bacino delle Grazie e nel Porto Vecchio. I risultati ottenuti hanno permesso di verificare che le nuove opere in progetto, previste per la realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova, non comportano un aumento dell'agitazione ondosa nei suddetti specchi acquei.

Nell'ambito del SIA di PFTE approvato, tale impatto è stato valutato come lieve. In generale, è possibile affermare che le attività introdotte dalla modifica progettuale "Fase A+B", non comporterà l'introduzione di impatti riguardanti le condizioni idrodinamiche ed il moto ondoso durante la fase di esercizio, e che le considerazioni dello SIA restano valide.

5.6.2.2.3 Dinamica della costa

La valutazione del possibile impatto sulle coste adiacenti in relazione alla configurazione portuale della nuova diga foranea del Porto di Genova prevista dal progetto approvato in ambito di VIA è stata oggetto dello studio specialistico (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-024-01)³³. Lo studio specialistico è stato aggiornato al fine di considerare le variazioni introdotte dalla nuova variante oggetto di studio (codice del documento: P3062_E-ID-G-0006_01)³⁴

In particolare, è stato analizzato come le nuove opere foranee previste dalla soluzione progettuale selezionata, possano modificare, rispetto alla situazione attuale:

- le condizioni di moto ondoso sottocosta, che rappresentano la principale forzante per la messa in sospensione e per il trasporto dei sedimenti;
- le correnti litoranee indotte dal moto ondoso incidente e il conseguente trasporto solido longitudinale potenziale.

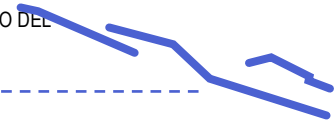
Si tratta quindi non di una valutazione assoluta, ma relativa rispetto alla situazione attuale.

³³ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DEGLI EFFETTI SULLE COSTE ADIACENTI (GIUGNO 2021)

³⁴ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "STUDIO DEGLI EFFETTI SULLE COSTE ADIACENTI" (GENNAIO 2024)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



L'aggiornamento dello studio specialistico ha evidenziato come la modifica più rilevante per quanto riguarda l'impatto sulle spiagge adiacenti, risulta essere l'accorciamento della Nuova Diga in corrispondenza dell'imboccatura di Levante. La nuova configurazione riduce sostanzialmente la protezione dalle mareggiate di Libeccio-Ponente, lasciando completamente esposta al moto ondoso gran parte della diga esistente.

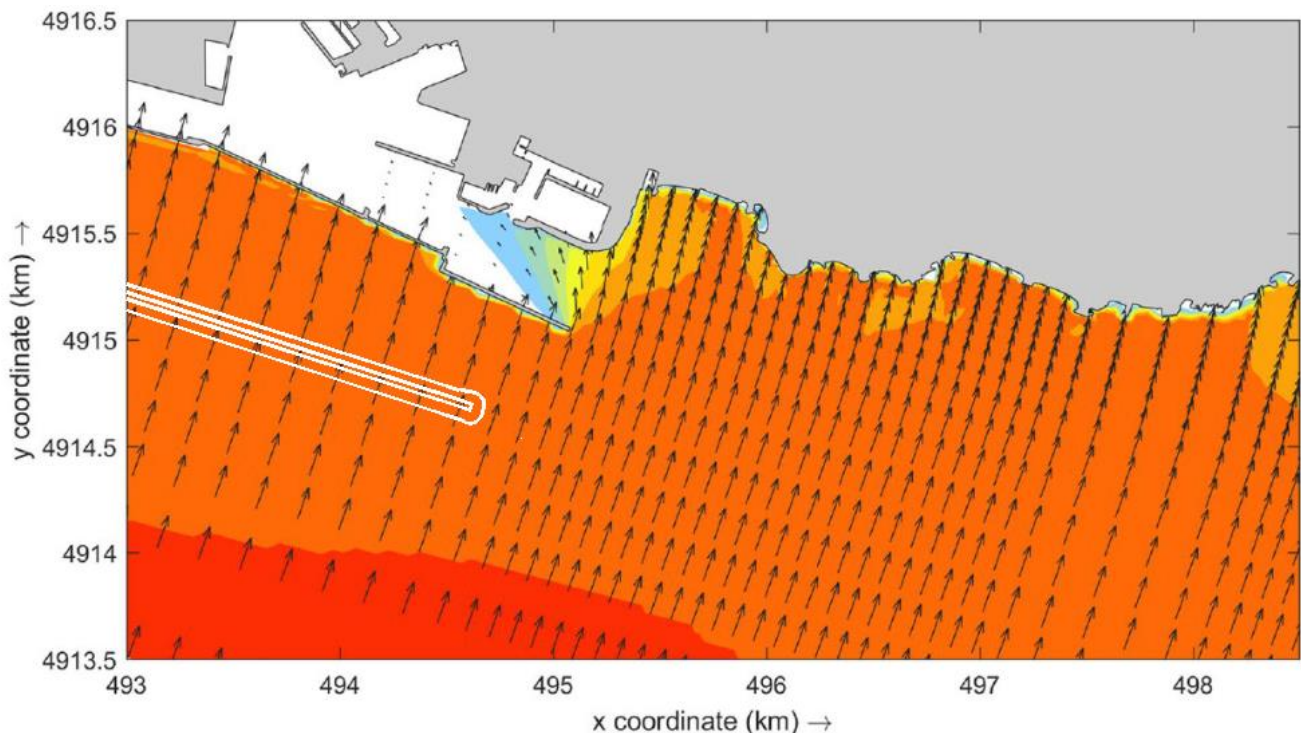
Sulla base dei risultati dello studio svolto in fase di PFTE è possibile stimare che la nuova Diga, nella sua configurazione accorciata, non modificherà in modo sostanziale il campo di moto ondoso rispetto allo stato attuale; conseguentemente, è lecito prevedere un impatto molto limitato sulle spiagge adiacenti, inferiore a quello, comunque già limitato, valutato dallo studio per la configurazione di FASE B.

Nella figura sottostante (Figura 5-43) si riporta il campo di moto ondoso della mareggiata equivalente in configurazione attuale (tipica mareggiata di Libeccio), a cui è stato sovrapposto il layout della Nuova Diga nella più recente configurazione. Dalla sovrapposizione si può intuire come la presenza dell'opera non possa modificare in modo significativo il campo di moto ondoso nella zona del Torrente Bisagno.

Nella successiva Figura 5-44 sono riportati inoltre i piani d'onda di una mareggiata estrema di Libeccio propagata, nell'ambito del presente approfondimento mediante il codice di calcolo SWAN, in configurazione attuale e per la configurazione di FASE A+B.

Si può osservare come, in accordo con quanto previsto sulla base della Figura 5-43, non si evidenzia alcuna variazione del moto ondoso di fronte alla spiaggia di foce Bisagno.

Conseguentemente, anche la circolazione litoranea, il trasporto di sedimenti e la morfodinamica costiera, che risultano determinati in prevalenza dall'azione del moto ondoso incidente, non subiranno variazioni significative.



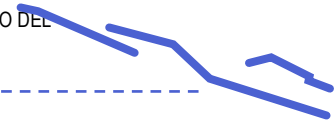


Figura 5-43: Sovrapposizione del layout della nuova Diga nella nuova configurazione, sovrapposto al campo di moto ondoso della mareggiata equivalente in configurazione attuale

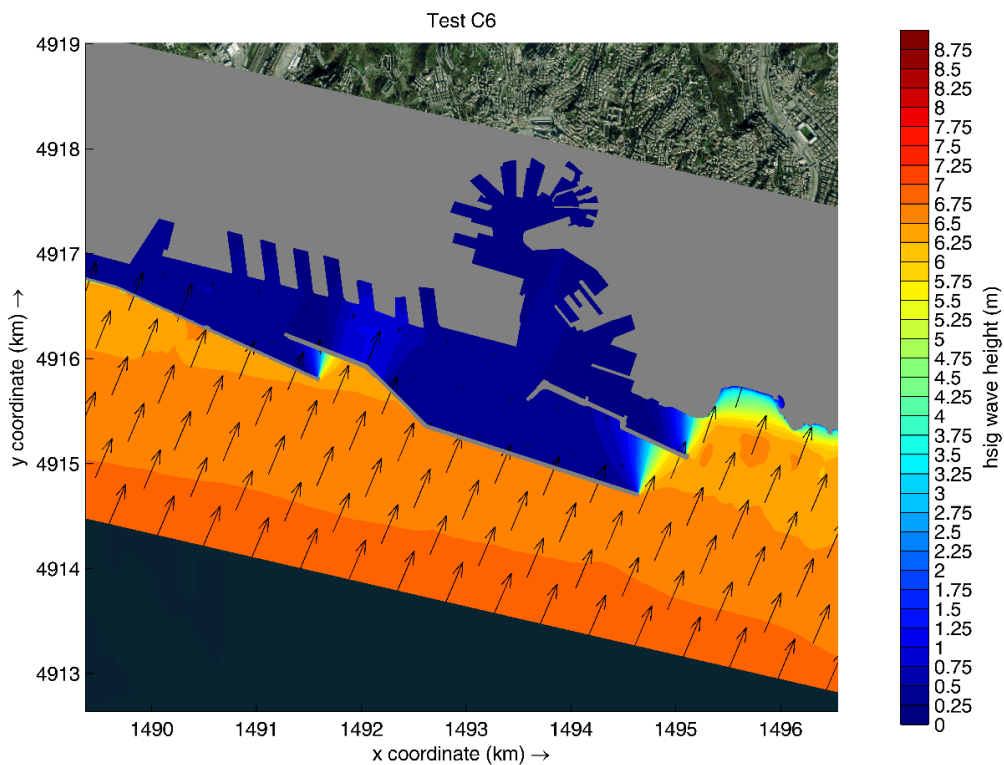
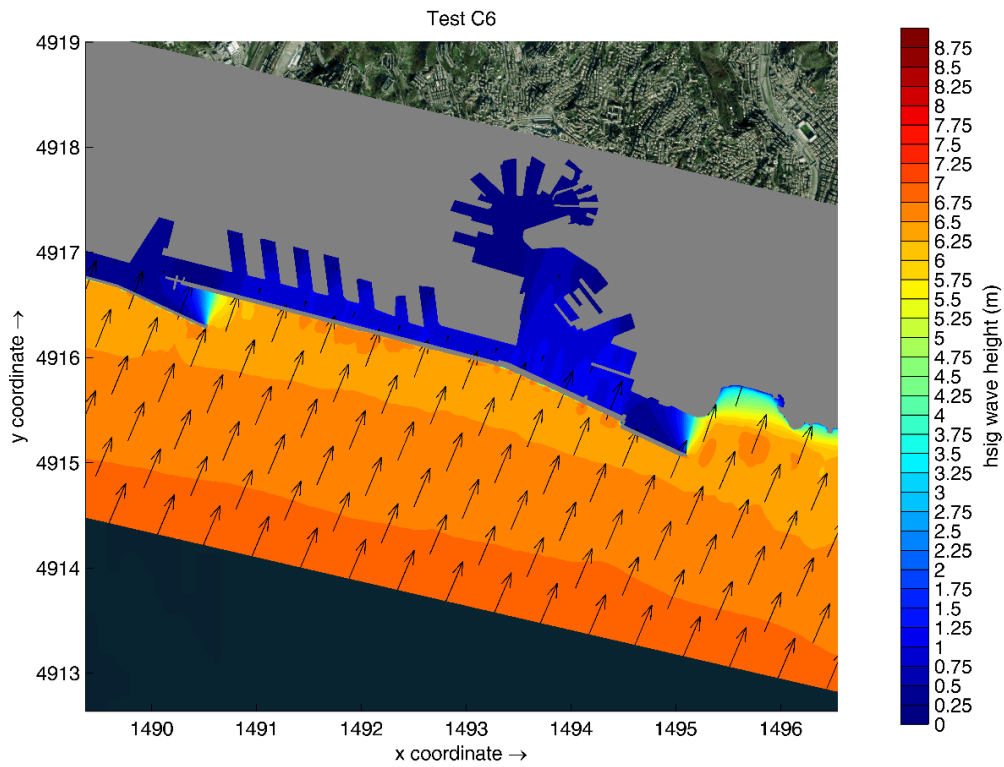
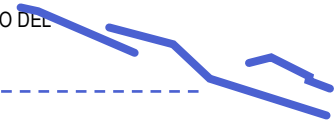
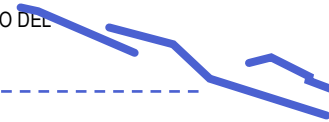


Figura 5-44: Confronto dei risultati della propagazione di una mareggiata estrema di Libeccio $T_R=50$ anni
 (Caratteristiche al largo $H_S=7.5$ m, $T_P=11$ s, $Dir=210^\circ N$) in configurazione attuale e in configurazione di FASE A+B



I risultati ottenuti confermano che, sotto l'ipotesi che il clima di moto ondoso non subisca variazioni significative nel prossimo futuro, la variazione della linea di riva attesa a seguito della realizzazione della nuova diga foranea è molto modesta.

Nell'ambito del SIA di PFTE approvato, tale impatto è stato valutato come lieve. L'introduzione della Fase A+B e le relative modifiche introdotte, non comportano variazioni per la componente ambientale in fase di esercizio rispetto a quanto già analizzato.

5.6.2.2.4 Ricambio idrico all'interno del bacino portuale

Per valutare i potenziali impatti della nuova configurazione portuale, sulla capacità di ricambio idrico dello specchio acqueo portuale, è stato effettuato, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, uno specifico studio specialistico.

Per analizzare la capacità di ricambio idrico del bacino portuale, seguendo la metodologia applicata per analizzare lo stato di fatto, a cui si rimanda ulteriori dettagli (par. 5.6.1.6), si è fatto ricorso alla valutazione del "tempo di ricambio".

Le simulazioni condotte, assumendo come forzante meteomarina la sola marea astronomica, hanno mostrato che l'apertura di una nuova imboccatura e la variazione delle correnti di marea, indotta dalla nuova configurazione portuale, contribuiscono ad aumentare gli scambi con il mare aperto e determinano una riduzione del tempo di ricambio del bacino portuale che si riduce a 52/53 giorni per la soluzione di progetto con una riduzione relativa del 17/18%.

A fronte dei risultati ottenuti è stato possibile concludere che, a seguito della realizzazione degli interventi previsti, è atteso un miglioramento della capacità di ricambio idrico del bacino di lieve entità.

Dato che le modifiche introdotte dal nuovo layout della Fase A+B comportano solo limitatamente la modifica della configurazione portuale prevista (compresa l'apertura della nuova imboccatura e di conseguenza gli scambi in mare aperto), non si prevedono variazioni rispetto a quanto già valutato ed approvato in fase di VIA.

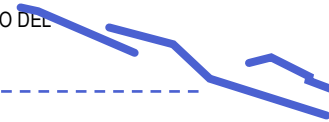
5.6.2.2.5 Ricambio idrico e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti

Per l'analisi della capacità di ricambio idrico dello specchio acqueo portuale e del potenziale impatto delle acque portuali sulle aree marine adiacenti alla diga foranea nella configurazione di progetto in relazione alla potenziale immissione e diffusione di un contaminante è stato condotto nell'ambito dell'elaborazione dello SIA uno studio specifico (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-022-00)³⁵ mediante applicazione del medesimo modello numerico di idrodinamica e dispersione/diffusione già applicato per analizzare lo stato attuale (si veda il paragrafo 5.6.1.7).

³⁵ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DEI FENOMENI DISPERSIVI E DELL'INFLUENZA DELLE ACQUE PORTUALI SULLE COSTE (APRILE 2021).

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Sulla base delle modifiche progettuali introdotte dalla variante in oggetto (di fase A+B), lo studio specialistico è stato aggiornato (cod. elaborato: P3062_E-ID-G-0004_01)³⁶.

Le simulazioni riportate nel primo studio, condotte per la configurazione di PFTE, avevano evidenziato come, dal punto di vista idrodinamico, la realizzazione della nuova diga determinasse una configurazione del campo di moto sostanzialmente diversa rispetto allo stato attuale: la parziale demolizione della diga esistente, l'allargamento dei bacini portuali e l'approfondimento dei fondali determinano infatti un radicale incremento della sezione idraulica dei bacini stessi, tale per cui le portate immesse dai corsi d'acqua non trovano alcun impedimento al deflusso verso mare, con velocità e sovralti estremamente contenuti anche al picco della piena.

Ciò premesso, ed esclusa qualsiasi criticità legata al deflusso delle acque, appare invece interessante osservare come avvenga la dispersione di un inquinante conservativo potenzialmente presente nelle acque di piena, soprattutto per analizzare come si possa verificare la migrazione degli apporti fluviali di inquinanti verso i target sensibili più prossimi, cioè le Z.S.C. di Arenzano – Punta Ivrea e Boccadasse - Nervi.

La valutazione del comportamento delle piene del Polcevera e del Bisagno, analizzate nello studio, si basava su 4 scenari, rappresentativi delle condizioni meteomarine più frequenti e quindi più probabili in concomitanza con eventi di piena. In tutti gli scenari, gli eventi di piena sono considerati concomitanti (idrogramma di piena con partenza simultanea) in quanto verosimilmente legati al medesimo evento meteorico.

La caratteristica comune ai diversi scenari, ed in particolare a quelli in grado di sviluppare una corrente litoranea (sostanzialmente il motore in grado di veicolare gli eventuali apporti di inquinanti verso i target sensibili), è la capacità delle nuove infrastrutture di inibire localmente la formazione di tale corrente e di invertirne anche il verso nella zona di foce Bisagno.

La conseguenza principale è che le acque di piena tendono maggiormente a permanere in ambito portuale, riducendo drasticamente la diffusione verso i target sensibili.

Grazie alla maggiore ampiezza dei bacini portuali, ed alla drastica riduzione delle velocità delle correnti, è quindi lecito attendersi che eventuali inquinanti presenti in sospensione possano precipitare all'interno dell'ambito portuale prima di raggiungere i target stessi.

Anche per quanto riguarda eventuali inquinanti veicolati in superficie, è lecito attendersi che la modifica del regime delle correnti possa avere effetti benefici in termini di impatti sui target sensibili, specialmente sull'area di Boccadasse.

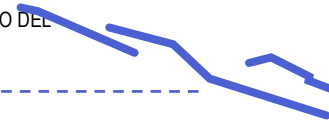
Come evidenziato dall'aggiornamento dello studio specialistico, le modifiche introdotte rispetto al progetto di PFTE analizzato, possono essere sommariamente descritte come segue, in relazione alle caratteristiche del campo di moto interessato dalla circolazione idrodinamica:

- a) Accorciamento della testata Est della Nuova Diga Foranea.

³⁶ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "STUDIO DEI FENOMENI DISPERSIVI E DELL'INFLUENZA DELLE ACQUE PORTUALI SULLE COSTE" (GENNAIO 2024)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



- b) Allargamento del canale di Sampierdarena.
- c) Allargamento dell'imboccatura Ovest.

L'impatto di queste modifiche sull'idrodinamica, così come analizzata nello studio (configurazione di PFTE), è ragionevolmente modesto, in quanto trattasi di modifiche che, alla scala dell'intervento, non ne modificano sostanzialmente i caratteri principali.

Per quanto riguarda la foce del Polcevera, l'analisi della precedente configurazione aveva già evidenziato come gli inquinanti eventualmente immessi nel bacino portuale tendessero a rimanere in ambito portuale; non è prevedibile che le modifiche localmente introdotte possano modificare tale risultato. A fronte di un modesto allargamento dell'imboccatura, infatti, si contrappone un incremento sostanziale delle dimensioni del canale di Sampierdarena, che tenderà quindi a contenere maggiormente l'inquinante in sospensione immesso dalla piena. Per quanto riguarda invece la foce del Bisagno, l'accorciamento della testata dovrebbe avere un effetto contenuto sulla circolazione idrodinamica, localmente governata dall'equilibrio tra la spinta di vento e moto ondoso e quella del deflusso delle acque del Polcevera che restano intrappolate a tergo della diga foranea. Nella configurazione del progetto definitivo approvato, ed ancor più in quella dell'ultimo layout, il deflusso delle acque del Polcevera si distribuisce nella doppia imboccatura orientale, con una sezione idraulica enorme. Come conseguenza del minore deflusso di acque del Polcevera attraverso la vecchia imboccatura di Levante, si osserva una maggiore capacità della corrente litoranea, e delle acque del Bisagno, di insinuarsi, con il loro potenziale carico inquinante, verso l'interno del porto.

Alla luce di quanto analizzato, è possibile dunque affermare che le modifiche apportate dalla variante "Fase A+B" non introducono variazioni degli impatti rispetto a quanto già valutato in fase di VIA.

5.7 Biodiversità

5.7.1 Stato attuale della componente ambientale

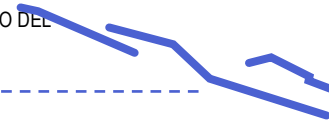
Lo stato attuale della componente è stato analizzato rispetto a:

- Ambiente terrestre;
- Ambiente marino costiero.

È stato di seguito sintetizzato quanto descritto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale approvato, poiché tali dati sono globalmente tuttora validi. Infine, lo stato attuale è stato puntualmente aggiornato per quanto riguarda l'ambiente marino costiero, sulla base dei monitoraggi svolti (si veda il par. 5.2).

5.7.1.1 Ambiente Terrestre

È stato analizzato l'elenco delle specie individuate, attraverso l'analisi di fonti bibliografiche quali l'Atlante Ornitologico della Città di Genova (Borgo et al., 2005), lo studio dell'Aeroporto di Genova (Demicheli et al., 2015), lo studio del parco eolico che era originariamente in progetto su alcuni tratti della Diga Foranea di Genova (Scaravelli et al., 2015) ed il Database regionale Li.Bi.Oss.



Complessivamente l'elenco riporta 206 specie di cui 64 incluse nell'All. I della Direttiva Uccelli 147/2009/CE e 6 inserite nell'All. C della L.R. n.28/2009. Le specie segnalate appartengono sia a ordini legati prevalentemente agli ambienti acquatici, come Gaviformi, Procellariformi, Pelecaniformi, Suliformi, Anseriformi, Fenicotteriformi, Gruiformi, Podicipediformi, Coraciformi e Caradriformi, che a ordini collegati in prevalenza agli ambienti terrestri, come Falconiformi, Accipitriformi, Passeriformi, Piciformi, Galliformi, Columbiformi, Strigiformi, Caprimulgiformi e Bucerotiformi.

In quanto alla fenologia, escluse le 10 specie considerate come accidentali, 16 vengono indicate anche come sedentarie (sia parziali che nidificanti), 44 anche come svernanti (sia regolari che irregolari) e 187 anche come migratrici (sia regolari che irregolari) nell'intorno dell'area indagata. Quest'ultima categoria rappresenta, come anche noto in bibliografia (De Lucas et al., 2004; Plonczkier & Simms, 2012), una delle maggiormente interessate dalla presenza di parchi eolici, soprattutto localizzati in un contesto ambientale marino come quello dell'area indagata dove, ad oggi, la maggior parte delle segnalazioni riguarda specie in transito o sosta ria, legate spesso all'ambiente marino.

Si fa presente che, nello sviluppo del progetto esecutivo, in ottemperanza a quanto prescritto dagli enti nell'ambito del procedimento di valutazione di impatto ambientale, è stato stralciato l'impianto per la produzione di energia da fonte eolica (cfr. parere n. 205995 del 11 marzo 2022 della Regione Liguria).

Tuttavia, verranno messe in opera misure gestionali atte ad evitare interazioni con la componente avifauna. Tali misure saranno riportate nel Piano di coordinamento attività marine e nel Piano di Gestione ambientale di cantiere, che saranno elaborati dall'Operatore Economico prima dell'avvio dei lavori, secondo le Linee Guida descritte nei documenti P3062_E-DS-G-0013 e P3062_E-DS-G-0014 rispettivamente.

5.7.1.2 Ambiente marino costiero

Nell'ambito dello studio dello stato attuale dell'ambiente marino costiero sono state considerate ed analizzate nei prossimi paragrafi le seguenti componenti:

- biocenosi bentoniche;
- fauna ittica;
- mammiferi marini;
- rettili marini.

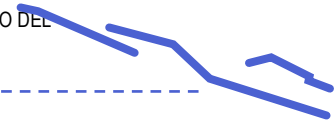
5.7.1.2.1 Biocenosi bentoniche

In merito all'analisi delle biocenosi bentoniche sono state considerate le seguenti comunità ed ecosistemi:

- coralligeno;
- comunità macrozoobentoniche;
- comunità macrofitobentoniche (macroalghe);
- fanerogame marine.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle biocenosi, alcune attività/prescrizioni che riguardano le misure di mitigazione presentate dal MiTE nel succitato Decreto, sono state recepite nell'elaborato "*Piano di monitoraggio ambientale delle attività di ampliamento della diga foranea del porto di Genova analisi dei descrittori previsti dalla* **CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER**: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Marine Strategy Framework Directive (MSFD) e relative misure e monitoraggio di torbidità e ossigeno disciolto redatto dell'Università di Genova – DISTAV (Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita) che si occuperà anche di svolgere quanto previsto nello stesso Piano, secondo l'Accordo Quadro siglato con AdSP (Decreto n°269 del 5 aprile 2022).

Coralligeno

Il coralligeno può essere considerato come un substrato duro di origine biologica che deriva soprattutto dall'accumulo di alghe rosse calcaree incrostanti. Queste alghe e gli invertebrati ad esso associati vivono in condizioni di limitata illuminazione e sono dette specie sciafile.

Lungo le coste liguri, ambienti coralligeni si trovano con una distribuzione non continua, da Capo Mortola a Portovenere, a profondità comprese tra 10 m (Portovenere e Portofino) e 113 m (Bergeggi) (Canovas Molina *et. al.*, 2014; 2016) (Figura 5-45).

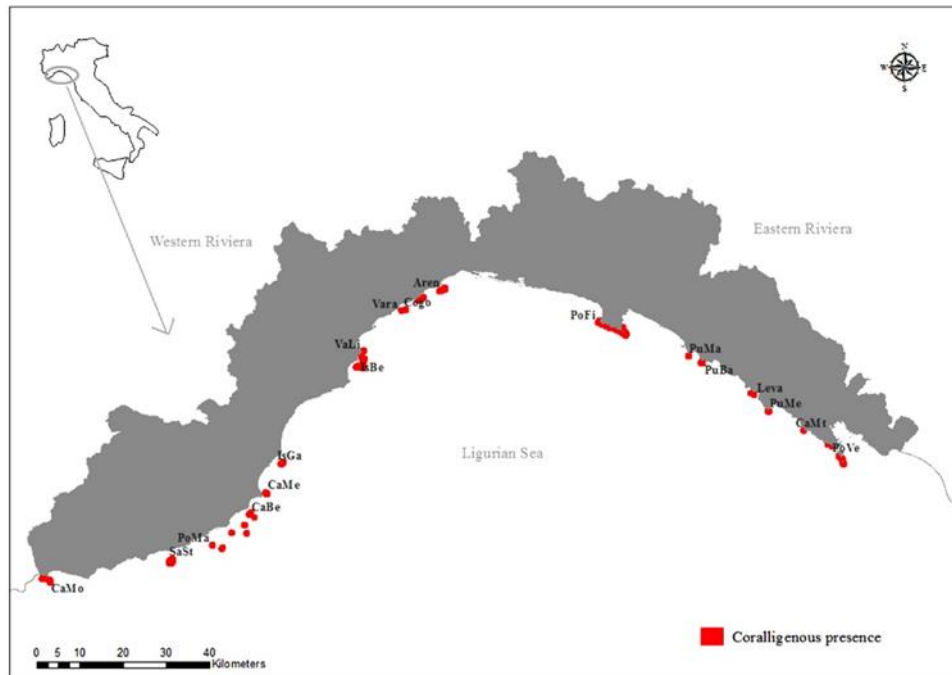
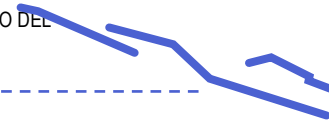


Figura 5-45: Distribuzione degli ambienti coralligeni in Liguria (da Canovas Molina *et. al.*, 2016)

Le aree analizzate più vicine a quella dell'intervento per la realizzazione della nuova diga foranea sono, per la Riviera di Ponente, quelle di Arenzano e Cogoletto, ad una ventina di chilometri di distanza. Entrambe si caratterizzano per la presenza di isolati affioramenti rocciosi, rispettivamente compresi tra 30-50 m e 30-35 m di profondità e per la presenza di:

- Facies a *Paramuricea clavata*
- spugne massicce/erette.



Per la Riviera di Levante, l'area analizzata è quella di Portofino, ad una trentina di chilometri di distanza, caratterizzata dalla presenza di pareti rocciose verticali, isolati affioramenti rocciosi e ammassi di rocce sul fondale derivate dal crollo del fronte della scogliera. In questi ambienti si trovano soprattutto:

- Associazioni a *Cystoseira zosteroides*;
- Facies a *Eunicella cavolini*;
- Facies a *Eunicella singularis*;
- Facies a *Paramuricea clavata*;
- Facies a *Leptogorgia sarmentosa*;
- Facies a *Corallium rubrum*;
- *Lithophyllum stictaeforme*;
- *Mesophyllum lichenoides*;
- *Peyssonnelia rubra* e *P. squamaria*.

Del pari, un'altra ricerca è stata condotta su affioramenti rocciosi presenti nel Golfo del Tigullio (Riviera di Levante, subito a levante di Portofino), analizzando dati del 1993 e dati del 2008. Si evidenziano cambiamenti soprattutto per quanto riguarda la comunità algale, con un calo di specie, la scomparsa di alghe brune e la comparsa di due specie invasive.

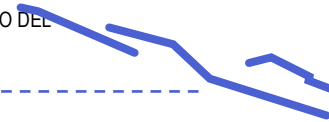
In una recente indagine, Enrichetti *et al.* (2019) hanno studiato le comunità di bentoniche che si sviluppano tra profondità comprese tra i 30 e i 200 m tra Ventimiglia e La Spezia. Nel complesso, sono stati registrati oltre 220 taxa, il 60% dei quali appartenenti a poriferi e coralli mentre, per numero di individui, le specie maggiormente rappresentate appartengono a cnidari (44%) e poriferi (27%).

In corrispondenza dell'area tra Nervi e Portofino, subito a est dell'area di intervento è stata segnalata la maggior presenza del coralligeno. Le comunità identificate sono state:

- *Leptopsammia pruvoti*;
- *Corallium rubrum*;
- *Agelas oroides*;
- *Petrosia (Petrosia) ficiformis*;
- *Axinella spp*;
- *Aplysina cavernicola*;
- *Paramuricea clavata*.

Ancora per quanto concerne l'area prossima a quella di intervento, va inoltre segnalato come nel 2017, all'interno dello stesso Porto di Genova, siano state identificate colonie della gorgonia *Leptogorgia sarmentosa* lungo un pontile galleggiante a profondità inconsuete per questa specie significando quindi l'esistenza di un minimo di condizioni opportune, pur in un contesto di relativa torbidità.

È stata oggetto di monitoraggio la popolazione della gorgonia *Leptogorgia sarmentosa* insediata nell'area interessata dai lavori.



Allo scopo di ottenere una panoramica sulla distribuzione ed abbondanza della specie all'interno del Porto prima dell'inizio dei lavori, nonché della taglia delle colonie e del loro stato di salute, sono state effettuate due attività di monitoraggio *ante operam*:

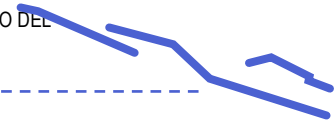
- Censimento della popolazione superficiale lungo il pontile galleggiante 'Banano Tsunami' tramite osservazione diretta dalla superficie. L'area è nota per ospitare una densa foresta estesa tra la superficie ed il termine della parte immersa dei cassoni di galleggiamento, a circa 20 cm di profondità
- Censimento tramite robot filoguidato (Remotely Operated Vehicle - ROV) delle gorgonie presenti ai due lati del canale di ingresso delimitato dalla Diga foranea (Canale Sampierdarena).

In merito a questa scoperta, ad agosto 2022 è stato effettuato il monitoraggio dello stato di salute delle colonie di *Leptogorgia sarmentosa* e altre gorgonie segnalate o rinvenute all'interno del Porto di Genova. Gli esiti di tali monitoraggi hanno evidenziato che all'interno del porto di Genova questa specie è estremamente abbondante, con popolazioni prevalentemente stabili, indicando l'ambiente portuale come uno degli ecosistemi di elezione di questa specie, con particolare riguardo per la formazione di "foreste di corallo portuali". Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di riferimento "*Monitoraggio della Qualità Ecologica e degli effetti dell'ampliamento della Diga Foranea del Porto di Genova negli Habitat marini costieri prioritari: Praterie di Posidonia oceanica, Scogliere rocciose Infralitorali e Coralligeno, nell'area compresa tra la Foce del Torrente Polcevera e Nervi (Genova), e Gorgonie all'interno del Porto (Codice Perizia 3062) - Attività 4*".

Nella fase di corso d'opera i monitoraggi saranno effettuati nel periodo giugno-settembre 2024 secondo le medesime modalità, ossia il monitoraggio visuale dalla superficie della popolazione di *L. sarmentosa* insediata lungo il pontile galleggiante 'Banano Tsunami', e l'esplorazione tramite ROV di 5 siti localizzati lungo il canale di ingresso al porto. I siti saranno i medesimi esplorati durante la fase *ante-operam*, e i rilievi saranno nuovamente svolti su ciascun lato del canale, attraverso discese e risalite verticali con scarto di 1-2 m. Il ROV utilizzato, così come il natante di appoggio, saranno i medesimi. Il veicolo produrrà filmati in HD che saranno analizzati nel dettaglio a posteriori. Durante entrambe le indagini verranno raccolti dati relativi a presenza di gorgonie, abbondanze, taglie, stato di salute e caratterizzazione della comunità associata. A seguito dell'analisi dei dati ottenuti, sarà redatta una relazione dettagliata con mappe tematiche e sarà presentato un confronto quantitativo con i dati del monitoraggio *ante-operam*.

Dopo il rinvenimento di questa specie è stato inoltre portato a termine uno studio (finanziato dalla "Fondazione Acquario di Genova Onlus"³⁷ e sotto la supervisione del Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università di Genova) per caratterizzare la comunità di organismi marini che vivono a stretto contatto con il fondo nella parte superficiale del Porto Antico di Genova.

³⁷ <http://www.fondazioneacquariodigenova.it/dove-meno-te-lo-asperti/>



Sono stati identificati 36 taxa, la maggior parte dei quali filtratori bentonici sessili e macroalghe e lo studio ha evidenziato la capacità di resilienza e di sopravvivenza di alcune specie in un ambiente fortemente antropizzato come quello portuale.

In generale, l'analisi delle specie riportate in convenzioni o accordi internazionali segnalate nel mar Ligure sulla base della checklist riportata da Relini e Lanteri (2010) e delle checklist dei lavori degli ultimi due decenni prossimi all'area dell'intervento o delle vicine Aree Marine Protette ha evidenziato la presenza di specie protette riconducibili essenzialmente ai poriferi, cnidari e molluschi e riportate in Tabella 5-21.

Tabella 5-21: Specie coralligene protette segnalate nel Mar Ligure

Macroalghe
<i>Mesophyllum lichenoides</i>
Poriferi
<i>Axinella polypoides</i>
<i>Axinella cannabina</i>
<i>Aplysina cavernicola</i>
<i>Aplysina aerophoba</i>
<i>Geodia cydonium</i>
<i>Hippospongia communis</i>
Cnidari
<i>Corallium rubrum</i>
Molluschi
<i>Lithophaga lithophaga</i>

Negli ultimi anni sono stati condotti diversi studi della costa ligure che hanno consentito di predisporre una dettagliata rappresentazione cartografica degli habitat marini presenti lungo le coste, accessibile tramite il geoportale cartografico della Regione. Per quanto riguarda gli habitat presenti in prossimità dell'opera in progetto i fondali antistanti "Genova - Torrente Polcevera" e "Genova - Torrente Bisagno" risultano classificati come sabbie litorali (in grigio) e come fanghi costieri (in giallo chiaro).

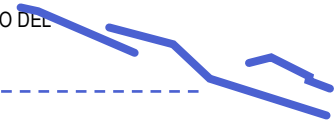


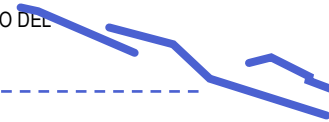
Figura 5-46: Distribuzione degli habitat marino costieri nella zona antistante l'area portuale. Cerchiata in blu tratteggiato l'area di intervento

Ad integrazione delle informazioni esistenti, nella zona direttamente antistante la diga foranea, sono state effettuate riprese video in alcuni punti a differente batimetria per confermare la presenza di coralligeno. Esse hanno evidenziato l'assenza di formazioni coralligene confermando le indicazioni riportate nella mappatura della Regione Liguria sulla assenza di habitat di pregio.

Per quanto riguarda la fascia costiera ad ovest della zona di progetto la costa è occupata dalle strutture portuali per circa 5 miglia nautiche ed i fondali esterni al porto presentano caratteristiche analoghe a quelle che si riscontrano in prossimità della diga foranea. Le aree a maggiore biodiversità, ove sono presenti oltre a formazioni a coralligeno anche praterie di fanerogame marine di diversa estensione, si riscontrano in corrispondenza della costa prospiciente il comune di Arenzano, a significativa distanza dal porto e quindi ragionevolmente non influenzabili dalla realizzazione delle opere in progetto.

Diversa la situazione dell'area costiera a levante della zona di intervento ove la costa presenta un buon grado di naturalità anche in prossimità dell'area portuale. Lungo la costa, procedendo verso fino a circa 2.500 m dalla riva si possono distinguere zone con popolamenti algali fotofili, zone con praterie di fanerogame, zone un tempo occupate dalla prateria ("matte" morta) con presenza, a volte, di formazioni a coralligeno e popolamenti tipici di fondi detritici costieri a maggiore o minore granulometria, costituiti per lo più da organismi fossori e da detritivori. In questo caso ci si riferisce a distanze dal sito di progetto dell'ordine di 1 miglio nautico, quindi quasi 2 chilometri. Infine, si segnala che nel periodo compreso tra luglio 2022 e marzo 2023 sono state effettuate tutte le attività di monitoraggio (di cui al Paragrafo 0) relativamente alla mappatura delle biocenosi di pregio Habitat Rete Natura 2000 con sistemi visivi e remoti accoppiati e georeferenziati (habitat 1170, scogliere rocciose infralitorali e coralligeno).

Gli esiti hanno evidenziato quanto segue:



- Habitat Scogliere Rocciose Infralitorali (1170): si evidenzia una bassa diversità di specie, e quindi uno stato ecologico scarso, in tutta l'area indagata compresa tra la foce del Torrente Bisagno (Genova Foce) e Genova Nervi. Non è stato quindi osservato un gradiente nella qualità ecologica in funzione della distanza dal Porto di Genova, evidenziando come tutto l'ambiente marino costiero antistante la città risenta fortemente degli impatti antropici locali. Nonostante la bassa ricchezza di specie, le comunità sono risultate ancora poco dominate da specie tolleranti e/o opportuniste;
- Habitat Coralligeno (1170): nelle quattro principali formazioni coralligene rilevate in tutta l'area di indagine, da Genova Foce a Genova Nervi, la qualità ecologica più alta è stata riscontrata nel coralligeno posizionato a maggiore distanza dal Porto di Genova, che presenta una buona qualità ecologica, e la qualità ecologica più bassa nel coralligeno più vicino al Porto di Genova, antistante la zona costiera più antropizzata della città. Lo strato basale è apparso ben strutturato in tutte le secche coralligene dell'area di indagine, a indicare una biocostruzione ben sviluppata ovunque nonostante la presenza di un significativo strato di sedimento fine depositato sulla roccia. Lo strato elevato è risultato, invece, lo strato con una minore qualità ecologica, a indicare una ridotta tridimensionalità e complessità strutturale dell'habitat e lo stesso è osservabile anche dallo strato intermedio. La scarsa qualità degli strati elevato e intermedio può essere ascrivibile al fatto che le specie che lo caratterizzano (e.g., briozoi calcificati eretti, gorgonie, alghe erette) sono generalmente più vulnerabili ai disturbi antropici locali, come ad esempio le reti a strascico e gli ancoraggi.

Si rimanda alle seguenti relazioni per ulteriori dettagli: “Relazione della fase ante-operam – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat scogliere rocciose infralitorali (1170)” e “Relazione della fase ante-operam – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat coralligeno (1170)”.

Comunità macrozoobentoniche

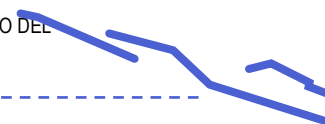
L'insieme degli animali acquatici che hanno un rapporto diretto con il fondale costituisce la comunità zoobentonica e se di dimensioni superiori al millimetro è definita come macro invertebrati bentonici (*macrozoobenthos*). Sono organismi caratterizzati da una limitata o del tutto assente mobilità, sono considerati ottimi indicatori dello stato dei fondali dal momento che rispondono ai cambiamenti dell'habitat dimostrando di possedere un'elevata resilienza.

Gli studi condotti sulle comunità macrozoobentoniche di substrato molle lungo le coste dell'Alto Tirreno non sono numerosi. Tra questi, vanno ricordati quelli di Covazzi Harriague et al. (2006, 2007). condotti, il primo nella Baia di Prelo (Mar Ligure orientale, presso Portofino) tra aprile 1990 e agosto 1991 e, nel porto turistico di Rapallo (Mar Ligure orientale). I due studi hanno evidenziato comunità composte largamente da policheti, seguiti da crostacei e molluschi, con abbondanze e quadri specifici notevoli, in aderenza al quadro informativo di Albertelli et al. (1999) relativo a fondali incoerenti privi di vegetazione del Mar Ligure.

Altro studio importante è quello condotto, tra il 2009 e il 2015 presso l'area di Genova per individuare la presenza di nuove specie (sub)tropicali non indigene (NIS) e specie autoctone di acqua calda (WWN) precedentemente limitate ai settori meridionali (Bianchi et al., 2017). Due WWN (due pesci) e tre NIS (*Paraleucilla magna*, *Branchiomma luctuosum* e *Percnon gibbesi*) sono nuovi ritrovamenti per il Mar Ligure.

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Lo studio delle specie non indigene è stato poi integrato nell'ambito dei monitoraggi relativi al progetto di realizzazione della Nuova Diga Foranea del Porto di Genova (Paragrafo 5.2). Si evidenzia la presenza nell'area di indagine di solo 3 specie aliene (NIS) delle 58 riportate in letteratura come presenti nel Mar Ligure (circa 5,6%). Si tratta in particolare dell'alga verde *Caulerpa cylindracea* e dell'anellide polichete *Branchiomma luctuosum* di origine Indo-Pacifica, e del briozoo *Amathia verticillata* di origine Atlantica occidentale. Per tutte e tre le specie NIS è stata stimata un'abbondanza corrispondente alla classe 1, ovvero con una copertura del fondo sempre minore del 25%.

I risultati sono riportati nella "Relazione della fase ante-operam - Descrittori previsti dalla marine strategy framework Directive: descrittore 1, descrittore 2, descrittore 6, descrittore 10" a cui si rimanda per un'analisi più dettagliata.

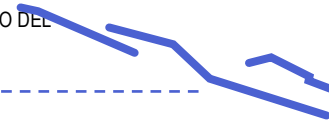
Per quanto riguarda l'area di intervento, non sono presenti in letteratura studi approfonditi sulle comunità macrozoobentoniche di substrato molle. Qualche importante informazione può giungere dai dati dalle attività di monitoraggio istituzionale per il controllo dell'ambiente marino effettuate da ARPA Liguria e dall'applicazione dell'indice M-AMBI, usato per la valutazione dello stato ecologico dei popolamenti bentonici dei fondali incoerenti. In base al valore dell'indice viene attribuita una classe di qualità secondo la scala seguente: 0,00-0,19 Cattivo; 0,20-0,38 Scarso; 0,39-0,60 Sufficiente; 0,61-0,80 Buono; 0,81-1,0 Elevato.

La Regione ha identificato una serie di punti dove periodicamente viene monitorato lo stato di qualità dell'ambiente marino costiero; l'area del porto di Genova di interesse per il presente studio rientra principalmente nei corpi idrici Genova Polcevera (POL) e Genova Bisagno (VAG).

Come si può osservare dai dati riportati nella Tabella seguente, in tutte le stazioni situate a distanza considerevole dall'ambito portuale e su fondali relativamente profondi, i valori dell'indice M-AMBI indicano in generale una buona condizione delle biocenosi bentoniche, che si mantiene costante nel tempo. Condizioni più critiche si riscontrano nella stazione più vicina alla diga foranea (POLB), che probabilmente risente maggiormente degli apporti di origine terrestre.

Tabella 5-22: Biocenosi bentoniche. Stazioni monitorate e risultati indice M-AMBI

STAZIONE POLB		
Coordinate (Gauss-Boaga) X: 4917240; Y: 1486520		
Profondità (m): -22		
Distanza dalla diga foranea (m): 290		
Data del prelievo	Indice M-AMBI	Stato del corpo idrico
19/11/2008	0,56	Sufficiente
16/03/2009	0,68	Buono
29/10/2009	0,59	Sufficiente



STAZIONE POLS		
Coordinate (Gauss-Boaga) X: 4915877; Y: 1489138		
Profondità (m): -34		
Distanza dalla diga foranea (m): 900		
Data del prelievo	Indice M-AMBI	Stato del corpo idrico
16/03/2009	0,59	Sufficiente
30/05/2012	0,89	Elevato
10/10/2012	0,91	Elevato
21/06/2018	0,86	Elevato
30/11/2018	0,79	Buono

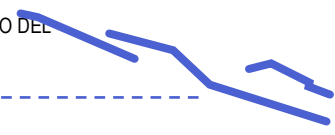
STAZIONE VAGS		
Coordinate (Gauss-Boaga) X: 4914296; Y: 1495587		
Profondità (m): -48		
Distanza dalla diga foranea (m): 915 dallo spigolo della diga e 530 m dall'allineamento		
Data del prelievo	Indice M-AMBI	Stato del corpo idrico
19/11/2008	0,58	Sufficiente
06/04/2009	0,78	Buono
10/11/2009	0,80	Buono
30/05/2012	0,87	Elevato
09/10/2012	0,79	Buono
03/05/2016	0,87	Elevato
17/10/2016	0,94	Elevato

Comunità macrofitobentoniche (macroalghe)

Un altro elemento di qualità biologica chiave nell'ambito della classificazione degli ambienti costieri è rappresentato dai popolamenti di macroalghe che, assieme alle praterie di fanerogame marine, costituiscono il *macrofitobenthos*.

Il *macrofitobenthos* della Liguria è stato oggetto di numerosi studi nel secolo scorso, ma scarseggiano più recentemente e risultano in prevalenza su letteratura grigia. Grazie a Mangialajo *et al.* (2004), un lavoro di raccolta di bibliografia, erbari e dati inediti ha permesso di aggiornare la conoscenza della biodiversità algale, con particolare riferimento alle Aree Marine Protette liguri (Portofino, Cinqueterre, Isola di Bergeggi e Isola Gallinara). Sono stati identificati un totale di 242 taxa e di questi 66 sono risultati segnalazioni nuove per la Liguria.

In un altro lavoro, già citato precedentemente per le comunità coralligene, Parravicini *et al.* (2013) hanno analizzato dati relativi alle comunità algali di alcuni affioramenti rocciosi presenti nel Golfo del Tigullio (Riviera di Levante). Nel complesso sono stati indentificati 35 taxa algali e, nel confronto tra il monitoraggio del 1993 e quello del 2008, gli autori hanno evidenziato un calo di specie e la scomparsa di alghe brune (in particolare *Dictyopteris polypodioides* e *Sphaerococcus coronopifolius*). Hanno segnalato, inoltre, la comparsa di due specie invasive, l'alga verde *Caulerpa cylindracea* (ex *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*) e l'alga rossa *Acrothamnion preissii*. Il CARLIT (CARtografia LITorale) è l'indice utilizzato per valutare lo stato ecologico dei popolamenti macroalgali dei fondali incoerenti della frangia infralitorale (scogliere) che presentano un'elevata sensibilità rispetto alle



pressioni di origine antropica. L'applicazione dell'indice CARLIT fornisce il rapporto di qualità ecologica (RQE), compreso, come per l'indice M-AMBI, fra 0 e 1 e suddiviso in 5 classi, che corrispondono ad altrettante classi di stato ecologico: elevato (RQE tra 0,75 e 1), buono (RQE tra 0,60 e 0,74), sufficiente (RQE tra 0,40 e 0,59), scarso (RQE tra 0,25 e 0,39) e cattivo (RQE tra 0 e 0,24) (Direttiva 2000/60/EC).

L'indice è stato applicato nei corpi idrici prossimi alle aree di intervento, Verezze-Arezzano e Genova Voltri per la Riviera di Ponente e Genova Camogli, per quella di Levante, per i periodi di monitoraggio 2009-2013 e 2014-2019. Gli stati di qualità registrati sono stati rispettivamente "sufficiente" ed "elevato", in congruenza con il fatto che le acque risultano fortemente impattate dalle attività antropiche.

Grazie alla mappatura degli habitat precedentemente citata e consultabile sul sito della Regione Liguria, si possono individuare le principali tipologie comunità macroalgali in prossimità dell'opera in progetto. Come si vede nelle figure seguenti, ad Ovest, in prossimità dell'area portuale di intervento, si trovano comunità di alghe fotofile su substrati prevalentemente artificiali mentre, ad Est dell'area portuale, ad una distanza maggiore, si rinvenivano alghe fotofile di substrato naturale oltre che artificiale.

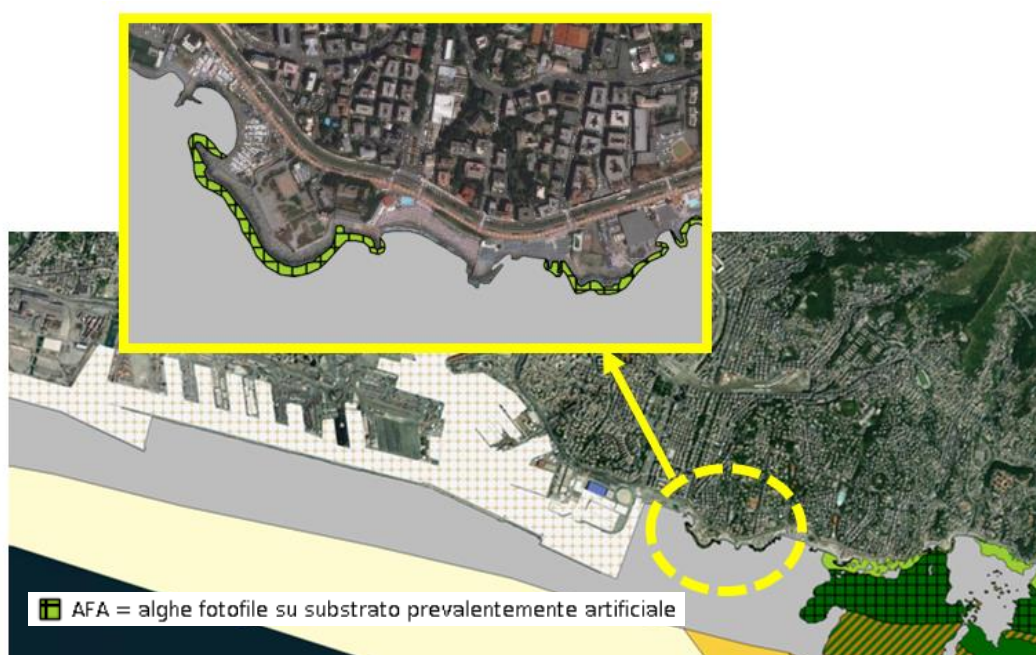


Figura 5-47: Distribuzione degli habitat marino costieri ad est dell'area portuale

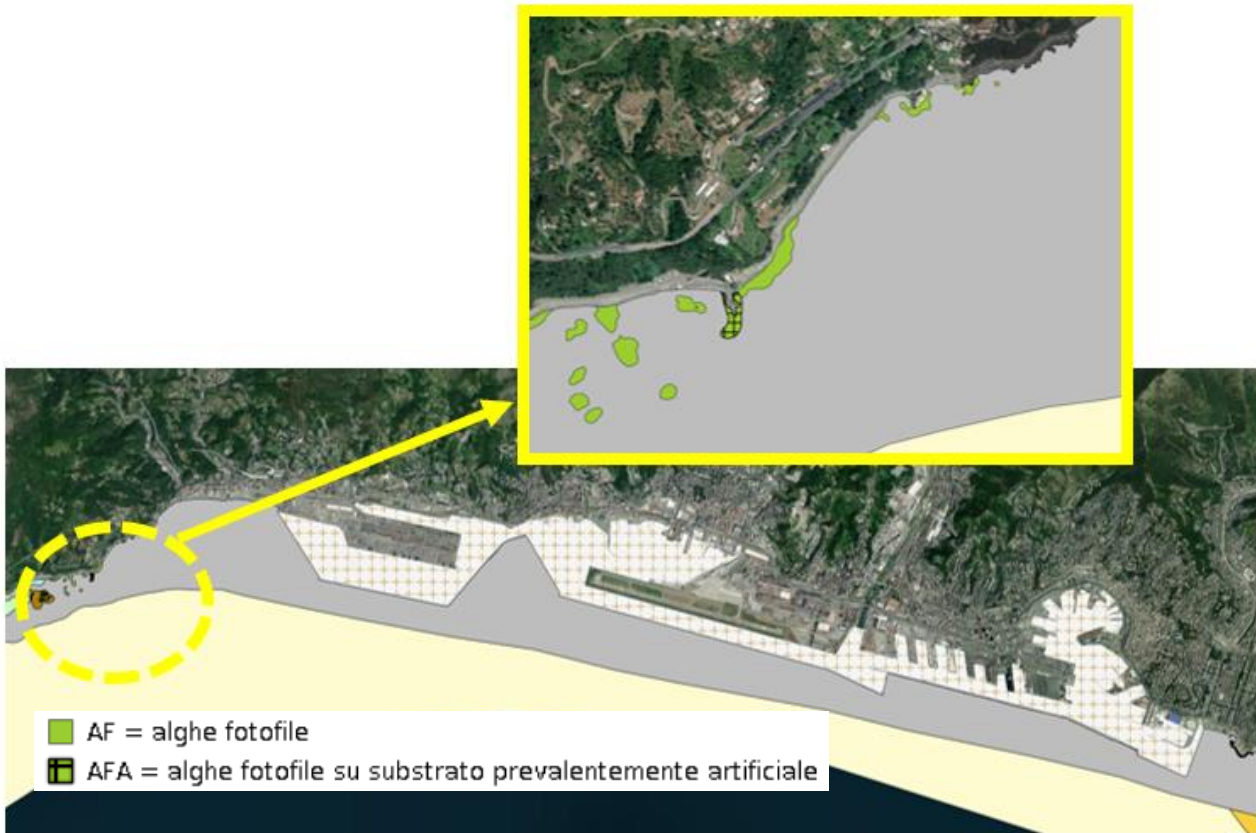


Figura 5-48: Distribuzione degli habitat marino costieri ad ovest dell'area portuale

Fanerogame marine

Le fanerogame marine, e nello specifico *Posidonia oceanica* per le coste della Liguria, sono tra gli ecosistemi marini più produttivi, diversificati e diffusi dai tropici ai margini boreali (Hemminga e Duarte, 2000; Duarte e Cebrián, 1996). Hanno la capacità di modificare positivamente le qualità dell'acqua, il ciclo dei nutrienti, la struttura della rete alimentare (Hemminga e Duarte, 2000) e provvedono a numerosi importanti funzioni ecologiche per l'ambiente marino (Costanza *et al.*, 1997).

Le due fanerogame marine rilevate nelle coste della Liguria sono:

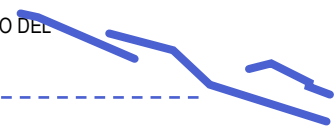
- *Posidonia oceanica*;
- *Cymodocea nodosa*.

La loro presenza risulta generalmente minacciata dall'urbanizzazione della fascia costiera, con aree portuali di carattere commerciale o diportistico.

Dati sulla distribuzione di *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa* negli anni '60 e '70 sono riportati in mappe realizzate per la Società Italiana di Biologia Marina, sulla base della letteratura grigia e dell'esperienza personale (Bianchi e Peirano, 1995). Gli Autori segnalano come nelle tavole 25 "Pegli-Sestri Ponente" e 26 "Sampierdarena-Genova" non vi siano formazioni fanerogamiche lungo il tratto di costa mentre, per la tavola 27 "Sturla-Quinto",

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



evidenziano come le praterie tra il Lido di Albaro e Sturla, le più vicine alla zona portuale, siano costituite quasi completamente da matte morta con sporadiche chiazze di Posidonia oceanica viva nella zona di Boccadasse (Figura 5-49).

Indagini di Balduzzi *et al.* (1984) segnalano che le praterie in località Foce abbiano oramai raggiunto uno stadio di degrado irreversibile, mentre per quelle in località Sturla ritengono possibile un recupero. Per le località di Quarto e Quinto, invece, le praterie appaiono ancora in buono stato, ma con evidenti segni di degrado.

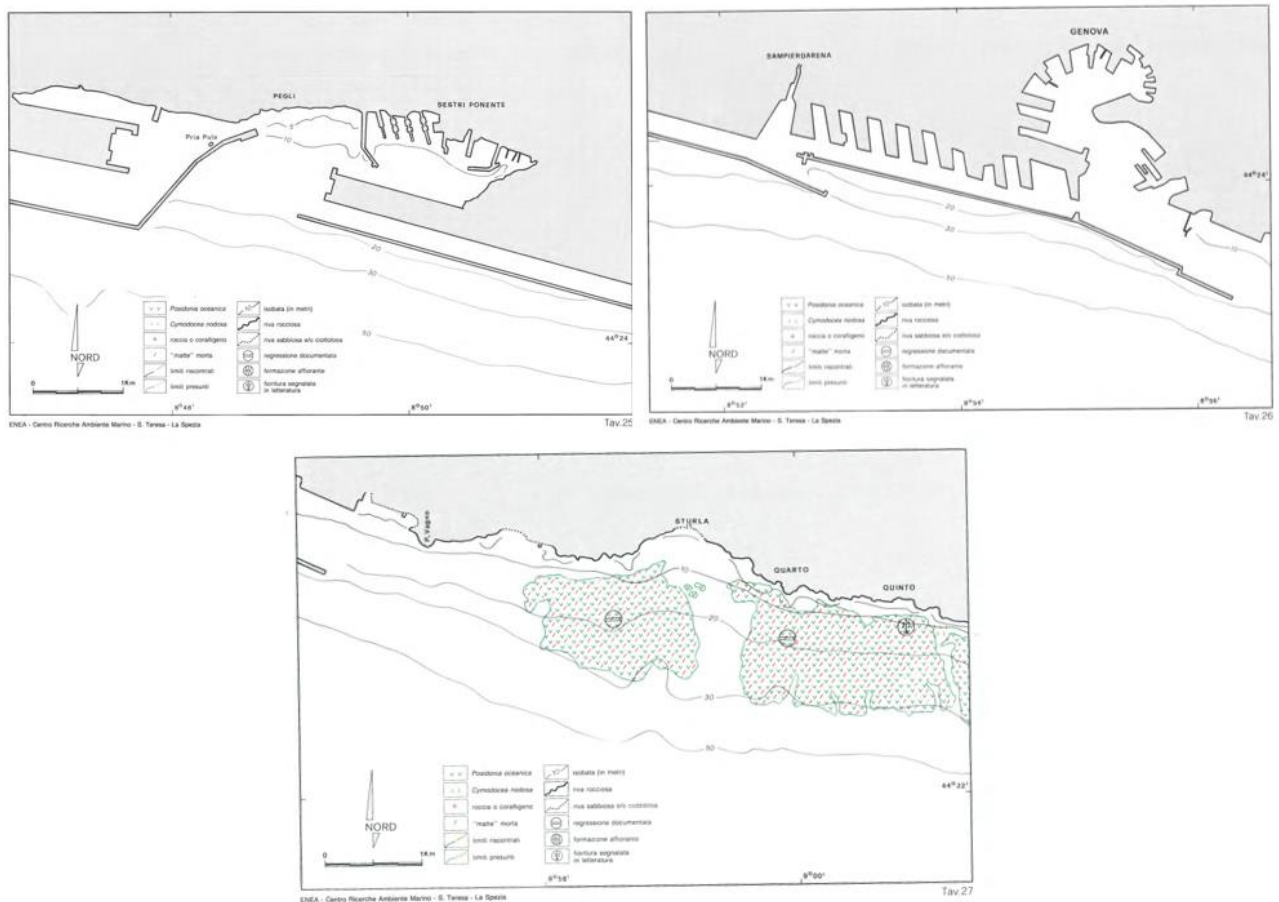


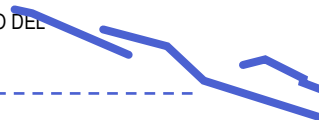
Figura 5-49: Distribuzione delle fanerogame marine nelle vicinanze del porto di Genova (tavole 25, 26 e 27 da Bianchi e Peirano, 1995).

Le successive cartografie di dettaglio di Posidonia della Liguria sono state realizzate dalla Regione Liguria e si riferiscono ai lavori di Diviaco e Coppo (2006, 2009 e 2020), con la più recente in formato digitalizzato e consultabile sul Geoportale della Regione Liguria.

Nel 2005 Montefalcone *et al.* (2007), avvalendosi di recenti metodiche di indagine e indici ecologici di sintesi, hanno esaminato lo stato di salute di cinque praterie situate nel settore orientale del porto (Figura 5-50), già esaminate da Balduzzi *et al.* (1984). Per la loro importanza, infatti, queste praterie a levante del porto sono incluse

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



in due aree protetta della Rete Natura 2000 che si estendono da circa un miglio nautico del limite della diga foranea sino al promontorio di Portofino, con codificata IT1332576 “Fondali Boccadasse - Nervi” e IT1332575 “Fondali Nervi - Sori”.

Si evidenzia che:

- a larga scala spaziale si distinguono le cattive condizioni delle praterie più vicine al porto di Genova dallo stato relativamente sano di quelle più lontane;
- a piccola scala spaziale (cioè all'interno delle praterie) risultano fortemente modificate le praterie in località Foce e quelle più superficiali di località Sturla, le più vicine all'area portuale di Genova;
- le praterie più vicine al porto di Genova hanno subito un cambiamento di fase quasi totale e non hanno reali potenzialità di ripresa mentre quelle più lontane hanno mostrato un livello di cambiamento di fase relativamente basso e potrebbero ancora riprendersi pienamente grazie a specifiche azioni di gestione.

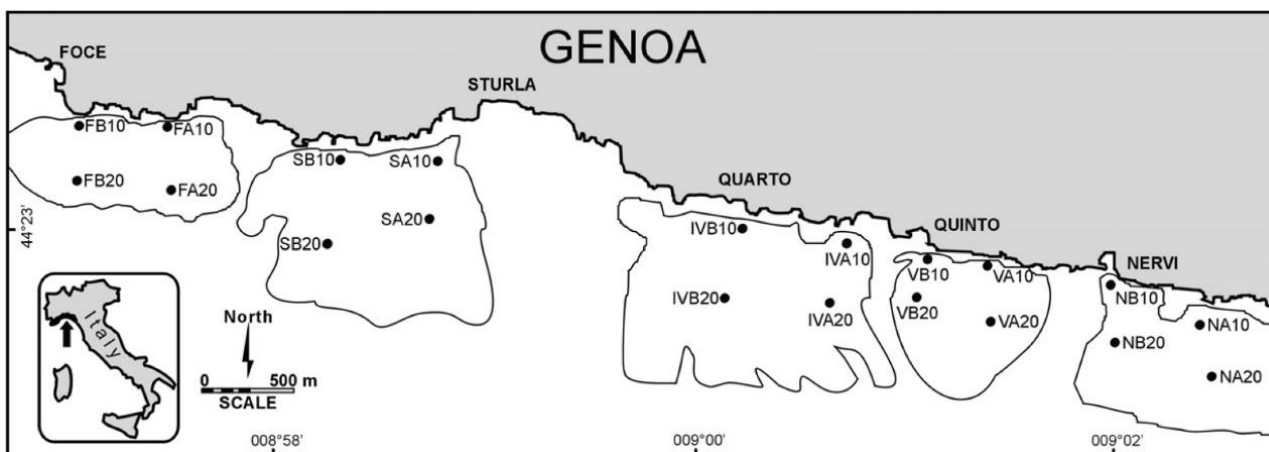
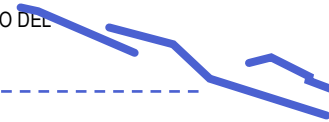


Figura 5-50: Localizzazione geografica delle 5 praterie indagate (da Montefalcone et al., 2007)

In relazione ai fondali antistanti al porto di Genova ed in particolare alla diga foranea, si rileva che nell'ambito dei rilievi geofisici condotti (cod. elaborato: MI046R-PF-D-G-R-012-00)³⁸, le riprese video eseguite in alcuni siti confermano l'assenza di fanerogame. Queste osservazioni, seppur puntuali, risultano in accordo con i dati di ARPAL e con la mappatura della Regione Liguria sull'assenza di habitat di pregio e nello specifico di habitat a Posidonia oceanica.

Per quanto attiene il quadro normativo di riferimento, le praterie a Posidonia oceanica rientrano nella sfera di attenzione della Direttiva Habitat 1992/43/CEE, essendo riconosciute come Habitat di tipo prioritario (1120* - Praterie di Posidonia (*Posidonium oceanicae*) e come siti di importanza comunitaria, della Direttiva Europea

³⁸ Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, “Realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova, ambito bacino di Sampierdarena”. Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica. Seconda Fase. Rapporto Indagini Geofisiche ed Elaborati Grafici Allegati (Aprile 2021).



2000/60/CE Water Framework Directive e della Direttiva Europea 2008/56/CEE Marine Strategy Framework Directive).

In ragione di ciò, nel periodo compreso tra luglio 2022 e marzo 2023 sono state effettuate le attività di monitoraggio (di cui al Paragrafo 5.2) relativamente alla mappatura delle biocenosi di pregio Habitat Rete Natura 2000 con sistemi visivi e remoti accoppiati e georeferenziati (habitat 1120, Posidonia oceanica)

Gli esiti hanno evidenziato che è stata riportata la presenza, al di fuori delle aree di progetto, ad eccezione dell'area Genova Foce, di formazioni a fanerogame marine. Dall'analisi di indici e descrittori si evidenzia che le praterie di *P. oceanica* presentano una qualità ecologica elevata. In generale non si sono riscontrate differenze significative tra la qualità ecologica delle quattro praterie indagate, e nemmeno tra la prateria di "impatto" di Genova Sturla e le praterie di "controllo" di Genova Quarto, Genova Quinto, e Genova Nervi. Non sembra essere presente un gradiente nella qualità ecologica procedendo in direzione Ovest-Est, che ricalchi il gradiente di antropizzazione della costa, anche se la prateria di Genova Sturla, la più vicina all'area urbana e al Porto di Genova, è quella che ha presentato maggiori criticità legate alle pressioni locali. I dati del monitoraggio nella fase ante-operam sembrano dimostrare che, in mancanza di importanti perturbazioni esterne, le praterie indagate sono in grado di mantenersi in equilibrio.

Si rimanda alle seguenti relazioni per ulteriori dettagli: "Relazione della fase ante-operam - Descrittori previsti dalla Marine Strategy Framework Directive: Descrittore 1, Descrittore 2, Descrittore 6, Descrittore 10" e "Relazione della fase ante-operam – Monitoraggio della qualità ecologica dell'habitat marino prioritario praterie di Posidonia oceanica".

5.7.1.2.2 Fauna ittica

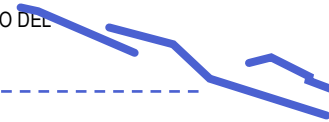
Un quadro complessivo della fauna ittica della costa ligure e del settore inerente all'area portuale di Genova si può ricavare dalla disamina dei numerosi lavori condotti nel corso di alcuni decenni nel Mar Ligure, Mar Tirreno e il Mediterraneo occidentale:

- Psomadakis *et al.* (2012) stima la presenza di un totale di 454 specie, dei quali 391 appartenenti agli Osteitti (pesci ossei) e 63 ai Condritti (pesci cartilaginei);
- Relini e Lanteri (2010) e Vacchi e Serena (2010) stima un totale di 445 specie, di cui 377 appartenenti agli Osteitti (pesci ossei) e 63 (+ 5 dubbie) ai Condritti (pesci cartilaginei).

Suddividendoli secondo la distribuzione geografica, si nota il prevalere di organismi Atlantico-Mediterranei (67%), Circumglobali (19,2%) ed Endemici del Mediterraneo (9,5%) mentre condensando le specie in quattro grandi categorie macro-biogeografiche, il 68,3% è di origine atlantica, il 21,1% è cosmopolita, il 1,1% è indo-pacifico e il 9,5% è endemico del Mediterraneo.

Anche per quanto riguarda le specie ittiche di rilevanza faunistica e/o biogeografica, per il Mar Ligure Psomadakis *et al.* (2012) ne segnalano ben 15 tra le 33 specie riportate per l'intero Mediterraneo: *Carcharhinus brachyurus*, *Somniosus rostratus*, *Alepocephalus rostratus*, *Lophotus lacepede*, *Regalecus glesne*, *Grammonus ater*, *Beryx splendens*, *Fistularia commersonii*, *Scorpaena maderensis*, *Lutjanus jocu*, *Pomadasyus incisus*, *Diplodus cervinus cervinus*, *Schedophilus medusophagus*, *Schedophilus ovalis*, *Sphoeroides pachygaster*.

Le osservazioni dirette in campo hanno rilevato:



- l'insediamento della corifena cavallina *Coryphaena hippurus*, del barracuda boccaggiolla *Sphyaena viridensis* o dei carangidi (la ricciola *Seriola dumerili*);
- un generale aumento nel numero di individui di tonno di piccola taglia (es. *Auxis rochei*) e di alcuni grandi predatori pelagici come gli squali;
- un significativo aumento della cernia bruna (*Epinephelus marginatus*) oltre che di un gran numero di specie ittiche a profondità raggiungibili dai.

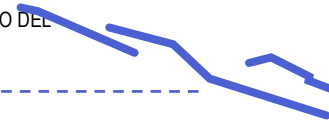
Limitandoci alla sola e più vicina Area Marina Protetta di Portofino sono state censite 94 specie ittiche appartenenti a 34 famiglie (Tunesi e Molinari, 2005) con Sparidi, Labridi e Blennidi che rappresentano il 44,7% delle specie censite. Il 35% delle specie è associato ad un unico tipo di substrato (29% a fondi duri, 1% a fondi ciottolosi, 10% a sabbia) mentre il 38% delle specie è presente su tutti i substrati considerati.

Di grande interesse sono le osservazioni di Bianchi et al. (2018) nelle vicinanze del porto di Genova (località Lido e Quarto), durate sette anni e condotte mediante la metodica con snorkeling sulle scogliere rocciose sino a 3 m di profondità. Gli Autori evidenziano il fatto di aver censito 7 specie ittiche di mari meridionali: 2 NIS (il pesce flauto *Fistularia commersonii* e la bavosa africana *Parablennius pilicornis*) e 5 specie autoctone di acque calde, warm-water native species (il sarago faraone *Diplodus cervinus*, la bavosa cretata *Scartella cristata*, il pesce pappagallo *Sparisoma cretense*, il barracuda boccaggiolla o mediterraneo *Sphyaena viridensis* e la donzella pavonina *Thalassoma pavo*).

Sempre prossime al porto di Genova sono le osservazioni eseguite con immersioni subacquee da Guidetti et al. (1998) relative alla fauna ittica di una prateria a *Posidonia oceanica* in località Quinto. Gli Autori hanno censito 28 specie (9 famiglie) con la dominanza di specie planctivore (la castagnola *Chromis chromis*, lo zero *Spicara smaris*, la menola *Spicara maena* e la boga *Boops boops*). Delle specie censite, labridi (39,9%) e sparidi (28,6%) sono le famiglie con il maggior numero di specie (65% delle specie). In termini di abbondanza, *Chromis chromis*, *Boops boops*, *Spicara smaris* e *Spicara maena* rappresentano l'83,9% dell'intero stock censito.

Osservazioni dirette, sino a 20 metri circa di profondità, della fauna ittica dell'attuale diga da demolire derivano da segnalazioni di apneisti sportivi, di pescatori amatoriali di pescapnea o cannisti, da associazioni sportive (M. Geraci, FIPSAS-Genova; com pers.). Esse sono specifiche per il tratto di interesse ed anche se esulano da un'indagine scientifica vera e propria, si riferiscono comunque a gruppi dilettantistici con buona conoscenza dell'ittiofauna. Tra le specie più diffuse si segnalano, oltre ai più comuni tordo, salpa, muggine, spigola, orata, dentice, anche la corvina (*S. umbra*), i saraghi (*D. annularis* e *D. vulgaris*), la ricciola (*S. dumerili*), grongo, cernia e murena, grazie alle numerose tane (*C. conger*, *E. marginatus* e *M. helena*, gli ultimi due con abbondanze e taglie più limitate). Non mancano osservazioni anche di barracuda (*S. viridensis*). Per le specie non ittiche, si segnalano polpi, cicale di mare e aragoste.

Appare inoltre opportuno segnalare che alcune specie della fauna ittica appartenenti ai Condroitti e agli Osteitti sono riportate nelle liste di specie, individuate negli accordi e convenzioni internazionali, che necessitano di salvaguardia per il loro valore naturalistico, ecologico, culturale, estetico, economico o perché rare, vulnerabili, a rischio di estinzione. Analizzando le checklist dei lavori degli ultimi due decenni prossimi all'area dell'intervento o similari per tipologia di substrato (barriere artificiali) o delle vicine Aree Marine Protette, si rileva che solamente tre specie vengono ritrovate, con frequenza elevata: *Epinephelus marginatus*, *Sciaena umbra* e *Umbrina cirrosa*.



Infine, si segnala che inerentemente alle indagini ante-operam (di cui al Paragrafo 5.2), è stato predisposto nel 2022 il monitoraggio dei Descrittori della Marine Strategy Framework Directive, tra cui il descrittore 3 “Pesca”. Le attività di monitoraggio ante-operam sono iniziate a luglio 2022 e sono state svolte attraverso due tipi di approccio:

- indiretto: somministrazione ai pescatori di questionari e logbooks (giornale di bordo) da compilare quotidianamente e raccolta di dati pregressi (fatture delle cooperative afferenti a Coldiretti);
- diretto: monitoraggio del pescato attraverso campionamenti.

Il monitoraggio delle specie alieutiche ha previsto il riconoscimento degli organismi al più basso livello tassonomico, la rilevazione delle dimensioni (al mezzo centimetro inferiore) e del peso singolo (ove possibile):

- lunghezza totale nei pesci (LT);
- lunghezza del mantello (LM) nei cefalopodi;
- lunghezza del carapace (LC) nei crostacei decapodi.

Il monitoraggio diretto ha consentito di campionare anche la frazione scartata del pescato (scarto), cioè quella composta da specie prive di valore commerciale o che risultano essere sotto la taglia minima concessa per lo sbarco.

Nella fase di corso d'opera, a partire da luglio 2023, le attività sono proseguite secondo le medesime modalità della fase ante-operam. Nella documentazione inviata il 06/02/2024 si riporta la relazione di monitoraggio del periodo luglio 2022-dicembre 2023; la relazione riporta i risultati delle attività svolte nella fase di corso d'opera (fino a dicembre 2023) ed alcune valutazioni preliminari sui risultati raccolti nell'intero periodo di monitoraggio.

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

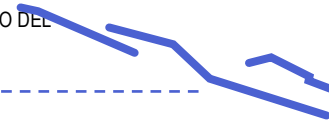
le principali specie pescate con rete da imbrocco sono le seguenti:

- La triglia di scoglio rappresenta la specie principale, costituendo il 21,5% del pescato.
- Altre specie significative includono il pagello, il nasello, e il sarago maggiore.
- Il 56,5% delle specie pescate è raggruppato nella categoria "altro".

Per quanto riguarda la composizione delle specie nel tempo, non ci sono differenze significative nella composizione delle specie pescate tra l'inizio del monitoraggio, i campi prova e il periodo successivo fino a dicembre 2023. Tuttavia, si nota una diminuzione nella presenza del tonnetto alletterato dopo l'inizio dei lavori.

Per quanto riguarda l'utilizzo del tramaglio e le specie demersali, il tramaglio è utilizzato per catturare specie demersali come triglie, aragoste, scorfani, pescatrici e pagelli. Le triglie di scoglio e il pagello bastardo sono le specie più abbondanti con il 16,6% e l'8,3%, rispettivamente.

- Le triglie di scoglio continuano a essere la specie principale con il 19,8% catturate con il tramaglio a maglie piccole.
- Altre specie rappresentano il 49%, con la triglia di fango, l'occhiata e i serranidi raggruppati.
- Il tramaglio a maglie grandi è noto come "aragostara" e mira all'aragosta.
- Lo scorfano rosso è la specie più abbondante con il 19%, seguito da esemplari del genere *Lophius*.



Per quanto riguarda l'utilizzo di attrezzi diversi:

- Il palangaro mira al pesce spada, con il 42,8% di catture, seguito dall'adalunga.
- Le reti a circuizione catturano sardine, alaccia e sugarelli.
- Le nasse sono utilizzate per il polpo, mentre altre specie compongono lo scarto.

Distribuzione delle taglie delle triglie di scoglio:

Le reti da imbrocco e il tramaglio a maglie piccole catturano principalmente triglie di scoglio con taglie tra 11 e 34 cm. Il tramaglio a maglie piccole mostra maggiore selettività nelle taglie di 17-20 cm.

Analizzando infine le variazioni temporali nelle catture, emerge che nel primo periodo, il tramaglio a maglie piccole ha maggiori catture, mentre nel secondo periodo, l'imbrocco prevale.

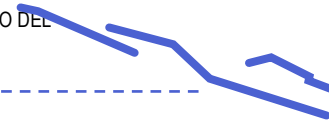
L'imbrocco mostra un aumento nelle taglie più piccole nel secondo periodo.

5.7.1.2.3 Mammiferi marini

L'area del Golfo di Genova è inclusa nel Santuario Pelagos per i Cetacei e nella *Important Marine Mammal Area* (IMMA) del Mediterraneo nord-occidentale (IUCN-MMPATF, 2017), aggiunto poi nella lista delle Aree Specialmente Protette di importanza mediterranea (SPAMI), nel quadro della Convenzione di Barcellona.

L'area del Golfo di Genova ospita tutte le otto specie di cetacei regolarmente presenti in Mediterraneo. Le specie sono di seguito brevemente presentate in base all'attuale valutazione dello stato di conservazione del Mediterraneo dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) Lista Rossa delle specie minacciate.

- Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*): è il più grande cetaceo presente in Mediterraneo. Nel Santuario Pelagos la specie è distribuita dalla scarpata continentale alle aree pelagiche, singolarmente o in gruppi di 2-3 individui. Una forte diminuzione dell'abbondanza di balenottere nel Santuario Pelagos è stata osservata nell'ultimo decennio (Lanfredi *et al.*, 2021); una causa frequente di mortalità nell'area sono le collisioni, dovute all'ingente traffico navale in Mediterraneo nord-occidentale.
- Capodoglio (*Physeter macrocephalus*): è il secondo cetaceo in grandezza che si osserva regolarmente in tutta la zona del Santuario. La sua presenza si estende dalla scarpata continentale al largo, e lo si può incontrare da solo o in piccoli gruppi.
- Zifio (*Ziphius cavirostris*): lo si può osservare normalmente nelle zone a nord-ovest e ad est del Santuario, spesso in gruppi di 2-6 individui. Frequenta principalmente la scarpata continentale e i canyon sottomarini. Nel mar Ligure, si stima la popolazione a 100 individui. Sonar militari e possibilmente suoni impulsivi ad alta energia da altre fonti antropogeniche sono stati associati con lo spiaggiamento di massa e la mortalità di zifio in Mediterraneo (Lanfredi *et al.*, 2021).
- Globicefalo (*Globicephala melas*): lo si osserva dalla scarpata continentale al largo, tra le zone Ligure e Provenzale, soprattutto in estate e in autunno. È un animale molto sociale che vive in gruppi di circa 10-



20 individui e che possono arrivare a un centinaio nel periodo riproduttivo. La specie viene avvistata con regolarità nella porzione occidentale del Santuario Pelagos (Lanfredi et al., 2021). (Lanfredi et al., 2021).

- Grampo (*Grampus griseus*): in passato, lo si osservava regolarmente dalla scarpata continentale del Santuario al largo, in gruppi di 10-15 individui; oggi la specie sembra essere meno presente, con un importante declino della popolazione negli ultimi 10 anni (Lanfredi et al., 2021).
- Tursiope (*Tursiops truncatus*): nel Santuario, il numero di individui è stimato a oltre 1.000 esemplari, spesso osservati in gruppi di circa 10 individui. Si rileva regolarmente tutto l'anno, dalla costa fino alla scarpata continentale (200 metri di profondità). La presenza di tursiope nell'area del Golfo di Genova è notevole, con numerose segnalazioni recenti anche in prossimità e all'interno dell'area portuale.
- Stenella striata (*Stenella coeruleoalba*): è la specie più abbondante, presente comunemente durante tutto l'anno in qualsiasi parte del Santuario. Vive generalmente oltre la scarpata continentale, in gruppi di 10-15 individui, e oltre cento individui durante la stagione riproduttiva. La specie risulta poco presente in ambiente costiero, con una distribuzione prevalente in ambiente pelagico.
- Delfino comune (*Delphinus delphis*): distribuito dalla piattaforma alla scarpata continentale, è avvistato ormai solo occasionalmente nel Santuario, a volte in gruppi misti con stenella striata. Il numero di avvistamenti nell'area del Golfo di Genova è estremamente ridotto, a conferma della rarità della specie.

Il tursiope risulta pertanto la specie che, con maggiore probabilità, è riscontrabile nella zona di interesse.

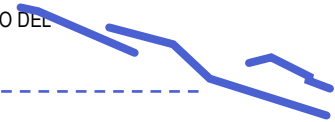
Si segnala, inoltre, che la banca dati spiaggiamenti dei mammiferi marini tra il 2010 e 2021 (aggiornamento al 30/07/2021) nell'area di interesse, riporta un numero complessivo di 75 eventi. La specie rilevata con maggiore frequenza è la stenella striata (61%), seguita dal tursiope (23%). La balenottera comune, il capodoglio e il globicefalo sono stati rinvenuti ciascuno in 2 circostanze, mentre spiaggiamenti di zifio sono riportati in una sola occasione. In 5 casi la specie non è stata determinata.

Monitoraggi visivi svolti

I risultati dei monitoraggi *ante operam* confermano la presenza regolare del tursiope (12 avvistamenti) all'interno dell'area di studio, in corrispondenza della piattaforma continentale. Le altre specie di cetacei (stenella striata e grampo) sono stati avvistati in una sola occasione, in prossimità del confine della piattaforma e al limite dell'area di studio. Tali risultati sono coerenti con i dati storici e la letteratura disponibile e confermano la presenza regolare del tursiope nell'area esaminata anche nella stagione invernale.

La distribuzione degli avvistamenti del tursiope, sia per quel che riguarda i dati raccolti nel 2023, sia per quel che riguarda i dati storici raccolti da Fondazione Acquario di Genova dal 2001 al 2022, sembra inoltre suggerire una preferenza per la fascia costiera compresa entro l'isobata dei 100 metri di profondità (68 avvistamenti su 76 totali ricadono entro l'isobata dei 100 m). Per confermare tale preferenza di habitat sarà necessaria una più accurata analisi del successo di avvistamento per fascia batimetrica (0-100 vs 100-200).

Sempre per quanto riguarda il tursiope, il confronto con i dati storici suddivisi per stagione, mostra un successo di avvistamento, misurato attraverso l'Encounter Rate (avvistamenti/km di campionamento), significativamente più alto nel periodo gennaio-marzo 2023. Tuttavia, trattandosi di un confronto basato su un solo anno di



campionamento (inverno 2023 vs inverno 2001-2022), non è possibile ricondurre con certezza tale differenza a un fenomeno stagionale piuttosto che a un fenomeno localizzato nel tempo (indipendentemente dalla stagione di riferimento).

In particolare, tra il 28/12/2022 e il 30/04/2023, la società GE.CO ha provveduto all'esecuzione di transetti visivi per il monitoraggio mammiferi marini e tartarughe marine. Sono stati effettuati un totale di 40 survey giornalieri, per un totale di 2507 km percorsi, di cui on-effort 1773,22.

Un totale di 15 avvistamenti di cetacei è stato effettuato, così suddivisi:

- *Tursiops truncatus*: 12
- *Grampus griseus*: 1
- *Stenella coeruleoalba*: 1
- non identificato 1

Di seguito si riporta la mappa raffigurante gli avvistamenti di cetacei effettuati durante il monitoraggio ante-operam ad opera di GE.CO.

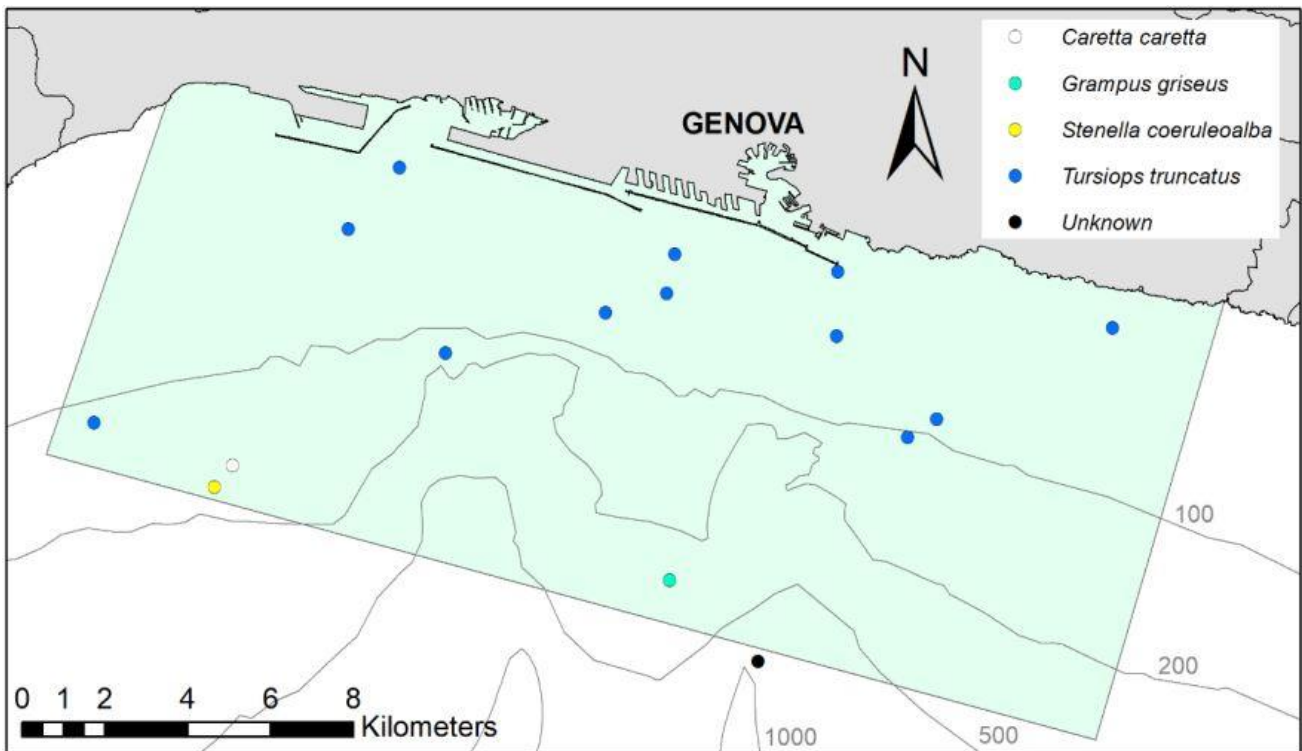


Figura 5-1 - Punti di avvistamento delle specie target (28.12.2022 -30.04.2023; *T. truncatus*: 12 avvistamenti; *G. griseus*: 1 avvistamento; *S. coeruleoalba*: 1 avvistamento; cetaceo non identificato: 1 avvistamento; *C. caretta*: 1 avvistamento).

La mappa successiva mostra invece il confronto tra i dati storici, presenti sulla piattaforma Intercet (www.intercet.it) raccolti nell'ambito del progetto Delfini Metropolitan della Fondazione Acquario di Genova Onlus dal 2001 al 2022, e gli avvistamenti effettuati da GE.CO.

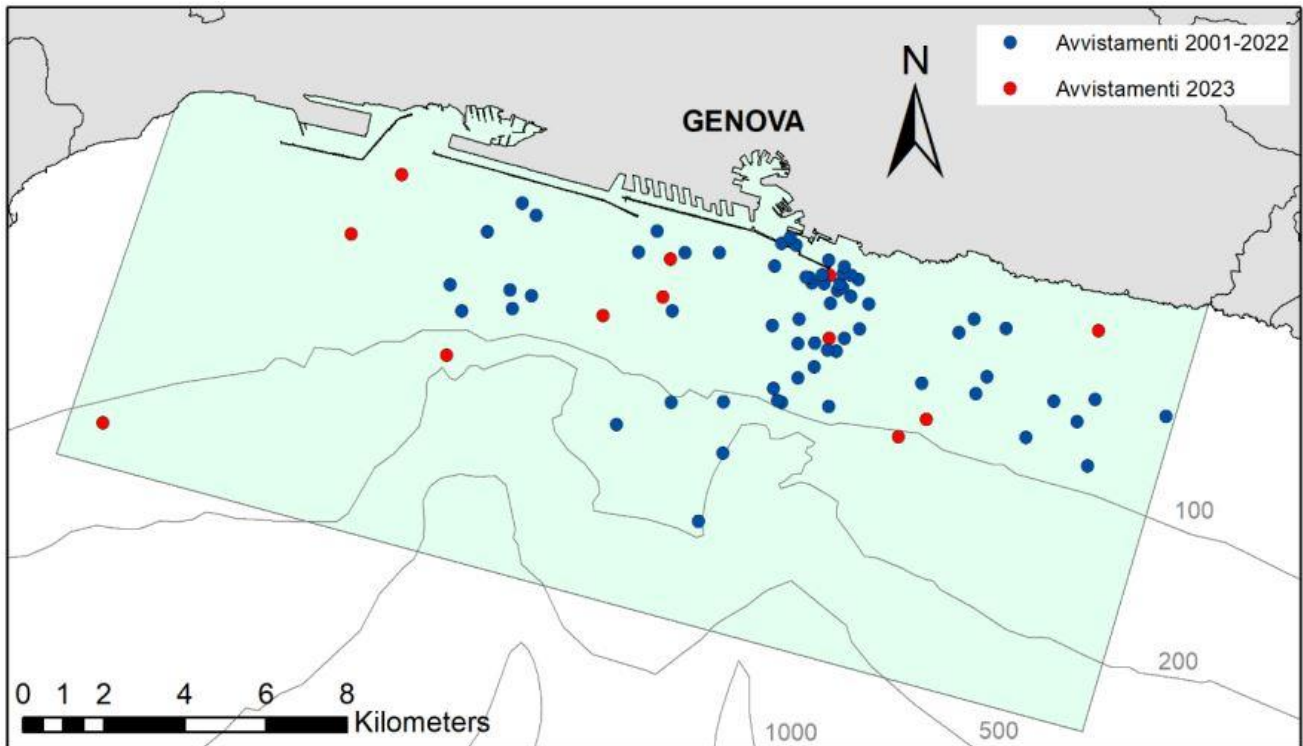


Figura 5-2 - Avvistamenti storici di tursiope (2001-2022; 64 avvistamenti) e avvistamenti di tursiope durante il monitoraggio ante operam (2023; 12 avvistamenti)

Successivamente sono stati eseguiti, a partire da Luglio 2023 e fino ad Ottobre 2023, ulteriori monitoraggi visivi. Si riporta la descrizione dei risultati ottenuti a seguito dei monitoraggi.

Luglio 2023

- Dati raccolti dal 07.07.2023 al 30.07.2023
- N. rilevamenti mensili: 10
- Totale km percorsi: 589,90
- Totale km on effort: 436,24
- Avvistamenti
 - *Physeter macrocephalus*: 1
 - *Tursiops truncatus*: 3
 - *Grampus griseus*: 1

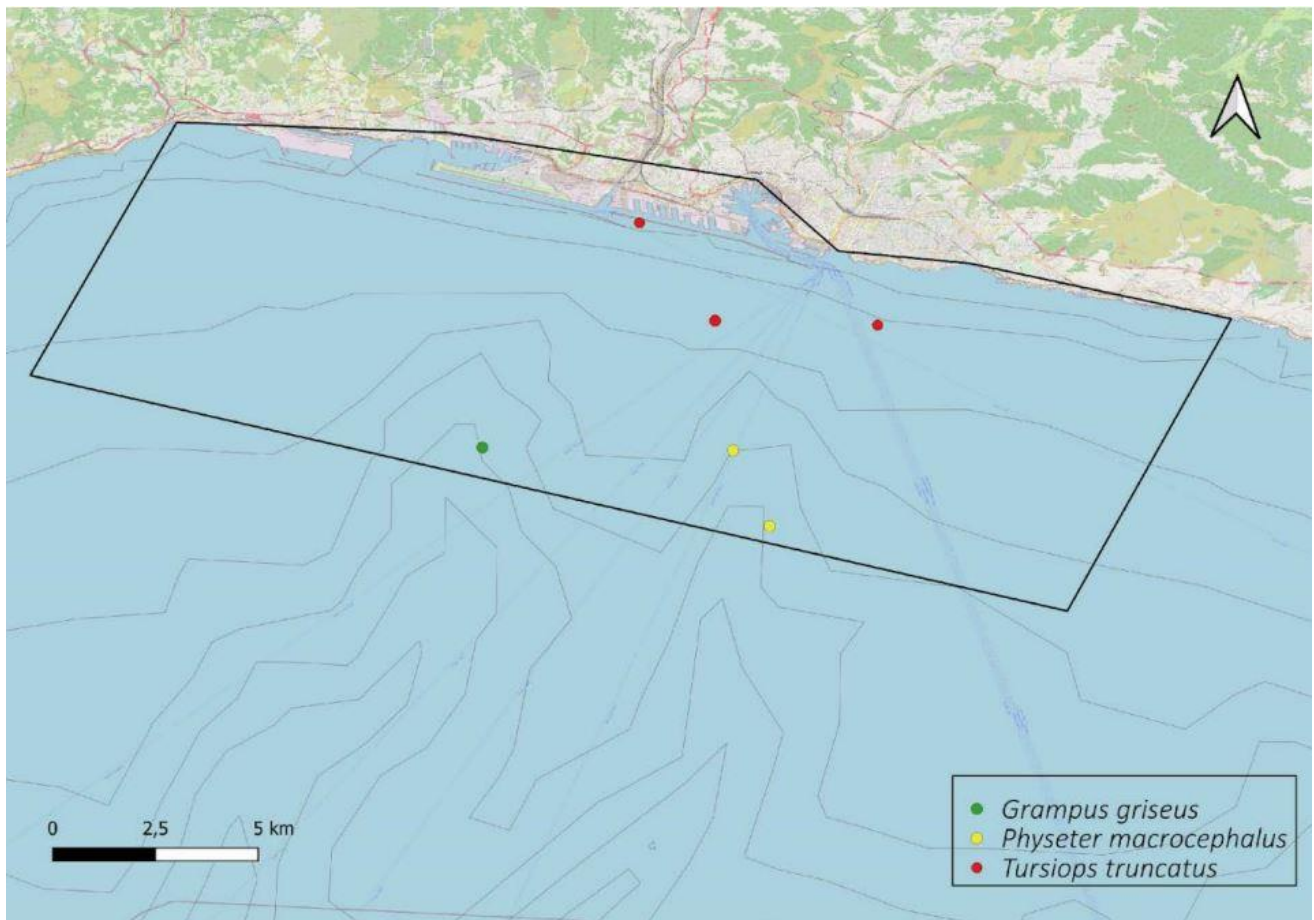


Figura 5-3 Punti di avvistamento delle specie target (07.07.2023-30.07.2023; *P. macrocephalus*: 2 avvistamenti; *T. truncatus*: 3 avvistamenti, *G. griseus*: 1 avvistamento)

Agosto 2023

- Dati raccolti dal 08.08.2023 al 02.09.2023
- N. rilevamenti mensili: 10
- Totale km percorsi: 706,44 km
- Totale km on effort: 573,56 km
- Avvistamenti:
 - *Stenella coeruleoalba*: 4
 - *Tursiops truncatus*: 2

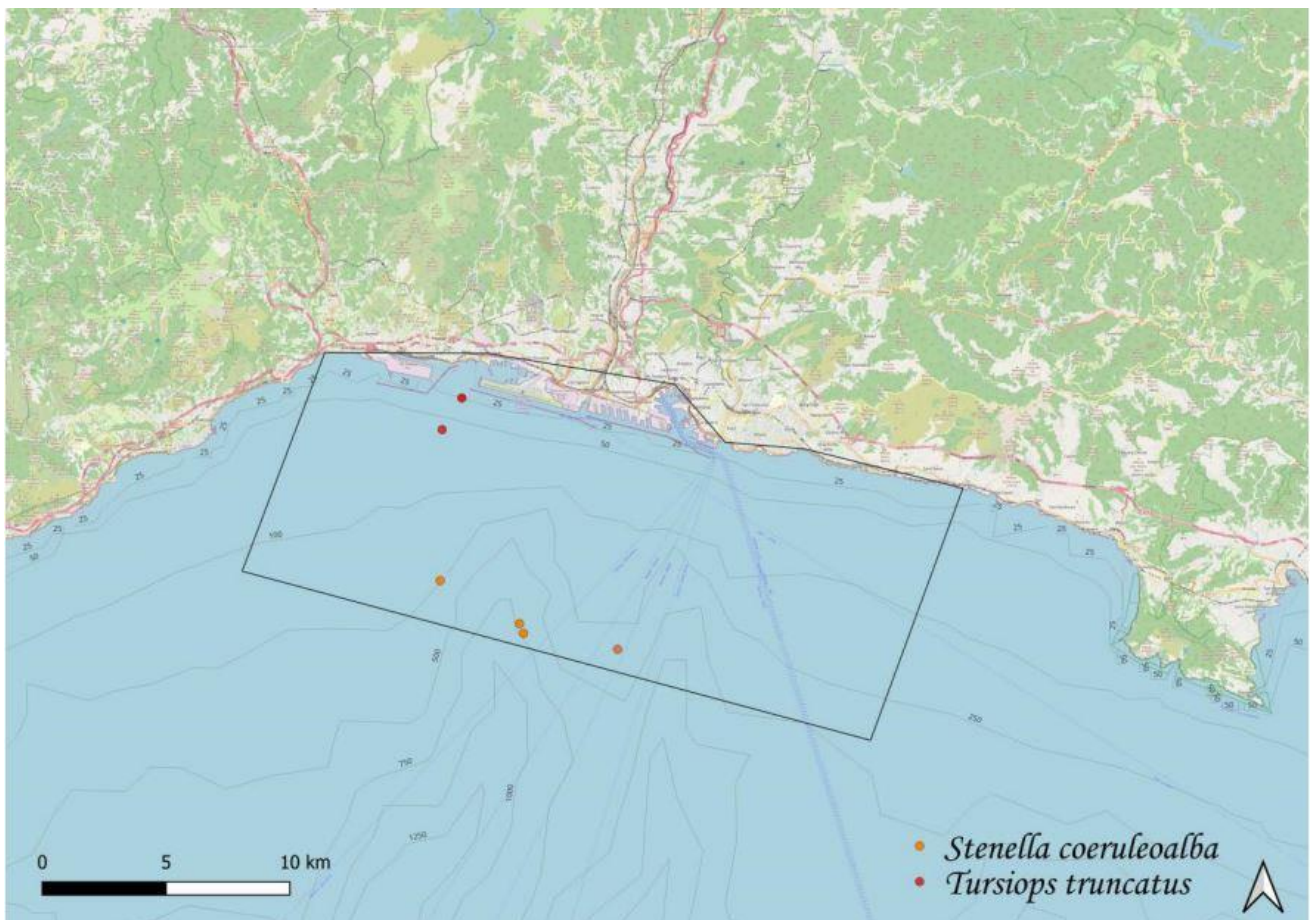


Figura 5-4 Punti di avvistamento delle specie target (08.08.2023-02.09.2023; *T. truncatus*: 2 avvistamenti, *S. coeruleoalba*: 4 avvistamenti)

Settembre 2023

- Dati raccolti dal 4.09.2023 al 29.09.2023
- N rilevamenti mensile: 10
- Totale km percorsi: 642,598
- Totale km on effort positive: 537,666
- Avvistamenti
 - *Tursiops truncatus*: 4
 - *Stenella coeruleoalba*: 1

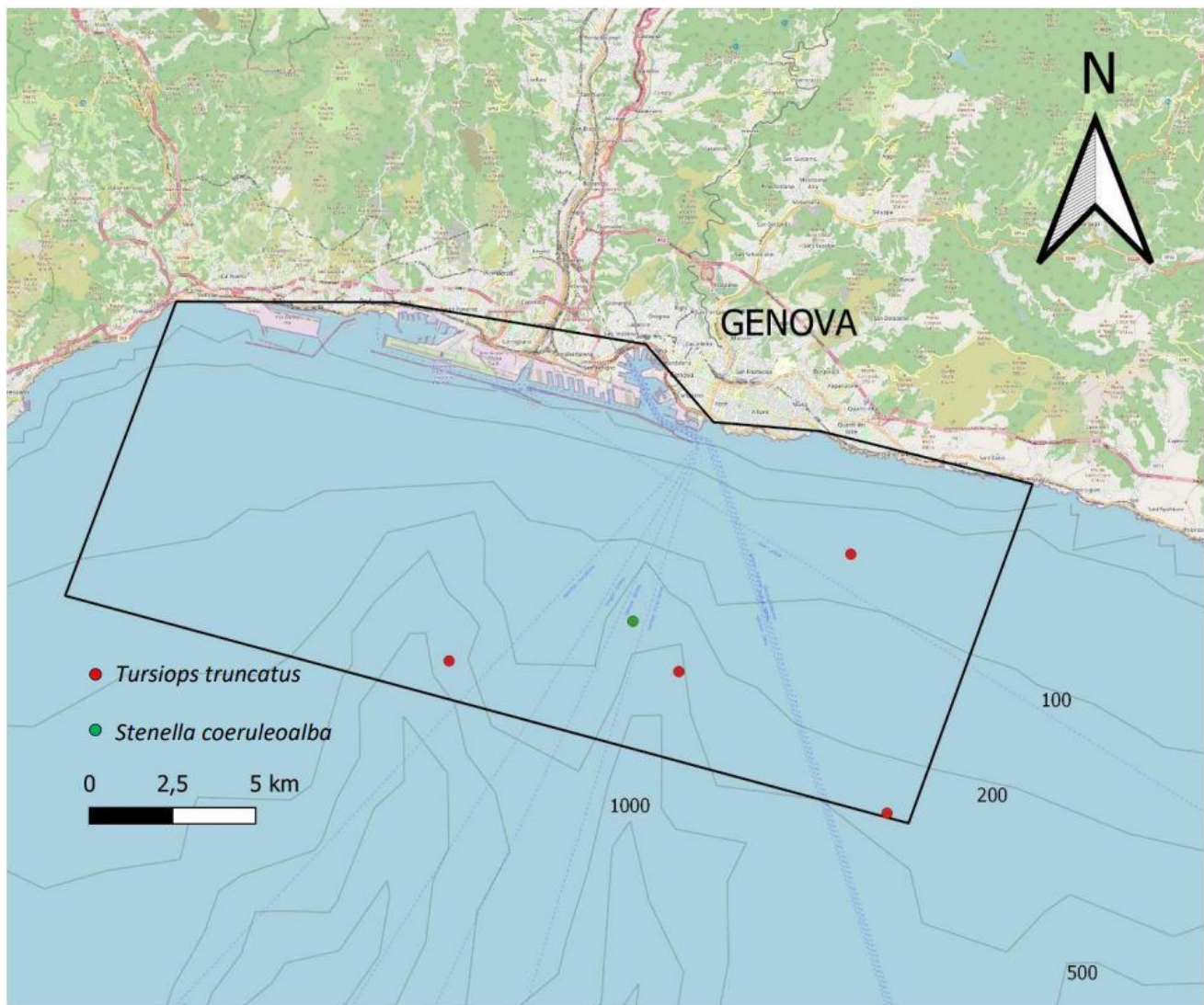


Figura 5-5 Punti di avvistamento delle specie target (4.09.2023 - 29.09.2023; *T. truncatus*: 4 avvistamenti; *S. coeruleoalba*: 1 avvistamento).

Ottobre 2023

- Dati raccolti dal 2.10.2023 al 1.11.2023
- N rilevamenti mensile: 10
- Totale km percorsi: 658,473
- Totale km on effort positive: 571,507
- Avvistamenti
 - *Tursiops truncatus*: 2
 - *Stenella coeruleoalba*: 2

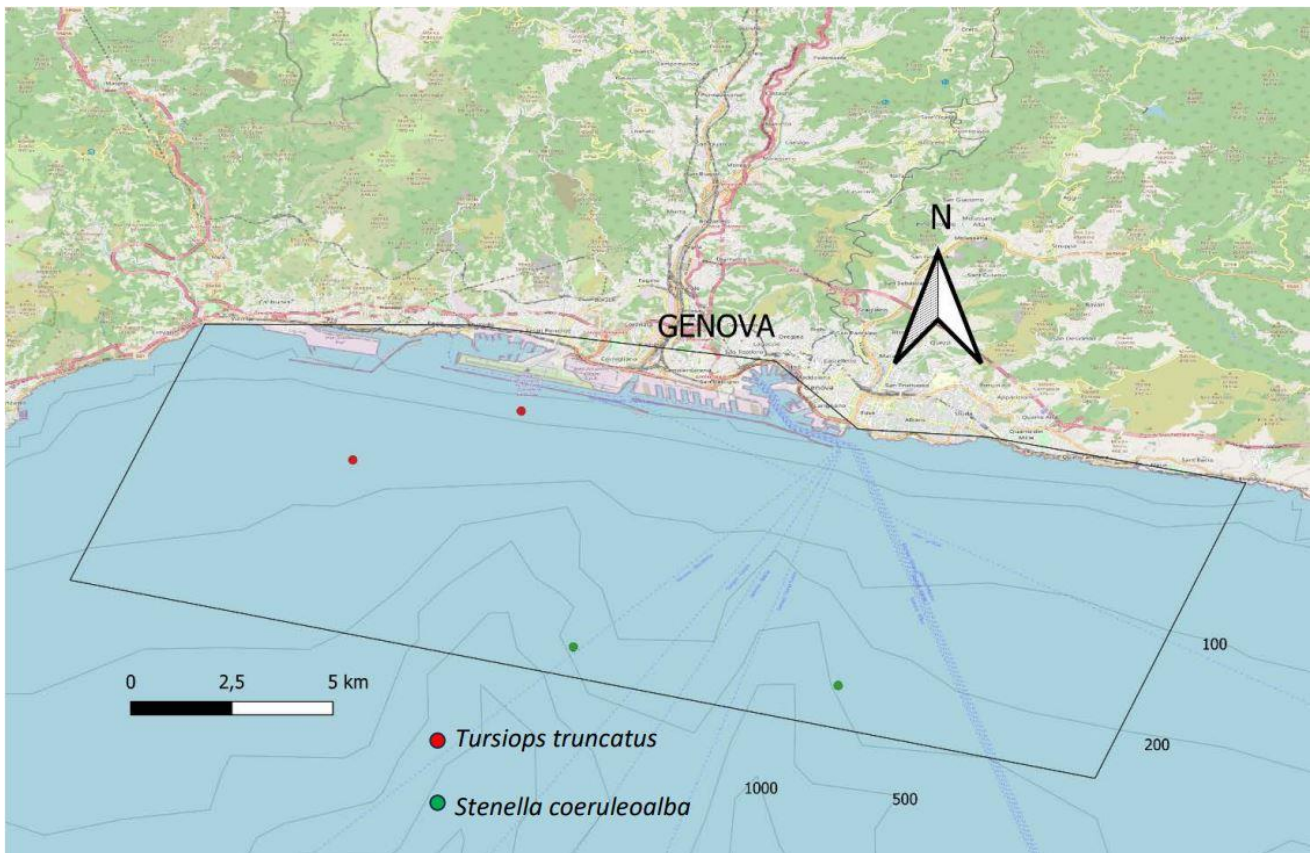


Figura 5-6 Punti di avvistamento delle specie target (2.10.2023 - 1.11.2023; *T. truncatus*: 2 avvistamenti; *S. coeruleoalba*: 2 avvistamenti).

Monitoraggi acustici svolti

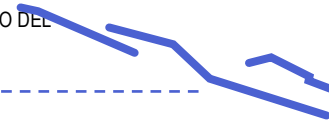
I dati che sono stati acquisiti e analizzati, e su cui sono stati definiti gli impatti secondo il modello di propagazione del rumore elaborato ed inviato nel febbraio 2024 con nota n. 11695 del 20/03/2023 per ottemperanza a MASE, sono:

- numero di avvistamenti e detezioni acustiche (mammiferi e rettili marini, solo per i primi sarà applicabile il metodo acustico);
- numero di individui avvistati per specie (tutte le specie di mammiferi e rettili marini);
- Encounter Rate riferito agli avvistamenti (numero di avvistamenti/km di sforzo) e agli individui avvistati (numero di individui/km di sforzo) per tutte le specie presenti di mammiferi e rettili marini;
- numero di stazioni acustiche (punti di monitoraggio acustico subacqueo) che danno rilevazioni positive e loro distribuzione nel tempo;
- densità per cella di campionamento riferita agli avvistamenti e agli individui (tutte le specie);
- numero di individui identificati tramite foto-identificazione (solo per il tursiope).

Il monitoraggio acustico a più larga scala (area vasta), dell'ordine di alcune miglia nautiche, sovrapponibile al monitoraggio visivo di superficie, è servito a verificare presenza e habitat use, per le specie acusticamente attive, nelle aree adiacenti a quelle di intervento diretto dei lavori, nonché, a fornire informazioni di presenza dei Cetacei

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



nell'area periferica utile per calibrare lo sforzo di monitoraggio nelle delicate fasi di mitigazione. I dati raccolti, ante, durante e post operam verranno confrontati e discussi per descrivere eventuali modifiche, temporanee o definitive, nell'uso dell'habitat.

Le operazioni di monitoraggio ante operam hanno eseguito registrazioni acustiche con 4 bottom recorder unitamente ad almeno 10 uscite/mese di osservazione condotte da almeno due osservatori dotati di imbarcazione autonoma. Queste operazioni hanno avuto una durata di almeno tre mesi e saranno comunque condotte fino all'inizio della fase in Corso d'Opera. Esse comunque proseguiranno con le stesse modalità durante l'intera fase CO e Post Operam. Durante la fase in CO esse si sovrapporranno all'azione di Mitigazione per le attività che lo richiederanno.

Dal mese di febbraio 2023 sono stati eseguiti, e sono tutt'ora in corso, nell'area di cantiere e nell'area vasta continui rilievi acustici tramite registratori subacquei autonomi per la caratterizzazione della baseline di rumore durante le seguenti fasi: Ante-operam (febbraio – giugno 2023), Campo Prove (giugno – luglio 2023) Cantiere (fine luglio 2023 ad oggi).

I valori registrati hanno confermato che fino ad oggi non sono stati prodotti rumori puntuali e continui, imputabili al cantiere che rendono necessario un lavoro di revisione del modello di propagazione e quindi della zona di esclusione nella quale attivare le mitigazioni necessarie a garantire l'incolumità degli animali. Un eventuale superamento delle soglie indicate nel PMA e dovute ad eventuali immissioni di rumore subacquei dovute alle lavorazioni in corso, grazie al monitoraggio continuo del rumore, metterebbe in atto una revisione del modello e l'identificazione di una nuova zona di esclusione e l'immediata attivazione delle misure di mitigazione.

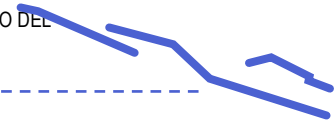
Per maggiori informazioni allegato Doc. P3062_E-AM-G-0003- 04 "Nuova Diga Foranea del Porto di Genova - Relazione sui monitoraggi Ante Operam"

La metodologia utilizzata per il *post operam* rispecchierà quella dell'*ante operam* in modo che i dati siano sovrapponibili e confrontabili tra loro.

5.7.1.2.4 Rettili marini

I mari italiani sono regolarmente frequentati da numerosi esemplari di tartaruga comune, appartenenti a diverse unità riproduttive della popolazione mediterranea e secondariamente da esemplari di origine atlantica (Casale e Margaritoulis, 2010), poiché comprendono importanti zone di migrazione e di sviluppo per la specie. Le specie rilevate sono: la tartaruga comune (*Caretta caretta*), la tartaruga verde (*Chelonia mydas*) e la *Dermochelys coriacea*, avvistata più occasionalmente.

Nell'area del Santuario Pelagos, sono disponibili i dati di distribuzione di *Caretta caretta* che fanno riferimento ai survey aerei effettuati nel 2009 (inverno ed estate) e nel 2010-2011 nell'area compresa tra i Mari di Corsica e Sardegna, il Santuario ed il Mar Tirreno (studi ISPRA/Tethys) (ISPRA, 2012). I dati riportano una presenza diffusa della specie dal Mar Ligure al Mar Tirreno, con un maggior numero di osservazioni di esemplari nel Tirreno centro-meridionale e una spiccata differenza nella distribuzione stagionale di questa specie nel Santuario Pelagos, con densità più elevate in estate. Dalle informazioni presenti in letteratura, l'area del Golfo di Genova sembra essere scarsamente frequentata dalla tartaruga comune.



I monitoraggi svolti ed in corso di esecuzione sono in concomitanza con i monitoraggi dei mammiferi marini, per cui si rimanda al paragrafo precedente ed al Piano di Monitoraggio Ambientale (codice documento P3062-E-AM-G-0003_04) per maggiori informazioni.

In particolare, tra il 28/12/2022 e il 30.04.2023, la società GE.CO ha provveduto all'esecuzione di transetti visivi per il monitoraggio mammiferi marini e tartarughe marine. Di seguito la mappa contenente i transetti percorsi e la mappa contenente gli avvistamenti di *Caretta caretta*.

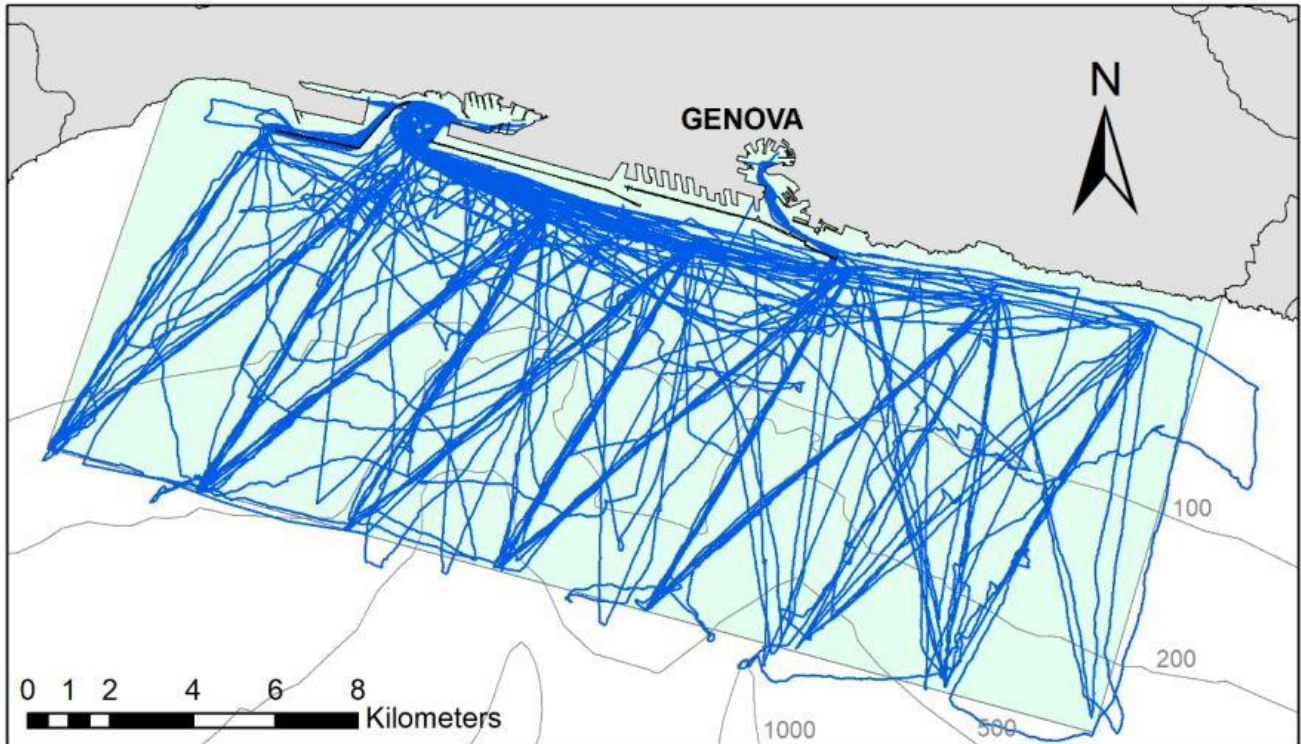


Figura 5-7 Tracciati di rilevamento totali (28.12.2022 -30.04.2023; 2507,75 km)

In data 16/04/2023 è stato effettuato un avvistamento di *Caretta caretta*. Di seguito la mappa. La posizione è indicata dal cerchio di colore grigio chiaro.

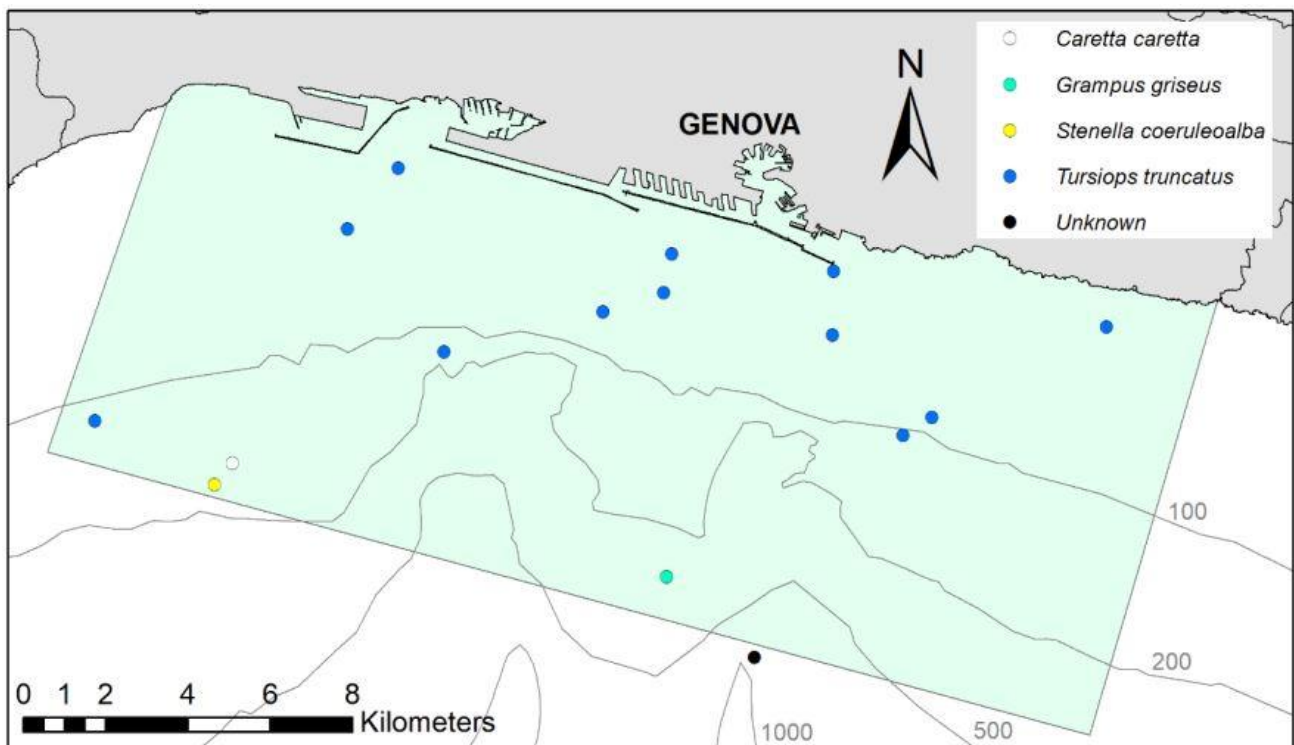


Figura 5-8 Mappa contenente avvistamento di *Caretta caretta*.

Le mappe seguenti mostrano gli avvistamenti certificati raccolti sulla piattaforma INTERCET fino al 2023 (<https://www.intercet.it>) per quanto riguarda le due specie seguenti:

- *Caretta caretta*
- *Dermochelys coriacea*

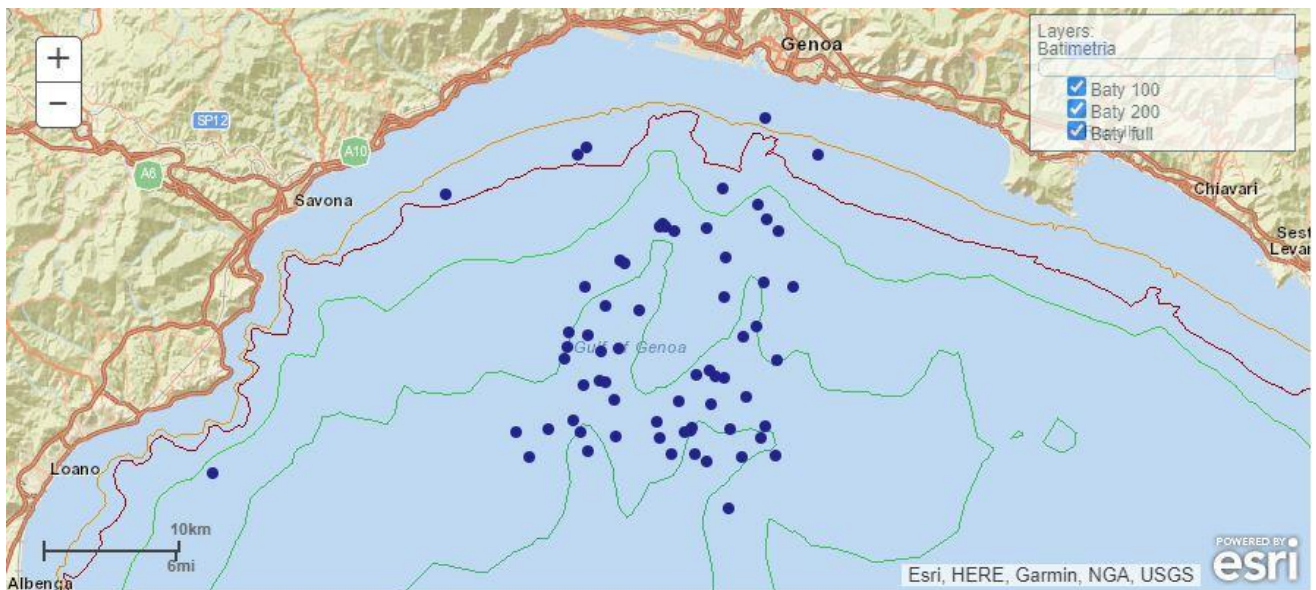
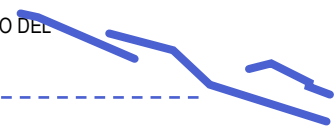


Figura 5-9 Mappa avvistamenti Caretta caretta nel Golfo di Genova, INTERCET, 2024

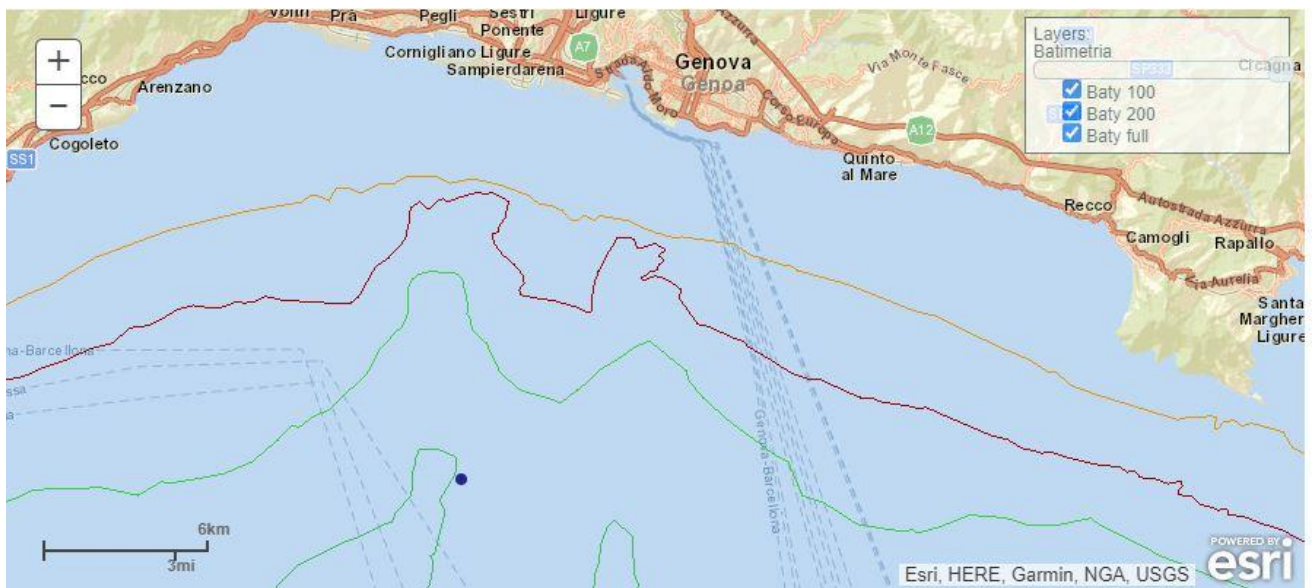
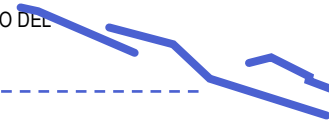


Figura 5-10 Mappa Avvistamenti Dermochelys coriacea nel Golfo di Genova, INTERCET, 2024

5.7.2 Valutazione degli impatti

Per la variante in oggetto “Fase A+B”, in relazione alla presenza in area vasta di una serie di siti appartenenti a Natura 2000 (così come individuato nel par. 3.8.2) è stata aggiornata la relazione di Valutazione di Incidenza (cod. elaborato: P3062_E-AM-G-0007_02), a cui si rimanda per maggiori informazioni.

Nel presente capitolo, pertanto, saranno presentati i risultati dei potenziali impatti sulla biodiversità, unitamente agli esiti della Valutazione di Incidenza.



5.7.2.1 Impatti in fase di cantiere

Nell'ambito dello Studio Di Impatto Ambientale già realizzato per il progetto originario, per quanto riguarda i potenziali aspetti sulla componente relativi alla fase di demolizione e costruzione, sono stati analizzati e valutati i potenziali impatti sia sull'ambiente terrestre che marino costiero, come descritto in seguito.

5.7.2.1.1 Ambiente terrestre

Come riportato nello Studio di Impatto Ambientale e nel paragrafo 5.7.1.1, l'area di studio, date le proprie caratteristiche, è frequentata da numerose specie con fenologia differente ma in prevalenza migratrici e legate all'ambiente acquatico.

Le strutture e gli elementi antropici previsti possono porre potenziali problemi a numerose specie animali.

L'impatto può essere di tipo indiretto (modificazione e/o perdita di habitat che nel caso specifico analizzato non è presente) e riguarda principalmente, tra gli uccelli, i rapaci e i migratori in genere (Orloff & Flannery, 1992; Anderson et al., 2000; Johnson et al., 2000).

Per quanto riguarda invece l'impatto costituito dalla costruzione della diga, l'assenza di specie ornitiche nidificanti nel sito nella diga attuale (per il fatto che è fortemente influenzata dal moto ondoso che, soprattutto in inverno, la ricopre più volte l'anno), è stato considerato trascurabile nell'ambito dello SIA.

Come già evidenziato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, anche per la presente variante, le attività di cantiere a terra si svolgeranno in un contesto antropico/portuale ove già è presente un forte rumore di fondo e le specie presenti non nidificano.

Gli individui si allontaneranno spontaneamente dalle aree ove il disturbo sarà superiore alla propria soglia di tolleranza, spostandosi in aree limitrofe. Il fenomeno sarà dunque temporaneo e, terminate le lavorazioni, la fauna ornitica tenderà a ricoprire le aree una volta che il fattore di disturbo sarà terminato.

Per quanto riguarda le aree di cantiere a mare, considerando che l'area è frequentata prevalentemente da specie migratrici, il fenomeno potrà essere tenuto sotto controllo, evitando di svolgere tali attività durante il periodo migratorio.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

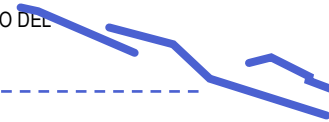
5.7.2.1.2 Ambiente marino costiero

Biocenosi bentoniche

È stata condotta un'analisi bibliografica finalizzata a determinare i potenziali impatti sulla componente.

L'analisi ha confermato un significativo effetto negativo dell'incrementato tasso di sedimentazione sulle risposte comportamentali delle specie, sui processi di riproduzione e reclutamento, sulla morfologia degli organismi, sulla fisiologia, sull'abbondanza e sulla diversità delle comunità e sulle interazioni tra specie.

Le specie fototrofiche sono risultate generalmente più danneggiate rispetto a quelle eterotrofe e le specie con mobilità limitata sono risultate più vulnerabili rispetto alle specie altamente mobili.



L'aumento dei livelli medi di sedimentazione ha innescato effetti negativi più consistenti sulla maggior parte delle risposte biologiche rispetto a quanto causato dall'attenuazione della luce in seguito all'aumento della torbidità per la presenza di sedimenti sospesi.

L'interpretazione e il confronto dei risultati dei diversi studi condotti e riguardanti effetti della sedimentazione sulle biocenosi è spesso reso difficoltoso dal fatto che mancano o sono scarse le informazioni sulla variabilità spaziale e temporale del regime di sedimentazione, sulla metodologia utilizzata per quantificarla o quale aspetto ne venga considerato (ad esempio deposizione di sedimenti, sfregamento/danneggiamento degli organismi o torbidità).

Sulla base delle presenti considerazioni e tenendo conto delle distanze in gioco come delle magnitudini dei potenziali disturbi originabili dalle lavorazioni, è possibile stimare i seguenti giudizi per le comunità bentoniche di substrato duro e molle.

Biocenosi bentoniche di substrato duro

Questa componente rappresenta un valore ecosistemico limitato per quanto concerne le incrostazioni sui massi della mantellata della diga esistente, interessante solo per la componente algale dei primi metri, dove è stata evidenziata la presenza di alghe frondose habitat-forming del genere *Cystoseira*.

Peraltro, i popolamenti di substrato duro naturale sono nettamente più lontani e non risentono significativamente dei potenziali disturbi ascrivibili all'export sedimentario originato nei siti di lavorazione.

Tuttavia, si osserva che la rimozione della diga esistente determina una perdita permanente di habitat.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Biocenosi bentoniche di substrato molle

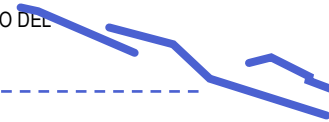
I popolamenti dell'epifauna ed endofauna dei fondi incoerenti dell'area di progetto non rappresentano elementi di pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico.

Le informazioni, scarse, riportano, inoltre, condizioni pressoché azoiche per i fondali più al largo, corrispondenti alla posizione della nuova diga da realizzare.

Come previsto dallo Studio di Impatto Ambientale riferito al layout originario, anche nel caso della presente variante, le lavorazioni previste per lo smantellamento della diga, il posizionamento della nuova e per i diversi dragaggi previsti causeranno un disturbo temporaneo i popolamenti bentonici di substrato molle.

Fanerogame marine

Considerando la tipologia dell'opera da realizzarsi che prevede, tra l'altro, la rimozione dello scanno di imbasamento dell'attuale diga foranea, demolizione delle sovrastrutture sommerse, salpamento dei massi naturali e artificiali in calcestruzzo, il consolidamento del fondale mediante colonne in ghiaia, e attività di dragaggio, la letteratura scientifica si focalizza su due principali possibili impatti sulle praterie: il seppellimento delle piante a seguito di un eccesso di sedimentazione e l'incremento della torbidità con la possibile riduzione della radiazione luminosa in profondità, necessaria alla pianta per dar corso ai processi fotosintetici.



Aspetti relativi all'incremento della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua o di erosione al fondo sono stati esclusi in funzione delle metodologie di realizzazione previste per l'opera e la distanza cui si collocano le praterie (tali considerazioni rimangono valide anche per l'attuale variante).

È stata svolta una disamina sintetica dei più significativi lavori scientifici che hanno indagato i due possibili fattori di impatto individuati, considerando le soglie di attenzione proposte.

È stato tenuto conto inoltre di come, pur essendo solo due i fattori critici individuati (seppellimento e torbidità), gli indicatori da monitorare non siano univoci ma vengano espressi con unità di misura differenti (sedimentazione nel tempo, sedimentazione massima, totale solidi sospesi, coefficiente di estinzione della luce, % di estinzione, disco secchi, ecc.).

Di fondamentale importanza per la valutazione dei possibili impatti sulle praterie risulta lo studio svolto sulla propagazione della torbidità. Ciò ha permesso, per le lavorazioni imputate di generare sedimento risospeso (consolidamento dei fondali, rimozione dello scanno e dragaggio), di stimare l'entità delle concentrazioni che possono generare effetti sulle aree sensibili poste nelle vicinanze dell'area di intervento, in particolare di quella molto vicina (circa 2 Km a Est dall'imboccatura di Levante).

Le conclusioni dello studio mettono in evidenza come, per le attività relative al consolidamento dei fondali e alla rimozione dello scanno, l'incremento della torbidità rimanga sostanzialmente circoscritto alla zona del porto, con valori paragonabili a quelli della torbidità naturale delle acque.

In riferimento alle lavorazioni di dragaggio, si può osservare che, nonostante la concentrazione media (sulla profondità) assuma valori di due ordini di grandezza superiori rispetto a quanto osservato per la lavorazione di consolidamento, le concentrazioni raggiunte localmente sono contenute con valori massimi inferiori a 1 mg/l e possono scendere a valori di 0,5 mg/l con l'applicazione di tecniche ambientali di dragaggio.

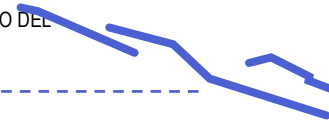
Nello specifico lo scenario di vento proveniente dal settore di Scirocco indica che le concentrazioni dei sedimenti sospesi decadono velocemente allontanandosi dall'area di dragaggio rimanendo confinate all'interno dell'area portuale. Per lo scenario di vento proveniente dal settore di Libeccio, invece, i sedimenti sospesi rimangono confinati all'interno dell'area portuale e solamente per i dragaggi nell'area dell'avamposto, si diffondono verso Est, in direzione della costa per poi disperdersi prima di raggiungere le aree sensibili a fanerogame.

I dati espressi dallo scenario modellistico tenderebbero quindi ad escludere effetti significativi sia in termini di seppellimento/erosione, sia di riduzione della trasparenza dell'acqua con effetti sui processi fotosintetici.

La scarsa dispersione dei sedimenti al di fuori dell'area portuale che si desume dai modelli tiene conto anche del fatto che gran parte delle lavorazioni più gravose saranno fatte con una configurazione portuale che prevede sempre la presenza di una totale o parziale separazione fisica tra l'area di lavoro e il mare.

Infatti, durante le lavorazioni più significative, è prevista la presenza o dell'attuale diga (configurazione geometrica attuale) o della nuova diga (configurazione geometrica di progetto) che, in ambedue i casi, limitano di molto la dispersione all'esterno del porto dei sedimenti fini.

I valori che la letteratura indica come funzionali ad un buono stato ecologico di Posidonia oceanica sono naturalmente variabili a seconda del sito, della profondità, dei possibili fattori critici esistenti, ma riportano comunque, in quanto a torbidità in colonna, dati dell'ordine di 1 - 15 mg/l, mentre la capacità di resistere a eventi di deposizione al fondo dipende anche dalla tipologia e conformazione del substrato.



È ovvio che l'elemento tempo, cioè la durata della perturbazione, diviene fondamentale nell'integrazione di quantità e durata del disturbo.

Per l'analisi della capacità di ricambio idrico dello specchio acqueo portuale e del potenziale impatto delle acque portuali sulle aree marine adiacenti alla diga foranea nella configurazione di progetto in relazione alla potenziale immissione e diffusione di un contaminante è stato condotto nell'ambito dell'elaborazione dello SIA uno studio specifico (cod. elaborato: MI046R-PF-D-I-R-022-00)³⁹ mediante applicazione del medesimo modello numerico di idrodinamica e dispersione/diffusione già applicato per analizzare lo stato attuale (si veda il paragrafo 5.6.1.7). Sulla base delle modifiche progettuali introdotte dalla variante in oggetto (di fase A+B), lo studio specialistico è stato aggiornato (cod. elaborato: P3062_E-ID-G-0004_01)⁴⁰.

Inoltre, il gestore dell'Acquario di Genova (Costa Edutainment S.p.A.) ha richiesto di verificare i possibili effetti di interferenza sulla qualità delle acque captate dalla futura opera di presa durante le diverse fasi progettuali. Nello specifico, verrà spostata l'opera di presa a mare dell'Acquario rispetto alla posizione attuale, fino al largo della nuova diga, ad una profondità di circa 65 m; l'analisi dei risultati della modellazione dei campi idrodinamici in riferimento alla successione di layout testati nello studio (compreso il layout di Fase A+B) permette di affermare che queste modifiche determinano variazioni del tutto trascurabili nella circolazione in corrispondenza delle aree target e, pertanto, la distribuzione della corrente.

È possibile dunque affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Fauna ittica

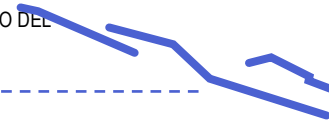
La ricchezza della fauna ittica ligure è favorita da una serie di condizioni quali la conformazione morfologica della costa, ricca in substrati duri e particolarmente articolata in golfi, cale e zone protette oltre che il buono stato di ricambio idrico a tutte le profondità. Le stesse segnalazioni di apneisti sportivi, di pescatori amatoriali di pescapnea o cannisti, di associazioni sportive indicano una buona presenza ittica sulla stessa diga foranea attuale.

Quanto sino ad ora esposto, fa comprendere il ruolo di attrazione e diversificazione svolto dalle strutture artificiali, come le dighe, nei confronti della fauna ittica.

Le liste ittiche riportate per la specifica area progettuale, pur se in un contesto non rigidamente scientifico e con un approccio unicamente qualitativo, non includono specie protette e segnalate nel Mar Ligure, di cui alle convenzioni di Berna ed ASPIM e alla Direttiva Habitat.

³⁹ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA, AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA". PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA. SECONDA FASE. STUDIO DEI FENOMENI DISPERSIVI E DELL'INFLUENZA DELLE ACQUE PORTUALI SULLE COSTE (APRILE 2021).

⁴⁰ AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE, "STUDIO DEI FENOMENI DISPERSIVI E DELL'INFLUENZA DELLE ACQUE PORTUALI SULLE COSTE" (GENNAIO 2024)



È però ragionevole stimare che alcune specie di più difficile individuazione, come ad esempio qualche ghiozzo o ancora il cavalluccio marino *Hippocampus hippocampus* possano essere presenti tra la vegetazione algale e tra i massi dei piani più superficiali della diga.

In conclusione, gli effetti nei confronti dei pesci corrispondono all'eliminazione fisica della diga esistente, dove la mantellata offre condizioni di nursery, riparo e di alimentazione per numerose specie, alcune delle quali sono state evidenziate come di un certo interesse, pur se non di tipo conservazionistico, e che saranno costrette ad abbandonare tane e aree di pascolo e cattura.

Occorre inoltre sottolineare la presenza di una cumulatività dell'alterazione, dal momento che le lavorazioni prevedono lo smantellamento anche mediante utilizzo di cariche esplosive, le quali possono portare alla morte di un certo numero di esemplari e incentivare l'allontanamento di altri.

Oltre a questo, anche se a minore livello, si deve tener conto pure di un disturbo generato dalle diverse tipologie di imbarcazioni (ciascuna con comportamento acustico differente) in base al tipo di attività (bettoline, motonavi, motopontoni con/senza gru o betoniera, e rimorchiatori). I potenziali effetti indotti dalle emissioni sonore in mare sono al momento oggetto di ulteriori approfondimenti.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Mammiferi e rettili marini

Particolare attenzione si deve alla presenza di mammiferi e rettili marini nell'area di analisi per i quali le attività più rumorose come la demolizione delle vecchie strutture e l'utilizzo di esplosivi può determinare non solo un allontanamento, ma anche causare danni fisici ai sistemi di localizzazione; al fine di evitare questa evenienza la procedura indicata in progetto prevede che, preventivamente alla deflagrazione e alla realizzazione delle operazioni più rumorose, sia eseguito un survey dell'area prospiciente il cantiere e l'area di analisi per poterne escludere la presenza.

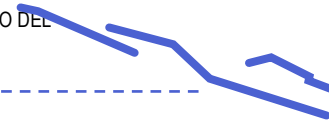
È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse e le misure di mitigazione già approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE e successive Determinazioni Dirigenziali del MASE in approvazione alle ottemperanze alle Condizioni Ambientali.

5.7.2.2 Impatti in fase di esercizio

5.7.2.2.1 Ambiente terrestre

Come riportato per lo stato attuale della componente, l'area di studio, date le proprie caratteristiche, è frequentata da numerose specie con fenologia differente ma in prevalenza migratrici e legate all'ambiente acquatico, e con tipologie di volo differenti, variabili anche secondo le condizioni meteorologiche locali.

L'impatto può essere di tipo indiretto (modificazione e/o perdita di habitat che nel caso specifico analizzato non è presente) e riguarda principalmente, tra gli uccelli, i rapaci e i migratori in genere (Orloff & Flannery, 1992; Anderson *et al.*, 2000; Johnson *et al.*, 2000).



Per quanto riguarda l'impatto della costruzione della diga, sulla base dell'assenza di specie ornitiche nidificanti nel sito nella diga attuale (per il fatto che è fortemente influenzata dal moto ondoso che, soprattutto in inverno, la ricopre più volte l'anno), è stato considerato trascurabile nell'ambito di VIA del PFTE approvato.

Le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

5.7.2.2 Ambiente marino costiero

Biocenosi bentoniche

L'elemento principale che caratterizza la fase di esercizio consiste nella presenza della nuova diga e nei conseguenti fenomeni di ricolonizzazione. Questo sorgitore, più a mare della diga foranea attualmente esistente, rappresenta certamente un elemento di attrazione nei confronti di organismi incrostanti che potranno insediarsi secondo le diverse profondità e dell'ittiofauna, sempre attratta dalla struttura, specialmente nei tratti interessati dai massi di mantellata che offrono un'articolata serie di tane, rifugi e passaggi riparati.

Numerosi lavori scientifici hanno infatti evidenziato il fondamentale ruolo svolto dalle strutture artificiali che, in alcuni casi, presentano una comunità ittica paragonabile a quella di aree rocciose naturali protette.

Pur nella valutazione di un limitato pregio della componente bentonica incrostante esistente nell'area, la realizzazione della nuova diga, in posizione leggermente più a mare e su batimetrie più sostenute, porta alla presenza di vaste superfici di insediamento, sia verticali che strutturate lungo le previste mantellate in massi.

Questi organismi incrostanti, avvantaggiati dalla presenza di nuovi substrati di insediamento in un ambiente ragionevolmente favorevole al loro sviluppo, sono in grado di ricoprire fittamente, a partire dalla superficie e per gran parte delle quote, i massi naturali ed artificiali utilizzati per la posa delle mantellate.

Si stima che tutto ciò possa tradursi, progressivamente, nell'instaurarsi di una catena trofica viepiù arricchita.

Tenuto conto della loro presenza sulle strutture superficiali del paraggio, è inoltre auspicabile la colonizzazione da parte di alghe brune frondose nei primi metri maggiormente interessati dalla penetrazione della radiazione luminosa, a formare praterie, alla base di un processo di attrazione, da parte della struttura, nei confronti di altre alghe, di organismi animali che vivono tra le fronde algali e, da ultimo, di una componente ittica non trascurabile per qualità e quantità.

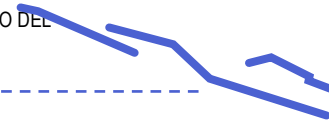
Rispetto alla condizione attuale, lo Studio di Impatto Ambientale di PFTE precedentemente approvato ha permesso di affermare che non si stima che la presenza della nuova diga possa modificare significativamente i livelli di abitabilità, la struttura e le funzioni di queste comunità nel complesso dell'area di intervento. Le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Fanerogame marine

Nelle condizioni di esercizio è ragionevole ritenere che permanga l'assenza di fanerogame marine nell'area di interesse dell'opera e che le praterie più vicine, a circa 2 Km di distanza, siano quelle poste a levante tra Sturla e Quinto (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*).

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



Nell'iter di Studio di Impatto Ambientale la presenza della nuova diga non è stata stimata come elemento alteratore nei confronti delle praterie più vicine, a levante del sito in condizioni di esercizio e non sono dunque stati identificati identificabili impatti potenziali per questo aspetto. È possibile affermare che le variazioni progettuali non comporteranno l'introduzione di potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e che si ritengono valide tutte le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Fauna ittica

In sede di Studio di Impatto Ambientale è stato stimato che in un tempo non brevissimo, dopo l'allontanamento forzato della comunità ittica residente sulla diga esistente, la nuova struttura in corso di realizzazione potrà già essere oggetto di colonizzazione da parte delle medesime specie. Le dimensioni della nuova diga, la profondità più incisiva dei fondali e la maggiore lontananza dalle strutture portuali, infatti, costituiscono elementi in grado di favorire la colonizzazione.

Tali considerazioni restano valide anche per le modifiche progettuali oggetto di studio, e che non sono previsti ulteriori potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato.

Mammiferi e rettili marini

In fase di esercizio, non sono previsti impatti. Si prevede una modifica del traffico navale, che potrebbe avere un impatto sui livelli acustici di fondo. Tali aspetti saranno comunque oggetto di monitoraggio *post-operam*, come previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale.

5.7.2.3 Sintesi valutativa della significatività degli effetti post-mitigazione

Nel presente capitolo si riporta la sintesi dell'analisi condotta nell'ambito della Valutazione di Incidenza; ovvero si riporta l'elenco di specie e habitat di interesse comunitario che possono subire gli effetti dei potenziali impatti considerati e la significatività delle incidenze stimata per l'area di analisi sulla base delle considerazioni eseguite a valle degli interventi mitigativi e compensativi.

Tabella 5-23: Sintesi valutativa su habitat e specie di interesse comunitario

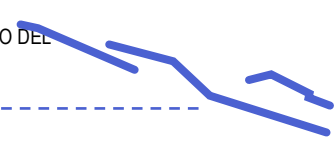
Gruppo	Specie	Occupazione di habitat	Riduzione struttura e funzioni habitat	Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi	Inquinamento da rumore e disturbi sonori	Inquinamento delle acque	Torbidità indotta dai lavori	Inquinamento luminoso	Cambiamenti nella composizione delle specie
A	<i>Gavia stellata</i>								
A	<i>Gavia arctica</i>		-						
A	<i>Podiceps auritus</i>		-						
A	<i>Calonectris diomedea</i>		-						
A	<i>Puffinus yelkouan</i>		-						
A	<i>Gulosus aristotelis</i>		-						
A	<i>Ixobrychus minutus</i>		-						
A	<i>Nycticorax nycticorax</i>		-						
A	<i>Ardeola ralloides</i>		-						
A	<i>Egretta garzetta</i>		-						
A	<i>Ardea alba</i>		-						
A	<i>Ardea purpurea</i>		-						
A	<i>Plegadis falcinellus</i>		-						
A	<i>Platalea leucorodia</i>		-						
A	<i>Phoenicopiterus roseus</i>		-						
A	<i>Pernis apivorus</i>		-						
A	<i>Milvus migrans</i>		-						
A	<i>Milvus milvus</i>		-						
A	<i>Circaetus gallicus</i>		-						
A	<i>Circus aeruginosus</i>		-						
A	<i>Circus cyaneus</i>		-						
A	<i>Circus pygargus</i>		-						
A	<i>Pandion haliaetus</i>		-						
A	<i>Falco vespertinus</i>		-						
A	<i>Falco peregrinus</i>		-						
A	<i>Porzana porzana</i>		-						
A	<i>Zapornia parva</i>		-						
A	<i>Grus grus</i>		-						

Gruppo	Specie	Occupazione di habitat	Riduzione struttura e funzioni habitat	Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi	Inquinamento da rumore e disturbi sonori	Inquinamento delle acque	Torbidità indotta dai lavori	Inquinamento luminoso	Cambiamenti nella composizione delle specie
A	<i>Recurvirostra avosetta</i>	-	-						
A	<i>Himantopus himantopus</i>	-	-						
A	<i>Burhinus oedicephalus</i>	-	-						
A	<i>Glareola pratincola</i>	-	-						
A	<i>Charadrius alexandrinus</i>	-	-						
A	<i>Eudromias morinellus</i>	-	-						
A	<i>Pluvialis apricaria</i>	-	-						
A	<i>Calidris pugnax</i>	-	-						
A	<i>Gallinago media</i>	-	-						
A	<i>Limosa lapponica</i>	-	-						
A	<i>Tringa glareola</i>	-	-						
A	<i>Xenus cinereus</i>	-	-						
A	<i>Larus melanocephalus</i>	-	-						
A	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	-	-						
A	<i>Larus genei</i>	-	-						
A	<i>Larus audouinii</i>	-	-						
A	<i>Gelochelidon nilotica</i>	-	-						
A	<i>Hydroprogne caspia</i>	-	-						
A	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	-	-						
A	<i>Sterna hirundo</i>	-	-						
A	<i>Chlidonias niger</i>	-	-						
A	<i>Asio flammeus</i>	-	-						
A	<i>Caprimulgus europaeus</i>	-	-						
A	<i>Alcedo atthis</i>	-	-						
A	<i>Melanocorypha calandra</i>	-	-						
A	<i>Calandrella brachydactyla</i>	-	-						
A	<i>Lullula arborea</i>	-	-						
A	<i>Anthus campestris</i>	-	-						
A	<i>Lanius collurio</i>	-	-						

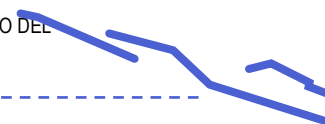
Gruppo	Specie	Occupazione di habitat	Riduzione struttura e funzioni habitat	Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi	Inquinamento da rumore e disturbi sonori	Inquinamento delle acque	Torbidità indotta dai lavori	Inquinamento luminoso	Cambiamenti nella composizione delle specie
A	<i>Emberiza hortulana</i>		-						
R	<i>Caretta caretta</i>		-						
R	<i>Chelonia mydas</i>		-						
P	<i>Alosa fallax</i>		-						
P	<i>Aphanius fasciatus</i>		-						
I	<i>Corallium rubrum</i>		-						
I	<i>Lithophaga lithophaga</i>		-						
I	<i>Pinna nobilis</i>		-						
F	<i>Posidonia oceanica</i>		-						
M	<i>Balaenoptera physalus</i>		-						
M	<i>Physeter macrocephalus</i>		-						
M	<i>Ziphius cavirostris</i>		-						
M	<i>Globicephala melas</i>		-						
M	<i>Grampus griseus</i>		-						
M	<i>Tursiops truncatus</i>		-						
M	<i>Stenella coeruleoalba</i>		-						
M	<i>Delphinus delphis</i>		-						
	1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina								
	1120* Praterie di Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)								
	1170 Scogliere								
	8330 Grotte marine sommerse o semisommerse								

Livelli di incidenza:

nessuna	non significativa	incidenza significativa bassa	incidenza negativa media
---------	-------------------	-------------------------------	--------------------------



Gruppo	Specie	Occupazione di habitat	Riduzione struttura e funzioni habitat	Inquinamento atmosferico e inquinanti aerodispersi	Inquinamento da rumore e disturbi sonori	Inquinamento delle acque	Torbidità indotta dai lavori	Inquinamento luminoso	Cambiamenti nella composizione delle specie
		incidenza negativa alta							



5.8 Aria e Clima

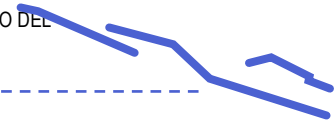
5.8.1 Stato attuale della componente ambientale

5.8.1.1 Riferimenti normativi

La modellazione della dispersione delle emissioni in atmosfera viene effettuata considerando gli inquinanti principali emessi dalle attività di cantiere. Per tali sostanze inquinanti, la normativa nazionale relativa alla qualità dell'aria ambiente, rappresentata dal D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., definisce i valori limite per la tutela della qualità dell'aria riportati nella Tabella 5-24.

Tabella 5-24: Limiti normativi presi a riferimento per la qualità dell'aria

Parametro	Denominazione	Valore di riferimento	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Media oraria, da non superare più di 18 volte l'anno	D. Lgs. 155/2010
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media annuale	
PM ₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Media giornaliera, da non superare più di 35 volte per l'anno civile	
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	Media annuale	
PM _{2.5}	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	25 µg/m ³	Media annuale	
SO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	350 µg/m ³	Media oraria da non superare più di 24 volte per l'anno civile	
	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	125 µg/m ³	Media giornaliera da non superare più di 3 volte per l'anno civile	
CO	Valore limite per la protezione della salute umana	10 mg/m ³	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	5 µg/m ³	Media annuale	



5.8.1.2 Recettori discreti e recettori sensibili

I recettori, in corrispondenza dei quali sono state stimate dal modello le concentrazioni degli inquinanti in prossimità del suolo, sono stati distribuiti come rappresentato in Figura 5-51.

Si è scelto di utilizzare un grigliato di tipo “nested” con densità di recettori più alta (100 m) nelle immediate vicinanze dell’area interessata dalla costruzione della diga, dove sono concentrate le maggiori attività, e con una densità di recettori più bassi (250 m) nelle aree più lontane dall’area di cantiere, come mostrato in Figura 5-51.

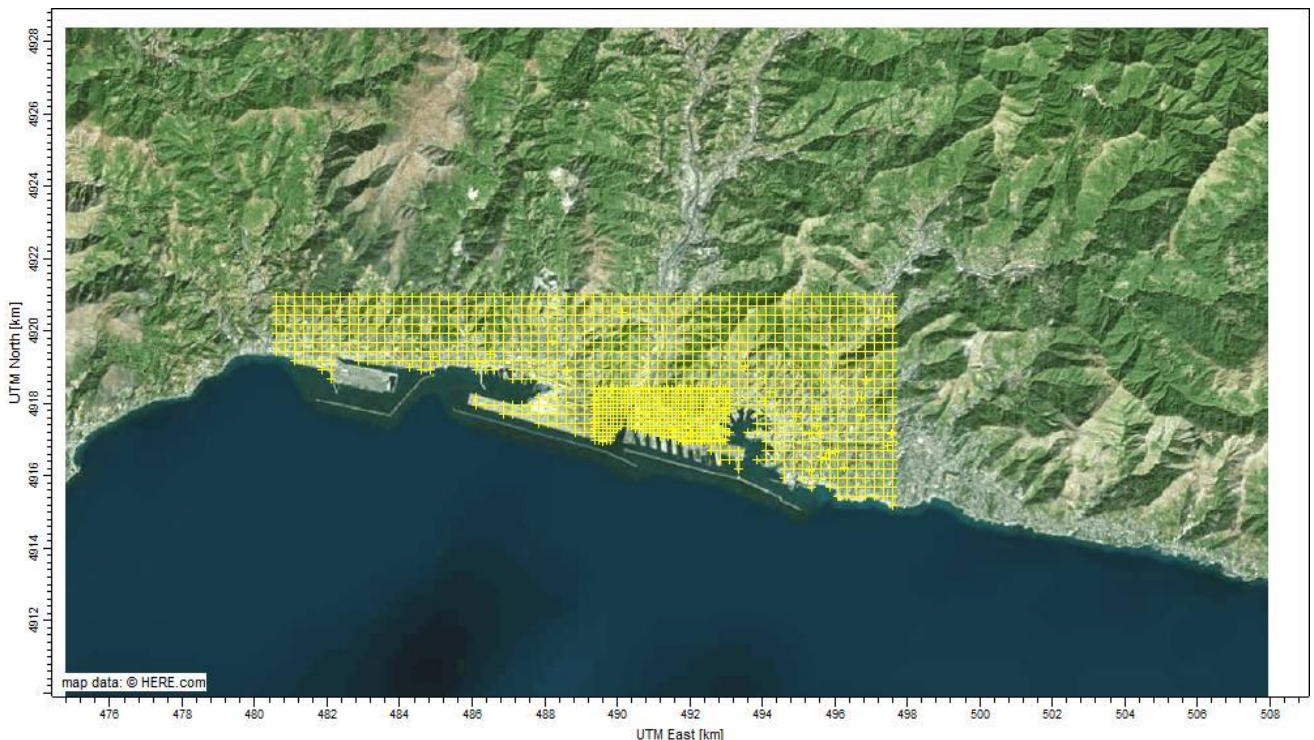


Figura 5-51: Distribuzione dei recettori all'interno del dominio di calcolo

Sono stati inoltre individuati n. 36 recettori sensibili all'interno dell'area interessata dal Comune di Genova, come mostrato in Figura 5-52; le coordinate dei recettori sensibili sono riportate in Tabella 5-25.

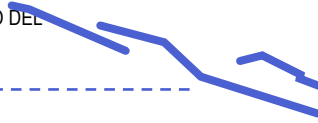
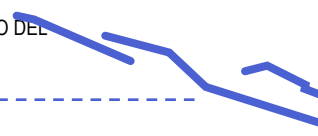


Figura 5-52: Posizione dei recettori sensibili e di tipo abitativo nell'area di studio

Tabella 5-25: Coordinate geografiche dei recettori sensibili

ID	Recettore sensibile	Coordinate UTM 32N WGS84 (m)	
		X	Y
1	Asilo nido Il Trenino A Vapore	492047,000	4917178,000
2	Recettore abitativo 3	491547,000	4917278,000
3	Recettore abitativo 4	494597,000	4916678,000
4	Recettore abitativo 1	484597,000	4918928,000
5	Campo sportivo	483597,000	4919178,000
6	Recettore abitativo 2	484097,000	4919178,000
7	Scuola primaria Mario Mazza	493547,000	4919024,000
8	Scuola primaria Spinola	494069,000	4918671,000
9	Istituto Comprensivo Castelletto	494068,440	4918052,510
10	Istituto Comprensivo Maddalena Bertani	494929,000	4917632,000
11	Scuola Primaria De Scalzi Polacco	495565,000	4917156,000
12	Scuola primaria Gerolamo da Passano	495686,000	4918669,000
13	Scuola Primaria Giosuè Borsi	496889,000	4918656,000
14	Scuola Primaria Papa Giovanni XXIII	496614,000	4918188,000
15	Scuola primaria Montesignano	497479,000	4920415,000
16	Scuola Primaria Solari	496735,000	4917670,000
17	Istituto Comprensivo Pegli	484288,000	4919008,000
18	Istituto Comprensivo Pegli (2)	484934,000	4919302,000
19	Istituto Statale Comprensivo Sestri Est	488646,000	4918886,000
20	Istituto Comprensivo Borzoli	490146,000	4920508,000
21	Istituto Comprensivo GE-Rivarolo	491503,000	4920428,000
22	Istituto Comprensivo Sampierdarena	491182,000	4917475,000
23	Istituto Comprensivo Foce	496257,000	4916232,000
24	Asilo nido Gli Elfi del Boschetto	489091,000	4919186,000
25	Asilo nido La fabbrica dei sogni	490882,000	4917521,000
26	Asilo Nido Arcobaleno	496733,000	4918180,000
27	Asilo nido comunale La Casetta degli Orsacchiotti	495864,000	4919397,000
28	Asilo Nido Mago Di Oz	495519,000	4917393,000
29	Asilo nido Il Cucciolo	495633,000	4916526,000
30	Asilo nido I Piccoli Sogni	495843,000	4916623,000
31	Asilo nido C'era una volta	495753,000	4916480,000
32	Ospedale Padre Antero Micone	488192,000	4919714,000
33	Ospedale Villa Scassi	491823,000	4917704,000
34	Ospedale Evangelico Internazionale	495459,000	4917862,000
35	Ospedale San Martino	497573,000	4917175,000
36	Ospedale Galliera	495281,000	4916164,000



5.8.1.3 Qualità dell'aria

Attualmente la rete di qualità dell'aria della Regione, gestita da ARPA Liguria (ARPAL), è costituita da oltre 40 stazioni fisse che forniscono dati in continuo generalmente a cadenza oraria. Gli inquinanti non sono tutti misurati in ciascuna delle stazioni ma inclusi a seconda della classificazione della stazione (urbana, industriale, rurale, traffico).

Nella seguente Figura 5-53 sono presentate le stazioni della rete ARPAL prossime all'area di esame mentre in Tabella 5-26 sono riportate le caratteristiche delle stazioni.

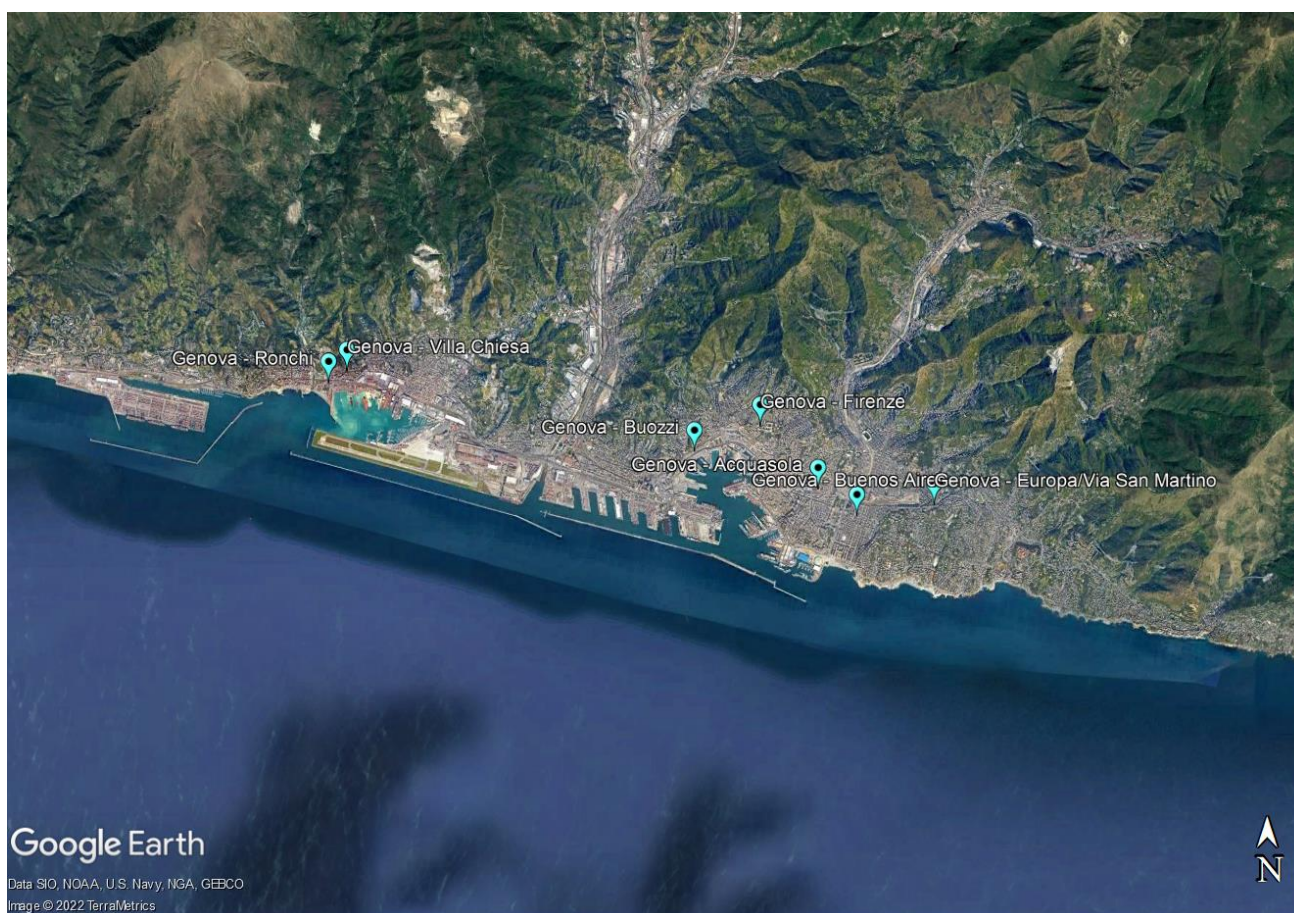


Figura 5-53: Stazioni della rete Regionale di Qualità dell'Aria gestita da ARPAL prossime all'area di progetto

Tabella 5-26: Caratteristiche delle stazioni della rete ARPAL prossime all'area di progetto

Stazione	Indirizzo	Quota (m s.l.m.)	Tipologia	Inquinanti monitorati
Genova - Buenos Aires	Piazza Paolo da Novi	7	Urbana, Traffico	NO _x , NO, NO ₂ , PM ₁₀ , Benzene
Genova - Europa/Via San Martino	Aiola tra corso Europa e via San Martino	75	Urbana, Traffico	NO _x , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , PM _{2.5} , Benzene
Genova - Firenze	Belvedere Don Gà	105	Urbana, Fondo	NO _x , NO, NO ₂ , CO, SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5}
Genova - Acquasola	Parco Acquasola, Viale IV Novembre	45	Urbana, Fondo	NO _x , NO, NO ₂ , O ₃
Genova - Buoizzi	Piazza Dinegro	17	Urbana, Traffico	NO _x , NO, NO ₂ , CO, PM ₁₀ , Benzene
Genova - Ronchi	Multedo Pegli, Via Ronchi	20	Urbana, Traffico	NO _x , NO, NO ₂ , PM ₁₀
Genova - Villa Chiesa	Multedo Pegli, Viale Villa Chiesa	-	Urbana Industria	SO ₂ , Benzene

Di seguito vengono riportati i valori degli inquinanti di interesse per il presente studio misurati nelle stazioni sopracitate nel periodo 2019-2023. I dati sono stati scaricati dal portale "Ambiente in Liguria"⁴¹.

Tabella 5-27: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Buenos Aires (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)
2019	37,64	0
2020	29,72	0
2021	30,52	0
2022	32,24	0
2023	28,80	0

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno

⁴¹ <https://aria->

[dashboard.regione.liguria.it/reports/powerbi/Deliverable/Qualita_Aria/Pubblico/Ambiente_dati_publicati_dl?rs:embed=true](https://aria-dashboard.regione.liguria.it/reports/powerbi/Deliverable/Qualita_Aria/Pubblico/Ambiente_dati_publicati_dl?rs:embed=true)

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

Tabella 5-28: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Buenos Aires (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale PM ₁₀ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media giornaliera PM ₁₀ ² (µg/m ³)	Media annuale Benzene ³ (µg/m ³)
2019	20,31	2	1,74
2020	18,35	3	1,97
2021	15,93	4	1,07
2022	19,43	3	1,43
2023	19,22	3	1,21

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 5 µg/m³

Per la stazione di Genova Corso Buenos Aires, i valori delle medie annuali NO₂ non superano in nessuno degli anni considerati il valore limite pari a 40 µg/m³; anche per il valore limite orario di 200 µg/m³ non si hanno superamenti. Per quanto riguarda il PM₁₀, non si hanno superamenti del limite di 40 µg/m³ per la media annuale e nemmeno del numero massimo consentito (35) per il superamento del limite per le medie giornaliere pari a 50 µg/m³. Per quanto riguarda il Benzene, non si hanno superamenti del limite della media annuale che è pari a 5 mg/m³. Non sono disponibili per questa stazione la misurazione del monossido di carbonio (CO) né del PM_{2,5}.

Tabella 5-29: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Europa/Via San Martino (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)	Media annuale CO ³ (mg/m ³)
2019	56,98	4	0,71
2020	47,67	0	0,64
2021	51,11	0	0,79
2022	54,07	4	1,03
2023	49,80	0	1,20

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 10 mg/m³

Tabella 5-30: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Europa/Via San Martino (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale PM ₁₀ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media giornaliera PM ₁₀ ² (µg/m ³)	Media annuale PM _{2,5} ³ (µg/m ³)	Media annuale Benzene ⁴ (µg/m ³)
2019	21,23	0	13,72	2,22
2020	20,68	3	14,27	1,72
2021	21,64	4	14,53	1,76
2022	23,02	1	14,96	2,33
2023	23,51	2	14,67	2,56

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 25 mg/m³
 4) Limite da D. Lgs. 155/2010: 5 µg/m³

Per la stazione di Genova Corso Europa/Via San Martino, i valori di media annuale NO₂ superano il valore limite della media annuale 40 µg/m³ in tutti e cinque gli anni, inoltre, nel 2019 e nel 2022, si sono registrati 4 superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³. I monitoraggi del monossido di carbonio (CO) non sottolineano nessuna eccedenza del limite di 10 mg/m³ sulla media massima su 8 ore giornaliera. Per quanto riguarda il PM₁₀, non si hanno superamenti del limite di 40 µg/m³ medi annuali e nemmeno del numero massimo di volte (35) che la media giornaliera può superare il limite pari a 50 µg/m³. Per quanto riguarda il PM_{2,5} non si hanno superamenti del limite di media annuale pari a 25 mg/m³. Per quanto riguarda il Benzene, non si hanno superamenti del limite di media annuale pari a 5 mg/m³.

Tabella 5-31: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)	Media annuale CO ³ (mg/m ³)
2019	23,69	0	0,58
2020	22,83	0	0,59
2021	26,23	0	0,64
2022	21,19	0	0,59
2023	18,34	0	0,68

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 10 mg/m³

Tabella 5-32: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale PM ₁₀ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media giornaliera PM ₁₀ ² (µg/m ³)	Media annuale PM _{2,5} ³ (µg/m ³)
2019	16,38	0	10,03
2020	14,42	1	10,81
2021	16,05	2	10,23
2022	16,12	1	10,31
2023	14,57	0	8,78

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 25 mg/m³

Tabella 5-33: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Firenze (monitoraggio ARPAL)

Anno	Superamenti media giornaliera SO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria SO ₂ ² (µg/m ³)	Media annuale SO ₂ (µg/m ³)
2019	0	0	7,18
2020	0	0	5,58
2021	0	0	3,19
2022	0	0	4,11
2023	0	0	1,01

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte in un anno
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte in un anno

Per la stazione di Genova Corso Firenze, i valori di media annuale NO₂ non superano il valore limite di media annuale 40 µg/m³ in tutti gli anni considerati; inoltre, nessun anno analizzato presenta superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³. I monitoraggi del monossido di carbonio (CO) non sottolineano nessuna eccedenza del limite di 10 mg/m³. Per quanto riguarda il PM₁₀, non si hanno superamenti del limite di 40 µg/m³ medi annuali e nemmeno del numero massimo di volte (35) che la media giornaliera può superare il limite pari a 50 µg/m³. Per quanto riguarda il PM_{2,5} non si hanno superamenti del limite di media annuale pari a 25 mg/m³. Infine, per quanto riguarda SO₂, non si hanno superamenti del numero massimo di volte (3) che la media giornaliera può superare il limite pari a 125 µg/m³ in un anno e nemmeno del numero massimo di volte (24) che la media oraria può superare il limite di 350 µg/m³ in un anno.

Tabella 5-34: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Acquasola (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)
2019	17,04	0
2020	24,96	0
2021	16,35	0
2022	16,69	0
2023	15,04	0

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno

Per la stazione di Genova Parco Acquasola, i valori di media annuale NO₂ non superano il valore limite di media annuale 40 µg/m³ in tutti gli anni considerati; inoltre, nessun anno analizzato presenta superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³. Non sono disponibili i valori di monitoraggio del monossido di carbonio (CO). La stazione non presenta nessun altro parametro monitorato.

Tabella 5-35: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Buoizzi (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)	Media annuale CO ³ (mg/m ³)
2019	50,39	0	0,81
2020	44,55	0	0,75
2021	46,29	0	0,75
2022	45,88	0	0,67
2023	44,76	0	0,72

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno
3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 10 mg/m³

Tabella 5-36: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Buoizzi (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale PM ₁₀ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media giornaliera PM ₁₀ ² (µg/m ³)	Media annuale Benzene ³ (µg/m ³)
2019	23,28	0	2,71
2020	25	7	1,92
2021	27,09	16	1,29
2022	-	-	1,24
2023	-	-	1,22

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno
3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 5 µg/m³

Per la stazione di Genova Via Buozzi, i valori di media annuale NO₂ superano il valore limite di media annuale 40 µg/m³ in tutti gli anni analizzati. Nessun anno presenta superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³. I monitoraggi del monossido di carbonio (CO) non presentano nessun superamento della media massima giornaliera su 8 ore del limite di 10 mg/m³. Per quanto riguarda il PM₁₀, non si hanno superamenti del limite di 40 µg/m³ medi annuali e nemmeno del numero massimo di volte (35) che la media giornaliera può superare il limite pari a 50 µg/m³. Infine, per quanto riguarda il Benzene, non si hanno superamenti del limite di media annuale pari a 5 mg/m³.

Tabella 5-37: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Ronchi (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale NO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria NO ₂ ² (µg/m ³)
2019	46,49	0
2020	33,96	0
2021	38,96	0
2022	39,37	0
2023	31,70	0

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno

Tabella 5-38: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova - Ronchi (monitoraggio ARPAL)

Anno	Media annuale PM ₁₀ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media giornaliera PM ₁₀ ² (µg/m ³)
2019	20,43	0
2020	20,42	1
2021	20,20	2
2022	20,89	3
2023	18,32	0

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 40 µg/m³
2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno

Per la stazione di Genova Multedo Pegli Via Ronchi, nell'anno 2019 la media annuale di NO₂ supera il valore limite di media annuale pari a 40 µg/m³; per gli anni successivi questo valore rimane inferiore al limite fissato dalla normativa, seppur sempre molto vicino al suo valore in alcuni anni. Nessun anno analizzato presenta superamenti del valore limite orario di 200 µg/m³. Non sono disponibili i valori monitorati del monossido di carbonio (CO), ad eccezione dell'anno 2019 il quale presenta un valore medio annuale per tale composto inferiore al limite imposto di 10 mg/m³. Per quanto riguarda il PM₁₀, non si hanno superamenti del limite di 40 µg/m³ medi annuali e nemmeno del numero massimo di volte (35) che la media giornaliera può superare il limite pari a 50 µg/m³ in un anno.

Figura 5-54: Valori di qualità dell'aria per la stazione di Genova – Villa Chiesa (monitoraggio ARPAL)

Anno	Superamenti media giornaliera SO ₂ ¹ (µg/m ³)	Superamenti media oraria SO ₂ ² (µg/m ³)	Media annuale SO ₂ (µg/m ³)	Media annuale Benzene ³ (µg/m ³)
2019	0	0	5,52	1,12
2020	0	0	7,47	0,40
2021	0	0	0,82	0,56
2022	0	0	1,38	0,49
2023	0	0	2,50	0,47

1) Limite da D. Lgs. 155/2010: 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte in un anno
 2) Limite da D. Lgs. 155/2010: 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte in un anno
 3) Limite da D. Lgs. 155/2010: 5 µg/m³

Per la stazione di Genova Multedo Pegli Viale Villa Chiesa per quanto riguarda SO₂, non si hanno superamenti del numero massimo di volte (3) che la media giornaliera può superare il limite pari a 125 µg/m³ in un anno e nemmeno del numero massimo di volte (24) che la media oraria può superare il limite di 350 µg/m³ in un anno. Per quanto riguarda il Benzene, non si hanno superamenti del limite di media annuale pari a 5 µg/m³. Non sono disponibili i dati di monitoraggio relativi al biossido di azoto e al monossido di carbonio.

5.8.1 Valutazione degli impatti

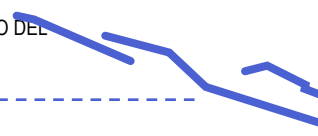
5.8.1.1 Impatti in fase di cantiere

Per la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalle emissioni di inquinanti atmosferici causate dalle operazioni di cantiere (corso d'opera), è stato condotto uno studio specifico nell'ambito della componente Aria e Clima. Per maggiori dettagli in merito si suggerisce la consultazione di tale elaborato (codice di riferimento: P3062_E-AM-G-0009-03).

I risultati delle simulazioni modellistiche, inclusive del contributo di fondo dell'area di indagine, hanno mostrato in generale che per tutti gli inquinanti NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, SO₂ e Benzene non si riscontrano superamenti dei limiti per la protezione della salute umana della qualità dell'aria, in nessuno dei punti del dominio di calcolo considerato.

Specialmente per il Biossido d'azoto e il Particolato atmosferico PM₁₀, gli inquinanti di maggiore interesse dal punto di vista della qualità dell'aria, i valori delle concentrazioni stimate per il *worst case scenario* risultano essere al di sotto del rispettivo limite e, in particolare, presso i recettori sensibili individuati nel Comune di Genova.

A fronte di queste considerazioni si ritiene pertanto che il potenziale impatto associato alla dispersione degli inquinanti in atmosfera del progetto in esame non comporti condizioni di particolare attenzione in termini di qualità dell'aria.



5.8.1.1 Impatti in fase di esercizio

Come affermato in ambito di VIA di PFTE, la presenza della nuova diga non costituisce elemento tale da indurre un peggioramento della qualità dell'aria: non si prevedono pertanto impatti alla componente in fase di esercizio.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

Come previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale, in ottemperanza alle condizioni ambientali n.1 e 5 del parere 233/2022 della CTVA, per i primi 5 anni dall'entrata in esercizio dell'opera, saranno monitorate le emissioni di PM10, PM2.5, NOx, SOx, CO e, in aggiunta rispetto ad esse, C₆H₆ eventualmente associate al maggior traffico conseguente alla realizzazione del progetto (maggiore traffico navi, navi di maggiori dimensioni, aumento trasporto merci sulle infrastrutture locali), includendo nel campo di analisi i confini dell'Area Metropolitana di Genova e del Porto di Genova.

5.9 Rumore

5.9.1 Stato attuale della componente ambientale

5.9.1.1 Piano di classificazione acustica

La normativa nazionale ha previsto dei limiti massimi per la valutazione dei livelli di immissione ed emissione per i comuni che hanno adempiuto alla redazione del Piano di Zonizzazione acustica del proprio territorio comunale e per quelli che attendono di redigerlo.

Il Comune di Genova si è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), approvato con Delibera della Giunta Provinciale n° 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n° 12 del 20 Marzo 1998. Si rimanda al paragrafo 3.5.5 per maggiori dettagli.

5.9.1.2 Localizzazione dei recettori

Al fine di individuare i recettori sensibili più prossimi alle aree oggetto di intervento sono stati effettuati, nel periodo 20-24 Febbraio 2023, specifici sopralluoghi tecnici. Dagli esiti di tali sopralluoghi sono stati identificati i ricettori rappresentativi e posti in prossimità delle opere o dei cantieri, individuati negli edifici ad uso sensibile e residenziale o comunque potenzialmente frequentate da persone, di seguito riportati:

Tabella 5-39: Tabella di ubicazione dei recettori individuati nello studio

Denominazione punto (42), caratteristiche e dettagli ubicazione	Coordinate UTM-WGS84 (m)		Macroaree di Cantiere
	E	N	
RUM01	483437	4919146	Area di deposito materiale presso Prà - Voltri
RUM02	483961	4919025	
RUM03	483862	4919458	
RUM04	485230	4919010	
RUM05	491734	4917227	Area di demolizione e ricostruzione della diga
RUM06	492528	4917781	
RUM07	493503	4917653	
RUM08	494594	4916504	
RUM09	495771	4915853	
RUM10	495078	4916100	

Alla luce delle modifiche progettuali intercorse, nello specifico:

- l'individuazione di area di cantiere integrativa denominata "Ronco-Canepa", dove si prevede di svolgere le attività di recupero delle macerie di demolizione della diga esistente,
- la rimodulazione delle attività da svolgere presso l'area di cantiere "Prà - Voltri", dove non saranno più eseguite le attività di recupero delle macerie, né tantomeno la prefabbricazione della maggior parte dei cassoni,

si rende necessario un'ottimizzazione dei punti di misura individuati nel Piano di Monitoraggio dell'Opera.

In particolare, data la minore significatività del contributo sonoro del cantiere di "Prà - Voltri", si prevede di ridurre i relativi punti di monitoraggio acustico andando ad investigare quelli che possono essere effettivamente maggiormente interessati, previa verifica durante il corso d'opera. Al fine di monitorare il contributo sonoro del cantiere di "Ronco-Canepa", si prevede di eseguire dei monitoraggi acustici presso i ricettori prospicienti l'area in esame. Ubicazione e tipologia di tali ricettori saranno individuate mediante sopralluogo specifico e concordate con ARPA Liguria.

⁴² Il punto prescelto si trova in posizione baricentrica rispetto ai ricettori sensibili individuati (es scuole, ospedali ecc) e riportati nelle tavole di riferimento

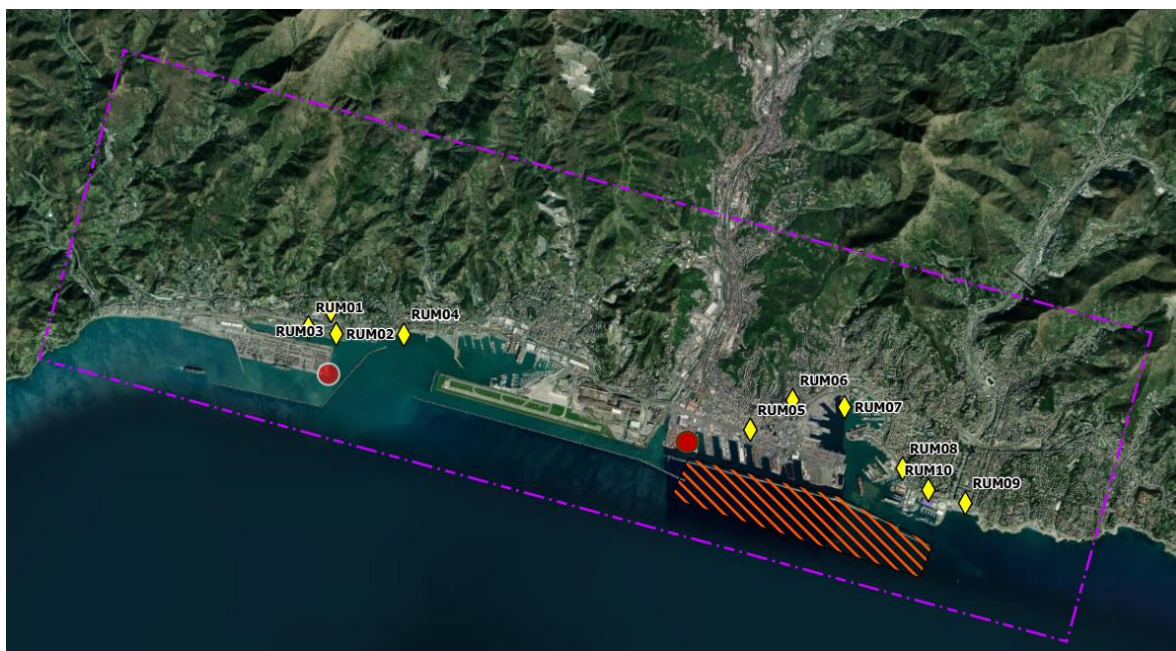


Figura 5-55: Identificazione dei recettori individuati nello studio

5.9.1.3 Caratterizzazione del clima acustico dell'area di interesse

Come accennato nei capitoli precedenti, il territorio limitrofo l'area di cantiere della diga foranea è caratterizzato da un contesto pienamente industriale con locali produttivi, strade a traffico sostenuto e uffici ben sviluppati.

A livello infrastrutturale, la SS 1, strada ad intenso traffico caratterizzata da quattro corsie due per senso di marcia che corre parallela alla costa per tutta la lunghezza dell'area di cantiere, contribuisce in maniera più significativa al clima acustico della zona.

Al fine di disporre delle informazioni necessarie circa il clima acustico *ante operam* presso i recettori sensibili identificati, il Consorzio ha commissionato l'esecuzione di una specifica campagna fonometrica eseguita nei giorni dal 7 al 31 Marzo 2023 dal Dott. Marco Bicenio, tecnico competente in acustica n. 11783 ENTECA, della ditta S.I.G.E. Srl.

La campagna di misura è stata eseguita mediante l'installazione di tre differenti analizzatori di spettro sonoro in tempo reale di Classe 1, secondo la norma CEI EN 61672, presso dieci punti sensibili identificati (si veda Tabella 5-39 e Figura 5-55), per 24 ore.

La calibrazione degli strumenti è stata eseguita prima e dopo la misura al fine di verificare che, come richiesto dal D.M. 16 marzo 1998, la differenza tra le due calibrazioni non ecceda il range di $\pm 5,0$ dBA. Per l'esecuzione di tale controllo è stato utilizzato un HD modello 2020 che, ai sensi della norma IEC EN CEI 60942, è uno strumento di Classe 1. Nella seguente tabella si riportano gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misura e dei calibratori acustici utilizzati emessi da due Centri ACCREDIA (LAT n. 185 e n. 213).

Tabella 5-40: Tabella delle apparecchiature utilizzate durante le misurazioni fonometriche

Strumento	Marca e Modello	Certificato di taratura LAT
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2250	LAT213 S2107000SLM
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT213 S2107000SLM
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT213 S2107000SLM
Calibratore	HD 2020	LAT213 23-094-0-SSR
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2250	LAT185/11608
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT185/11608
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT185/11608
Calibratore	HD 2020	LAT185/11607
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2270	LAT185/11606
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT185/11606
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT185/11606
Calibratore	HD 2020	LAT185/11604

I risultati delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023 sono sinteticamente riassunti nella tabella sottostante.

Tabella 5-41: Tabella delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023

Denominazione punti di misura	Leq Diurno (db(A))	Leq Notturmo (db(A))	Limite di immissione applicabile	
			Leq Diurno (db(A))	Leq Notturmo (db(A))
R01	62,5	60,0	65	55
R02	59,5	59,5	65	55
R03	54,5	50,0	60	50
R04	66,0	57,5	65	55
R05	71,5	66,0	70	60
R06	56,5	46,5	50	40

Denominazione punti di misura	Leq Diurno (db(A))	Leq Notturmo (db(A))	Limite di immissione applicabile	
			Leq Diurno (db(A))	Leq Notturmo (db(A))
R07	56,5	50,0	65	55
R08	67,0	60,0	65	55
R09	63,5	64,5	65	55
R10	68,0	59,5	50	40

Come si evince dalla tabella i limiti acustici di immissione ai punti di misura risultano rispettati nei punti 1, 2, 3, 7 e 9 mentre nei punti 4, 5, 6, 8 e 10 non risultano rispettati per il periodo di riferimento diurno. Per quanto riguarda il periodo di riferimento notturno, il limite risulta rispettato solo per i punti 3 e 7.

5.9.2 Valutazione degli impatti

5.9.2.1 Impatti in fase di cantiere

In riferimento alle modifiche progettuali introdotte, è stata redatta la relazione “Valutazione previsionale di impatto acustico” (codice elaborato: P3062_E-AM-G-0009_02) con lo scopo di definire l'impatto acustico durante le fasi di cantiere introdotte dalla nuova variante di progetto. Si rimanda a tale documento per maggiori dettagli.

La metodologia seguita per la valutazione ha previsto le seguenti fasi operative:

- studio ed analisi dell'area di progetto e dei suoi dintorni;
- sopralluoghi tecnici con esecuzione di rilievi fonometrici e individuazione puntuale dei recettori;
- sviluppo di un modello matematico 3D dell'area;
- taratura del modello matematico mediante i dati delle misurazioni eseguite per la determinazione del clima acustico attuale;
- inserimento delle sorgenti sonore di progetto nel modello matematico per lo sviluppo della situazione futura;
- analisi dei risultati del modello matematico e loro confronto con i limiti acustici assoluti e differenziali vigenti presso i recettori individuati.

Secondo quanto emerso dall'analisi svolta, il progetto prevede la demolizione con esplosivi e mezzi meccanici della vecchia diga e la costruzione della nuova diga. Inoltre, il progetto prevede che l'area di cantiere per le attività di deferrizzazione e frantumazione, verrà realizzata nell'area denominata Ronco-Canepa.

A livello di sorgenti di progetto si possono definire quindi tre macrosettori:

- le attività di demolizione e gestione del materiale con i relativi macchinari;
- le attività di costruzione della diga con i relativi macchinari;

- le attività di lavorazione delle macerie della diga.

Per quanto riguarda le attività del progetto sono stati esaminati n. 3 differenti scenari che ben rappresentano le principali attività che verranno condotte nei siti di interesse, atteso che una certa variabilità in funzione delle esigenze di cantiere e delle modalità operative che verranno adottate dai differenti appaltatori e subappaltatori potranno essere comunque da tenere in considerazione con eventuali futuri aggiornamenti documentali.

- scenario demolizione porzioni di diga esistente;
- scenario costruzione nuove porzioni di diga;
- scenario stoccaggio e movimentazione dei materiali di demolizione.

Si rimanda al documento di Valutazione del rumore per ulteriori dettagli.

Lo studio ha consentito di osservare quanto di seguito sintetizzato:

- le lavorazioni di *demolizione di porzioni della diga* foranea esistente sono state simulate con l'assunzione che vengano utilizzati esplosivi da 122 dB. Le simulazioni modellistiche hanno evidenziato per tale scenario valori massimi nel complesso abbastanza contenuti. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- le lavorazioni per la *costruzione di nuove porzioni della diga* foranea determinano valori massimi nel complesso contenuti. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- le lavorazioni per lo *stoccaggio e movimentazione dei materiali* determinano valori massimi che risultano prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica adottato. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- i risultati del monitoraggio ante operam mostrano che i livelli di fondo sono superiori agli impatti stimati per tutte le attività di cantiere.

Durante le attività di monitoraggio della componente acustica, come previsto dal PMA, in caso di superamento dei limiti di legge per le attività di cantiere saranno individuate opportune misure mitigative (definendo l'eventuale dimensionamento e collocazione delle barriere acustiche temporanee da adottare), le eventuali limitazioni e riprogrammazioni delle lavorazioni più rumorose in caso di accertati superamenti dei limiti, anche concessi in deroga.

Infine, ulteriori misure di mitigazione potranno essere implementate in fase di predisposizione del piano di gestione ambientale del cantiere (che verrà sviluppato a livello di sistema e di impresa, insieme alla documentazione tecnica di avvio cantiere e in funzione delle imprese contrattualizzate).

5.9.2.2 Impatti in fase di esercizio

Come affermato in ambito di VIA di PFTE, la presenza della nuova diga non costituisce elemento tale da indurre un peggioramento dell'ambiente acustico: non si prevedono pertanto impatti alla componente in fase di esercizio.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

5.10 Vibrazioni

5.10.1 Stato attuale della componente ambientale

La componente vibrazioni è stata analizzata con riferimento agli scenari individuati nello studio specifico di approfondimento in risposta alla richiesta di integrazioni del MiTE del 12/01/2022 (Allegato M – Allegato al capitolo 19 Vibrazioni del, doc. n. MI046R-PF-D-A-R-070-M-00). Nello studio sono infatti state indagate le aree di cantiere e le infrastrutture utilizzate per il trasporto dei materiali da e per le cave.

Sebbene dalle analisi condotte non siano emerse criticità anche a distanze molto prossime alle aree di progetto (entro circa 150 m dall'area di cantiere e entro 15 m dalla traiettoria di transito), l'area di indagine per il monitoraggio ambientale è stata preventivamente estesa anche nell'area marina per ricomprendere il Molo Duca di Galliera e l'area di lavorazione.

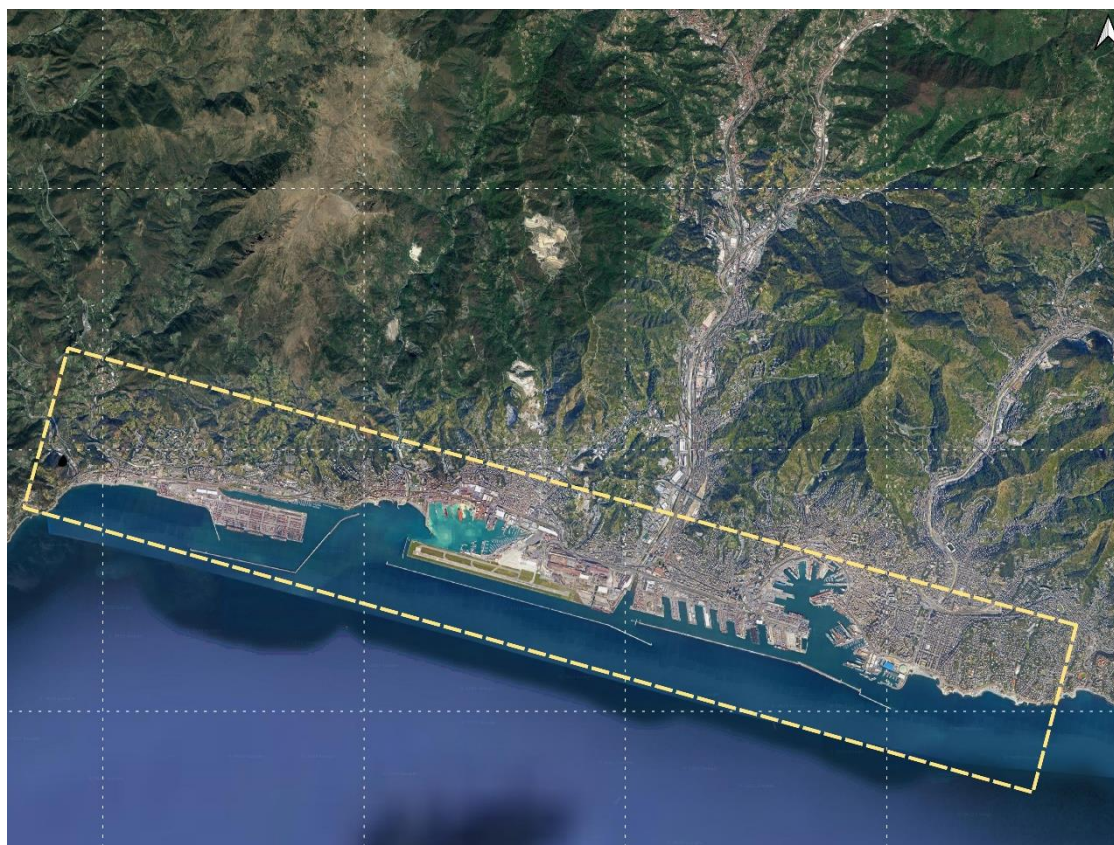


Figura 5-56: Area di indagine per la componente vibrazioni

Il quadro conoscitivo dello stato attuale delle vibrazioni non è disponibile, dal momento che tipicamente si tratta di un parametro per il quale vengono effettuate specifiche campagne di monitoraggio solo in concomitanza della realizzazione di nuove infrastrutture. L'intensità delle vibrazioni dipende infatti da molte variabili, quali la tipologia della sorgente, la distanza sorgente-recettore, le caratteristiche geomorfologiche del terreno e le caratteristiche del recettore (ad es. nel caso di edifici, dalle caratteristiche strutturali).

La campagna di misure AO, realizzata nel marzo del 2023, si è articolata su 7 postazioni di misura in ambito urbano riportate nella tabella sottostante. Gli esiti di tali misure, della durata di 24 ore, sono stati trasmessi dal proponente al MASE nell'ambito della verifica di ottemperanza ID9624 delle Condizioni Ambientali Ante-operam con nota prot. n. 21211 del 19/05/2023 all'interno del documento "Relazione sui monitoraggi Ante-operam" (P3062_C-AM-R-0001). Il monitoraggio ante-operam presso la postazione V8 è stato eseguito nel mese di maggio 2023 causa indisponibilità del ricettore all'installazione della strumentazione.

Il progetto di Monitoraggio Ambientale dei lavori prevede l'esecuzione delle misure di vibrazione in corso d'opera, con frequenza annuale, la prima campagna sarà eseguita nel mese di giugno 2024. I risultati di dette misure saranno rendicontati nell'ambito delle reportistiche periodiche previste dal Progetto di Monitoraggio Ambientale.

In fase di realizzazione del monitoraggio ante operam, per alcune delle postazioni individuate da PMA antecedenti alla presente versione [P3062-E-AM-G-0003_04], sono state riscontrate difficoltà o impossibilità di accesso alle pertinenze dei siti di misura, unitamente ad altre problematiche logistiche che avrebbero impedito il corretto svolgimento dei rilievi. Per tali postazioni di misura è stata pertanto ricercata ed identificata una posizione alternativa, al fine di garantire lo svolgimento del monitoraggio in modo coerente con il PMA e rappresentativo della realtà vibrazionale da indagare.

Di seguito si riporta l'ubicazione dei punti di monitoraggio individuati.

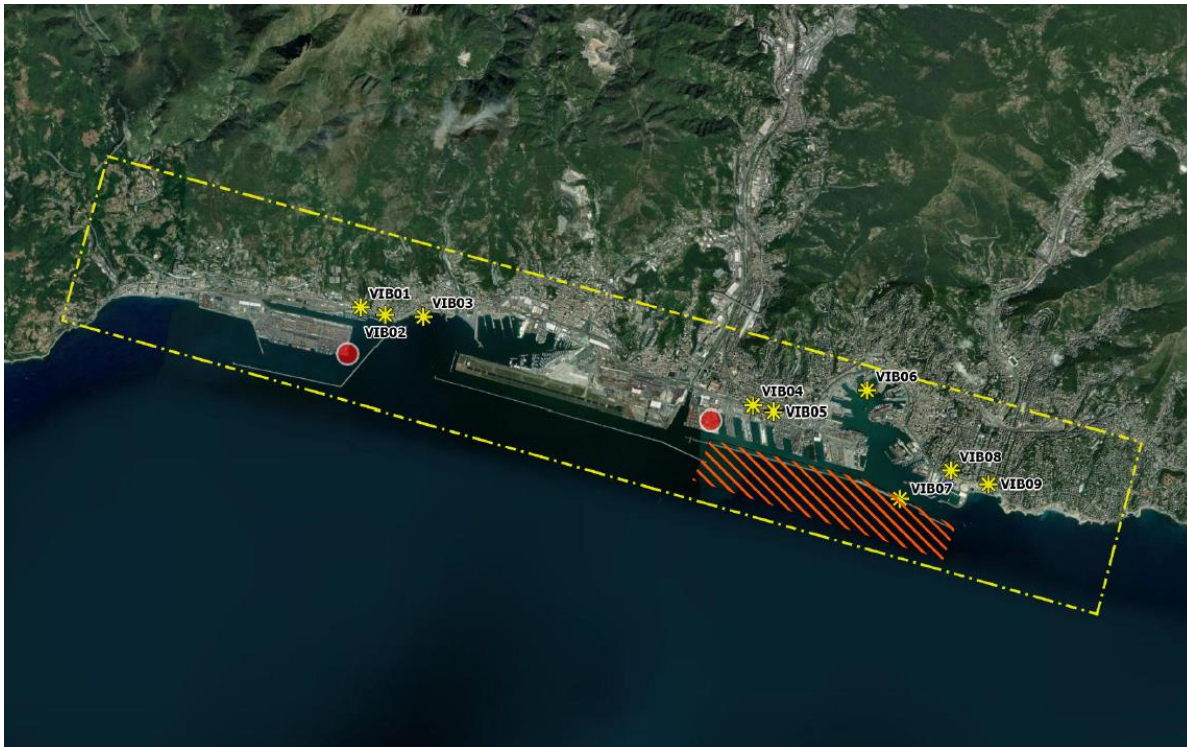


Figura 5-57: Ubicazione dei punti di monitoraggio delle vibrazioni

A seguito modifiche progettuali, quali: individuazione di area di cantiere integrativa denominata “Ronco-Canepa”, dove si prevede di svolgere le attività di recupero delle macerie di demolizione della diga esistente, e rimodulazione delle attività da svolgere presso l’area di cantiere “Prà - Voltri”, dove non saranno più eseguite le attività di recupero delle macerie, né tantomeno la prefabbricazione della maggior parte dei cassoni; si rende necessario valutare un affinamento dei punti di misura individuati nel Progetto di Monitoraggio dell’Opera. Al fine di monitorare il contributo del cantiere di “Ronco-Canepa”, sarà necessario valutare l’esecuzione di monitoraggio delle vibrazioni presso i ricettori prospicienti l’area in esame. Ubicazione e tipologia di tali ricettori saranno individuate mediante sopralluogo specifico e concordate con ARPA Liguria.

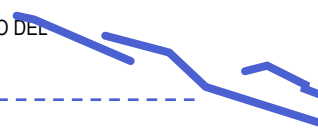
5.10.2 Valutazione degli impatti

5.10.2.1 Impatti in fase di cantiere

La realizzazione della nuova diga avverrà tra 400 e 800 m dall’attuale linea di costa; la quasi totalità delle lavorazioni sarà eseguita da mare e non saranno interessate aree a terra prossime a strutture (edifici, ecc.) e recettori.

Non sono dunque identificabili impatti potenziali per questo aspetto.

Ciò è confermato anche dallo studio specifico di approfondimento sul tema delle vibrazioni presentato a integrazione del SIA (Allegato M – Allegato al capitolo 19 Vibrazioni del, doc. n. MI046R-PF-D-A-R-070-M-00), da cui è emerso che i livelli vibrazionali previsti in fase di cantiere non arrecheranno danni



agli edifici o disturbo alle persone (e per cui non si prevedono variazioni per quanto riguarda le modifiche progettuali in oggetto).

Per fabbricati di particolare interesse o pregio dovrà essere condotta una valutazione di maggiore dettaglio una volta note le modalità operative, anche tenendo conto di eventuali peculiarità introdotte dall'Appaltatore con riferimento alle proprie modalità di esecuzione delle lavorazioni.

Sebbene dall'esito delle valutazioni previsionali condotte nell'ambito del SIA non siano emerse particolari criticità relative alla componente vibrazioni, considerata la tipologia di opera in progetto e il rilievo che riveste a livello locale, si ritiene ragionevole monitorare le vibrazioni durante la fase di costruzione dell'opera.

Come espresso nel Piano di Monitoraggio Ambientale, per definire le finalità e le modalità di esecuzione del monitoraggio delle vibrazioni si è tenuto conto delle indicazioni derivanti dalle prescrizioni e dal parere degli enti preposti. In particolare, si è fatto riferimento al Parere della Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e Vas (n. 233 del 28/03/2022). Si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale (codice documento P3062_E-AM-G-0003_05) per ulteriori dettagli riguardanti le finalità e le modalità di monitoraggio.

5.10.2 Impatti in fase di esercizio

Come affermato in ambito di VIA di PFTE, la presenza della nuova diga non costituisce elemento tale da indurre propagazione di vibrazioni nell'ambiente terrestre: non si prevedono pertanto impatti dovuti a vibrazioni in fase di esercizio.

È possibile affermare che le modifiche progettuali non comporteranno l'introduzione di potenziali impatti alla componente rispetto a quanto già valutato, e pertanto si ritengono valide le considerazioni già espresse ed approvate nell'ambito della procedura VIA del PFTE.

5.11 Paesaggio

5.11.1 Stato attuale della componente ambientale

5.11.1.1 Lettura del paesaggio attraverso gli strumenti di pianificazione

Nel seguito è riportata la sintesi della prima lettura dei caratteri del contesto paesaggistico che è stata svolta in ambito di VIA, e che si ritiene tuttora valida.

Si specifica inoltre, che un'analisi approfondita degli strumenti di pianificazione è stata svolta nella Relazione Paesaggistica (cod. elaborato P3062_E-GE-G-0009_04), che è stata aggiornata a seguito dell'introduzione della nuova variante di Fase A+B contestualmente al presente documento.

La lettura è stata eseguita sulla base dei dati reperibili sugli elaborati degli strumenti di pianificazione vigente di interesse. Tra gli strumenti di Pianificazione a livello regionale sono stati considerati:

- il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico;
- il Documento Preliminare del Piano Paesaggistico;
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa;

- il Piano Territoriale Regionale.

Al livello di Città Metropolitana di Genova (ex Provincia di Genova) è stato considerato il Piano Territoriale di Coordinamento ed il progetto PTCP 2020, mentre a livello comunale il Piano Urbanistico Comunale.

I dati di interesse tratti dagli strumenti sopra citati, sono riassunti nella seguente tabella di sintesi (Tabella 5-42) e analizzati previa individuazione di due ambiti di riferimento:

- un ambito a scala più vasta per le diverse analisi sul paesaggio;
- un ambito di progetto, limitato alle aree interessate dall'intervento.

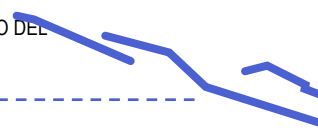
Rispetto agli ambiti così delineati, sono stati individuati i temi e i contenuti ricadenti al loro interno.

Tabella 5-42: Sintesi delle tavole analizzate nel SIA

Descrizione	Evidenze
PPR (Piano Paesaggistico Regionale) - Componenti del Paesaggio	Nell'ambito di progetto sono presenti essenzialmente elementi riconducibili alla voce "tessuti e architettura contemporanei e archeologia industriale".
PPR (Piano Paesaggistico Regionale) – Vincoli Architettonici, Archeologici, Paesaggistici	In prossimità dell'ambito di progetto si nota la presenza di vincoli architettonici puntuali (in particolare quello relativo allo storico edificio della Lanterna).
PPR (Piano Paesaggistico Regionale) – Vincoli ope legis art.142 D. Lgs. 42/2004	All'interno dell'ambito di progetto la cartografia evidenzia la presenza di territori costieri, tutelati per legge (D.lgs. 42/2004 art.142).
PPR (Piano Paesaggistico Regionale) – Vincoli per Decreto art.136 D. Lgs. 42/2004 che individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico	All'interno dell'ambito di progetto non si riscontrano vincoli definiti dall'art 136, mentre in generale all'interno dell'ambito di analisi si notano principalmente le bellezze d'insieme.
Biodiversità – Rete Ecologica	Nell'ambito di progetto non si evidenziano elementi di biodiversità o appartenenti alla rete ecologica, mentre al suo esterno, entro l'ambito di analisi si notano alcuni elementi (in particolare corridoi ecologici di diversi tipi).
Rete Natura 2000 - S.I.C Terrestri e Costieri	Il perimetro dell'ambito di progetto non intercetta nessun sito, anche se si trova in prossimità del S.I.C. Fondali Boccadasse-Nervi parzialmente compreso all'interno dell'ambito di analisi.
PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) Città Metropolitana di Genova - DF7. Aree di Protezione Bio- Naturalistica	Nell'ambito di analisi è presente un'area di oasi faunistica (si tratta dell'Area naturale protetta di interesse locale Parco delle Mura). L'area, tuttavia, non ricade all'interno dell'ambito di progetto.
PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) Città Metropolitana di	All'interno dell'ambito di progetto la cartografia evidenzia un'"area merci varie" e la presenza del porto turistico.

Descrizione	Evidenze
Genova - DF8. Sistemi Infrastrutturali nel territorio e Relazioni con l'esterno	
PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) Città Metropolitana di Genova - DF11. Lettura del Paesaggio per Episodi	Nell'ambito di progetto si riscontra la presenza di impianti ed aree produttive di rilevante impatto ambientale.
PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) Città Metropolitana di Genova - DF13. Carta dei Vincoli Cartografati	L'ambito di progetto non entra in relazione con gli elementi della cartografia, a differenza dell'ambito di analisi nel quale riscontriamo bellezze panoramiche, costruite e integranti. Le diciture riportate sono in realtà ormai parzialmente superate a seguito dell'approvazione del PTC, ma l'elaborato offre comunque una conferma a proposito del permanere delle tutele già identificate a suo tempo dal Piano.
PTC (Piano Territoriale di Coordinamento) Città Metropolitana di Genova - DF14. Carta dei vincoli Paesistico Ambientali	La cartografia evidenzia all'interno dell'ambito di progetto i territori costieri. Le diciture riportate sono ormai parzialmente superate a seguito dell'approvazione del PTC, ma l'elaborato offre comunque una conferma a proposito del permanere delle tutele già identificate a suo tempo dal Piano.
Progetto PTCp 2020 – Aree Verdi e Corridoi Ecologici	Gli elementi dominanti che la cartografia evidenzia all'interno dell'ambito di progetto fanno riferimento alle aree insediate, mentre nell'ambito di analisi si riscontrano diverse voci. Oltre - ancora una volta - alle aree insediate, troviamo infatti la voce corridoi verdi e blu attestata lungo il Polcevera e la voce parchi urbani territoriali previsti dalla pianificazione urbanistica comunale, insieme con altre voci riferite a ulteriori presenze del verde.
Progetto PTCp 2020 – La Linea della Costa	Gli elementi dominanti che la cartografia evidenzia all'interno dell'ambito di progetto sono le aree insediate, mentre nell'ambito di analisi si riscontra la presenza anche di waterfront urbani qualificati.

Come già precedentemente affermato, a proposito della situazione vincolistica, si segnala che la soluzione di progetto nella prima fase, allo scopo di ricavare un accesso al porto antico attraverso un nuovo canale di accesso prevede la demolizione di un tratto di 350 m del Molo Antico Duca di Galliera. Ai sensi della vigente normativa (ex Art. 12 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i.), il tratto di Molo Antico Duca di Galliera che dovrà essere demolito, è considerata un "bene monumentale di interesse culturale non



verificato” sottoposto a tutela, in quanto opera di autore non più vivente e “la cui esecuzione risale ad oltre settant’anni fa”, seppure essa non risulti espressamente citata nell’“Elenco Immobili sottoposti alle disposizioni di tutela - Città di Genova”.

Il Molo è stato sottoposto alle disposizioni di tutela previste dal D.Lgs. 42/04 e s.m.i. ed è stato dichiarato di interesse culturale ai sensi dell’art. 10 comma 1 del D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 e s.m.i. secondo il Decreto n. 190 del 23/12/2021, e viene quindi sottoposto a tutte le disposizioni di tutela contenute nel predetto Decreto Legislativo.

In tale ambito è in corso di redazione uno studio architettonico sulle strutture interessate dal progetto relative al molo Duca di Galliera con analisi tecnica particolareggiata del monumento, rilievi di dettaglio della parte emersa e sommersa, descrizione degli elementi di interesse storico-archeologico. Queste attività sono finalizzate allo sviluppo di soluzioni per il restauro e valorizzazione del molo Duca di Galliera riguardo al tratto che non verrà demolito. Tali indagini sono anche state raccomandate nella nota della Soprintendenza del 10 Giugno 2021 pervenuta alla Autorità di Sistema Portuale del Mare Ligure Occidentale con prot. n.9456.

Il documento descriverà inoltre l’intervento individuato al fine di intervenire nel manufatto utilizzando materiale analogo di recupero dalla demolizione dei settori adiacenti, quali i blocchi in pietra del bordo banchine e delle scale di bordo, il recupero della pavimentazione basaltica del lastricato superficiale della banchina nord, i mattoni del paramento murario e del bordo sommerso banchina, le bitte e gli elementi metallici significativi e tutto il materiale necessario e utile al recupero e ripristino del tratto oggetto d’intervento.

5.11.1.2 Caratteri del paesaggio

Nel seguito è riportata la sintesi di una seconda lettura dei caratteri del contesto paesaggistico, anch’essa sintetizzata a partire dallo SIA già elaborato ed approvato.

Si rimanda inoltre alla Relazione Paesaggistica aggiornata (cod. elaborato P3062_E-GE-G-0009_04), per ulteriori dettagli.

L’ambito di analisi ricade interamente nell’ambito territoriale 1.3 Genova individuato all’interno del Piano Territoriale di Coordinamento della Città Metropolitana di Genova e caratterizzato dalla presenza di due fasce omogenee, così identificabili.

- Territorio della costa: caratterizzato dalla concentrazione dell’assetto insediativo nelle aree prospicienti la costa, alle cui spalle salgono versanti fortemente acclivi ed orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo, sostituite alle quote superiori dalla macchia mediterranea che talvolta scende fino alla quota del mare. In tale contesto spicca la considerevole concentrazione a carattere urbano, portuale ed industriale che corrisponde al capoluogo di Genova, con le relative “servitù energetiche” (punti di sbarco degli oleodotti, depositi, centrali, ecc.), le polarizzazioni minori a carattere principalmente turistico, ecc.

- Territorio di transizione: caratterizzato dal punto di vista naturalistico da un ventaglio di vallate, corsi d'acqua e dorsali che si allargano verso nord a partire dall'apice dell'arco costiero ligure, racchiuso tra lo spartiacque appenninico e la città del capoluogo sul cui nucleo urbano più antico convergono gli assi vallivi principali. Dal punto di vista antropico l'ambito è invece caratterizzato dallo sviluppo insediativo (residenziale e produttivo) lungo le aste fluviali principali, in particolare i torrenti Polcevera, Bisagno e Sturla, con concentrazione puntuale a carattere "urbano" nelle aree nodali in corrispondenza della confluenza delle vallate, al quale si contrappone l'insediamento a nuclei e di tipo sparso sui versanti prospicienti il fondovalle. Infine, posto a cuscinetto tra l'urbanizzato e i territori non insediati, si riconosce il paesaggio rurale della campagna abitata, caratterizzato sia dagli insediamenti sparsi che costellano i versanti di risalita dell'interno del territorio genovese e che appaiono ancora attornati da territori agrari sia dai molteplici nuclei insediati collinari di mezza costa.

Sulla base dei contenuti osservati negli strumenti di pianificazione, i dati di interesse sono sintetizzati nella seguente tabella (Tabella 5-43) e analizzati previa individuazione di due ambiti di riferimento già precedentemente citati:

- un ambito a scala più vasta per le diverse analisi sul paesaggio;
- un ambito di progetto, limitato alle aree interessate dall'intervento.

Tabella 5-43: Sintesi delle tavole 2- analizzate dall'Allegato A del SIA

Descrizione	Evidenze
Elementi Storico-Insediativi – Base Ortofoto 2010	L'elaborato evidenzia l'elevata presenza di elementi di pregio naturalistico e storico-culturali. Molti di questi si configurano come dei landmark nel sistema paesaggistico dell'ambito d'analisi. Sono posti in evidenza alcuni elementi dal forte valore simbolico: la Lanterna, il porto antico, il centro storico, il polo fieristico, il sistema dei forti.
Evoluzione storica della fascia costiera – 1766	La città mostra un assetto ancora prevalentemente medievale, si osserva il porto antico con i molteplici ponti di attracco; ad ovest è presente il nuovo molo con la Lanterna.
Evoluzione storica della fascia costiera - 1854	Si può rilevare l'evoluzione del porto antico con l'ingrandimento della darsena e l'ampliamento dei ponti di ormeggio delle navi. La fascia costiera a ponente risulta prevalentemente non ancora antropizzata se non per la presenza di una cava e del molo.
Evoluzione storica della fascia costiera - 1930	La fascia di ponente risulta in buona parte occupata dai nuovi ponti per l'ormeggio delle navi mercantili e da un piccolo aeroporto per l'atterraggio dei velivoli.
Evoluzione storica della fascia costiera – Prospetto dal mare	Si mettono in evidenza gli elementi storico-insediativi situati tra la Val Polcevera e la Val Bisagno: la corona dei forti, la

Descrizione	Evidenze
	Lanterna, la Basilica di Carignano, il porto antico e la diga foranea con il faro di ingresso al porto. Si nota inoltre: l'orografia movimentata che caratterizza i luoghi, articolata in rilievi e valli che, dalle spalle della città, scende verso il mare.
Elementi Morfologici e Idrografici - DBT Regione Liguria	Ambito caratterizzato da forti pendenze che dalla montagna scendono direttamente verso il mare. Gli insediamenti sono collocati soprattutto lungo la fascia costiera e i fondivalle. Elemento di fondamentale importanza, costituito dal Torrente Polcevera che incide profondamente il sistema dei rilievi e che giunge poi al mare, verso sud.
Elementi Infrastrutturali – Base Ortofoto 2010 DBT Regione Liguria	Le grandi infrastrutture del porto in alcuni tratti sono in stretto rapporto con altre infrastrutture come la metropolitana che ne costeggia un tratto e la ferrovia (che addirittura entra all'interno dell'area ex ILVA e del Porto imbarcazioni).
Intervisibilità e Punti Vedutistici – Base ortofoto 2010	A partire dalla morfologia del territorio sono state verificate le aree dalle quali si ha visibilità maggiore o minore della diga. Punti di osservazione articolati in: punti significativi, punti panoramici, punti da edifici storici, punti di osservazione dai forti.
Fotografie da punti significativi – Lanterna, Via Corsica, Via Righi	Sito visibile.
Fotografie da punti panoramici – Belvedere Castelletto, Belvedere Don Ga'	Il sito appare visibile ma in lontananza; la diga risulta poco percepibile.
Fotografie da edifici storici	Sito poco visibile da Castello d'Albertis, visibile da Palazzo Ducale e non visibile da Palazzo Balbi.
Fotografie dai forti	Il sito è visibile da Forte Begato e poco percepibile da Forte Sperone e Forte Tenaglia.
Vulnerabilità e Resilienze – Base ortofoto 2010	L'ambito è quindi caratterizzato da un margine costiero rigido ed impermeabilizzato e da edifici industriali distribuiti lungo la costa e lungo i torrenti: questi sono gli elementi che costituiscono le principali vulnerabilità. Le resilienze sono principalmente le bellezze d'insieme, le bellezze puntuali e luoghi dal valore simbolico quali la Lanterna, il Porto Antico, i Forti e la Fiera. L'ambito di progetto presenta un carattere prevalentemente vulnerabile, poiché una sua porzione fa

Descrizione	Evidenze
	parte del margine costiero rigido; in corrispondenza dell'estremità orientale, lo spazio su cui sorgerà un tratto della nuova diga foranea fronteggia la sola area che si può ascrivere all'insieme degli elementi resilienti: l'ambito della Fiera.

5.11.2 Valutazione degli impatti

Considerando le opere in previsione, si può affermare che, riguardo gli aspetti paesaggistici, non si ravvisano sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio ricadute su elementi storico-insediativi, oltre che sugli elementi morfologici e idrografici.

In generale, su elementi di natura antropica, anche di carattere storico e testimoniale, che connotano il paesaggio considerato nel suo insieme non si osserva la possibilità di effetti o alterazioni, dato che le opere non paiono incidere sul livello sistemico e simbolico dei luoghi. Allo stesso modo, non si ravvisano possibilità di alterazioni riguardo l'assetto morfologico e riguardo il contributo che gli elementi di valore naturalistico forniscono all'assetto complessivo del paesaggio.

È invece evidente una ricaduta in termini di percezione visiva: le opere, pur non interessando le altre componenti del quadro paesaggistico, produrranno modifiche dell'assetto attuale, e queste modifiche saranno certamente percepite, pur con diverse modalità a seconda dei punti di osservazione.

L'impatto, quindi, interessa essenzialmente gli aspetti vedutistici in fase di cantiere.

5.11.2.1 Impatti in fase di cantiere

Come già determinato nell'ambito dello SIA elaborato ed approvato, in generale, durante la fase di cantiere sarà certamente inevitabile percepire sia la consistente presenza dei mezzi e macchinari d'opera che opereranno in loco, sia il progressivo variare della percezione dei manufatti costituenti la diga, via via che, procedendo i lavori, saranno costruiti i nuovi elementi e saranno demoliti quelli esistenti. Per tali aspetti non si ravvisano effetti particolarmente negativi: di fatto, i mezzi e i macchinari che opereranno avranno caratteristiche del tutto analoghe a quelle dei mezzi che abitualmente operano nel contesto portuale; per cui l'impatto sulla componente in fase di cantiere era stato valutato come lieve. Le stesse considerazioni si ritengono valide per il nuovo layout di Fase A+B.

5.11.2.2 Impatti in fase di esercizio

Come già osservato in ambito di SIA elaborato ed approvato, con riferimento agli elementi che costituiranno la nuova diga, essi si troveranno in gran parte molto più spostati al largo rispetto alla situazione attuale. Si ricorda, infatti, che la soluzione progettuale prevede un significativo allargamento del bacino di Sampierdarena, per la realizzazione del nuovo avamposto e del nuovo canale; la nuova diga foranea sarà ubicata ad una distanza variabile tra 400 m ed 800 m dalla linea di costa, rispetto agli attuali 200 m.

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.

In fase di VIA, non si erano riscontrati effetti sulla componente. Sulla base anche delle fotosimulazioni allegate alla Relazione Paesaggistica, è possibile affermare che tali considerazioni valgono anche per la variante di Fase A+B in oggetto.

5.12 Popolazione e salute umana

5.12.1 Stato attuale della componente ambientale

5.12.1.1 Operatività portuale ai terminali

Per la presente componente ambientale, sono state considerate nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale elaborato per il layout originario le attuali condizioni di criticità nel bacino di Sampierdarena, che costituiscono, di fatto, la principale ragione dell'opera. Tali considerazioni sono state riprese nella stesura del presente documento, poiché ritenute tuttora valide.

La configurazione dell'attuale diga che ripara il bacino di Sampierdarena e il bacino storico del porto pone, infatti, alcune significative limitazioni e aspetti di criticità sulla operativa portuale ai terminali e sulla sicurezza della navigazione, come verrà descritto di seguito.

L'operatività attuale ai terminali portuali di Sampierdarena, in termini di operazioni per il carico e scarico delle merci, è stata esaminata nell'ambito dello SIA per stabilire un punto di riferimento da considerare per lo studio della soluzione d'intervento. La posizione della diga esistente è tale da proteggere dal moto ondoso i terminali portuali, limitando a poche ore all'anno i tempi di inoperatività alle banchine. Questa situazione è stata confermata dalle analisi modellistiche effettuate per valutare il livello di protezione della diga attuale.

Le condizioni limite di altezza d'onda per l'operatività ai terminali, dipende da vari fattori, tra cui la tipologia di nave, l'angolo di incidenza delle onde rispetto alla nave, ecc. A titolo cautelativo l'altezza d'onda di riferimento è stata assunta pari a 0,5 m, valida per le Ro-Ro e portacontainer di dimensioni minori (di lunghezza inferiore ai 200 m).

L'analisi del "downtime" (rateo di inoperatività annuale) è stata eseguita sulla base del clima ondometrico medio annuale ottenuto per un punto posto a largo del Porto di Genova posto alla profondità di -75 m s.l.m.m. L'analisi è stata eseguita prendendo in esame gli stati di mare incidenti caratterizzati da $H_s > 1,0$ m, ovvero quelli dotati di maggiore energia che risultano di interesse ai fini dell'agitazione interna portuale. Nella tabella seguente è riportato sulla sinistra il clima medio annuale e sulla destra la correlazione altezza d'onda periodo.

Tabella 5-44: Clima ondometrico incidente le opere foranee con $H_s > 1,0$ m (A); periodi del moto ondoso associati agli stati di mare con $H_s > 1,0$ m (B)

Dir °N	1.00	2.00	3.00	4.00	>5.00	Tot $H_s > 1$
	2.00	3.00	4.00	5.00		
120	0.01					0.0
135	0.49	0.04	0.002	0.0003		0.5
150	0.74	0.11	0.02	0.002		0.9
165	0.43	0.05	0.003	0.002		0.5
180	0.79	0.09	0.009	0.0003		0.9
195	4.62	0.50	0.06	0.007	0.0003	5.2
210	5.16	1.24	0.15	0.01	0.0003	6.6
225	0.007					0.0
Totale	12.2	2.03	0.2	0.025	0.001	14.5

Dir °N	Altezza d'onda significativa H_s (m)				
	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5
120	9	0	0	0	0
135	7	8	9	9	0
150	7	8	9	9	0
165	7	8	9	10	0
180	7	8	10	11	0
195	7	9	10	10	10
210	8	9	10	11	11
225	11	0	0	0	0

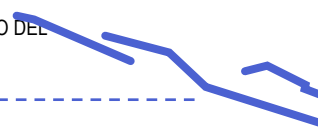
L'analisi della sicurezza delle navi all'ormeggio è stata eseguita facendo riferimento agli stati di mare caratterizzati da un tempo di ritorno di 10 anni. Si tratta di mareggiate, che pur essendo estreme, hanno una probabilità elevata di ripetersi più volte durante la vita economica dell'opera. Nella Tabella seguente sono indicati gli stati di mare estremi definiti in corrispondenza del fondale di 75 m.

Tabella 5-45: Condizioni di moto ondoso incidenti con $T_r=10$ anni prese in esame per simulare le condizioni di moto ondoso estreme

Scirocco						
Settore 105-180 °N						
al largo				sottocosta nel punto P1 (-75 m s.l.m.)		
TR	Hs	T_p	Dir	Hs	T_p	Dir
[anni]	[m]	[s]	[°N]	[m]	[s]	[°N]
10	4.6	8.8	120	4.0	9.1	131
	4.6	8.8	150	4.5	9.1	152

Libeccio - Mezzogiorno						
Settore 180 - 240 °N						
al largo				sottocosta nel punto P1 (-75 m s.l.m.)		
TR	Hs	T_p	Dir	Hs	T_p	Dir
[anni]	[m]	[s]	[°N]	[m]	[s]	[°N]
10	6.4	10.3	180	6.3	10.6	179
	6.4	10.3	210	5.9	10.6	203
	6.4	10.3	240	4.0	9.8	216

Lo strumento di valutazione dell'agitazione ondosa interna nei bacini portuali, a partire dalle condizioni ondose sopra esposte, è il modello matematico bidimensionale agli elementi finiti CGWAVE, sviluppato



dall'Università del Maine su commissione del "U.S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station".

Le banchine portuali sono state suddivise in opportune aree di riferimento che coprono le zone destinate all'ormeggio delle navi. Come si evince dalla figura, le aree di riferimento coprono tutto il Porto di Genova e quindi anche le zone del porto non oggetto di interventi diretti, apparentemente non interessate dagli interventi per la nuova diga foranea. Ciò ha consentito di valutare, prendendo come riferimento la situazione attuale, sia i miglioramenti, sia i peggioramenti in termini di agitazione ondosa residua, indotti dal nuovo assetto planimetrico delle nuove opere foranee.

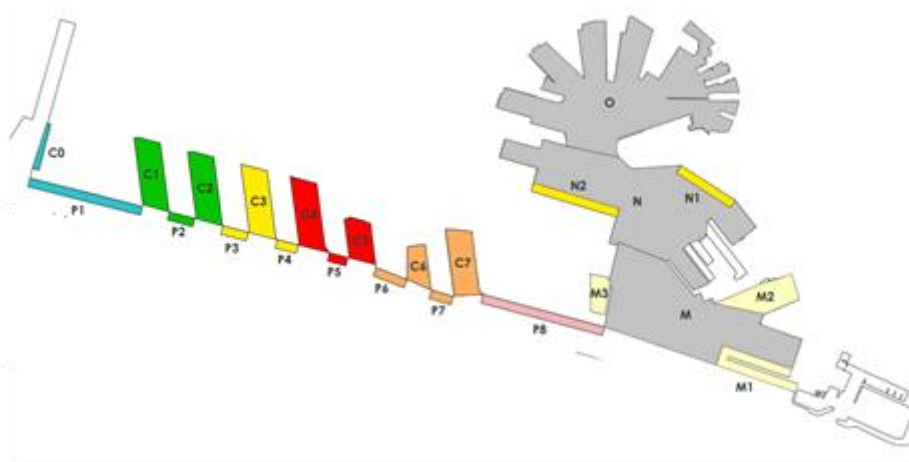


Figura 5-58: Aree di riferimento per il calcolo del "downtime" alle banchine portuali

Per ciascuna delle aree di riferimento è stato eseguito il calcolo del "downtime" medio annuale. L'analisi del "downtime" ha riguardato i terminali portuali sopra indicati. Analogamente per le onde estreme si sono assunti, per ciascuna area di riferimento, i valori massimi che consentono una caratterizzazione oggettiva del livello di agitazione ondosa di ciascuna area cui fare riferimento per l'analisi delle condizioni estreme di sicurezza delle navi ormeggiate. I risultati delle simulazioni evidenziate per il calcolo del "downtime" e delle altezze d'onda per eventi estremi, ai terminali portuali nello stato di fatto (si vedano le Figure seguenti), hanno evidenziato che la diga esistente garantisce la protezione delle banchine dal moto ondoso, limitando i tempi di non operatività a poche ore all'anno.

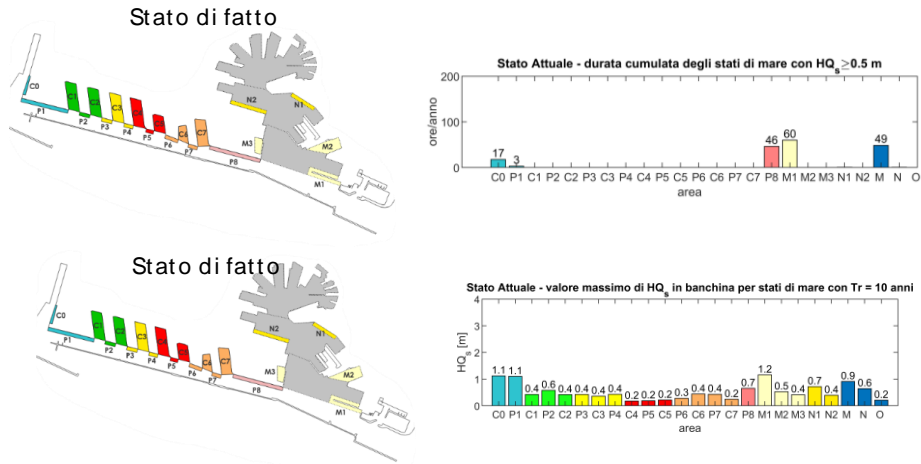


Figura 5-59: Downtime per un'altezza d'onda limite di 0,5 m (in alto) e altezze d'onda per $Tr=10$ anni (in basso) alle banchine portuali. Stato di fatto

5.12.1.2 Sicurezza della navigazione

Per accedere ai terminali di Sampierdarena e al Porto Antico vengono utilizzati nella situazione attuale gli accessi di levante e di ponente.

L'accesso di ponente presenta caratteristiche dimensionali tali per cui è possibile il transito di navi di lunghezza inferiore a 200 m. Esistono inoltre limitazioni per la vicinanza dell'aeroporto, a causa delle interferenze elettromagnetiche delle strumentazioni, che consentono l'accesso esclusivamente nelle ore notturne.

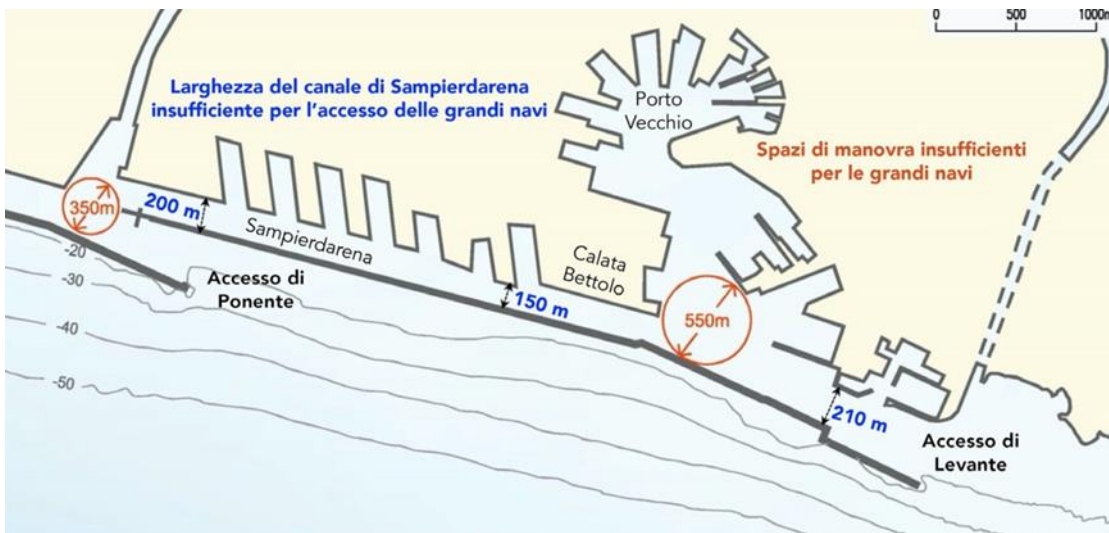
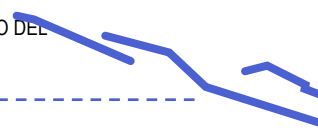


Figura 5-60: Accessi e spazi di manovra nell'attuale configurazione nel bacino di Sampierdarena e del Porto Antico



L'imboccatura di levante, che è quella principale, è interessata dall'accesso di navi portacontainer di maggiori dimensioni:

- di lunghezza fino a 368 m, che raggiungono il terminale SECH a Calata Sanità;
- di lunghezza massima 295 m fino ai terminali del Gruppo Messina e del Gruppo Spinelli lungo il canale di Sampierdarena.

Attraverso l'imboccatura di Levante accedono anche le navi da crociera e i traghetti diretti ai terminali del Porto Antico.

Il canale di Sampierdarena attraverso il quale si accede ai terminali del porto, presenta larghezze limitate per lo più di 200 m e in un punto anche di 150 m. L'avamposto, posizionato a levante in prossimità di Calata Bettolo, dedicato alle manovre di evoluzione delle navi, consente di ricavare un cerchio di evoluzione di dimensioni limitate, con un diametro pari a 550 m. A ponente, il cerchio di evoluzione ha un diametro di soli 350 m.

Le navi commerciali che raggiungono di prua i terminali di ponente, per la manovra di uscita procedono lungo il canale di Sampierdarena in retromarcia, ruotano nell'avamposto di levante, in modo da uscire dall'area portuale con prua diretta verso l'imboccatura di levante.

Le attuali limitazioni negli spazi interni portuali comporterebbero una situazione ancora più critica con l'accesso delle navi portacontainer di progetto, di lunghezza pari a 400-450 m. Si evidenziano a riguardo le manovre di transito delle navi che dovranno raggiungere i terminali di Sampierdarena, in presenza di una grande nave portacontainer ormeggiata a Calata Bettolo. A riguardo, una serie di test condotti nel 2018, presso il simulatore di manovra navale di Force Technology (Lyngby, Danimarca), hanno dimostrato che non esistono le condizioni di sicurezza per effettuare le manovre di transito delle navi dirette a Sampierdarena, in presenza di una grande nave ormeggiata a Calata Bettolo in quanto la larghezza del canale attuale non è sufficiente.

Per queste ragioni, si rendono necessari interventi di ampliamento dei bacini interni davanti alle darsene di Sampierdarena, che implicano lo spostamento della diga foranea di protezione su fondali maggiori, con un'urgenza dettata dalla entrata in esercizio del nuovo terminale di Calata Bettolo destinato ad accogliere navi portacontainer fino a 24.000 TEU di capacità e lunghezza di 400 m.



Figura 5-61: Ingresso di levante al porto. Ricostruzione 3D dello stato di fatto

5.12.2 Valutazione degli impatti

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla qualità dell'aria ed alle emissioni sonore, potenzialmente in grado di determinare disturbi alla popolazione umana, si rimanda al Paragrafo 5.8 (Aria e Clima) ed al Paragrafo 5.9 (Rumore e Vibrazioni).

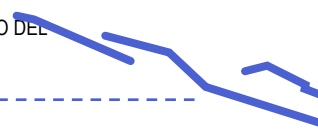
5.12.2.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda i potenziali impatti sulla salute umana in fase di cantiere, come già analizzato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale approvato, la costruzione delle nuove opere dovrà avvenire cercando di limitare le interferenze con le attività produttive portuali, in relazione al transito delle navi dirette verso i terminali portuali e all'operatività dei terminali portuali (carico e scarico delle merci in banchina).

Le Autorità Competenti dovranno stabilire regole comportamentali per la navigazione, allo scopo di garantire la sicurezza della navigazione sia per i mezzi marittimi di cantiere che per le navi dirette al bacino di Sampierdarena.

Durante la costruzione potranno essere utilizzati gli accessi e i canali esistenti, con riferimento in particolare a quello principale di levante; gli impatti potenziali riguardano in particolare i primi 3 anni di costruzione quando sono previste numerose attività da eseguire in parallelo nel tratto centrale e di levante di Sampierdarena.

Le lavorazioni che riguardano la realizzazione dello scanno d'imbasamento dei cassoni, il trasporto e la posa/stabilizzazione dei cassoni, il getto della sovrastruttura, le demolizioni della diga esistente, il dragaggio dei fondali di Sampierdarena verranno infatti effettuate con l'ausilio di mezzi marittimi. Diversamente da quanto previsto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale invece, la



prefabbricazione dei cassoni sarà effettuata in un cantiere esterno all'area di progetto, ubicato a Vado Ligure.

Un aspetto progettuale di rilievo è inoltre la demolizione della diga esistente che si trova in prossimità dei terminali di Sampierdarena.

Una particolare attenzione che dovrà essere tenuta riguarda la lavorazione da effettuare per la demolizione delle opere in calcestruzzo. Infatti, i blocchi esistenti in calcestruzzo dovranno essere demoliti mediante l'utilizzo di cartucce esplosive tradizionali, inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo. Si prevede per l'utilizzo di tale tipo di esplosivi un'area di sicurezza conservativamente pari a 100 m, diversamente da quanto previsto in fase di VIA.

Considerato che le banchine si trovano ad una distanza minima di circa 200 m dal porto, le restanti attività portuali potranno allo stesso tempo svolgersi in sicurezza. Tuttavia, si specifica che l'utilizzo di esplosivi tradizionali comporterà il vantaggio di ridurre significativamente la durata delle operazioni di demolizione.

Un altro aspetto d'interesse in questo ambito è la necessità di riutilizzare i materiali provenienti dalle demolizioni ed in particolare quelli di piccola pezzatura derivanti dalle demolizioni, per la formazione dello scanno d'imbasamento e per il riempimento dei cassoni della nuova diga foranea. A riguardo è previsto che le demolizioni del corpo in calcestruzzo della diga esistente avvengano quando buona parte della nuova diga foranea sia già stata costruita e sia pertanto in grado di offrire una sufficiente protezione dal moto ondoso alle banchine portuali.

Si ritiene pertanto che i potenziali impatti sull'operatività portuale in banchina e sul transito delle navi durante la costruzione siano limitati in relazione alla programmazione ed agli accorgimenti previsti per costruzione delle nuove opere; per questo motivo, coerentemente con quanto già valutato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, è possibile affermare che i potenziali impatti previsti siano lievi.

5.12.2.2 Impatti in fase di esercizio

5.12.2.2.1 Operatività portuale ai terminali

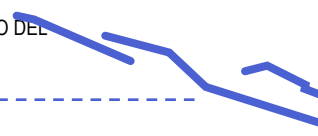
Lo Studio di Impatto Ambientale elaborato per il progetto originario ha concluso per quanto riguarda l'operatività portuale ai terminali che la soluzione di intervento consentisse l'incremento della movimentazione di merci presso i terminali portuali, con un incremento complessivamente positivo. Le interferenze con le attività portuali sono state definite "lievi".

Come meglio descritto nel Paragrafo 1.3.4, la Fase A+B permette di ridurre gli effetti del moto ondoso lato mare sul punto di congiunzione fra le sezioni T3 e T7, evidenziatosi con le prove su modello fisico 3D, dovuto alla minore concavità che si realizza con la diversa inclinazione della Sezioni T7" rispetto alla T7 di PFTE.

Perciò, è possibile affermare che le modifiche della configurazione selezionata non implicano ulteriori potenziali impatti per quanto riguarda la componente analizzata.

5.12.2.2.2 Sicurezza della navigazione

Lo studio di varianti alternative rispetto al layout originario ha avuto inizio con lo scopo di massimizzare la valorizzazione dell'utilizzo degli specchi acquei portuali. In sintesi, come evidenziato nella descrizione delle varianti, l'opzione scelta permette di migliorare la manovrabilità navale nel bacino di Sampierdarena dovuto allo spostamento verso mare dello spigolo di congiunzione fra Sezione T3 e T7". Per questo motivo, è possibile affermare che la Fase A+B in oggetto non determina potenziali impatti sulla sicurezza della navigazione nella fase di esercizio.



6 MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente capitolo si riassumono le misure di mitigazione previste per l'opera, così come indicato nel "Piano di mitigazione degli impatti dell'opera".

6.1 Ambiente marino costiero – mammiferi e rettili marini

Di seguito (Tabella 6-1) si riportano le misure di mitigazioni proposte in relazione alle richieste degli enti competenti.

Le azioni di mitigazione rivolte alle specie target presenti nella zona dei lavori, da implementare durante le attività di monitoraggio in corso d'opera da qualificati operatori MMO e PAM, nel caso di lavorazioni in grado di produrre impatti significativi alla componente, come ad esempio l'utilizzo dell'esplosivo per la demolizione della diga esistente e qualsiasi altra attività di cantiere in grado di produrre rumore oltre soglia, devono prevedere l'attuazione di misure in tempo reale in caso di rilevazione acustica/visiva delle specie target (mammiferi e rettili marini o altre specie pelagiche di dimensioni apprezzabili e/o appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela) nell'area dei lavori. In particolare:

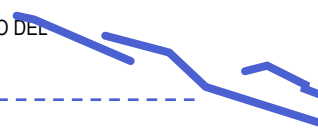
- il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di presenza visiva/acustica delle specie target nella zona delle operazioni fino al definitivo allontanamento degli individui dall'area dei lavori;
- l'avvio morbido (soft-start) di tutte le operazioni, con particolare attenzione all'inizio delle attività che producono livelli di rumore più elevati;

la sospensione immediata delle attività maggiormente impattanti in caso di presenza acustica e/o di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target all'interno della zona di esclusione definita dallo SIA in 1 miglio nautico intorno al sito dei lavori ma oggetto di revisione grazie all'elaborazione del modello che è stato eseguito durante la fase ante operam; le attività potranno riprendere a seguito dell'accertamento dell'assenza (visivo e acustico) di animali effettuando un avvio morbido dei lavori; il rallentamento delle attività/mezzi in caso di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target in prossimità (ma all'esterno) della zona di esclusione.

In ogni caso, prima dell'avvio delle lavorazioni che prevedono la messa in atto delle misure di mitigazione dovrà sempre essere accertata l'assenza acustica e visiva (nella zona di esclusione) delle specie target; le attività potranno iniziare solo a valle di questa verifica.

Per mitigare il possibile rischio di collisioni dei mezzi navali con i grandi cetacei durante l'avvicinamento al porto, tutto il personale che opererà in mare su imbarcazioni da lavoro coinvolte nel progetto della costruzione della nuova diga, dovrà ricevere una formazione specifica per prendere consapevolezza della potenziale presenza di mammiferi/rettili marini nelle aree interessate dalle attività, al fine di conoscere e applicare opportune misure di mitigazione, quali ad esempio:

- mantenimento di una distanza >100 m dalle specie target (se presenti nella zona delle operazioni);
- mantenimento di una velocità <10 nodi.



Al fine di misurare i reali livelli di rumore prodotti nel corso dei lavori ed eventualmente adeguare le modellazioni acustiche eseguite e l'estensione della relativa zona di esclusione, saranno eseguite misure dirette durante l'esecuzione dei campi prova previsti nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva dell'opera.

Inoltre, è necessario attuare:

- una precisa definizione della quantità di esplosivo necessaria per l'operazione di demolizione, in modo che la quantità sia proporzionata all'attività e non eccessiva;
- una pianificazione della sequenza delle cariche esplosive multiple in modo che, ove possibile, le cariche più piccole siano fatte esplodere per prime al fine di massimizzare l'effetto "soft-start";
- ove necessario anche in funzione dei risultati del modello l'uso dei dispositivi di attenuazione acustica sul sito di detonazione prima di qualsiasi esplosione: risonatori acustici, hydro sound dumper, cortina a bolle nelle vicinanze delle lavorazioni (da valutare nelle successive fasi progettuali);
- l'inizio delle detonazioni solo durante le ore di luce e in buone condizioni di visibilità. Nel caso in cui fosse imposto dagli Enti addetti alla sicurezza alla navigazione di procedere con le demolizioni in orario notturno, verrà potenziata l'attività acustica di sorveglianza dell'area di esclusione aumentando il numero di idrofoni e il personale PAM in modo da sopperire alla diminuzione dell'efficacia dell'attività visual nella determinazione di animali che siano nelle vicinanze dell'area di esclusione. Si ritiene tuttavia che solo l'attività di monitoraggio visual è in grado di accertare l'assenza di specie non acusticamente rilevabili.

Si osserva che, in base al cronoprogramma dei lavori, si prevede che le attività di demolizione con esplosivi inizino a valle della costruzione di una prima parte della nuova diga foranea. La nuova diga rappresenterà un confinamento naturale limitando la propagazione verso il largo delle onde acustiche impulsive generate dall'utilizzo degli esplosivi, rappresentando essa stessa una importante misura di mitigazione dell'impatto.

Relativamente all'aspetto delle attività esplosive si evidenzia che in questa fase di progettazione, è prevista una modifica dell'utilizzo degli esplosivi durante le attività di lavoro. L'analisi di dettaglio della modifica al progetto preliminare sarà sviluppata nelle successive fasi in un apposito documento, che includerà il modello del rumore sottomarino andando a definire le aree di esclusione e che illustrerà, alla luce delle modifiche progettuali, anche le misure di mitigazione e compensazione da porre in atto.

La sinergia tra la nuova diga e le barriere acustiche, opportunamente progettate e posizionate, potrebbe determinare una diminuzione dei livelli dei rumori impulsivi conseguenti alle demolizioni, tale soluzione sarà valutata nelle successive fasi progettuali.

In sintesi, le misure di mitigazione da implementare per la tutela di mammiferi/rettili marini includono:

- 1) ove necessario, anche in considerazione dei risultati del modello, attenuazione del rumore a sorgente attraverso l'uso di dispositivi specifici (da valutare nelle successive fasi progettuali come ad esempio cortine di bolle, risonatori acustici, ecc.);
- 2) messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica e di avvistamenti e che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione e costruzione;

- 3) monitoraggio visivo con qualificati operatori MMO;
- 4) monitoraggio acustico passivo (rumore e mammiferi marini) con qualificati operatori PAM;
- 5) eventuale adeguamento delle modellazioni e ridefinizione della zona di esclusione in funzione delle misure di rumore effettivamente eseguite in campo, con particolare riferimento alle lavorazioni maggiormente impattanti (demolizione con esplosivo);
- 6) definizione e monitoraggio specifico della zona di esclusione per i mammiferi marini;
- 7) accertamento pre-avvio dell'assenza delle specie target;
- 8) procedure di avvio morbido delle attività soft start;
- 9) arresti e ritardi operativi;
- 10) opportuna programmazione e monitoraggio delle operazioni;
- 11) procedure di formazione del personale per evitare il rischio di collisioni.

Di seguito sono sintetizzate le misure previste.

Tabella 6-1: Misure di mitigazione previste per la componente ambiente marino costiero - mammiferi e rettili marini

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di emissioni sonore con conseguenti danni fisici e disturbo alla fauna marina	MRM01	Monitoraggi visivo, effettuato da operatori qualificati MMO ("Marine Mammals Observer") e PAM ("Passive Acoustic Monitoring") da imbarcazione dedicata dotata delle tecnologie/attrezzature necessarie.
	MRM02	Monitoraggio acustico subacqueo in continuo in fase di corso d'opera per le oltre soglia, ritenute potenzialmente dannose per l'incolumità degli animali (rif. PMA).
	MRM03	Realizzare le lavorazioni più significative (demolizione e "pile driving") con un approccio di progressività ("soft start"), attuando una serie di mitigazioni.
	MRM04	Eventuali dispositivi passivi di attenuazione installati intorno la sorgente di rumore nelle aree di cantiere (ad esempio barriera a bolle, risuonatori acustici). Tale tecnica permetterebbe di generare un muro di bolle da installarsi parallelamente all'area di intervento ed in grado di attenuare la propagazione delle onde sonore. Tale sistema potrebbe essere attivato durante le fasi maggiormente impattanti, nella posizione che verrà ritenuta più performante dopo la modellazione della propagazione del rumore effettuato in fase <i>ante operam</i> .
	MRM05	Interruzioni temporanee e rallentamenti delle attività ritenute a maggior impatto rumoroso fino all'allontanamento delle specie marine dall'area, dopo

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		<p>verifica da parte degli operatori MMO e PAM della loro presenza all'interno dell'area di esclusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sospensione immediata delle attività maggiormente impattanti in caso di presenza acustica e/o di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target all'interno della zona di esclusione la cui ampiezza verrà definita dal modello prodotto nella fase ante operam a valle dei campi prova e variabile nelle dimensioni a seconda del tipo di lavorazione svolto. Le attività potranno riprendere dopo accertamento dell'assenza (visiva e acustica) degli animali effettuando un avvio morbido dei lavori; • rallentamento delle attività/mezzi in caso di presenza rilevata visivamente di individui appartenenti alle specie target in prossimità (ma all'esterno) della zona di esclusione.
	MRM06	Opportuna programmazione spazio-temporale delle attività per limitare impatti cumulativi/sinergici sulle specie nei periodi "critici".
	MRM07	Definizione della quantità di esplosivo necessaria per l'operazione di demolizione, in modo che la quantità sia proporzionata all'attività e non eccessiva.
	MRM08	Pianificazione della sequenza delle cariche esplosive multiple in modo che, ove possibile, le cariche più piccole siano fatte esplodere per prime al fine di massimizzare l'effetto "soft-start".
	MRM09	<p>Per mitigare il possibile rischio di collisioni con i mezzi navali impiegati nell'attività di cantiere, tutto il personale che opererà in mare su imbarcazioni da lavoro dovrà ricevere una formazione specifica per prendere consapevolezza della potenziale presenza di mammiferi/rettili marini nelle aree interessate dalle attività, al fine di conoscere e applicare opportune misure di mitigazione, quali ad esempio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mantenimento di una distanza >100 m dalle specie target (se presenti nella zona delle operazioni); • mantenimento di una velocità <10 nodi.
	MRM10	Si prevede che l'inizio delle detonazioni sia avviato durante le ore di luce e in buone condizioni di visibilità, salvo diversa indicazione degli Enti preposti. In tal caso si potenzierà il monitoraggio acustico per dimostrare l'assenza delle specie target all'interno e nelle vicinanze dell'area di esclusione. Si ritiene tuttavia

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		importante l'attività visual per le specie acusticamente non rilevabili.
	MRM11	Messa a punto di un sistema di allerta tra la squadra acustica, avvistamenti e che sia in stretto contatto con il responsabile delle attività di demolizione.
	MRM12	Misurare i reali livelli di rumore prodotti nel corso dei lavori ed eventualmente adeguare le modellazioni acustiche eseguite e l'estensione della relativa zona di esclusione, anche mediante misure dirette durante l'esecuzione dei campi prova previsti nell'ambito dello sviluppo della progettazione esecutiva dell'opera.

6.2 Ambiente marino costiero – propagazione di torbidità e biocenosi

Per la mitigazione della dispersione di sedimenti e carichi di fondo nell'area marina adiacente all'area dei lavori saranno messe in atto le misure di mitigazione descritte nello Studio di Impatto Ambientale (Volume 3, Paragrafo 6.1.1, cod. elaborato: MI046R-PF-D-A-R-067-3-01) e nel documento di risposta alle richieste di integrazione del MiTE (Punto 3.2, 4.8 e 4.9, cod. elaborato: MI046R-PF-D-A-R-070-00). Al fine di limitare la risospensione di sedimenti durante le attività di dragaggio dell'avamporto, dovrà essere impiegata una draga meccanica di tipo ambientale (tipo EcoGrab).

In aggiunta all'utilizzo della draga meccanica di tipo ambientale, compatibilmente con le difficoltà tecniche operative anche dovute alle elevate profondità, potranno essere adottate ulteriori misure di mitigazione laddove i risultati delle attività di monitoraggio dovessero mostrare il superamento dei valori soglia individuati, quali ad esempio la messa in opera di panne galleggianti in grado di contenere i solidi risospesi dal dragaggio, la rimodulazione delle attività sino alla loro temporanea sospensione, ove necessario.

Sarà così possibile ridurre considerevolmente i valori di concentrazione massimi attesi dei solidi risospesi, e ridurre la quantità di materiale disponibile al campo lontano, evitando potenziali impatti sulle aree sensibili (tratti di costa adiacente e zona ZSC denominata "Fondali Boccadasse - Nervi"). La situazione più critica si può rilevare in prossimità dell'attuale imboccatura di Levante in presenza di vento proveniente da Libeccio, che tende a muovere il "plume" di dragaggio verso Levante.

Il trasporto del materiale dragato dovrà avvenire mediante imbarcazione con stiva di carico a tenuta (bettolina o pontone), che dovrà minimizzare la possibilità di dispersione del materiale stivato.

Nel seguito sono riassunte le principali misure di mitigazione previste per l'aspetto ambientale torbidità.

Tabella 6-2: Misure di mitigazione previste per la componente acque marino costiere – propagazione di torbidità

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
<p>Risospensione dei sedimenti durante le attività di dragaggio con conseguenti impatti su specie animali e vegetali (in particolare su organismi riferibili alla comunità del coralligeno) dovuti a sedimentazione e rimaneggiamento del fondale</p>	<p>MTM01</p>	<p>Adozione di opportune soglie dimensionali per l'utilizzo dei materiali necessari per le opere di imbasamento della nuova diga (in progetto è stato ad oggi previsto l'utilizzo di materiale con frazione pelitica inferiore allo 0,6%), in modo da evitare il rilascio di frazioni fini e quindi abbreviare e facilitare le dinamiche deposizionali</p>
	<p>MTM02</p>	<p>Uso di sistemi di prelievo e movimentazione dei sedimenti cosiddetti "ambientali" (draga meccanica di tipo EcoGrab) per limitare la dispersione e messa in sospensione delle frazioni più fini, con particolare riferimento alle operazioni di dragaggio e alle operazioni di versamento dei materiali entro i cassoni da affondare alla diga nuova</p>
	<p>MTM03</p>	<p>Ove necessario, stoccaggio temporaneo e rimovimentazione dei materiali di dragaggio da prevedersi nel canale di calma dell'aeroporto, ovvero nelle aree individuate dall'Autorità Portuale ed autorizzate con Decreto Dirigenziale della Regione Liguria n. 2886 del 20/05/2020.</p>

Per quanto riguarda le mitigazioni relative alle fanerogame marine si rimanda alle mitigazioni previste per la dispersione dei sedimenti e la torbidità delle acque, uniche possibili per fornire un margine di sicurezza che il sedimento non arriverà alle praterie situate a levante.

A tal riguardo si precisa che maggiori dettagli relativi alle specifiche misure di mitigazione previste saranno ulteriormente delineati nel Piano di Gestione Ambientale di Cantiere.

Nel seguito sono riassunte le principali misure di mitigazione previste:

Tabella 6-3: Misure di mitigazione previste per la componente acque marino costiere – biocenosi

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Risospensione dei sedimenti durante le attività di dragaggio con conseguenti impatti su specie animali e vegetali (in particolare su organismi riferibili alla comunità del coralligeno) dovuti a sedimentazione e rimaneggiamento del fondale	MB01	Nel caso in cui il monitoraggio della torbidità indicasse un possibile impatto sul coralligeno saranno identificate aree specifiche di interclusione per il loro pregio, collegato alla presenza di possibili affioramenti rocciosi sommersi o ancora di popolamenti bentonici ascrivibili all'habitat 1170 ⁴³
	MB02	In aggiunta all'utilizzo della draga meccanica di tipo ambientale, compatibilmente alle difficoltà tecnico operative dell'opera in considerazione delle elevate profondità, potrebbe prevedersi la messa in opera di panne galleggianti in grado di contenere i solidi risospesi dal dragaggio laddove i risultati delle attività di monitoraggio dovessero mostrare il superamento dei

⁴³ I rilievi condotti in fase di progettazione preliminare hanno verificato alcune presenze puntuali di organismi incrostanti e conglomerati organogeni nel tratto di fondo compreso tra la diga esistente e l'impronta della nuova diga da realizzare. Si tratta di un fondo di tipo limoso sabbioso che presenta anche una moderata componente macrozoobentonica di substrato duro. Tenuto conto di questo e atteso che gli ulteriori riscontri in fase di monitoraggio ante operam potranno portare maggiori contributi di conoscenza su questa zona, che sarà caratterizzata da importanti e continuate lavorazioni e movimentazioni, è stato previsto un intervento di rilocalizzazione di questi elementi attribuibili al benthos di substrato duro o coerente.

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		valori massimi accettabili definiti nella fase di <i>ante operam</i>
Perdita o disturbi a carico di habitat e specie dovuti sia a diffusione e deposizione di materiali sospesi, sia per diretta obliterazione (sigillatura) dovuta alla sovrapposizione delle strutture, sia per asporto ed erosione causati dai mezzi d'opera	MB03	Identificazione di aree specifiche di interclusione in ragione del loro pregio, collegato a presenza di possibili coperture a Posidonia oceanica o di affioramenti rocciosi sommersi o ancora di popolamenti bentonici ascrivibili all'habitat 1170
	MB04	Modalità di avvio morbido ("soft start") nelle procedure esecutive per le lavorazioni più critiche e impattanti, per limitare, in fase di demolizione, le perdite relative alla fauna ittica che colonizza la struttura sommersa della diga esistente, con riferimento a specie di tana, demersali in genere e quelle che sono comunque attratte anche per un periodo limitato del ciclo vitale da questo substrato
	MB05	Interventi di trasferimento per la messa in sicurezza di eventuali agglomerati rocciosi con presenza di incrostazioni riferibili a specie bentoniche di interesse conservazionistico, almeno nel diretto intorno della

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		diga attuale, nel caso sia logisticamente possibile e sulla base dei più estesi dati di <i>ante operam</i> e considerando le valutazioni di esperti in materia in termini di opportunità.
	MB06	Possibile trasferimento di trovanti e manufatti che, pur se artificiali e privi di elementi biologici di pregio, presentano un discreto livello di colonizzazione da parte di organismi incrostanti e sono punti di attrazione per il benthos e l'ittiofauna, oltre che richiamare l'interesse di subacquei ricreativi, come il caso della "chiatta della diga", punto di immersione di alcuni diving dell'area genovese, che si trova presso il tratto finale della diga attuale

6.3 Qualità dell'aria

Nel presente paragrafo (Tabella 6-4) si riportano le misure di mitigazioni previste nel SIA e dal PFTE in ottemperanza alle richieste degli enti competenti ai fini del contenimento dei potenziali effetti negativi generati dal progetto sulla componente aria. Tali misure contemplano quanto già indicato all'interno della documentazione integrativa presentata il 16/02/2022 (prot. N. 4965).

In generale le misure di mitigazione di seguito riportate per contenere le emissioni in atmosfera si identificano con l'applicazione di tutte le note buone pratiche.

Si precisa che dette misure di mitigazione potranno essere rimodulate o integrate anche in considerazione dei risultati dei monitoraggi ambientali o di eventuali criticità che si dovessero rilevare nel corso dei lavori.

Tabella 6-4: Misure di mitigazione previste per la componente atmosfera

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Fase di Cantiere		
Produzione e dispersione di polveri	AM01	Realizzare recinzioni delle aree di cantiere nei pressi delle aree urbanizzate e della viabilità esistente, in concomitanza

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
generate dai mezzi pesanti su gomma e dalle lavorazioni durante la fase di realizzazione dell'opera		con il traffico veicolare, con reti antipolvere per l'abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere le polveri aerodisperse. Le reti possono essere disposte ad integrazione delle barriere antirumore
	AM02	Sistemi di nebulizzazione per combattere la polvere in ambienti particolarmente ampi. La disposizione degli ugelli a 360° e la particolare conformazione del convogliatore consentono al sistema di generare delle microparticelle d'acqua in grado di catturare polveri ed odori in un raggio di oltre 60 m
	AM03	Utilizzo di camion telonati per il trasporto dei materiali
	AM04	Bagnatura periodica delle strade di cantiere e della viabilità di accesso in funzione dell'umidità del terreno (carenza di giorni di pioggia, giorni ventosi ecc.). La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti
	AM05	Bagnatura di cumuli in grado di abbattere eventuali emissioni di polveri creando una cortina di acqua nebulizzata tra le aree di attività ed il sistema ricettore. La frequenza prevista sarà maggiore durante la stagione estiva, soprattutto in corrispondenza delle giornate più siccitose e caratterizzate da forti venti
	AM06	Lavaggio ruote dei mezzi in ingresso/uscita attraverso un sistema chiuso di gestione delle acque. In particolare, tutte le autobetoniere al termine delle lavorazioni verranno accuratamente lavate per scongiurare ogni dispersione di materiale una volta uscite dal cantiere
Dispersione di inquinanti in atmosfera a seguito della circolazione dei mezzi di cantiere e dalle attività di cantierizzazione	AM07	Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione a ridotte emissioni
	AM08	Utilizzo prevalente di macchine e attrezzature aventi livelli di emissione di inquinanti gassosi e di particolato non superiori ai limiti della Fase IIIB prevista dalla Direttiva 2004/26/CE del 21/4/2004 in GUUE L 146 del 30/4/2004
	AM09	Utilizzo, per i veicoli di cantiere, di olii lubrificanti che rispettino i criteri ecologici per l'assegnazione del marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea (Ecolabel UE) oppure olii rigenerati
	AM10	Sia per gli approvvigionamenti del materiale sia per le lavorazioni in situ, utilizzo di mezzi dotati di filtro di abbattimento del particolato, garantendo idonea e frequente

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		manutenzione e verifica dell'efficienza dei filtri anche attraverso misure dell'opacità dei fumi
	AM11	I mezzi di cantieri e i mezzi per il trasporto del materiale saranno riforniti prevalentemente con carburante diesel a basso tenore di zolfo (tipo Blu-diesel)
	AM12	Utilizzo prevalente di mezzi che soddisfino la normativa antinquinamento "EURO 6" con motori alimentati con biodiesel in grado di abbattere le emissioni nette di biossido di carbonio fino al 90%
	AM13	Manutenzione costante di mezzi e attrezzature
Emissioni generate dalle attività di trasporto e stoccaggio di materiali	AM14	Massimizzare l'approvvigionamento dei materiali via mare ed evitare il deposito temporaneo dei materiali, con riferimento, in particolare, ai significativi volumi di massi naturali da mettere in opera per la formazione degli scanni di imbasamento dei cassoni.
	AM15	Deposito temporaneo del materiale proveniente dalle demolizioni della diga esistente nell'area di cantiere nel porto di Voltri, ai fini della sua selezione in termini di caratteristiche fisiche ed ambientali ed alla successiva ricollocazione per la formazione degli scanni d'imbasamento dei cassoni e/o del riempimento dei cassoni

6.4 Rumore terrestre

Il presente paragrafo riporta le misure di mitigazioni proposte in ottemperanza alle richieste degli enti competenti ai fini del contenimento dei potenziali effetti negativi generati dal progetto sulla componente rumore. Tali misure contemplano quanto già indicato all'interno della documentazione integrativa presentata il 16/02/2022 (prot. N. 4965) a seguito delle richieste avanzate dagli enti con prot. n. MATTM/2523 del 12 Gennaio 2021.

Le principali fonti di emissione sonora previste da progetto sono associabili a:

- Lavorazioni di demolizione,
- Lavorazioni dei rifiuti da demolizione al fine le loro recupero (impianti di frantumazione e miscelazione,) come pure l'impianto di betonaggio;
- Attività di carico e scarico svolgentesi nell'area di attracco del pontone attrezzato.

Per tale motivo le mitigazioni proposte si identificano per lo più con l'installazione di barriere fonoassorbenti; maggiori dettagli sono riportati nella tabella seguente (Tabella 6-5).

Le misure di seguito indicate, relativamente alla fase di cantiere, sono da considerarsi misure tecniche ottimali che potranno subire modifiche in funzione dei risultati ottenuti dalla modellazione acustica in fase di sviluppo e dei risultati del monitoraggio in corso d'opera.

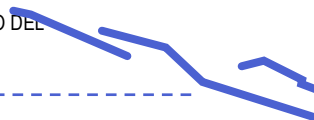
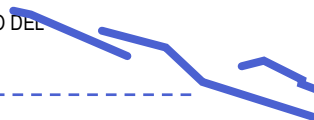
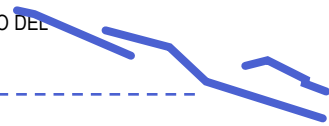


Tabella 6-5: Misure di mitigazione previste per la componente rumore

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di emissioni sonore con conseguente disturbo alla popolazione	RM01	Durante le specifiche lavorazioni, si provvederà ad utilizzare pannelli isolanti/fonoassorbenti lungo il perimetro di cantiere e a compartimentare le singole macchine o elementi che possono produrre rumori. Tale soluzione permetterà un'ottima compartimentazione del rumore nelle zone in adiacenza alle abitazioni e ottima efficienza nel contenimento dei rumori.
	RM02	Ove necessario, si prevede l'utilizzo di barriere fonoassorbenti mobili di cantiere in particolare attorno alla zona dell'impianto di betonaggio e di frantumazione e vagliatura. Tali barriere sono realizzate da singoli moduli verticali, autoportanti, che vengono installati in serie per formare delle pareti continue e creare delle aree silenziose; i pannelli sono modulari, di altezza pari a 2 o 3 m, fino ad un'altezza max di 6 m. Possono essere dotate di piastre di fissaggio a terra o essere dotate di ruote per facilitarne il rapido spostamento o montate su new jersey.
	RM03	Utilizzo di idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, attraverso la scelta di macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca e l'adozione di opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.
	RM04	Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali tramite: <ul style="list-style-type: none"> • selezione delle macchine ed attrezzature omologate in conformità delle direttive della C.E. e ai successivi recepimenti nazionali; • Impiego, ove tecnicamente possibile, di macchine movimento terra gommate piuttosto che cingolate; • Installazione, se non già previsti, di silenziatori allo scarico su macchine di una potenza rilevante; • Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati
	RM05	Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature tramite: <ul style="list-style-type: none"> • eliminazione degli attriti tramite operazioni di lubrificazione; • sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; • controllo e serraggio delle giunzioni;



Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
		<ul style="list-style-type: none"> bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, per evitare la formazione di buche
	RM06	Gestione del cantiere tali per cui: <ul style="list-style-type: none"> Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate; Obbligo di rispetto delle direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.); Corretto utilizzo di avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.
	RM07	Modifiche delle modalità operative o limitazione temporale, per quanto possibile, della durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti



6.5 Vibrazioni

La documentazione integrativa presentata il 16/02/2022 con prot. N. 4965 ha specificato le misure di mitigazione previste a seguito delle richieste avanzate dagli enti con prot. n. MATTM/2523 del 12 Gennaio 2021.

Per adempiere alle richieste avanzate dagli enti e contenere i potenziali effetti negativi sull'ambiente, sono state individuate delle misure di mitigazione aggiuntive.

In fase di cantiere le necessarie misure di gestione delle vibrazioni corrispondono alle note buone pratiche da applicare nelle aree esposte. Le mitigazioni previste nel SIA e previste per ottemperare alle richieste degli enti competenti sono riportate nella tabella seguente.

Per le modalità di intervento in caso di superamento dei limiti si fa riferimento al Piano di Monitoraggio Ambientale ed al Piano di Mitigazioni dell'Opera. Si precisa inoltre che maggiori dettagli relativi alle specifiche misure di mitigazione previste saranno ulteriormente delineati nel Piano di Gestione Ambientale di Cantiere, che verrà sviluppato a livello di sistema e di impresa, insieme alla documentazione tecnica di avvio cantiere e in funzione delle imprese contrattualizzate.

Tabella 6-6: Misure di mitigazione previste per le vibrazioni a terra

Impatto potenziale	ID	Misura di mitigazione prevista
Produzione di vibrazioni che possano determinare superamenti dei limiti	VM01	Utilizzo di attrezzature o tecniche caratterizzate da minime emissioni di vibrazioni (martelli pneumatici a potenza regolabile, sistemi a rotazione anziché a percussione, ecc.)
	VM02	Avviso periodico alla popolazione residente e alle strutture sensibili sui tempi e sulle modalità con cui verranno condotte le lavorazioni più significative in termini vibrazionali
	VM03	Circoscrizione delle attività maggiormente impattanti nell'ambito degli orari di minor disturbo per la popolazione, evitando quindi le prime ore della mattina, la pausa pranzo e le ore serali
	VM04	Limitazione temporale delle lavorazioni impattanti non compatibili con la fruizione dei ricettori.
	VM05	Adozione di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto vibrazionale

6.6 Salute umana

La documentazione integrativa allo SIA presentata il 16/02/2022 con prot. N. 4965 ha fornito alcune precisazioni in merito alle richieste di misure di mitigazione avanzate dagli enti con prot. n. MATTM/2523 del 12 Gennaio 2021 e con Parere n. 233 del 28/03/2022.

Gli interventi di mitigazione da prevedersi per il contenimento degli impatti sulla salute umana sono strettamente connessi alle misure di mitigazione previste per ridurre i potenziali effetti negativi delle emissioni atmosferiche e delle emissioni acustiche; tali interventi sono descritti nelle sezioni relative all'atmosfera e al rumore, rispettivamente ai paragrafi 6.3 e 6.4

Detti interventi saranno eventualmente rivalutati o integrati a seguito dei risultati dei monitoraggi ambientali o nel caso dovessero emergere criticità non previste nel corso dell'esecuzione dei lavori.

7 RIEPILOGO IMPATTI

Come già anticipato, Il presupposto di base per l'analisi e la valutazione degli impatti della presente variante progettuale è rappresentato dall'individuazione di eventuali variazioni nella significatività degli impatti tra quanto già valutato e approvato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale per il PFTE e i potenziali impatti (migliorativi e/o peggiorativi) generati dalle modifiche al progetto.

Nelle seguenti tabelle (fase di cantiere e fase di esercizio) si riporta una sintesi delle valutazioni svolte in ambito di VIA di PTE, della stima complessiva della valutazione opera – ambiente a valle dell'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione.

Nelle tabelle viene inoltre indicato, come riepilogo dell'analisi svolta nel paragrafo 5, se si prevede una variazione dei potenziali impatti individuati a seguito dell'introduzione della variante di Fase A+B.

Tali valutazioni sono riportate considerando le misure di mitigazione indicate nel paragrafo 6.

Tabella 7-1: Riepilogo degli impatti, confronto tra fase di PFTE e Fase A+B a valle delle misure di mitigazione, fase di costruzione

Componente	Effetto potenziale	Valutazione PFTE post mitigazioni	Valutazione Fase A+B post mitigazioni
Popolazione e salute umana	Interferenze con le attività portuali	Lieve (-)	Invariato
	Interferenze con il transito delle navi	Lieve (-)	Invariato
Biodiversità	Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	Lieve (-)	Invariato
	Disturbo delle biocenosi bentoniche - Biocenosi di substrato duro	Lieve (-)	Invariato
	Perdita di habitat - Biocenosi bentoniche di substrato duro	Basso (-)	Invariato
	Disturbo delle biocenosi bentoniche - Biocenosi di substrato molle	Lieve (-)	Invariato
	Modifica di habitat pregiati (fanerogame marine)	Nessun effetto	Invariato
	Disturbo della fauna ittica	Basso (-)	Invariato
	Perdita di habitat - Fauna ittica	Basso (-)	Invariato
Suolo	Modifica della qualità dei sedimenti	Lieve (+)	Invariato
Acque marino costiere	Inquinamento delle acque marino costiere	Lieve (-)	Invariato
	Propagazione di torbidità	Nessun effetto	Invariato
Aria e clima	Emissione di inquinanti in atmosfera	Nessun effetto	Invariato
	Emissione di polveri in atmosfera	Nessun effetto	Invariato
Sistema paesaggistico	Alterazione della percezione visiva	Lieve (-)	Invariato
Agenti fisici	Emissioni sonore a terra	Lieve (-)	Invariato
	Emissioni sonore in mare - Danni fisici o disturbo dei mammiferi marini	Medio (-)	Invariato
	Emissioni sonore in mare - Danni fisici o disturbo dei rettili marini	Medio (-)	Invariato
	Emissioni sonore in mare - Disturbo della fauna ittica	Nessun effetto	Invariato

Tabella 7-2: Riepilogo degli impatti, confronto tra fase di PFTE e Fase A+B a valle delle misure di mitigazione, fase di esercizio

Componente	Effetto potenziale	Giudizio	Valutazione Fase A+B post mitigazioni
Popolazione e salute umana	Interferenze con le attività portuali	Lieve (+)	Invariato
	Interferenze con il transito delle navi	Alto (+)	Invariato
Biodiversità	Disturbo della fauna terrestre (avifauna)	Nessun effetto	Invariato
	Creazione di habitat -Biocenosi bentoniche di substrato duro	Basso (+)	Invariato
	Creazione di habitat - Fauna ittica	Basso (+)	Invariato
Acque dolci superficiali	Variazione dell'idrodinamica delle foci e della sedimentazione nel bacino portuale	Lieve (-)	Invariato
Acque marino costiere	Variazione della circolazione idrica	Lieve (+)	Invariato
	Variazione delle condizioni di moto ondoso all'interno del bacino portuale	Lieve (-)	Invariato
	Variazione delle condizioni di moto ondoso lungo il litorale	Lieve (-)	Invariato
	Alterazione del trasporto solido litoraneo	Lieve (-)	Invariato
	Variazione dell'equilibrio della linea di costa	Nessun effetto	Invariato
	Variazione della capacità di ricambio idrico del bacino portuale	Lieve (+)	Invariato
	Variazione del ricambio idrico portuale e influenza delle acque portuali sulle coste adiacenti	Lieve (+)	Invariato
Aria e clima	Emissione di inquinanti in atmosfera	Medio (+)	Invariato
Sistema paesaggistico	Alterazione della percezione visiva	Nessun effetto	Invariato
Agenti fisici	Emissioni sonore a terra	Nessun effetto	Invariato

8 EFFETTI SINERGICI E CUMULATIVI

Il presente capitolo viene redatto al fine di valutare i potenziali effetti cumulativi della Nuova Diga Foranea di Genova con le altre opere del “Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità” in cui sono state individuate le opere di importanza primaria per lo sviluppo della portualità genovese atte a ridisegnare l’accessibilità stradale, ferroviaria e marittima al fine di raggiungere gli obiettivi di ridurre l’impatto del traffico pesante sulla viabilità cittadina, facilitare le attività logistiche, rendere resilienti le infrastrutture e promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, in sintonia con il tessuto urbano.

In generale i progetti portuali hanno la funzione di creare una nuova configurazione degli accessi portuali che garantisca i transiti e le manovre delle navi di ultima generazione in totale sicurezza, una migliore protezione dei bacini interni dalle mareggiate e da possibili cambiamenti climatici, e una più razionale separazione fra traffico commerciale e passeggeri, riparazioni navali e area nautica da diporto.

Relativamente invece agli interventi stradali, i principali progetti coinvolgono il nodo di Sampierdarena a Genova, l’accesso alle aree operative del bacino di Pra’ e il nodo in prossimità del centro commerciale Molo 8.44 a Vado Ligure. Gli interventi di ultimo miglio ferroviario hanno infine un triplice obiettivo: alleggerire la viabilità stradale urbana trasferendo il traffico pesante dalla strada al ferro, ridurre le emissioni di CO₂ e interconnettere il porto al Terzo Valico attraverso infrastrutture avanzate (linee di pianura, treni da 750 m e 2 mila tonnellate) che mettono in connessione direttamente le «banchine» al sud Europa.

Nella figura seguente, si riportano tutti i progetti afferenti al *Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità* inclusi nell’area di analisi e quindi racchiuse in un raggio di 5 Km dalle opere in progetto.

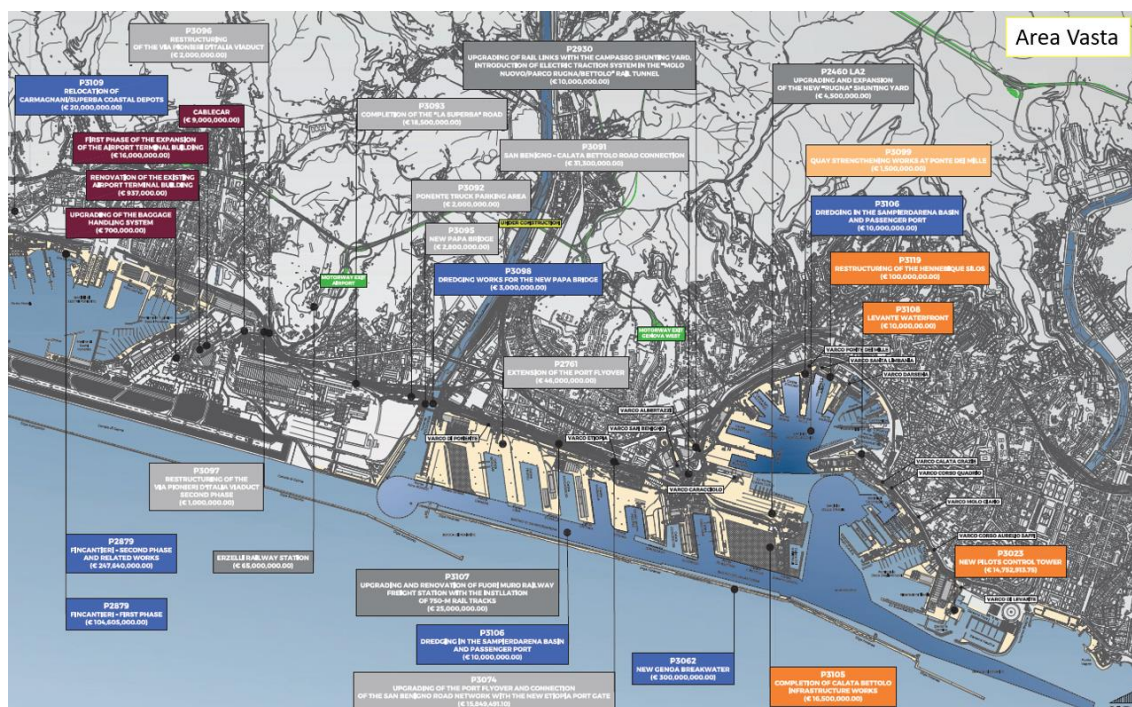
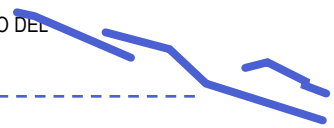


Figura 8-1: Identificazione dell’area vasta oggetto di indagine per potenziali effetti cumulativi



Più nello specifico, partendo da Est e muovendosi pressappoco in senso antiorario, i seguenti principali progetti risultano inclusi nell'area vasta:

Tunnel Subportuale Urbano di attraversamento della Città di Genova: Attraversamento stradale del bacino interno del Porto di Genova mediante la realizzazione di un tunnel e dei relativi tratti di raccordo con il nodo autostradale e con la viabilità cittadina a Ponente e a Levante del centro città.

P3023 Nuova Torre Piloti: Realizzazione della nuova torre di controllo su un'isola artificiale, in prossimità della banchina ovest della Darsena Nautica (area fiera). Sulla banchina saranno realizzati anche due blocchi sopraelevati destinati ad uffici, alloggi e locali tecnici. Saranno inoltre realizzate le opere a mare a protezione della nuova torre Piloti;

P3119 Riqualificazione Hennebique: la riqualificazione dello storico silos granario di inizio Novecento, primo manufatto italiano in cemento armato inutilizzato dagli anni '70. Hennebique è collocato in posizione strategica tra il Terminal Crociere, l'area turistica del Porto Antico e il centro storico di Genova. Il progetto prevede la riconversione dell'edificio e delle aree limitrofe in polo crocieristico, turistico-ricreativo e residenziale;

P3105 Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo: Il progetto comprende i seguenti interventi: potenziamento capacità di carico della banchina, costruzione delle vie di corsa delle gru, realizzazione dell'impianto idraulico ed elettrico del sistema di illuminazione del Bettolo Genoa Mediterranean Gateway Terminal;

P3133 Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere: L'intervento consiste nella riprofilatura della banchina di Ponte dei Mille Levante con la costruzione di una nuova terrazza per permettere l'accosto in sicurezza delle navi da crociera di ultima generazione;

P2460-LA2 Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna: Il nuovo parco ferroviario Rugna sarà dotato di nove binari a servizio dei terminal Bettolo e PSA SECH. Il progetto comprende anche la realizzazione di opere civili e impiantistiche per la completa funzionalità dell'opera;

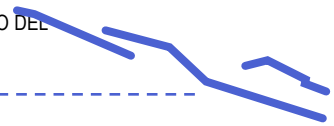
P2930 Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo): Il progetto, funzionale al traffico ferroviario dei terminal Bettolo e PSA SECH, prevede la realizzazione di una doppia linea ferroviaria di collegamento tra il compendio portuale San Benigno/Bettolo e l'ex bivio S. Limbania tramite la galleria Molo Nuovo. A completamento sarà attivato il nuovo sistema di segnalamento, secondo gli standard dell'Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria, e realizzati i nuovi impianti di trazione elettrica ferroviaria.

P2879 Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale - industriale di Genova Sestri Ponente e realizzazione nuovo super bacino: Il progetto prevede in primo luogo la realizzazione di una piattaforma operativa a levante del pontile Delta di "Porto Petroli" e la messa in sicurezza del rio Molinassi, proseguendo successivamente con i rivi Maratto/Monferrato, Chiaravagna, Ruscarolo e Cantarena. La seconda fase prevede l'espansione delle aree industriali e la realizzazione di un nuovo bacino da 440 metri che consentirà anche la costruzione di navi di grandi dimensioni. Verrà inoltre migliorata l'accessibilità via terra dell'area portuale industriale di Genova Sestri Ponente con lo spostamento della linea ferroviaria a monte.

P3121 Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena: Realizzazione di una nuova viabilità interna ed esterna all'area portuale con la creazione di corridoi e accessi dedicati al traffico pesante. Questi interventi miglioreranno la viabilità urbana separando il traffico cittadino da quello portuale. Gli interventi prevedono: nuovo varco di ponente, nuovo Ponte del Papa, via Superba, prolungamento sopraelevata esistente, nuovo viadotto di collegamento S. Benigno a calata Bettolo, nuovo varco Etiopia in quota, demolizione e ricostruzione del viadotto Siffredi, manutenzione viadotti Pionieri e Aviatori d'Italia e Ponte dei Mille.

CONSORZIO PERGENOVA BREAKWATER: WEBUILD S.P.A. | FINCOSIT S.R.L. | FINCANTIERI INFRASTRUCTURE OPERE MARITTIME S.P.A. | SOCIETÀ ITALIANA DRAGAGGI S.P.A.

RTP: RAMBOLL UK LIMITED | F&M INGEGNERIA S.P.A.



L'area di influenza del progetto e il perimetro dell'area di influenza sulla componente biodiversità, sulla base delle evidenze del presente studio, è definita come l'area all'interno della quale il progetto può potenzialmente influenzare negativamente gli habitat e le specie di interesse comunitario. All'interno di tale area, possono quindi manifestarsi gli effetti sinergici/cumulativi legati alla contemporanea presenza degli altri cantieri e attività.

Sulla base dell'analisi degli effetti potenziali dei diversi fattori perturbativi considerati in fase di costruzione si evince che interferenze con la biodiversità sono dovute alla componente marina soprattutto per la tematica del rumore sottomarino.

Relativamente alla fase di esercizio i principali effetti sono associati alle condizioni idrodinamiche dei corpi idrici e del bacino portuale, ma non riguardano la componente biodiversità.

In considerazione della necessità di definire quindi un'area di influenza in cui si possano generare effetti cumulativi dei principali impatti rilevati, è possibile affermare che l'area di influenza del progetto può essere assimilata in fase di cantiere al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane, per gli impatti sui trasporti, sulla viabilità, e in generale sulle aree portuali; all'area vasta per la biodiversità marina. In fase di esercizio al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane.

Al fine quindi di valutare la possibile esistenza di effetti cumulativi, sono stati analizzati i cronoprogrammi relativi alle principali opere in esame, al fine di identificare potenziali sovrapposizioni e quindi potenziali effetti cumulativi. Si fa necessariamente presente che i cronoprogrammi ottenuti rappresentano sì lo stato dell'arte in termini di conoscenze attuali sui vari progetti, ma sono fisiologicamente potenzialmente soggetti a cambiamenti anche significativi.

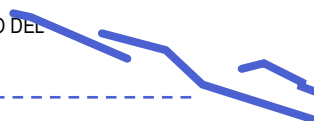
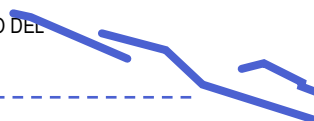
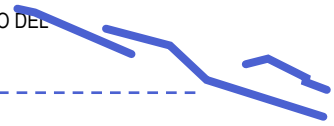


Tabella 8-1: Cronoprogrammi delle opere in esame

Opera	I Sem. 2023	II Sem. 2023	I Sem. 2024	II Sem. 2024	I Sem. 2025	II Sem. 2025	I Sem. 2026	II Sem. 2026
Nuova diga foranea di Genova								
Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale-industriale di Genova Sestri Ponente								
Interventi stradali prioritari nel bacino di Genova Sampierdarena								
Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo								
Nuovo accosto Calata Olii Minerali								
Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri								



Opera	I Sem. 2023	II Sem. 2023	I Sem. 2024	II Sem. 2024	I Sem. 2025	II Sem. 2025	I Sem. 2026	II Sem. 2026
Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere								
Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo)								
Ammodernamento e prolungamento parco ferroviario Rugna								
Ammodernamento parco ferroviario Fuori Muro								
Nuova Torre Piloti								
Riqualificazione Hennebique								
Tunnel Subportuale								

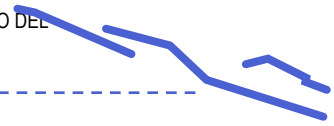


Al fine di valutare la cumulazione di impatti in ambito marino associati alla contemporaneità delle opere, si osserva che, anche in funzione degli impatti e delle opere considerate, la contemporaneità non riguarda diversi interventi marittimi ma solo la contemporaneità di interventi marittimi e di interventi a terra.

Con specifico riferimento alla fase di cantiere, sono poche le opere, con cantierizzazione/esecuzione in contemporanea che possono avere un effetto cumulativo. Nella tabella che segue si riporta di seguito una breve analisi di eventuali effetti cumulativi significativi.

Tabella 8-2: Effetti cumulativi significativi

Opera	Possibili effetti cumulativi
Messa in sicurezza idraulica dell'area portuale-industriale di Genova Sestri Ponente	<p>Il posizionamento all'estremo ponente dell'area di influenza, nonché la localizzazione interna al bacino portuale di Sestri Ponente, rende altamente improbabili effetti cumulativi significativi.</p> <p>Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Questo aspetto può essere facilmente gestito da parte della Autorità Portuale in quanto a capo di entrambi i progetti</p> <p>L'assenza di biodiversità di pregio (biocenosi) nelle aree portuali di Sestri, nonché le importanti misure di mitigazione atte a ridurre potenziali effetti sui mammiferi marini, riducono le possibilità di possibili effetti cumulativi significativi. Anche in questo caso, tale situazione è controllabile utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui. Questo aspetto può essere facilmente gestito da parte della Autorità Portuale in quanto a capo di entrambi i progetti.</p>
Completamento infrastrutture nuovo terminal Calata Bettolo	<p>Le opere marittime per realizzare il Terminale container di Calata Bettolo sono state già realizzate. Devono ora essere realizzate le opere di fondazione, le pavimentazioni e i sottoservizi del piazzale container. Sono in via di esecuzione gli interventi per migliorare la mobilità all'interno del porto. Sono anche in esecuzione gli importanti interventi per adeguare alle nuove esigenze i collegamenti tra l'area portuale e la rete nazionale dei trasporti.</p> <p>Possibili potenziali effetti cumulativi legati al traffico terrestre indotto, ma controllabile con un adeguata attività di logistica e utilizzando monitoraggi ambientali metodologicamente continui.</p>
Nuovo accosto Calata Olii Minerali	<p>Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina).</p>



Opera	Possibili effetti cumulativi
Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Ampliamento Ponte dei Mille Levante del terminal crociere	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Riqualificazione collegamento ferroviario dai terminal Bettolo / PSA SECH al Parco Campasso (galleria di Molo Nuovo)	Non c'è sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo.
Nuova Torre Piloti	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Riqualificazione Hennebique	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulla biodiversità marina). Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.
Tunnel Subportuale	Possibilità di potenziale sovrapposizione temporale della fase di cantiere delle due opere, mentre non vi è sovrapposizione spaziale delle attività che avranno luogo in ambito nettamente distinti. Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale.

Stante quanto sopra, si ritiene comunque importante sottolineare come ciascuno degli interventi riportati ha dimensioni importanti e, in linea di principio, durante la costruzione hanno senza dubbio un impatto di cui si è tenuto/si terrà doverosamente conto negli Studi di Impatto Ambientale, Studi di Fattibilità, Valutazioni di Incidenza e autorizzazioni rilasciate e da rilasciarsi.

Infine, si evidenzia che le considerazioni emerse nel presente studio in relazione alle modifiche progettuali, unitamente allo stato delle conoscenze sullo sviluppo dei progetti nelle aree contermini, permettono di escludere

eventuali impatti cumulativi significativi negativi e, pertanto, confermano quanto già emerso, valutato ed approvato nel corso delle procedure autorizzative già concluse per il PFTE (Decreto di Compatibilità Ambientale DM 45/2022 e Determinazione Direttoriale MASE n. 290/2023).

Per quanto concerne la fase di esercizio, premesso che il principale effetto significativo associato alla presenza in esercizio della nuova diga foranea è associato alla variazione delle condizioni idrodinamiche dei corpi idrici e del bacino portuale, cui nessuna altra opera di quelle indicate nel Programma Straordinario è capace di contribuire, se non in maniera molto puntuale e localizzata, i principali effetti cumulativi dei progetti considerati sono da evidenziare come positivi, in quanto, come indicato in premessa, con tali progetti sarà possibile ridisegnare l'accessibilità stradale, ferroviaria e marittima al fine di raggiungere i seguenti importanti obiettivi:

- ridurre l'impatto del traffico pesante sulla viabilità cittadina;
- facilitare le attività logistiche rendendole più fluide e sicure;
- rendere resilienti le infrastrutture;
- promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, in sintonia con il tessuto urbano.



9 CONCLUSIONI

Con il presente Studio Preliminare Ambientale viene presentata ed analizzata la variante “Fase A+B” della nuova diga foranea di Genova. Il progetto, risultato di successivi approfondimenti svolti, costituisce l’aggiornamento di quanto già analizzato e approvato in fase di PFTE, che è stato oggetto di procedura di VIA conclusasi con giudizio positivo di compatibilità ambientale (come da decreto DM-2022-0000045 del 04/05/2022 del Ministero della Transizione Economica - Direzione Generale Valutazioni Ambientali, di concerto con il Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) e successive verifiche di ottemperanza (procedura conclusasi con esito positivo, come da determinazione MASE-VA-DEC-2023-0000290 del 14/06/2023, relativa alle prescrizioni A.1.A, A.1.B, A.1.C, A.1.D, A.1.E, A.2, A.3, A.4, A.5 e procedura attualmente in fase istruttoria, per cui in data 5/02/2024, con nota prot. 5631.U di Autorità di Bacino Portuale del Mar Ligure è stata trasmessa agli enti competenti istanza di verifica di ottemperanza per le condizioni ambientali n. 5 (attività di monitoraggio) e n. 8 (compensazioni e interventi per la sostenibilità ambientale dell’opera) della Commissione VIA).

L’obiettivo dell’intervento è di consentire l’operatività portuale dei terminali del bacino di Sampierdarena in condizioni di sicurezza, in relazione all’accesso delle grandi navi portacontainer; nel corso degli approfondimenti svolti in fase di progettazione esecutiva, sono state identificate una serie di criticità e possibili ottimizzazioni che hanno portato all’introduzione di varianti al progetto.

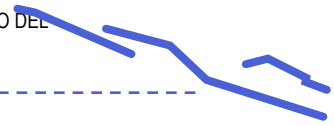
Le differenze principali tra il progetto in PFTE e la variante qui presentata, ed illustrate nel corso del presente documento, possono essere riassunte nelle seguenti tematiche: sviluppo temporale del progetto (ora proposto in un’unica fase temporale di costruzione), layout della diga, introduzione di una nuova area di cantiere (Ronco Canepa) e modifica delle attività svolte a Prà-Voltri con conseguente riduzione delle aree interessate dal cantiere, introduzione dell’uso di esplosivi tradizionali in sostituzione degli esplosivi depotenziati AUTOSTEM.

Lo studio è stato impostato evidenziando eventuali variazioni nella significatività degli impatti tra quanto già valutato e approvato in sede di Valutazione di Impatto Ambientale per il PFTE (e successivi aggiornamenti connessi alle verifiche di ottemperanza espletate positivamente) ed i potenziali impatti (migliorativi e/o peggiorativi) generati dalle modifiche al progetto.

Nella relazione sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- il quadro di riferimento programmatico, al fine di valutare la presenza di vincoli nel sito di interesse e le potenziali interferenze con i Piani e Programmi vigenti;
- il quadro progettuale di variante;
- il quadro ambientale e relativi potenziali impatti indotti, nonché le necessarie misure di mitigazione proposte.

Dal punto di vista programmatico non sono state individuate delle interferenze o dei vincoli tra gli strumenti di pianificazione e il progetto proposto; pertanto, il progetto di variante risulta coerente con la pianificazione in essere.



Dal punto di vista delle componenti ambientali sono stati valutati i potenziali impatti generati dal progetto: gli unici impatti potenziali significativi individuati (in assenza di mitigazioni) sono legati alle componenti qualità dell'aria e biodiversità.

La valutazione è stata svolta senza considerare le misure di mitigazione; a valle dell'applicazione di tali misure la significatività degli impatti è stata rivalutata e risulta lieve/bassa/di nessun effetto per biodiversità e di nessun effetto per qualità dell'aria.

Per entrambe le componenti, non si prevedono pertanto impatti negativi significativi indotti dalla realizzazione dell'opera nelle sue diverse fasi.

Inoltre, in relazione alla presenza in area vasta di siti appartenenti alla Rete Natura 2000, unitamente al presente studio sono trasmessi l'elaborato "Screening di VINCA" codice P3062_E-AM-G-0029_001 e l'aggiornamento della già approvata "Relazione di Biodiversità e VINCA" codice P3062_E-AM-G-007_002, i cui risultati (sintetizzati nella parte biodiversità) mostrano come non si prevedano impatti significativi sui siti della Rete Natura 2000 e che pertanto, attraverso le previste misure di mitigazione e il proposto Piano di Monitoraggio Ambientale (trasmesso unitamente alla presente relazione e parte integrante della stessa) non sia necessario procedere con le fasi III e IV ma sia possibile limitare le valutazioni alla fase II.

Globalmente, l'analisi condotta ha permesso di affermare che non vi sono variazioni sostanziali tra gli impatti previsti nell'ambito del SIA e della relativa VInCA e "Relazione di Biodiversità e VINCA" già approvati ed i potenziali impatti relativi alla Fase A+B, oggetto del presente studio, né in fase di cantiere che di esercizio.

Pertanto, dalle valutazioni sopra espresse, si può concludere che la variante in oggetto non necessita l'introduzione di nuove misure di mitigazione e/o compensazione differenti da quanto già previsto dal progetto approvato.