

04						
03						
02						
01						
00				S.Occhi	F.Ventura	
Revisione	Data	Oggetto	Redatto	Controllato	Verificato	Approvato

COMUNE DI GENOVA



DIREZIONE PROGETTAZIONE
E IMPIANTISTICA SPORTIVA

Direttore

Arch. Luca PATRONE

Dirigente Settore Strutture e Impianti

Ing. Francesco BONAVITA

Comittente

ASSESSORATO AL BILANCIO, LAVORI PUBBLICI, MANUTENZIONI E VERDE PUBBLICO

Codice Progetto

15.21.03.B

COORDINAMENTO
PROGETTAZIONE

Dir. Arch. Luca PATRONE

RESPONSABILE UNICO
PROCEDIMENTO

Dir. Arch. Mirco GRASSI

Progetto Architettonico

Progettista: F.S.T. Arch. Giacomo GALLARATI

Collaboratore: I.S.T. Maura GENOVESE

Progetto Strutturale

Resp. ufficio: F.D.T. Ing. Lucia LA ROSA

Progettisti: F.S.T. Ing. Adriano GALANTE

F.S.T. Ing. Simone GIMELLI

Computi e capitolati

Resp. ufficio: F.D.T. Geom. Giuseppe SGORBINI

Computista: I.S.T. Geom. Ileana NOTARIO

Modellazione e visualizzazione 3D

F.S.T. Arch. Roberto CASARINI

Studi geologici:

F.S.T. Geol. Stefano BATTILANA

Progettazione impiantistica - Cantierizzazione e sicurezza - Gestione delle materie - Studio idrodinamico e Studio trasportistico

Progettisti: **RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI**

3TI PROGETTI ITALIA INGEGNERIA INTEGRATA S.p.A.

Lungotevere Vittorio Gassman n.22 - 00146 Roma

STUDIO DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA GNUDI

Via Gabriele D'Annunzio n.2/15 - 16121 Genova

SYSTEMATICA S.r.l.

Via Lovanio n.8 - 20121 Milano

STUDIO ASSOCIATO BELLINI

Via Galata n.9/1 - 16121 Genova

Consulenti: **Ing. Sandro Morandi e Associati**

Studio Geologico tecnico Ambientale Andrea Valente Arnaldi

Studio di impatto ambientale

Progettista: **VDP S.r.l.**

Via Federico Rosazza 38

00153 Roma



Intervento/Opera

WATERFRONT DI LEVANTE
Realizzazione Canaletto e Canale principale

Municipio

Medio Levante

VIII

Quartiere

FOCE

15

N° progr. tav.

N° tot. tav.

Oggetto della tavola

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

Scala

-

Data

Luglio
2020

Tavola n°

SIA
R01

Livello Progettazione

DEFINITIVO

ARCHITETTONICO

Codice MOGE

Codice CUP

Codice identificativo tavola

COMUNE DI GENOVA
NUOVO WATERFRONT DI LEVANTE
AREA FIERA DEL MARE

CANALE NAVIGABILE
PROGETTO DEFINITIVO



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Relazione Generale

COD. ELABORATO

SIA.R01

Sommario

Sommario	2
1. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE	6
1.1. Premessa	6
1.2. Inquadramento dell'intervento	9
1.3. Rapporto tra VAS e VIA.....	11
1.3.1. La verifica di assoggettabilità a VAS e a VIA del PUO per il Waterfront di Genova.....	11
1.3.2. Il pre-screening ambientale del progetto di Imbocco del Nuovo Waterfront di Levante.....	14
1.3.3. La procedura di Valutazione Ambientale del progetto in esame.....	16
1.4. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento	21
1.4.1. Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica "Canali ed opere pubbliche connesse".....	21
1.4.2. Obiettivi del progetto	27
1.5. Conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele	28
1.5.1. Inquadramento Programmatico e coerenze	28
1.5.2. Inquadramento Vincolistico	74
1.6. Quadro delle infrastrutture per il trasporto e la mobilità	88
1.6.1. Rete viaria e parcheggi	88
1.6.2. Rete ferroviaria e nodi di scambio.....	91
1.6.3. Rete ciclopedonale	94
1.6.4. Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica delle infrastrutture per la mobilità e parcheggio	95
2. LO SCENARIO DI BASE.....	103
2.1. Premessa	103
2.1.1. Configurazione dell'area nello scenario di base.....	103
2.1.2. Screening dei fattori ambientali	106
2.2. Aria e clima	107
2.2.1. Normativa di riferimento.....	107
2.2.2. Zonizzazione del territorio.....	109
2.2.3. Stato della qualità dell'aria	112
2.2.4. Meteorologia	121
2.2.5. Concentrazioni di fondo ambientale	127
2.3. Geologia.....	128
2.3.1. Inquadramento geomorfologico	129
2.3.2. Inquadramento geologico	131

PROGETTO DEFINITIVO

2.3.3.	Caratterizzazione geotecnica.....	134
2.3.4.	Qualità dei sedimenti marini nell'area	135
2.3.5.	Qualità dei terreni	139
2.3.5.	Gestione dei terreni e delle rocce da scavo	141
2.3.6.	Sismica	141
2.4.	Acque	146
2.4.1.	Ambiente marino.....	146
2.4.2.	Acque superficiali	147
2.4.3.	Acque sotterranee	155
2.5.	Vegetazione flora e fauna e biodiversità.....	165
2.5.1.	Premessa e riferimenti normativi.....	165
2.5.2.	Inquadramento bioclimatico	165
2.5.3.	Le aree di interesse naturalistico in area vasta	166
2.5.4.	Inquadramento dell'ambito di progetto	172
2.5.5.	Inquadramento delle acque marine costiere	176
2.6.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	178
2.7.	Rumore e vibrazioni.....	179
2.7.1.	Normativa di riferimento.....	179
2.7.2.	Zonizzazione acustica del comune interessato dall'intervento.....	185
2.7.3.	Analisi dei ricettori.....	189
2.7.4.	Descrizione del modello di simulazione	192
2.7.5.	Verifica di attendibilità del modello di simulazione (TARATURA)	194
2.7.6.	Scenario Ante Operam	195
2.8.	Popolazione e salute umana.....	195
2.8.1.	Le principali fonti di disturbo della salute umana	195
2.8.2.	Il contesto demografico.....	196
2.8.3.	Lo stato della salute pubblica: profilo epidemiologico sanitario.....	197
2.9.	Paesaggio e patrimonio culturale.....	211
2.9.1.	Riferimenti normativi	211
2.9.2.	Inquadramento paesaggistico	212
2.9.3.	Elementi insediativi	222
2.9.4.	Elementi geomorfologici	229

PROGETTO DEFINITIVO

2.9.5.	Elementi vegetazionali.....	232
2.9.6.	Elementi storico/culturali e archeologici.....	232
3.	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA	239
3.1.	Ragionevoli alternative.....	239
3.1.1.	L'opzione zero.....	239
3.1.2.	Il superamento dell'opzione zero	239
3.1.3.	Le alternative valutate nel PFTE del Canale e opere pubbliche connesse	241
3.2.	Descrizione progetto	244
3.2.1.	Layout progettuale e funzioni	244
3.2.2.	Opere non oggetto di SIA funzionalmente connesse ai Canali navigabili	250
3.2.3.	Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate	256
3.2.4.	Aspetti idrodinamici del nuovo bacino.....	257
3.2.5.	Cantierizzazione.....	267
3.2.6.	Aspetti trasportistici	279
3.3.	Interazione opera ambiente.....	291
3.3.1.	Aria e clima	291
3.3.2.	Geologia.....	300
3.3.3.	Acque.....	302
3.3.4.	Vegetazione flora e fauna e biodiversità.....	304
3.3.5.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	306
3.3.6.	Rumore e vibrazioni.....	306
3.3.7.	Popolazione e salute umana.....	311
3.3.8.	Paesaggio e patrimonio culturale.....	313
4.	PREVENZIONI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI	329
4.1.	Aria e clima	329
4.2.	Geologia.....	330
4.3.	Acque.....	330
4.3.1.	ambiente marino	330
4.3.2.	acque superficiali.....	331
4.3.3.	acque sotterranee	331
4.4.	Vegetazione flora e fauna e biodiversità.....	333
4.5.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	334
4.6.	Rumore	335

PROGETTO DEFINITIVO

4.6.1.	Prevenzione degli impatti in fase di cantiere	335
4.7.	Popolazione e salute umana.....	337
4.8.	Paesaggio e patrimonio culturale.....	337
5.	INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO.....	345
5.1.	Aria e clima	345
5.1.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	345
5.1.2.	Identificazione dei punti di monitoraggio	345
5.1.3.	Parametri di monitoraggio	346
5.1.4.	Programma delle attività	347
5.2.	Geologia.....	349
5.2.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	349
5.3.	Acque.....	349
5.3.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	349
5.3.2.	Identificazione dei punti di monitoraggio	351
5.3.3.	Acque marine.....	352
5.3.4.	Acque sotterranee	354
5.4.	Vegetazione, flora e fauna e biodiversità.....	357
5.5.	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	357
5.6.	Rumore	358
5.6.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	358
5.6.2.	Normativa di riferimento.....	358
5.6.3.	Identificazione dei punti di monitoraggio	360
5.6.4.	Parametri di monitoraggio	361
5.6.5.	Programma delle attività	362
5.7.	Popolazione e salute umana.....	363
5.8.	Paesaggio e patrimonio culturale.....	363
6.	CONCLUSIONI	364
7.	ALLEGATO – FOTOINSERIMENTI.....	368

1. DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

1.1. Premessa

Il presente studio costituisce lo Studio di Impatto, redatto ex D.lgs 152/2006 e smi, del Progetto Definitivo relativo al Canale navigabile nell'ambito del Waterfront di Levante di Genova ed è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 104/2017 e delle Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale"¹.

Le strategie della città di Genova per la riqualificazione dell'intero waterfront cittadino sono state avviate nel 1992, anno delle celebrazioni Colombiane, a partire dalla riapertura ai visitatori dell'area del Porto Antico e dell'Acquario, entrambi progettati dall'Architetto Renzo Piano, con la progressiva riappropriazione da parte della città del suo rapporto con il mare, a mano a mano che l'evoluzione delle attività portuali lo hanno permesso.

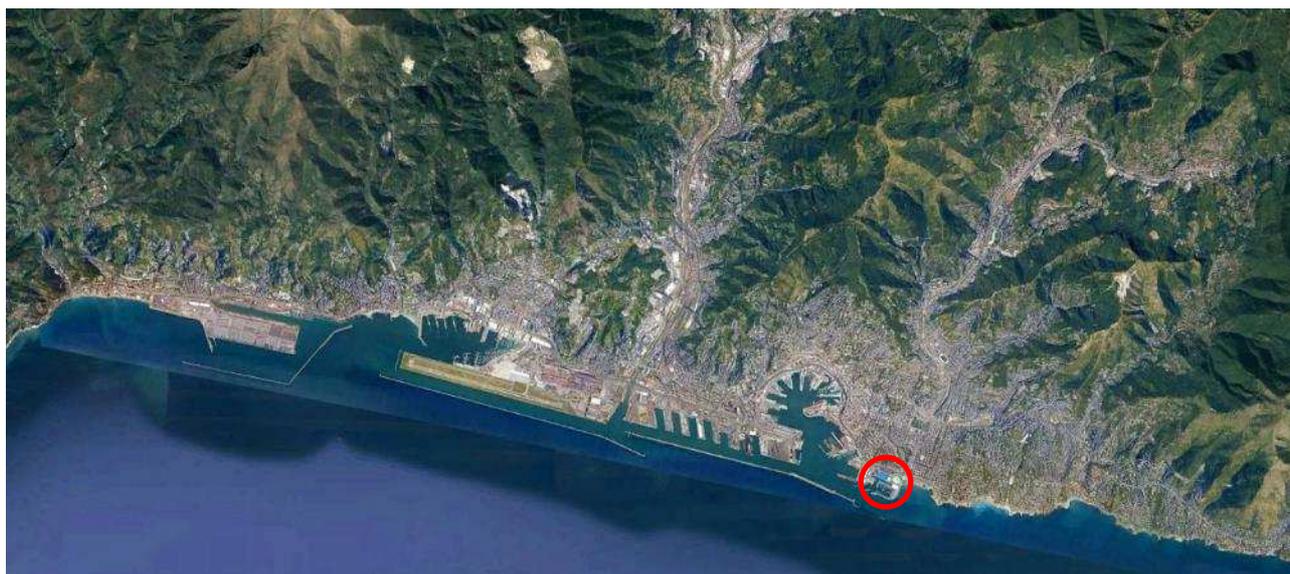


Figura 1.1.1 - Inquadramento dell'area di intervento nel contesto territoriale di Genova.

Da quel progetto è iniziata una collaborazione tra le istituzioni e Renzo Piano Building Workshop (RPBW s.r.l.) che ha affiancato una visione di lungo periodo delineata per il futuro della città e la progressiva implementazione negli strumenti urbanistici (a partire dallo stesso PUC del 2012) di strategie e progetti finalizzati a una sua graduale attuazione.

¹ Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale" approvate dal Consiglio SNPA il 09.07.2019, Roma, Maggio 2020.

La presa d'atto da parte del comune di Genova² della contrazione delle attività fieristiche ha aperto alla possibilità di valorizzare gli immobili non più utilizzati e anche alla possibilità di riaprire l'area fieristica alla città.

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", con l'intento di raggiungere l'attuazione degli interventi previsti dal Piano Regolatore Portuale vigente³ oltre a quelli individuati da una sua variante, predisposta nel 2008 dall'Agenzia Waterfront anche sulla base delle proposte contenute nel progetto elaborato dall'architetto Renzo Piano.

Il progetto Waterfront prospetta un potenziamento del sistema portuale e aeroportuale genovese attraverso un sostanziale ampliamento degli spazi a mare ed una riorganizzazione delle funzioni in ambito portuale, raggiungendo anche l'obiettivo di riconquistare, laddove possibile, il rapporto con il mare e dove le funzioni portuali prettamente commerciali e produttive non lo permettono, di creare fra queste e l'abitato zone filtro di valore ambientale da destinare all'uso pubblico.

La riorganizzazione prevista interessa anzitutto le funzioni distribuite lungo l'arco portuale che sono accorpate, laddove possibile, in comparti dedicati.

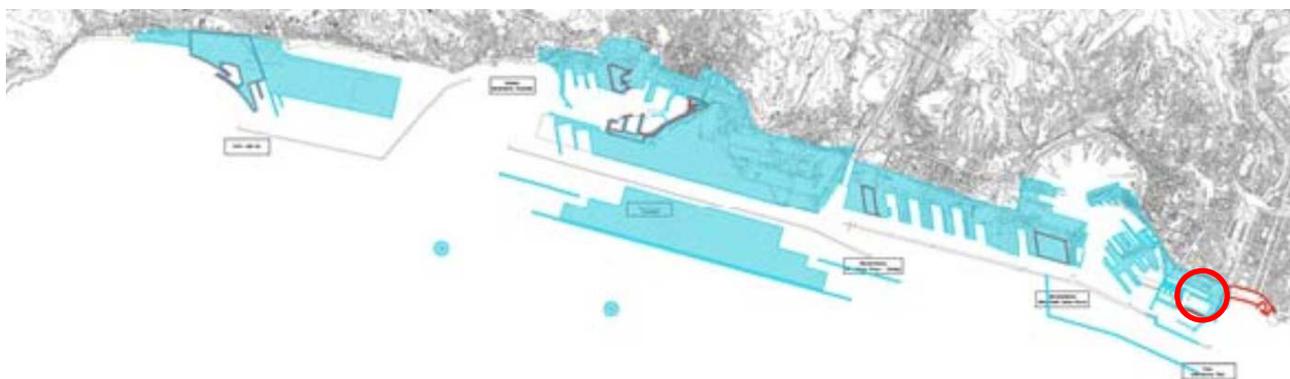


Figura 1.1.2 - Inquadramento dell'area di intervento nell'ambito del Progetto Waterfront (fonte: PUC Genova. Descrizione Fondativa. Sistema portuale e litorale. http://www.comune.genova.it/sites/default/files/PUCDEF/1_DF/1_09_doc.pdf).

Nell'area del Porto Antico è previsto l'allungamento della passeggiata a mare che si sviluppa in un percorso ininterrotto dalla Darsena a Boccadasse collegando la Fiera, la collina di Carignano e il centro storico.

In particolare, nell'area fieristica in cui rientra il progetto esaminato nel presente studio, si prevede la creazione una darsena turistica per l'ormeggio di imbarcazioni da diporto medio – piccole.

Il disegno di assieme delle aree del Levante portuale tra Calata Gadda e punta Vagno, denominato "Blueprint per Genova", donato da RPBW s.r.l. è stato accolto dalla città di Genova con DGC 82/30.7.2015.

² Con DCC 51/2013.

³ Approvato nel novembre del 2001.

Nel corso del 2017, la visione del Blueprint per Genova è stata rielaborata da RPBW con le amministrazioni Comunale, Regionale e dei Beni Culturali alla luce dello sviluppo delle attività nautiche e cantieristiche, nella versione aggiornata "Waterfront di Levante", e accolta dal Comune con DGC 253/28.10.2017.



Figura 1.1.3 - RPBW – Blueprint per Genova (2015)

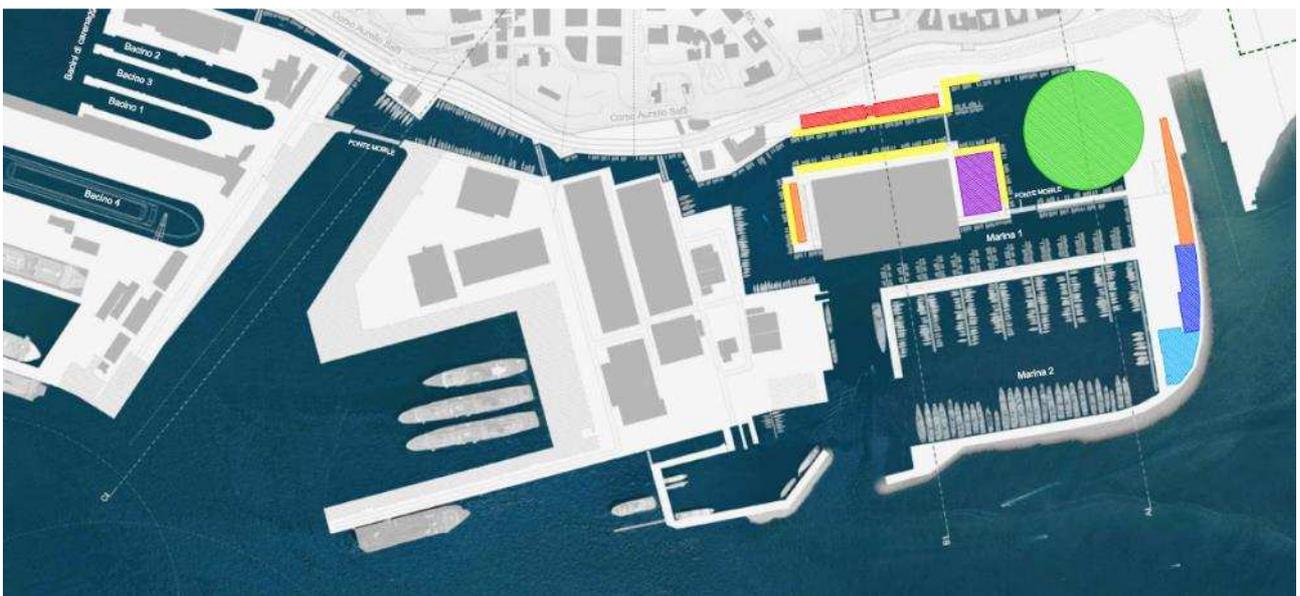


Figura 1.1.4 - RPBW – Waterfront di Levante (2017)

Il sito oggetto di interventi si colloca nel quartiere cittadino della Foce, in destra idrografica del torrente Bisagno, ad una quota compresa tra 5 e 5,50 m s.l.m. ricavata su una colmata artificiale realizzata a mare che aumenta di spessore da nord a sud. L'area è caratterizzata da un settore pianeggiante delimitato a mare da banchine per l'approdo dei natanti, ed a monte dal tracciato della sopraelevata e dal tessuto urbano cittadino.

Le forme morfologiche originarie del paesaggio sono completamente obliterate dall'attività antropica che ha lasciato rarissime testimonianze dell'antica linea di costa ad ovest della foce del Bisagno. Anche a tergo della zona del quartiere cittadino della Foce, il tessuto urbano caratterizza la quasi totalità del territorio; solo sporadicamente e lungo i tagli artificiali di maggior importanza si riscontrano testimonianze del substrato roccioso calcareo marnoso.

Le pendenze a monte dell'area aumentano repentinamente fino a raggiungere l'alto topografico di riferimento, rappresentato dalla spianata della collina di Carignano che, a quota 45 m s.l.m., *rappresenta un antico terrazzo marino, risultato di fenomeni di eustatismo marino del tardo Pliocene.*

Il presente Studio di Impatto Ambientale riguarda il progetto definitivo "Waterfront di Levante Realizzazione Canaletto e Canale Principale", che si inquadra nel Blueprint per Genova e, più in generale, nel progetto di Waterfront del Porto di Genova in precedenza rapidamente descritto (cfr. Tavola SIA.T01 "Corografia generale").

Il presente studio, redatto ai sensi del D.Lgs. 104/2017 e delle Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale", è stato completato nel mese di Luglio 2020.

1.2. Inquadramento dell'intervento

L'intervento in esame si inserisce all'interno di un complesso sistema di opere pubbliche e private. Preliminarmente all'analisi specifica del progetto, è opportuno inquadrare lo stesso nello scenario progettuale complessivo definito dal Progetto Urbanistico Operativo (cfr. paragrafi 1.3.1 e 1.5.1.3) e dalla progettazione di fattibilità tecnico economica sviluppata conseguentemente (cfr. Paragrafi 1.4.1 e 1.6.4).

Imbocco canale e demolizione Palazzina Uffici

Entro l'estate 2020 si concluderanno i lavori del primo tratto del nuovo canale navigabile di levante, il cosiddetto "imbocco canale", che amplia verso nord lo specchio acqueo della marina in corrispondenza di Batteria Stella. Entro la stessa data verrà completata la demolizione della Palazzina Uffici.

Demolizione Padiglione C, Padiglione D e Biglietteria e intervento di preparazione area

In autunno 2020 verranno avviate le demolizioni degli ex Padiglioni fieristici denominati "C" e "D" (quest'ultimo in uso alla Facoltà di Ingegneria fino a pochi anni fa), il cui sedime è attualmente in parte interferente con i canali e con le altre opere pubbliche e private previste. Entro l'autunno verrà inoltre avviata e completata la demolizione dell'edificio della Biglietteria. A seguire le demolizioni, è previsto un generale intervento di preparazione area, propedeutico alle diverse opere pubbliche.

Riorganizzazione sottoservizi e reti infrastrutturali e opere di sistemazione area

In parallelo alle demolizioni, verrà attuata una prima serie di interventi di riorganizzazione dei sottoservizi e delle reti infrastrutturali che attualmente attraversano l'area interessata dal progetto "Waterfront di Levante", finalizzati a consentire la realizzazione degli scavi per le opere pubbliche e private.

Riqualificazione Padiglione S

In contemporanea alle demolizioni e alla riorganizzazione dei sottoservizi, verrà avviata la realizzazione dell'autorimessa privata interrata prevista nei lotti 2.1 e 2.2b; seguiranno quindi i lavori di recupero del Palasport o Padiglione S.

Canali e banchine

A conclusione delle demolizioni dei padiglioni C e D, avranno avvio gli interventi finalizzati alla realizzazione del canale navigabile previsto nel disegno "Waterfront di Levante" dello studio Renzo Piano Building Workshop.

Verrà data precedenza al tratto est di canale, il cosiddetto "canaletto", che a partire dall'attuale marina di fianco alla tendostruttura salirà verso nord lambendo il Palasport: con una larghezza di 43 m nel tratto sud, lo specchio acqueo si ridurrà gradualmente per seguire la curva dell'edificio.

Il canale verrà quindi proseguito verso ovest sul retro del Padiglione "B" (l'attuale edificio ad uso fieristico dal caratteristico colore blu, progettato dall'arch. Jean Nouvel) con il tratto denominato "canale principale", che avrà una larghezza costante pari a 35 m, fino a ricongiungersi al primo tratto ovest o "imbocco".

Su entrambi i lati dei canali sono previste ampie banchine pedonali ad uso pubblico, che avranno una larghezza compresa tra i 6 e i 18 m lungo il canale principale e pari a 3 m lungo il canaletto.

Opere pubbliche connesse ai canali

In parallelo alle fasi finali dello scavo dei canali verranno realizzate le altre opere pubbliche ad essi connesse:

i due ponti carrabili sul canale principale e sul canaletto, la nuova rampa sul lato est del Padiglione B e i due nuovi volumi mono-piano a quota banchina di iniziativa pubblica, entrambi ricavati al di sotto dell'attuale quota del piazzale fieristico.

Come espressamente richiesto dall'arch. Piano, infatti, le banchine saranno animate dalla presenza di locali destinati a connettivo urbano (negozietti, ristoranti, attività nautiche, ecc.), in parte di realizzazione pubblica e in parte privata.

Il nuovo volume di iniziativa pubblica che si affaccerà sul canaletto, sul lato verso il Palasport, avrà un fronte di più di 150 m e una profondità di circa 4 m, mentre quello sul canale principale, adiacente al Padiglione B, avrà un'estensione di circa 220 m e una profondità di 12 m. Se la copertura del volume sul canaletto andrà ad ampliare il piazzale pedonale del Palasport, quella dell'edificio lungo il canale principale svolgerà la funzione di nuova viabilità lato nord del padiglione fieristico nonché di accesso alle rampe ovest.

Oltre a locali di connettivo urbano, all'interno del volume sul retro del Padiglione B è previsto un nuovo accesso da nord al padiglione fieristico a quota banchina, con relativi servizi e spazi tecnici.

Nuova viabilità, recupero mura storiche e intradosso Sopraelevata

Entro la primavera 2021, compatibilmente con le operazioni private in corso nell'area del Palasport, verrà anche avviata la realizzazione della nuova viabilità interna dell'area Waterfront, che collegherà da ovest a est l'attuale incrocio tra C.so Marconi e la Sopraelevata con la Batteria Stella. A partire da una rotatoria prevista all'incirca a metà percorso, si staccherà un tratto di strada in direzione sud di collegamento con il ponte sul canale principale e con la viabilità intorno al Padiglione B.

In contemporanea alla viabilità, verranno realizzati gli interventi di recupero delle mura storiche di Corso Aurelio Saffi e dell'intradosso della Sopraelevata; verrà inoltre sistemata l'area a nord-ovest della viabilità, situata al di sotto della Sopraelevata, che sarà destinata a parcheggi pubblici a raso.

Parco urbano e pista ciclabile

La nuova viabilità sarà affiancata sul lato sud per tutta la sua lunghezza da un nuovo parco urbano, all'interno del quale un percorso ciclabile e uno pedonale si svilupperanno tra alberature e sistemazioni a verde.

La realizzazione del parco è prevista a fine 2021, compatibilmente con il completamento delle autorimesse private previste a nord del canale e intorno al Palasport, il cui sedime coincide in parte con quello delle aree verdi.

Il verde pubblico, anche per le parti che verranno realizzate su soletta, su precisa indicazione dello studio Piano prevedrà spessori di terreno pari ad almeno 1/1,5 m, compatibili con alberature ad alto fusto.

Si anticipa che le opere citate, fanno parte del PUO Settore 2 "Fiera Kennedy" il quale è stato sottoposto a procedimenti di verifica di assoggettabilità a VIA e a VAS (cfr. Paragrafo 1.3.1). Tali procedure sono state concluse con esito di non assoggettabilità per cui, ad esclusione del Canale Principale e del Canaletto, tutte le opere sono assentite dal punto di vista ambientale.

1.3. Rapporto tra VAS e VIA

1.3.1. La verifica di assoggettabilità a VAS e a VIA del PUO per il Waterfront di Genova

Il progetto in esame rientra nel Progetto Urbanistico Operativo (PUO) relativo al settore 2 del distretto di trasformazione n. 20 – Fiera – Kennedy – del vigente PUC. Il PUO è stato adottato dal Comune con deliberazione della Giunta Comunale n. 393 del 30 dicembre 2019.

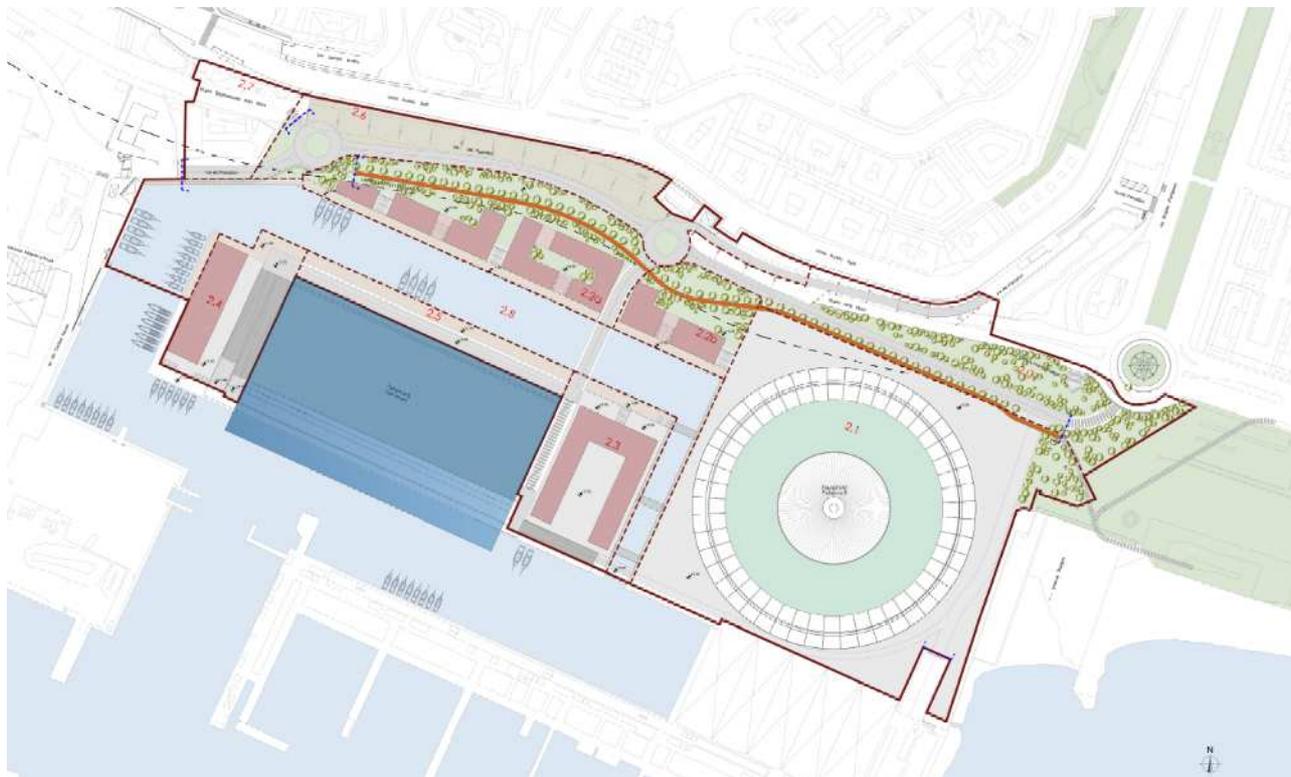


Figura 1.3.1 - PUO Distretto n. 20 – Fiera Kennedy – Settore 2. Sistemazione a verde – stato di progetto. Il Sub Comparto con codice identificativo n. 2.8 è quello relativo ai Canali navigabili.

Nell'ambito del PUO è stato presentato il Rapporto Ambientale Preliminare preparato per la **Verifica di Assoggettabilità a VAS del Progetto**, ai sensi del combinato disposto dell'art. 13, dell'art. 3, comma 2, e dell'art. 16 della L.R. 32/2012 e s.m.i.. In particolare, relativamente a quanto disposto dall'art. 16 della citata L.R., nel contesto della Verifica di assoggettabilità sono da assorbire anche le valutazioni ambientali richieste dall'art. 19, comma 1, del D.lgs 152/2006 e s.m.i. relative alla Verifica di Assoggettabilità a VIA del medesimo PUO.

Il progetto rientra infatti nell'elenco degli interventi da sottoporre alla Verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale definito nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.lgs 152/2006 e s.m.i. comma 7 b) *"progetti di riassetto o sviluppo di aree urbane all'interno di aree urbane esistenti che interessano superfici superiori a 10 ettari; costruzione di centri commerciali di cui al decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 114 "Riforma della disciplina relativa al settore del commercio, a norma dell'articolo 4, comma 4, della legge 15 marzo 1997, n. 59".*

Il Comune è l'autorità competente per la VAS e per la verifica di assoggettabilità a VAS dei piani, dei programmi e delle loro varianti la cui approvazione sia attribuita alla competenza della medesima amministrazione, come nel caso in oggetto del PUO conforme al PUC⁴.

Per quanto riguarda la verifica di assoggettabilità a VIA, autorità competente è la Regione Liguria Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti.

⁴ In base a quanto disposto dalla Legge Regionale Liguria n. 32/2012, art. 5.

In data 2/01/2020 è stata attivata la procedura di verifica di assoggettabilità a VAS di competenza comunale ex art. 5 della LR 32/2012.

In data 3/01/2020 il Comune di Genova ha presentato presso la Regione istanza di verifica di assoggettabilità a VIA del PUO nell'ambito del procedimento di VAS di competenza comunale.

I due procedimenti hanno visto il coinvolgimento di numerosi soggetti con competenze ambientali alcuni dei quali hanno espresso note rilevanti, in quanto contenenti richieste e prescrizioni, ai fini dei due procedimenti.

A questo proposito, tra le osservazioni pervenute, pertinenti anche al progetto in esame nel presente SIA, si segnalano:

1. Arpal:
 - Suolo e sottosuolo – valutazione degli impatti in fase di cantiere e necessità di porre attenzione alle acque di scarico prodotte nelle fasi di demolizione e realizzazione delle opere;
 - Qualità dell'aria e mobilità: viene osservato come, sulla base del Rapporto Preliminare, non sia possibile valutare se l'impatto previsto sulla qualità dell'aria sia significativo oppure no. La considerazione è generalizzata a tutto il PUO;
 - Biodiversità: sebbene nel progetto esaminato nel presente SIA non siano previsti interventi a verde, si riporta quanto richiesto in relazione alla biodiversità: è opportuno prevedere azioni volte ad evitare la diffusione delle specie aliene invasive, nello specifico si raccomanda l'eradicazione e il corretto smaltimento delle specie presenti, la corretta gestione dei cantieri in fase di corso d'opera e soprattutto l'impiego di materiale vegetale autoctono e coerente rispetto alle condizioni ecologico-climatiche dell'area in oggetto per la realizzazione delle aree a verde.
2. Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova: si evidenzia la differenza del layout del PUO rispetto al progetto del Waterfront di Levante di RPBW soprattutto in relazione allo specchio acqueo nel perimetro del Padiglione S (Palasport) e si chiede di mantenere l'andamento che segue la curva del padiglione. Inoltre, per la migliore fruizione dei nuovi canali e la permeabilità delle visuali da e verso il mare ad altezza uomo, si richiede che siano aumentate le superfici delle banchine a quota +1 sul livello del mare rispetto a quelle a quota +5 e che siano realizzati solo due ponti di accesso, uno carrabile sul retro del Padiglione B (Nouvel) e uno pedonale di collegamento con l'area del Palasport. Infine, si chiede la mitigazione del volume del Padiglione B con alberature poste sul retro del padiglione stesso.
3. Comune di Genova – Ufficio Aria-Acqua: per quanto riguarda le attività di cantiere si chiede che siano adottati tutti gli accorgimenti utili alla minimizzazione degli impatti nelle aree circostanti le lavorazioni; per quanto riguarda il transito dei mezzi si richiede di porre attenzione affinché il flusso degli stessi non aggravi possibili situazioni di inquinamento già in atto.
4. Comune di Genova – Direzione Urbanistica:
5. Comune di Genova – U.O.C. Acustica: il parere favorevole è espresso alle seguenti condizioni:

- qualora il progetto interessasse aree limitrofe a quelle in argomento, dovrà essere verificata la compatibilità delle previsioni progettuali con la zonizzazione acustica comunale e, nel caso la verifica acclarasse l'occupazione di aree in classe acustica VI, dovrà essere richiesta, contestualmente alla presentazione del progetto edilizio, la necessaria istanza di variante alla Classificazione Acustica comunale;
 - durante la fase di progettazione di ciascuno dei futuri interventi previsti dovrà essere predisposto dal T.C.A. uno studio acustico puntuale e presentata la valutazione previsionale di clima/impatto acustico, così come prevista dalla normativa vigente;
 - provvedere, prima dell'inizio dei lavori, relativi ad ogni cantiere edile, a richiedere agli uffici comunali apposita autorizzazione per attività rumorose temporanea;
 - provvedere, a fine lavori, per ciascuno dei futuri interventi previsti, alla consegna di apposito collaudo acustico, con riferimento alla categoria di riferimento, così come individuata dal DPCM 05.12.1997;
 - ottenere il Nulla Osta Acustico secondo le vigenti procedure in merito all'esercizio delle future attività.
6. Regione Liguria: esprime pronuncia di non assoggettamento a VIA (il procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA è assorbito nella verifica di assoggettabilità a VAS) a condizione che sia svolta una valutazione sull'impatto del traffico indotto in fase di cantierizzazione "ponendo soluzioni che permettano di mitigare l'impatto sulla viabilità cittadina, tenendo anche conto della possibile interferenza con altri grandi cantieri che potenzialmente insistono nello stesso quartiere".

Con nota del 6.4.2020, la Regione Liguria ha emesso "Pronuncia di non assoggettamento a VIA, con condizioni" (richiamate al punto 7 del precedente elenco). Tali valutazioni sono state assorbite nel contesto del procedimento di verifica di assoggettabilità alla VAS, ai sensi della normativa precedentemente richiamata.

Conseguentemente, il 7.04.2020 è stata adottata e resa esecutiva la Determina Dirigenziale n.2020-151.0.0-25 con la quale il Comune di Genova Direzione Ambiente ha deciso la non assoggettabilità a VAS ex art. 13 LR 32/2012 e smi del PUO Waterfront di Levante Distretto n. 20 – Fiera Kennedy – Settore 2. La non assoggettabilità è condizionata ai pareri espressi in sede di procedimento di verifica.

Nell'ambito degli interventi previsti dal PUC e dal PUO, la realizzazione del canale navigabile, invece, è soggetta a distinta procedura di VIA nazionale ai sensi del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i.. Nell'ambito di tale disposizione si inquadra il presente studio.

1.3.2. Il pre-screening ambientale del progetto di Imbocco del Nuovo Waterfront di Levante

Nel mese di giugno 2018, il Comune di Genova ha presentato al Ministero dell'Ambiente istanza per una valutazione preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D.lgs 152/2006 dell'Imbocco del Nuovo Waterfront di Levante, in quanto ricadente nella tipologia di cui all'Allegato II-bis alla parte seconda del D.lgs 152/2006, punto 2, lettera "f) *porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale*

PROGETTO DEFINITIVO

a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri⁵.

Il progetto, considerato come estensione migliorativa, sotto il profilo paesaggistico, dello specchio acqueo della Marina della Fiera di Genova⁶, è rappresentato nella figura seguente.

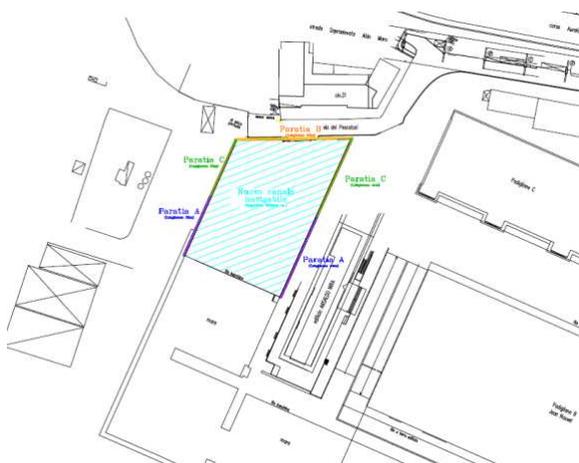


Figura 1.3.2 – Planimetria Imbocco Canale navigabile

A conclusione della prima istanza presentata dal Comune il 07/05/2018, il Ministero dell’Ambiente si è espresso rimandando a procedura di assoggettabilità a VIA di competenza statale il progetto di Imbocco unitamente all’intero e più ampio intervento di Waterfront di Levante.



Veduta dell’area d’intervento.



Veduta dell’area con simulazione virtuale dell’intervento

A tale decisione ha fatto seguito una fase interlocutoria tra il Comune di Genova e il Ministero che ha portato ad una nuova presentazione di istanza di pre-screening ambientale dell’Imbocco in data 17/09/2019 con la presentazione da parte del Comune di maggiori approfondimenti, integrazioni e chiarimenti sul progetto.

Tale nuova fase si è conclusa nel mese di novembre 2018 con nota della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell’ambiente con la quale si afferma che il progetto di Imbocco non comporta

⁵ Si evidenzia peraltro che l’opera potrebbe anche ricadere nell’ambito della tipologia di cui all’Allegato II-bis alla parte seconda del Dlgs 152/2006, punto 2, lettera “h) modifiche o estensioni di progetti di cui all’allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell’allegato II).”

⁶ Marina della Fiera di Genova sottoposta a verifica di assoggettabilità di competenza statale conclusasi con Delibera regionale n. 948 del 01/08/2003.

effetti tali da rientrare nella tipologia di cui alla lettera h) punto 2 dell'Allegato II-bis alla parte Seconda del Dlgs 152/2006 (progetti da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA di competenza statale). Pertanto, ai fini della compatibilità ambientale, il progetto di Imbocco è assentito.

La stessa nota prende altresì "atto dell'impegno del Comune di Genova a far sì che gli interventi futuri relativi al progetto di Nuovo Waterfront di Levante siano sottoposti a procedura di Valutazione Ambientale di competenza statale".

1.3.3. La procedura di Valutazione Ambientale del progetto in esame

Dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo unico ambientale D.lgs. 152/06 e smi modificato dal D.lgs. 104/17. Il testo unico, oltre a disciplinare le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale e alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA), individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l'ente competente alla valutazione (Stato o Regione).

Il progetto di Canale navigabile oggetto di studio è inserito nel più ampio progetto del Nuovo Waterfront di Levante di Genova.

Come descritto al paragrafo 1.3.1, esso rientra nel Progetto Urbanistico Operativo DST 20 Settore 2 "Fiera-Kennedy" che è stato sottoposto a verifica di assoggettabilità a VAS ai sensi del combinato disposto dell'art. 13, dell'art. 3 comma 2 e dell'art. 16 della LR 32/2012 nel cui contesto sono da assorbire le valutazioni ambientali ex art. 19 del Dlgs 152/2006 relative alla verifica di assoggettabilità a VIA in quanto il PUO rientra nell'elenco dei progetti di cui all'allegato IV della parte II del Dlgs 152/2006 (progetti da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA di competenza regionale).

Dal punto di vista funzionale e dimensionale, il progetto del **Canale navigabile** rientra tra le opere di cui all'Allegato II-bis al Dlgs 152/2006, punto 2:

- f) porti con funzione turistica e da diporto, quando lo specchio d'acqua è inferiore o uguale a 10 ettari, le aree esterne interessate non superano i 5 ettari e i moli sono di lunghezza inferiore o uguale a 500 metri;
- lettera h): "modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell'allegato II)" e pertanto da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA di competenza statale;

e come tale da sottoporre a verifica di assoggettabilità a VIA.

A questo proposito, è opportuno richiamare quanto già descritto al paragrafo precedente in relazione alla procedura di pre-screening ambientale (ex art. 6, co. 9 Dlgs 152/2006) dell'Imbocco laddove, a conclusione del procedimento, la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente ha stabilito che il progetto di Imbocco non vada sottoposto a verifica di assoggettabilità a VIA non comportando effetti tali da rientrare nella tipologia di cui alla lettera h) punto 2 dell'Allegato II-bis alla parte Seconda del Dlgs 152/2006.

Con la stessa nota, il Ministero dell'Ambiente ha preso altresì atto dell'impegno del Comune di Genova a far sì che gli interventi futuri relativi al progetto di Nuovo Waterfront di Levante siano sottoposti a procedura di VIA di competenza statale.

Pertanto, il presente progetto di Canali navigabili nell'ambito del Waterfront di Levante è sottoposto a VIA di competenza statale.

Si evidenzia inoltre che l'opera non rientra nemmeno parzialmente in aree naturali protette o in siti della Rete Natura

2000.

Pertanto, stante le peculiarità del progetto sopra richiamate, il presente studio costituisce lo Studio di Impatto, redatto ex D.lgs 152/2006 e s.m.i, del Progetto Definitivo relativo al Canale navigabile nell'ambito del Waterfront di Levante di Genova.

Il Decreto legislativo 16 giugno 2017 n.104 (GU n. 156 del 6 luglio 2017), entrato in vigore il 21 luglio 2017, attua la Direttiva 2014/52/UE concernente la Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati e modifica il Dlgs 152/2006, parte II, Titolo III (Valutazione di Impatto Ambientale).

L'art. 26 del Dlgs 104/2017, co.1, lett. b) abroga il DPCM 27 dicembre 1988 recante norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall'art. 11 che modifica l'art. 22 del 152/2006 (Studio di Impatto Ambientale) e dall'Allegato VII (Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22).

Le modifiche normative introdotte con il Dlgs 104/2017 prevedono che siano adottate, su proposta di SNPA, linee guida nazionali e norme tecniche per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della valutazione di impatto ambientale.

Pertanto, a maggio 2020 sono state pubblicate le Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale"⁷ che integrano i contenuti minimi previsti dall'art. 22 (Studio di Impatto Ambientale) e le indicazioni dell'Allegato VII alla parte seconda del Dlgs 152/2006.

Il presente studio è stato redatto sulla base del D.Lgs. 104/2017 e delle citate Norme Tecniche.

Il quadro seguente riporta i capitoli del presente Studio di Impatto Ambientale e le corrispondenze con l'Allegato VII della Parte II del D.lgs 152/2006 così come modificato dal D. Lgs. 104/2017 (colonna a destra).

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 152/2006 e s.m.i. – Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'articolo 22"
Cap. 1	Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze	
Par. 1.1	Premessa	
Par. 1.2	Inquadramento dell'intervento	
Par. 1.3	Rapporto tra VAS e VIA	
Par. 1.4	Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento	

⁷ Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale" approvate dal Consiglio SNPA il 09.07.2019, Roma, Maggio 2020.

Par. 1.5	Conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele	
par. 1.5.1	Inquadramento programmatico e coerenze	
par. 1.5.2	Inquadramento vincolistico	1. a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti; 8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
Par. 1.6	Quadro delle infrastrutture per il trasporto e la mobilità	1. a) la descrizione dell'ubicazione del progetto
Cap. 2	Lo scenario di base	3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Cap. 3	Analisi della compatibilità dell'opera	
Par. 3.1	Ragionevoli alternative	2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
Par. 3.2	Descrizione del progetto	
par. 3.2.1	Layout progettuale e funzioni	1. b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
par. 3.2.2	Opere non oggetto di SIA funzionalmente connesse ai canali navigabili	1. a) la descrizione dell'ubicazione del progetto
Par. 3.2.3	Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate	1. c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e

		biodiversità);
Par. 3.2.4	Aspetti idrodinamici del nuovo bacino	1. c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto
Par. 3.2.5	Cantierizzazione	<p>1. b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;</p> <p>1. d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;</p> <p>1. e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.</p>
par. 3.2.6	Aspetti trasportistici	
Par. 3.3	Interazioni opera ambiente	4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c) , del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
		<p>5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <p>a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;</p> <p>b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;</p> <p>c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;</p> <p>d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);</p> <p>e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;</p> <p>f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla</p>

		<p>vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico; g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.</p>
		<p>6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.</p>
Cap. 4	Prevenzioni, mitigazioni e compensazioni	<p>7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto [...]. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.</p>
Cap. 5	Indicazioni per il monitoraggio	<p>7. Una descrizione [...] delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto)</p>
Cap. 6	Conclusioni	

La Sintesi Non Tecnica di cui al punto 10 dell'Allegato VII del Dlgs 104/2017, presentata come documento allegato al presente Studio, è stata redatta sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare".

Lo Studio di Impatto Ambientale è composto dai seguenti elaborati:

Codice	Titolo	Scala
SIA.R01	Relazione Generale	
SIA.T01	Corografia generale	1:10000
SIA.T02	Planimetria, sezioni e prospetti del progetto	Varie
SIA.T03	Inquadramento del progetto su strumenti di pianificazione territoriale	1:5000
SIA.T04	Pianificazione urbanistica comunale di Genova	varie
SIA.T05	Carta dei vincoli e delle tutele	1:5000
SIA.T06	Atmosfera: concentrazione inquinanti in fase di cantiere	1:2000
SIA.T07	Carta geologica	1:5000
SIA.T08	Carta idrogeologica	1:5000
SIA.T09	Carta delle aree inondabili	1:5000
SIA.T10	Carta dell'uso del suolo	1:5000

SIA.T11	Carta delle aree protette e rete Natura 2000	1:25000
SIA.T12	Rumore: emissioni acustiche in fase di cantiere	1:1000
SIA.T13	Carta della struttura del paesaggio	1:5000
SIA.T14	Carta della percezione visiva e intervisibilità	1:2000
SIA.T15	Planimetria con ubicazione dei punti di monitoraggio	1:1000
SIA.R02	Sintesi non Tecnica	

1.4. Motivazioni e scelta tipologica dell'intervento

1.4.1. Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica "Canali ed opere pubbliche connesse"

Il progetto dei Canali navigabili, oggetto del presente studio, è compreso nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) "Waterfront di Levante – Realizzazione di canali ed opere pubbliche connesse", redatto dalla Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva del Comune di Genova e approvato con DGC nel mese di aprile 2020.

La definizione del PFTE parte dal "Blueprint per Genova", un disegno d'assieme contenente un approfondimento paesaggistico, infrastrutturale e urbanistico relativo alle aree di Levante del Porto di Genova, comprese tra Calata Gadda e Punta Vagno, redatto dall'Arch. Renzo Piano e dal Renzo Piano Building Workshop (di seguito RPBW) che è stato approvato dalla Giunta Comunale, con deliberazione n.185 del 30/07/2015.

A partire dal "Blueprint", il RPBW ha approfondito la proposta progettuale elaborando il progetto "Waterfront di Levante", la cui donazione è stata accettata dalla Giunta Comunale con deliberazione n.253 del 28/10/2017.



Figura 1.4.1 - Il Waterfront di Levante elaborato da RPBW

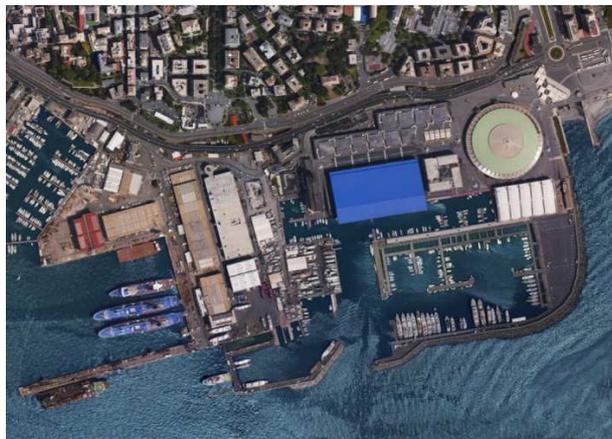


Figura 1.4.2 - Stato di fatto



Figura 1.4.3 - Il Progetto dell'area d'intervento

Per dare avvio al disegno del Waterfront di Levante, il Comune di Genova ha proceduto innanzitutto con l'attuazione delle opere relative alla demolizione dell'edificio ex Nira e alla realizzazione di un primo limitato tratto di canale che dalla marina si spinge verso nord nell'area fieristica, costituendo l'imbocco al nuovo canale navigabile di levante. Entrambi gli interventi sono stati progettati dalla Direzione Progettazione e Impiantistica Sportiva: il primo è già completato e collaudato, mentre il secondo è attualmente in fase di esecuzione⁸.

In parallelo, nel corso del 2018⁹, è stato stabilito di dare attuazione ad una prima porzione del "Waterfront di Levante" attraverso la riqualificazione del compendio immobiliare corrispondente all'area ex fieristica genovese. A fronte della messa in vendita sull'intero compendio è stato aggiudicato il solo lotto corrispondente al Padiglione S - Palasport.

L'area interessata dal PFTE è prevista dal PUC vigente, entrato in vigore il 3/12/2015, che la individua nella parte orientale del "Waterfront di Levante" come Settore 2 del Distretto di Trasformazione n. 20 Fiera – Kennedy, disciplinato dalla scheda n. 20 delle Norme di Congruenza, e ne subordina l'attuazione all'approvazione di un Progetto Urbanistico Operativo (PUO) unitario sull'intero settore.

Il PUO del Distretto di Trasformazione n. 20, è stato adottato con D.G.C. n. 393 del 30/12/2019 e approvato con D.G.C. n. 60 del 9/04/2020 e si configura come un intervento di rigenerazione urbana volto al recupero dell'affaccio a mare per la città, mediante la realizzazione di un canale navigabile, la demolizione degli edifici ex fieristici caratterizzati da obsolescenza tecnico funzionale e la realizzazione di nuovi spazi a fruizione pubblica, nonché la rifunzionalizzazione ed il recupero del Palasport.

Per una trattazione più approfondita del PUC e del PUO si rimanda al paragrafo 1.5.1.3 mentre gli aspetti connessi ai procedimenti di compatibilità ambientale sono stati preliminarmente affrontati nel Paragrafo 1.3.1.

Oggetto del PFTE

⁸ Si tratta dell'opera descritta al Paragrafo 1.3.2.

⁹ Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 25/2018 e successiva deliberazione della Giunta Comunale n. 100/2018.

Oggetto del PFTE è il tratto di levante del canale navigabile previsto nel disegno del RPBW e confermato dal PUO in fase di approvazione: a partire dalla darsena esistente e dal tratto iniziale di canale attualmente in fase di esecuzione, il cosiddetto “imbocco”, il progetto prevede la prosecuzione verso est con il tratto denominato “canale principale” (o canale “beta”), sul retro del “Padiglione B, e la sua ricongiunzione verso sud alla Marina, con il cosiddetto “canaletto” (o canale “gamma”), che lambisce il lato ovest del Palasport.

Oltre alle opere relative allo scavo e alla realizzazione del canale in sé, il progetto comprende le opere pubbliche ad esso connesse, ossia le sistemazioni delle banchine sulle due sponde e la realizzazione del nuovo volume sul lato nord del padiglione B, con in copertura la nuova strada carrabile di accesso al padiglione fieristico.

Le opere previste nel PFTE sono state suddivise in tre distinti lotti funzionali, individuati per tipologia di intervento e fasi di attuazione, relativi al Canaletto (Lotto 1), al Canale Principale (Lotto 2) e al Nuovo volume sul lato nord del Padiglione B (Lotto 3).

Con riferimento alla figura seguente, il PFTE “Canali ed opere pubbliche connesse” interessa in parte l’attuale piazzale asfaltato a nord del Padiglione B, ed in parte l’area oggi occupata dai seguenti immobili:

- a) padiglione C, padiglione espositivo di grandi dimensioni multipiano, per complessivi 31.028 mq SA;
- c) padiglione M, per 1.523 mq SA;
- a) padiglione D, ex edificio universitario.

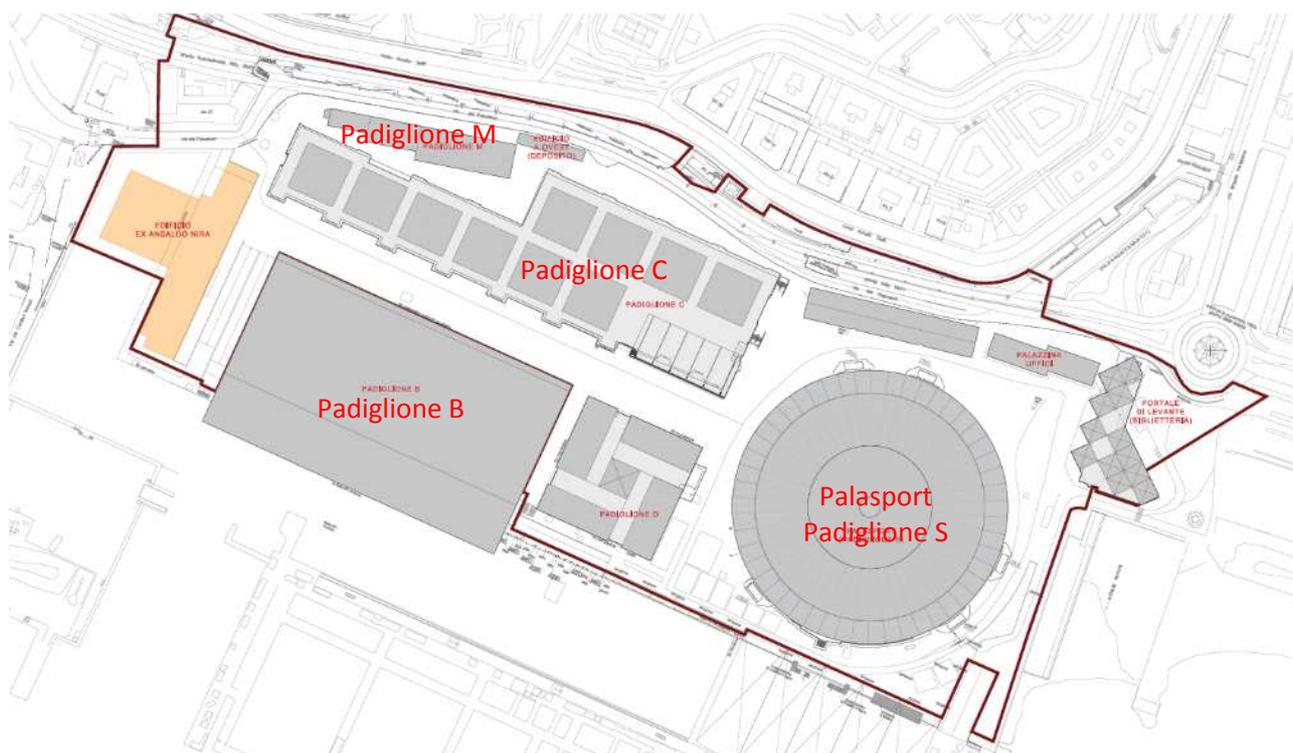


Figura 1.4.4 - Stralcio elaborato di PUO B03. Complesso Fiera pianta coperture.

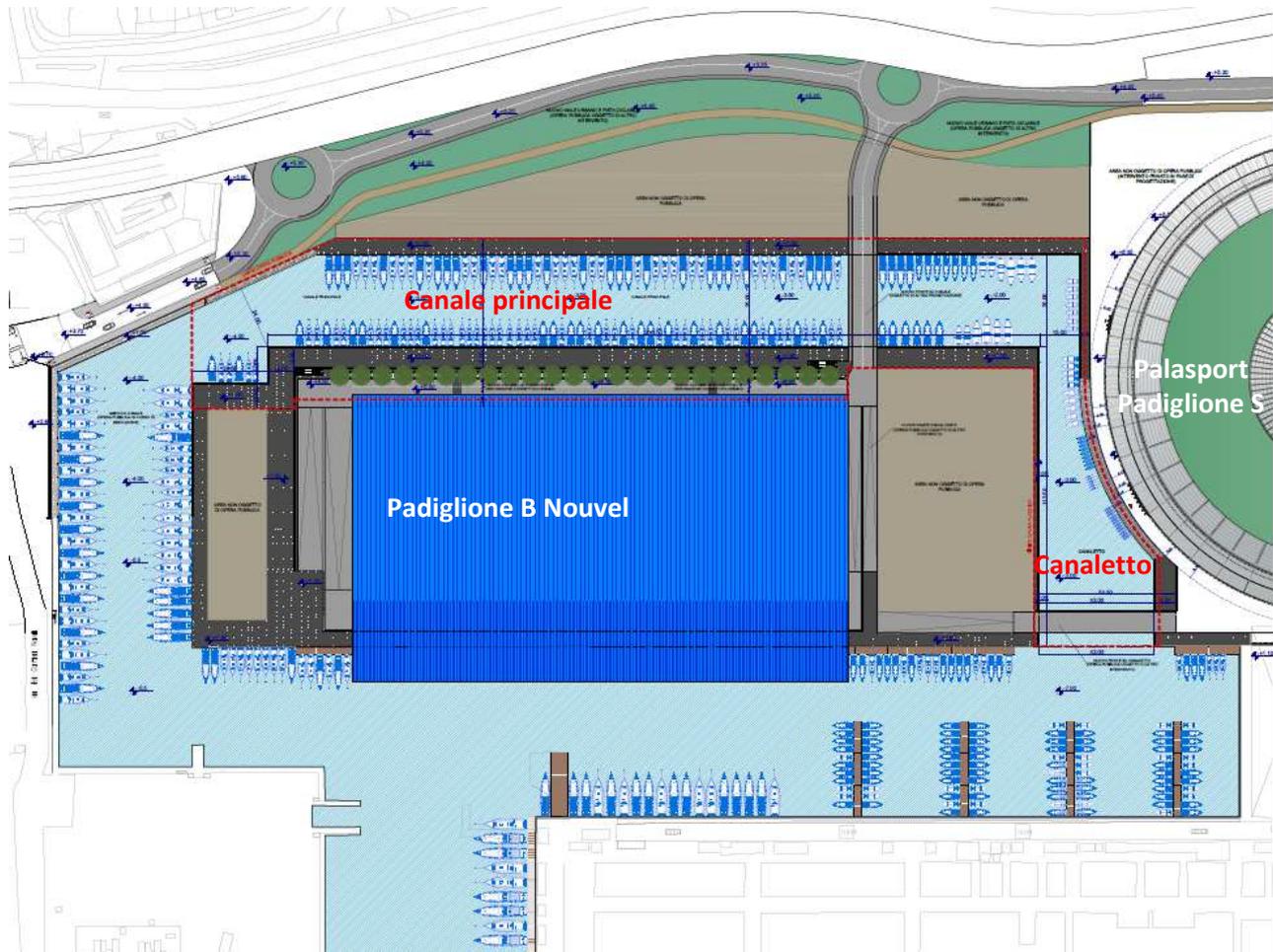


Figura 1.4.5 - PFTE "Canali ed opere pubbliche connesse": Planimetria generale di inquadramento progetto – Stralcio elaborato Ar-T02

1.4.1.1. Il canale principale

Le dimensioni del canale principale sono: larghezza di 35 m, profondità di -3 m rispetto al livello del mare nel tratto centrale, di -2 m nella parte orientale e di -4 a ponente per consentire il raccordo con la maggiore profondità dell'imbocco canale. La quota delle banchine è di +1,00 sul livello del mare.

Il canale principale presenta un restringimento nel tratto di collegamento con l'imbocco, dovendo adeguarsi alla conformazione dell'area in corrispondenza della Batteria Stella.

Il posizionamento del canale principale è ad una distanza di 22,5 m rispetto al filo nord del padiglione B.

La larghezza delle due banchine sui lati sud e nord del canale principale è rispettivamente di 8m e 6m.

1.4.1.2. Il canaletto

Il posizionamento della sponda occidentale del canaletto è stato definito con esattezza nel preliminare di compravendita del lotto del Palasport ed è a 72 m dal filo est del padiglione B.

Il canaletto presenta una forma che è intermedia tra la prima ipotesi di RPBW e una prima ipotesi (rettilinea) sviluppata nell'ambito del PFTE (per quanto riguarda la trattazione delle alternative considerate, si rimanda al paragrafo 3.1.3). Il canaletto ha un andamento rettilineo nel lato del Padiglione B e un andamento in parte rettilineo e in parte curvilineo nel lato del Palasport (vedasi figura precedente). Nel PFTE la larghezza delle banchine del Canaletto è pari a 2 m (dettata dal PUO).

1.4.1.3. *Il nuovo volume sul lato nord del Padiglione B*

Il PUO prevede, sul retro del Padiglione B, la realizzazione di una strada carrabile di servizio al padiglione fieristico, posta alla quota del piano primo del padiglione stesso (+5.50), con parcheggi a raso e un marciapiede. Al di sotto di questa viabilità, è prevista la realizzazione "al grezzo" di locali a quota banchina (+1.00), destinati a connettivo urbano.

Ha costituito un dato di partenza del progetto la forma rettangolare allungata del nuovo volume, con larghezza circa 12 m e lunghezza circa 200, nonché l'altezza di 4.5 m. Il prospetto del nuovo volume è sovrastato dall'imponente massa blu indistinta del retro del Padiglione B, progettato da Jean Nouvel, ed è proprio questa presenza incombente che ha condizionato le principali scelte architettoniche:

- per contrastare il "fuori scala" dell'edificio di Nouvel e la sua alienante uniformità, si è suddiviso il prospetto in moduli e sotto-moduli, accorpati ed articolati secondo un ritmo che riconduce il fronte ad una scala più umana e minuta, tipica di un tessuto urbano di fruizione pedonale.
- per non soccombere all'incombente e alla pesantezza del soprastante padiglione, si è optato per un linguaggio architettonico che conferisca matericità al prospetto pur garantendo la trasparenza necessaria ad un fronte commerciale.

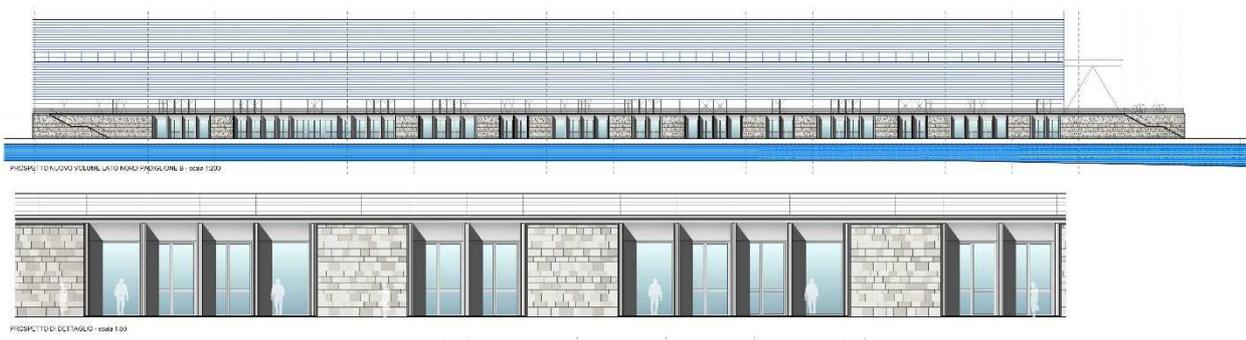


Figura 1.4.6 - Prima ipotesi progettuale

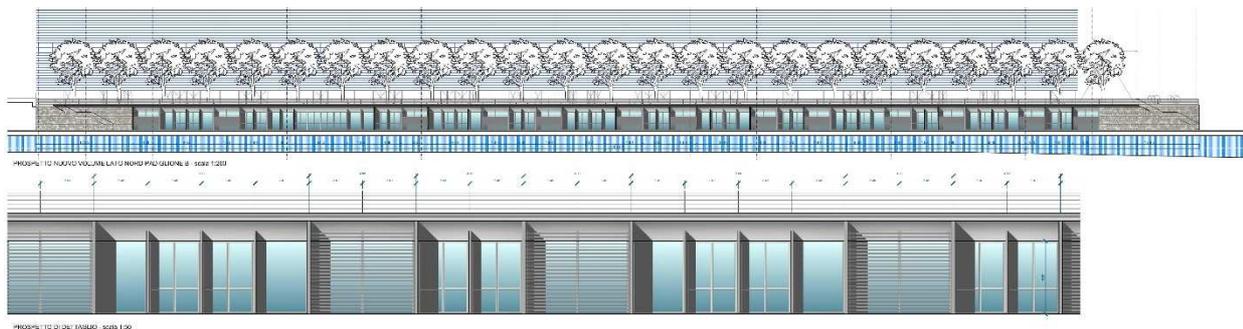


Figura 1.4.7 - Attuale soluzione progettuale

Il prospetto è stato perciò suddiviso in sotto-moduli da 2.4 m, accorpati in moduli da 4.8 e 9.6 m che si ripetono secondo un ritmo alternato e con diverse gradazioni di trasparenza. In corrispondenza dei moduli vetrati, il fronte esterno del solaio è rastremato verso il basso con un'inclinazione di 45 gradi, con il duplice obiettivo di occultare l'elevata altezza del solaio e di conferire spessore e matericità al fronte verticale. Le vetrate sono arretrate rispetto al filo esterno del solaio, e poste all'interno della rastremazione. I moduli e i sotto-moduli sono scansiti da setti metallici, di diversa profondità.

Nella soluzione finale, per conferire maggiore leggerezza al prospetto, sono state mantenute le pareti in pietra solo alle due estremità dell'edificio, e i moduli ciechi sono stati sostituiti da moduli comunque vetrati, ma con la trasparenza limitata dalla sovrapposizione di listellature metalliche.

È stata inoltre ipotizzata la piantumazione di alberature ad alto fusto a quota +5,50, con l'obiettivo di mitigare l'impatto del Padiglione B.

Nella soluzione definitiva, per poter infittire il passo delle alberature e contemporaneamente evitare bucaure nel solaio, si è optato per vasche di 1,20 m ricavate all'interno dello spessore dello stesso: in questo modo l'interasse tra le alberature è stato portato a 8 m.



Figura 1.4.8 - Vista di progetto - Prospetto

Le finalità funzionali di questo volume sono: i) una maggiore fruizione da parte del pubblico della banchina e dei locali di connettivo urbano che su di essa affacceranno; ii) la possibilità di utilizzare la nuova banchina e il canale anche per gli eventi fieristici; iii) la possibilità di una gestione unitaria degli spazi fieristici interni e delle banchine/marine lato sud e nord del Padiglione B, che costituirebbero così un unico sistema.

1.4.2. Obiettivi del progetto

Obiettivo principale del progetto è la realizzazione di uno specchio acqueo di qualità, che combini la funzione di canale navigabile con quella di darsena per imbarcazioni da diporto: in questo senso, il progetto ha teso ad aprire ed ampliare il più possibile lo specchio acqueo verso i volumi esistenti e di nuova previsione che su di esso affacciano ed affacceranno.

Secondo obiettivo è la configurazione delle banchine lungo i canali come spazi pubblici urbani di alta qualità, o “promenades”. Nella progettazione si sono perciò concentrati gli sforzi innanzitutto sul conferimento alle banchine di una profondità e una qualità architettonica adeguate a combinare la funzione primaria di darsena con un utilizzo di tipo ludico-ricreativo (passeggio, spazi esterni per pubblici esercizi, ecc.).



Figura 1.4.9 - Planimetria generale di progetto a quota +5,50 – Stralcio elaborato SIA.T02.

1.5. Conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto a normativa, vincoli e tutele

1.5.1. Inquadramento Programmatico e coerenze

Ai fini delle verifiche di coerenza con i piani e programmi vigenti e pertinenti al progetto in esame, delle verifiche del quadro vincolistico e in generale delle analisi contenute nel presente studio, sono stati esaminati i seguenti strumenti:

Livello	Nome Piano o Programma	Riferimenti approvativi	Fonte	Note
Regionale	<u>LR 7 Novembre 2013 n.33</u>	Bollettino Ufficiale n. 17 dell'8 novembre 2013	http://rv.regione.liguria.it/liguriass_prod/articolo?urndoc=urn:nir:regione.liguria:legge:2013-11-07;33&pr=idx,0;artic,1;articparziale,0	Esaminato in: Par. 1.5.1.3
	<u>Piano Territoriale Regionale (PTR) "Idee di Liguria"</u>	dgr n.110 del 18 febbraio 2020	https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/piano-territoriale-regionale.html https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/piano-territoriale-regionale.html	Esaminato in: - Par. 1.5.1.1 - Par. 1.5.1.2 - Par. 2.9.2.1
Regionale	<u>Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)</u>	Approvato con D.C.R. n.6 del 25/02/1990	https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/piano-territoriale-di-coordinamento-paesistico.html	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2
	<u>Nuovo Piano Paesaggistico</u>	Approvato con D.G.R. n.334 il documento preliminare del 18/04/2019.	https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/verso-il-nuovo-piano-paesaggistico-regionale.html	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2
	<u>Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)</u>	Approvato con D.C.R. n°64 del 29/12/2000.	https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/costa-e-demanio-marittimo/piano-della-costa.html	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2

Livello	Nome Piano o Programma	Riferimenti approvativi	Fonte	Note
	<u>Piano di bacino del Torrente Bisagno</u>	Approvato con il D.C.P. n.62 del 04/12/2001 ed è aggiornato con D.D.G. n. 6056 del 11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019.	http://www.pianidibacino.ambienteinliguria.it/index.html	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2
	<u>Piano di Tutela delle acque</u>	Approvato con delibera del Consiglio regionale n.11 del 29/03/2016.	http://www.ambienteinliguria.it/lirgw/eco3/ep/channelView.do?lingua=Italiano&pageTypeId=36525&channelId=51350&BV_SessionID=@@@1541740462.1591978804@@@&BV_EngineID=ccccadhmdkhefgjcefeceffdgndffj.0	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2
Provinciale	<u>Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)</u>	Approvato con D.C.P. n°1 del 22/01/2002.	https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/	Esaminato in: - Par. 1.5.1.2
	<u>Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova (PSM)</u>	Approvato il 21 aprile 2017 dal Consiglio Metropolitano.	https://pianostrategico.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/psm2017/All.1_PSM%20aprile%202017.pdf	Esaminato in: Par. 1.5.1.1
	<u>Il Piano Territoriale Generale (PTG)</u>	Delibera del Consiglio Metropolitano n. 14/2015		Esaminato in: Par. 1.5.1.1
	<u>PUMS GenovaMetropoli</u>	Deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 20 del 31 Luglio 2019.	https://pums.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/Allegato_1%20-%20PUMS.pdf	Esaminato in: Par. 1.5.1.1
Comunale	<u>Piano Urbanistico Comunale (PUC)</u>	Approvato con DD n. 2015/118.0.0./18 ed entra in vigore il 3/12/2015.	http://www.comune.genova.it/servizi/puc	Esaminato in: - Par. 1.5.1.3 - Par. 2.9.2.3
	<u>Progetto</u>	Approvato con DGC n.	http://www.comune.genova	Esaminato in:

Livello	Nome Piano o Programma	Riferimenti approvativi	Fonte	Note
	<u>Urbanistico Operativo (PUO) DST 20 Settore 2 Fiera-Kennedy</u>	69 del 9 aprile 2020	.it/content/strumenti-urbanistici-dattuazione-puo	- Par. 1.5.1.3
	<u>Piano Urbano della Mobilità Genovese (PUM)</u>	Deliberazione n. 0001/2010 del 19/01/2010	http://mobilitypoint.comune.genova.it/pum.aspx	Esaminato in: Par. 1.5.1.1

1.5.1.1. Pianificazione dei trasporti

Il panorama nazionale ed europeo

La visione infrastrutturale nell'ambito nazionale e continentale vede già nel 2005 la decisione dell'Europa di includere il Corridoio 24 (o Corridoio Genova-Rotterdam) fra le infrastrutture europee essenziali e prioritarie, nel 2011 il percorso viene incluso tra i 9 progetti e assi di collegamento (Asse 6 - Corridoio Reno-Alpi) per collegare l'Europa (Trans European Network Transport - Ten-T Core Network) e nel 2013 entra a far parte della nuova politica delle infrastrutture dei trasporti dell'Unione Europea (regolamento UE 1315/2013 del 17 ottobre 2013).

L'11 dicembre 2013 si sono stabiliti gli orientamenti di sviluppo secondo una struttura a "doppio strato": una rete globale e una rete centrale, che hanno l'obiettivo di innalzare efficienza e sostenibilità dei sistemi di trasporto del continente, oltre a contribuire alla coesione dei territori e delle collettività col fine di migliorare i servizi di mobilità e la loro accessibilità ai viaggiatori e alle merci.

In questo modo l'Unione Europea ha implicitamente indicato quale deve essere il ruolo strategico ed il posizionamento economico di Genova imponendo la **realizzazione del collegamento ferroviario fra Genova ed Alessandria/Milano per connettere il porto di Genova ai mercati della Baviera, del Baden Wuttemberg e della Svizzera.**

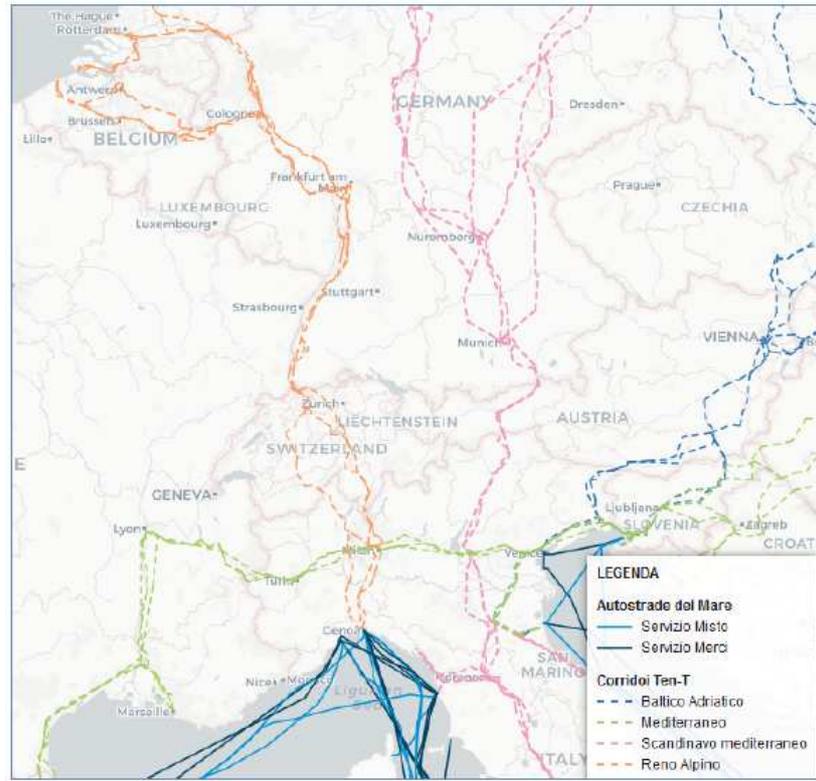


Figura 1.5.1 - Individuazione dei corridoi di collegamento infrastrutturale dell'Europa (Trans European NetworkTransport - Ten-T Core Network). Da PUMS Genova https://pums.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/Allegato_1%20-%20PUMS.pdf

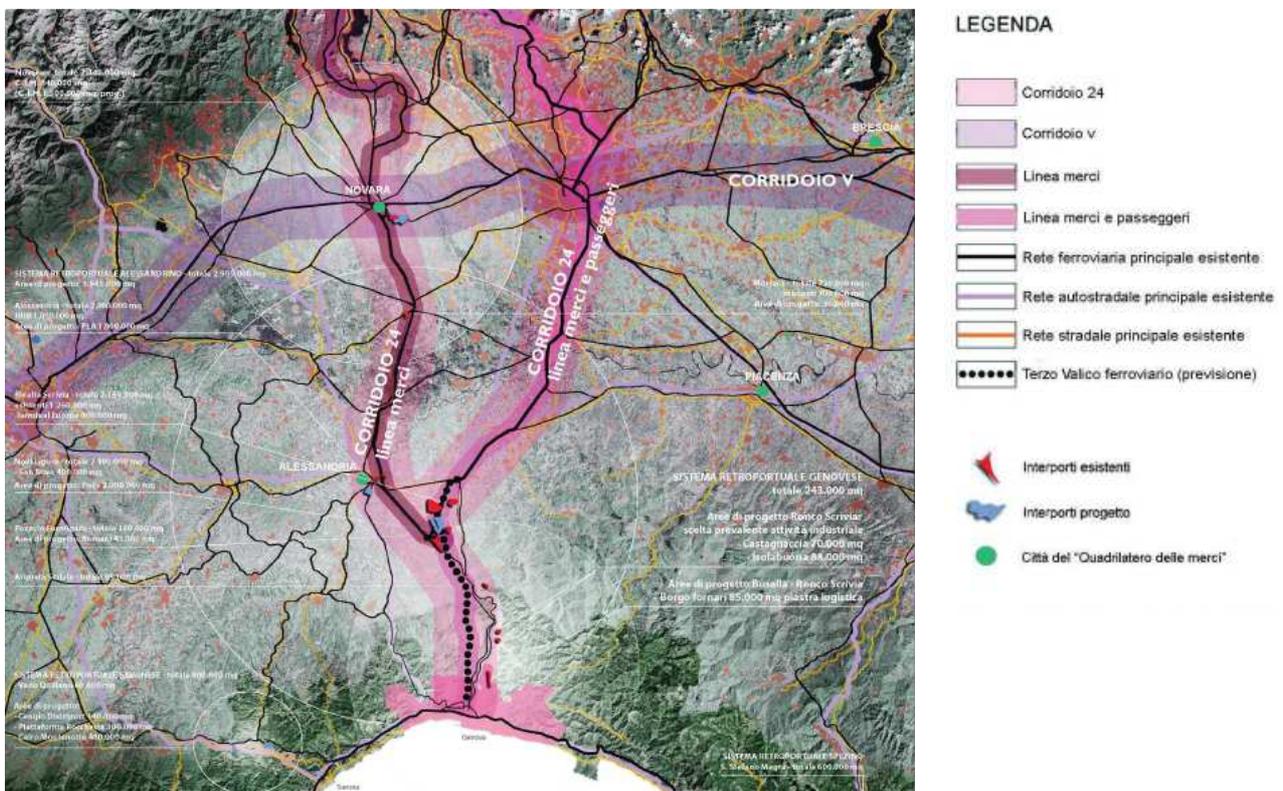


Figura 1.5.2 - Individuazione del Corridoio 24 (Genova-Rotterdam). Da PUC Genova, Struttura del Piano- Livello 1: Stralcio della tavola "Genova nel sistema delle relazioni logistiche del nord-ovest"

Il panorama regionale

Legge Regionale 7 Novembre 2013, n.33

Con il decreto legislativo 422/97 e i successivi interventi legislativi è stato avviato un processo di trasferimento di funzioni, compiti, beni, strutture, risorse finanziarie alle Regioni, e un modello di riferimento per la programmazione e la definizione della politica dei trasporti nel territorio di competenza. La Regione Liguria ha recepito il Dlgs 422/97 inizialmente con la legge regionale n.31 del 9 settembre 1998 "Norme in materia di trasporto pubblico locale", e successivamente con la legge regionale n.33 del 7 novembre 2013 e successive modificazioni e integrazioni "Disciplina del sistema di trasporto pubblico regionale e locale e del Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti (Priimit)", realizzando un ampio processo di delega che coinvolge la Città Metropolitana e le Province e una divisione tra le funzioni di programmazione e quelle di gestione dei servizi e definendo gli Ambiti territoriali ottimali (Ato) del trasporto pubblico e i relativi Enti di governo.

Alla luce dei cambiamenti legislativi, pertanto, i compiti della Regione possono riassumersi in **programmazione, indirizzo, promozione, coordinamento e controllo** del trasporto pubblico locale, e in particolare nella programmazione del complessivo sistema del trasporto regionale e nella gestione diretta dei servizi ferroviari d'interesse regionale e locale.

La Regione, infatti, ha il compito di definire gli indirizzi strategici prioritari, attraverso gli strumenti di programmazione di sua competenza che sono:

- Gli **indirizzi e i criteri** per la **pianificazione dei trasporti locali** e per l'elaborazione dei Piani di bacino da parte degli Enti di governo e il programma dei servizi di trasporto pubblico regionale e locale, di cui alla delibera del Consiglio regionale n.7 del 27 giugno 2017
- Il **programma regionale dei trasporti** (Prt) all'interno del Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti (Priimit) attualmente in corso di predisposizione
- Gli **indirizzi per la programmazione** del servizio di trasporto ferroviario regionale e locale di competenza della Regione Liguria, attualmente in corso di definizione¹⁰

Poiché il PRT e di conseguenza il PRIIMIT sono ancora in corso di predisposizione, per rappresentare gli orientamenti regionali in materia di trasporti si riportano di seguito gli articoli pertinenti contenuti nella Lr 7 Novembre 2013, n.33.

L'articolo 1 della Legge regionale 7 Novembre 2013, n.33 "Disciplina del sistema di trasporto pubblico regionale e locale e del Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti (Priimit)", pone i seguenti obiettivi coerenti con l'oggetto di questo studio:

- b) assicurare un sistema coordinato ed integrato capace di garantire il diritto dei cittadini alla mobilità urbana ed extraurbana;
- d) concorrere alla salvaguardia dell'ambiente, alla riduzione dei consumi energetici ed alla vivibilità del territorio nel suo complesso;

¹⁰ Fonte: <https://www.regione.liguria.it/homepage/infrastrutture-e-trasporti/trasporti/sistema-transportistico-regionale.html>.

e) incentivare il riassetto organizzativo del sistema dei trasporti pubblici locali in un'ottica di miglioramento qualitativo e quantitativo del servizio con l'obiettivo di aumentare l'utenza e diminuire il traffico veicolare privato;

Avviando iniziative atte a garantire:

a) il potenziamento della mobilità urbana ed extraurbana, da raggiungere attraverso il miglioramento e l'incremento delle interconnessioni tra trasporti pubblici e trasporti privati e lo sviluppo di un sistema della mobilità pubblico/privata e dei trasporti pubblici di linea e non di linea.

L'articolo 7 definisce le competenze della città metropolitana di Genova e degli enti di area vasta:

1. La Città metropolitana di Genova e gli enti di area vasta, quali enti di governo degli ATO ai sensi dell'articolo 9, esercitano le seguenti funzioni:

a) approvano i piani di bacino di cui al comma 2, in coerenza con gli atti programmatici regionali di cui all'articolo 6, comma 3, lettera a);

b) stipulano gli accordi di programma di cui all'articolo 12 per assicurare la necessaria pianificazione ed integrazione del servizio di trasporto nei territori di rispettiva competenza e per reperire le risorse occorrenti per la copertura dei servizi aggiuntivi di cui all'articolo 5, comma 1;

Il piano di bacino di trasporto metropolitano e provinciale è lo strumento che persegue un sistema di trasporto che integra le diverse modalità, favorendo in particolar modo quelle a minor impatto sotto il profilo ambientale, coordinato alle previsioni di assetto territoriale e di sviluppo economico e sociale e rispondente ai fabbisogni di mobilità relativi alle esigenze di fruibilità dei servizi, lavorative, scolastiche, turistiche, sociali, culturali, sportive e religiose di tutti i cittadini, con particolare attenzione alle persone a mobilità ridotta.

L'articolo 9, infine, definisce gli ATO:

1. Ai sensi della vigente normativa, sono istituiti:

a) un Ambito Territoriale Ottimale ed omogeneo (ATO) che coincide con l'intera circoscrizione territoriale regionale per l'esercizio dei servizi ferroviari di cui all'articolo 6, comma 6, che richiedono l'esercizio unitario a livello regionale, il cui governo è assicurato dalla Regione;

b) quattro Ambiti Territoriali Ottimali e omogenei per l'esercizio dei servizi di trasporto terrestre e marittimo, ad esclusione dei servizi di cui alla lettera a), coincidenti col territorio della Città metropolitana di Genova e degli enti di area vasta di Imperia, La Spezia e Savona, il cui governo è assicurato dai medesimi enti, ai sensi dell'articolo 7.

Al Capo VI bis si approfondisce la disciplina del PRIIMT Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti.

Il PRIIMT, in coerenza con le previsioni del Piano Territoriale Regionale (PTR) di cui agli articoli 8 e seguenti della legge regionale 4 settembre 1997, n. 36 (Legge urbanistica regionale) e successive modificazioni e integrazioni, nonché con gli atti regionali di pianificazione e di programmazione economico – finanziaria, fra cui quelli in materia di portualità, di aeroportualità e di servizi di trasporto pubblico regionale e locale, persegue le seguenti finalità:

a) definire gli obiettivi e le azioni strategiche volti a superare le condizioni di carenza strutturale e funzionale dell'assetto delle infrastrutture liguri, promuovendo l'integrazione delle politiche regionali in

materia, rispetto alle iniziative infrastrutturali strategiche di interesse comunitario e nazionale, nonché rispetto agli interventi di competenza dei gestori delle infrastrutture, dell'ANAS e degli enti locali;

b) migliorare le condizioni di connettività con le altre regioni e con i paesi europei per perseguire la competitività e lo sviluppo socio-economico, anche mediante lo sviluppo della rete delle piste ciclabili regionali in connessione con gli altri sistemi di trasporto pubblico;

c) potenziare le condizioni di accessibilità del territorio e di riassetto del sistema delle infrastrutture, con particolare riguardo alle situazioni di criticità, attraverso azioni di integrazione e coordinamento con le reti infrastrutturali di competenza statale e con quelle di competenza regionale e locale, per conseguire migliori condizioni di vivibilità per i cittadini, anche mediante elaborazione di piani di mobilità alternativa;

d) realizzare una rete integrata ed efficiente di infrastrutture e servizi per la mobilità sostenibile di persone e di merci mediante lo sviluppo dell'integrazione modale, l'uso di piattaforme informative digitali, nonché mediante il consolidamento di piattaforme logistiche oltre appennino correlate al sistema della portualità commerciale¹¹;

Il Piano Territoriale Regionale

Il PTR si pone come strumento di visione generale della Regione Liguria, nella sua realtà territoriale ma anche in una visione internazionale.

Nel corso del 2019 è stata avviata la formazione di un nuovo schema di PTR, denominato "Idee di Liguria". Il Piano è attualmente in fase di discussione.

Lo schema del nuovo Piano territoriale regionale, in linea con le indicazioni della Legge Urbanistica Regionale, propone una **visione strategica di lungo periodo** di sviluppo del territorio ligure.

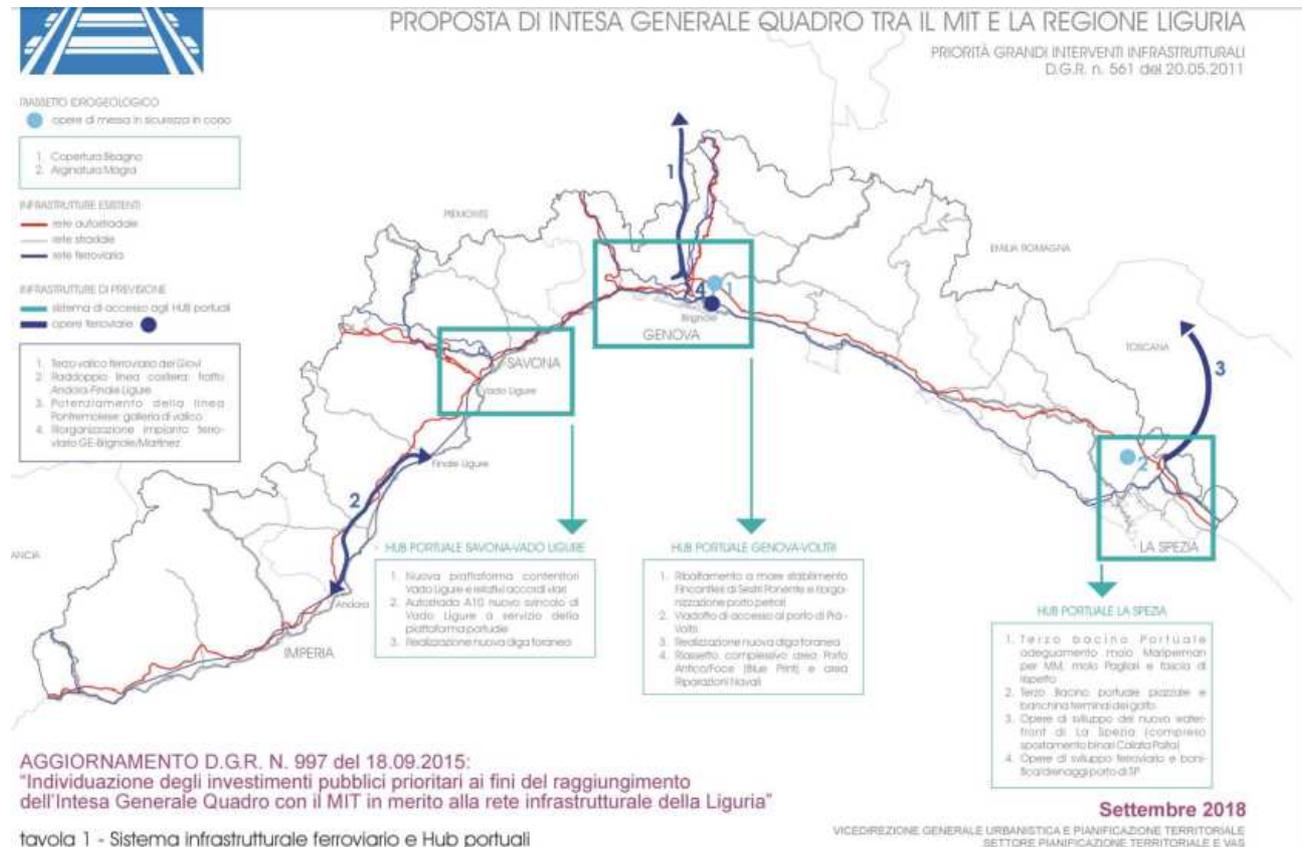
Lo strumento si compone di quattro fascicoli¹²:

1. Schema generale
2. Entroterra
3. Città
4. Costa

In relazione al progetto in esame nel presente studio, si evidenzia che nel primo fascicolo sono individuate le strategie generali che, per quanto riguarda la tematica dei trasporti e dell'ambito infrastrutturale, si caratterizzano in precisi progetti previsionali, come il Terzo valico ferroviario dei Giovi e l'Hub Portuale Genova-Voltri, che vede il riassetto complessivo dell'area Porto Antico/Foce (Blue Print) e area riparazioni navali.

¹¹http://lr.v.regione.liguria.it/liguriass_prod/articolo?urndoc=urn:nir:regione.liguria:legge:2013-11-07;33&pr=idx,0;artic,1;articparziale,0.

¹² Fonte: <https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/piano-territoriale-regionale.html>.



tabola 1 - Sistema infrastrutturale ferroviario e Hub portuali

Figura 1.5.3 - Nuovo schema di PTR "Idee di Liguria": stralcio Tavola 1 da Fascicolo 1- Schema Generale" (Fonte: https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=36621:schema-generale-ptr-2019.pdf)

Inoltre, nel fascicolo 3 - Città, viene individuata la strategia per la città e le infrastrutture con la presentazione di diversi progetti di "nuove polarità di servizi strategici innovativi per riconnettere la qualità urbana", tra i quali vi è il Waterfront di Levante.



Figura 1.5.4 - Nuovo schema di PTR "Idee di Liguria": stralcio Tavola 1 da Fascicolo 3-Città" (Fonte: https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=36651:citta-ptr-2019.pdf)

Il panorama metropolitano

Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova (PSM)

Il primo Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova (PSM) è stato approvato nell'aprile 2017 e rappresenta il primo passo per costruire con un processo partecipato il territorio metropolitano. Nel PSM,

partendo dall'analisi di contesto, sono stati definiti obiettivi e strategie, selezionate le priorità d'intervento, e individuati i progetti, sulla base delle risorse disponibili e definendo tempi e attori che partecipano alla loro realizzazione¹³.

Nella parte II, nell'ambito "A- Città metropolitana in rapporto con il territorio", al capitolo "Sviluppo Economico" si cita il progetto di *disegno dettagliato e ambizioso del **Blue Print**, volto a innovare l'area portuale compresa da Calata Gadda a Punta Vagno. Non si tratta solo una prosecuzione, verso levante, del Porto Antico, ma di un progetto che ridisegna un **nuovo waterfront** che comprende la Torre Piloti, il portofabbrica, nuovi spazi per l'industria e per la città, la passeggiata dentro al porto*¹⁴.

Il Piano Territoriale Generale (PTG)

È lo strumento per la pianificazione territoriale provinciale. La Città Metropolitana di Genova ha avviato la formazione del PTG con l'individuazione delle "Linee Guida per la predisposizione del Piano Territoriale Generale della Città metropolitana", approvato con Delibera del Consiglio Metropolitan n. 14/2015. Ad oggi e fino alla approvazione del PTG, si applica il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), per il quale si rimanda al punto 1.4.1.2.

Il PUMS GenovaMetropoli

La Città Metropolitana di Genova ha approvato il PUMS con Deliberazione del Consiglio Metropolitan n. 20 del 31 Luglio 2019.

In rapporto al Piano Strategico della Città Metropolitana di Genova, approvato il 21 Aprile 2017, il PUMS costituisce attuazione delle strategie e delle linee di azione, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, sviluppando una visione di sistema della mobilità urbana nel capoluogo genovese e nell'intera area metropolitana.

Il PUMS ha una "visione metropolitana", sia in termini di criticità e problematiche, sia nell'individuazione di obiettivi e strategie e si pone come fine ultimo il complessivo innalzamento dei livelli di sicurezza e di benessere di coloro che abitano ed utilizzano il territorio metropolitano.

Il PUMS è anche uno strumento operativo in quanto individua gli interventi prioritari per raggiungere gli obiettivi strategici di mobilità sostenibile, definisce il crono-programma degli interventi da attuare nel breve termine e nel termine di durata del Piano, prevedendone i costi e le risorse disponibili¹⁵.

Il PUMS di GenovaMetropoli per ottimizzare la mobilità urbana in termini di riduzione della congestione, riequilibrio degli spostamenti e delle modalità, accessibilità per le persone e per le merci, pone i seguenti obiettivi¹⁶:

Macro-obiettivi

A1. Miglioramento del TPL

A2. Riequilibrio modale della mobilità

¹³ Fonte: https://pums.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/Allegato_1%20-%20PUMS.pdf.

¹⁴

Fonte:

https://pianostrategico.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/psm2017/All.1_PSM%20aprile%202017.pdf

Parte II – A. Città metropolitana in rapporto con il territorio – Sviluppo economico

¹⁵ Fonte: <https://pums.cittametropolitana.genova.it/content/il-pums-di-genovametropoli>.

¹⁶ Fonte: <https://pums.cittametropolitana.genova.it/content/efficacia-ed-efficienza-del-sistema-della-mobilit%C3%A0>.

A3. Riduzione della congestione

A4. Miglioramento dell'accessibilità di persone e merci

A5. Miglioramento dell'integrazione tra lo sviluppo del sistema della mobilità e l'assetto e lo sviluppo del territorio

A6. Miglioramento della qualità dello spazio stradale ed urbano

A7. Efficientare la logistica urbana

In rapporto al PSM il PUMS costituisce attuazione delle strategie e delle linee di azione, in quanto strumento di pianificazione strategica di settore con il quale, in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo, si intende sviluppare una visione di sistema della mobilità urbana del capoluogo genovese e dell'intera area metropolitana, proponendo il raggiungimento di obiettivi condivisi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica attraverso azioni orientate a migliorare l'efficienza e l'efficacia del sistema della mobilità e la sua integrazione con l'assetto urbanistico territoriale e con lo sviluppo socio economico.

L'attuale sistema della mobilità dell'area vasta metropolitana si basa su una rete infrastrutturale che si sviluppa lungo l'asse costiero e le principali vallate perpendicolari alla costa (autostrade, ferrovia, strade di collegamento). Le criticità del sistema derivano dalla disparità di condizioni nei diversi ambiti territoriali, con alcune concentrazioni di funzioni e poli attrattori/generatori e sovrapposizione dei canali infrastrutturali, che determinano la conseguente congestione del sistema¹⁷.

Tra le strategie d'intervento il PUMS prevede la realizzazione della Linea della Val Bisagno, la quale determinerebbe il collegamento della zona oggetto di questo studio con la stazione Brignole e la migliore viabilità tra la città dell'entroterra e la zona del polo fieristico.

Nell'immagine seguente sono individuati gli assi infrastrutturali di previsione. In verde la linea della Val Bisagno "VB".



Figura 1.5.5 - PUMS Genova: Azioni nell'ambito della strategia 2

¹⁷ Fonte: https://pums.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/Allegato_1%20-%20PUMS.pdf

LA LINEA DELLA VAL BISAGNO (LINEA "VB")

La linea per la Val Bisagno collegherà in 17 km la valle al nodo di Brignole per proseguire fino a piazzale Kennedy. Partirà da Prato (Pian Martello), seguirà il corso del Bisagno fino a Molassana, Staglieno, Brignole, Kennedy.

Il tracciato qui ipotizzato prevede il passaggio totalmente in sponda destra fino a Brignole, con un prolungamento a Corso Torino prima di arrivare in Piazzale Kennedy.

Si connette a tutte le altre linee di forza esclusa la linea P, nonché al parcheggio di interscambio previsto nell'area del casello autostradale di Genova Est. In relazione alla disponibilità di risorse si prevede una prima fase di sviluppo da Molassana (via Geirato) fino a piazzale Kennedy.

Tale intervento apporterebbe un significativo miglioramento della mobilità locale e il raggiungimento della zona Fiera attraverso una rete di trasporto pubblico.

Il panorama locale

La definizione del nuovo PUC, in vigore dal 3/12/2015, strutturato secondo obiettivi di Livello Territoriale nazionale ed internazionale, interurbano e urbano definisce un sistema infrastrutturale integrato e costantemente adeguato allo sviluppo infrastrutturale del contesto nazionale ed internazionale di riferimento.

Tra gli obiettivi del PUC, per i quali si rimanda al punto 1.4.1.3, si individua l'area di studio come uno degli ambiti di trasformazione della città di Genova, ricadente nel Tema B: **Organizzazione spaziale della città e qualificazione dell'immagine urbana.**

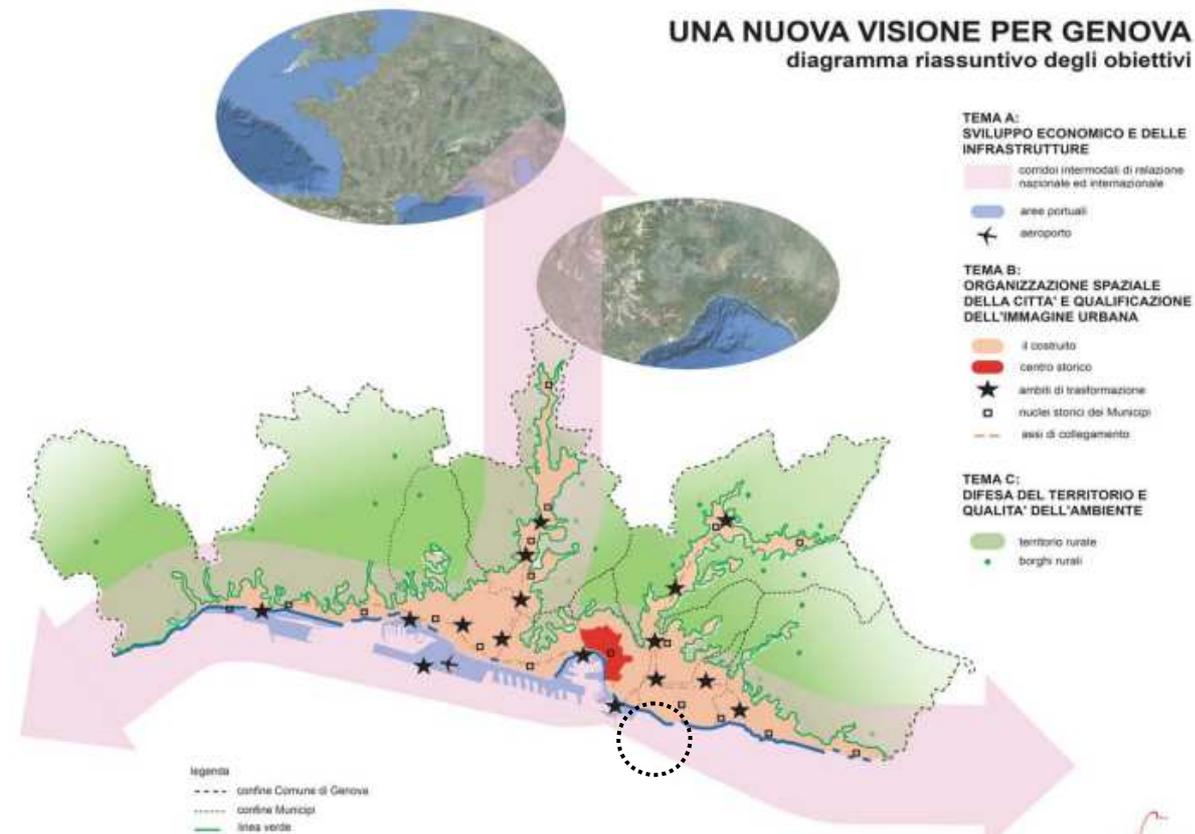


Figura 1.5.6 - PUC Genova, Documento degli obiettivi: schema degli obiettivi

Il PUC, oltre ad evidenziare tali obiettivi nel Livello 1 di Area Vasta Tavola 1.1 (Livello 1 - Livello Territoriale di Area Vasta), conferma la previsione di tali interventi anche nella Descrizione Fondativa capitolo "Infrastrutture e Logistica" (fotografia e sintetizza il quadro di partenza), nel Livello 2, tavola 2.4 "Assetto infrastrutturale e insediativo" e tavola 2.5 "Sistema della Mobilità", nonché nel Livello 3 nei Municipi interessati.

A completamento del quadro infrastrutturale dei collegamenti viari est/ovest, in fase di controdeduzione è stato inserito il tunnel subportuale ritenuto di interesse dalla Civica Amministrazione. Si completa così il potenziamento viario di Levante, uno degli ambiti dove sono concentrati gli sforzi congiunti del Comune e dell'Autorità Portuale, per ottenere una migliore convivenza fra le aree urbane e le necessità delle Riparazioni Navali, concordando la progettazione di un canale infrastrutturale viario e ciclopedonale dal Porto Antico alla Fiera sino alla Foce del Bisagno¹⁸.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola 2.5 "Sistema della mobilità", inserita nel livello 2 del PUC, sulla quale si individuano gli interventi di previsione all'interno dell'ambito Medio-Levante.

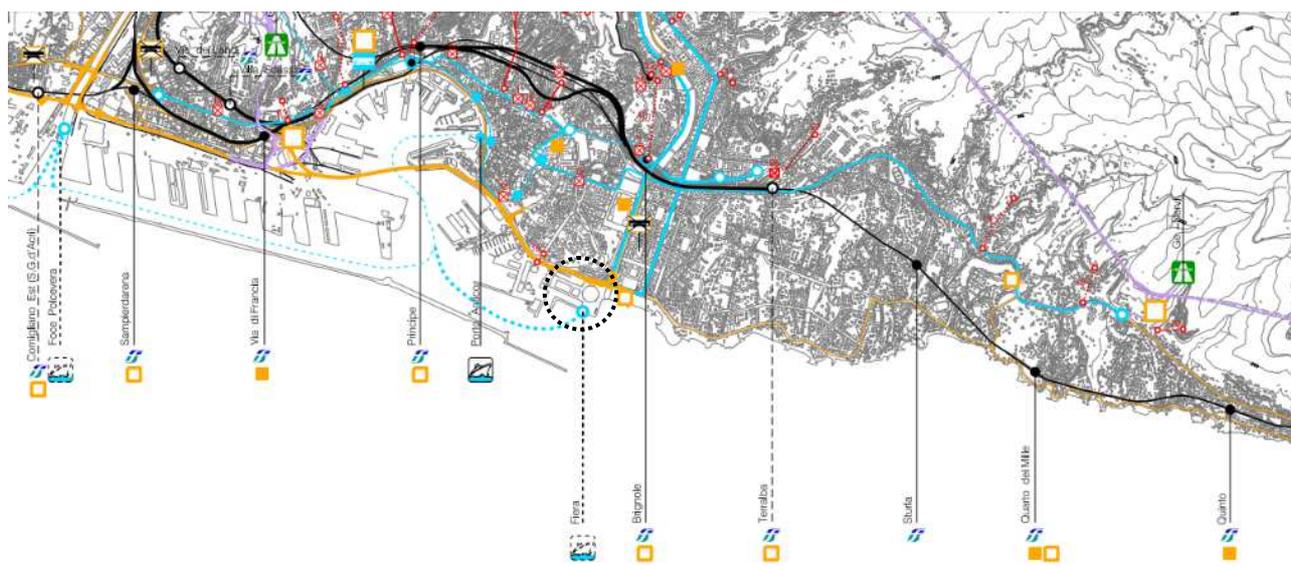
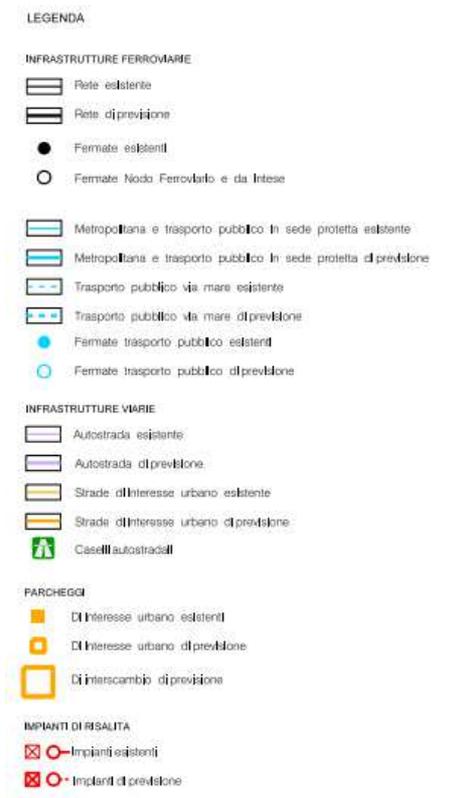


Figura 1.5.7 - PUC Genova, Struttura del Piano- Livello 1: Stralcio della tavola "Genova nel sistema delle relazioni logistiche del nord-ovest"

¹⁸ Fonte: https://pums.cittametropolitana.genova.it/sites/default/files/Allegato_1%20-%20PUMS.pdf



Il Piano Urbano della Mobilità Genovese¹⁹

Il "documento finale" (PUM) del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Genova è stato approvato dal Consiglio Comunale con la Deliberazione n. 0001/2010 del 19/01/2010 ed è ora nella sua fase operativa. Esso costituisce una pianificazione vasta e ambiziosa che attesta la centralità strategica del Comune di Genova in cui confluiscono le maggiori direttrici della mobilità e che definisce gli scenari di medio e lungo periodo, prevedendo un insieme di interventi infrastrutturali, tecnologici, gestionali e organizzativi.

Il Piano predisposto dal Comune di Genova pone quali obiettivi generali:

- migliorare la vivibilità dei luoghi;
- garantire il diritto alla mobilità per tutti;
- agevolare gli spostamenti dei cittadini, migliorando qualità del trasporto e tempi di percorrenza soprattutto attraverso la valorizzazione della rete del trasporto pubblico urbano e di tutte le modalità ecocompatibili;
- diminuire le emissioni inquinanti.

Nello specifico il PUM, prevede un sistema di "assi protetti" caratterizzati da un sistema di trasporto ecologico ad alta capacità di carico.

Il Comune di Genova ha commissionato uno studio di fattibilità tecnica ed economica (redatto da AMT nel 2008) volto a realizzare un sistema di trasporto innovativo su assi protetti nella Valbisagno, tra Molassana e la Foce implementandola nella tratta Molassana/Prato e tra Marassi e Brignole, e lungo l'asse costiero tra Nervi e Sampierdarena implementandola nella tratta Sampierdarena/Cornigliano/Erzelli. Il sistema studiato prevede :

¹⁹ Fonte: <http://mobilitypoint.comune.genova.it/pum.aspx>.

- - 26 km di assi dedicati, con fermate ad alto livello di comfort
- - l'impiego dei sistemi tecnologici per la priorità semaforica del sistema
- - la realizzazione di zone di sosta residenziale e di interscambio
- - un incremento della velocità commerciale sugli assi protetti stimato intorno al 6 km/h.

Gli assi si integrano con le infrastrutture attuali di trasporto pubblico e sono inseriti nelle zone prive di un sistema di trasporto organizzato in sede protetta: la Valbisagno, il centro città tra Sampierdarena e Brignole e il completamento sino a Nervi dell'asse di corso Europa.

La realizzazione delle opere infrastrutturali del nodo ferroviario, come da Protocollo RFI/Comune/Regione 3.10.2008 e successive modifiche, consentirà l'introduzione di un servizio di trasporto pubblico in sede ferroviaria a connotazione urbana (metroferroviario)²⁰.

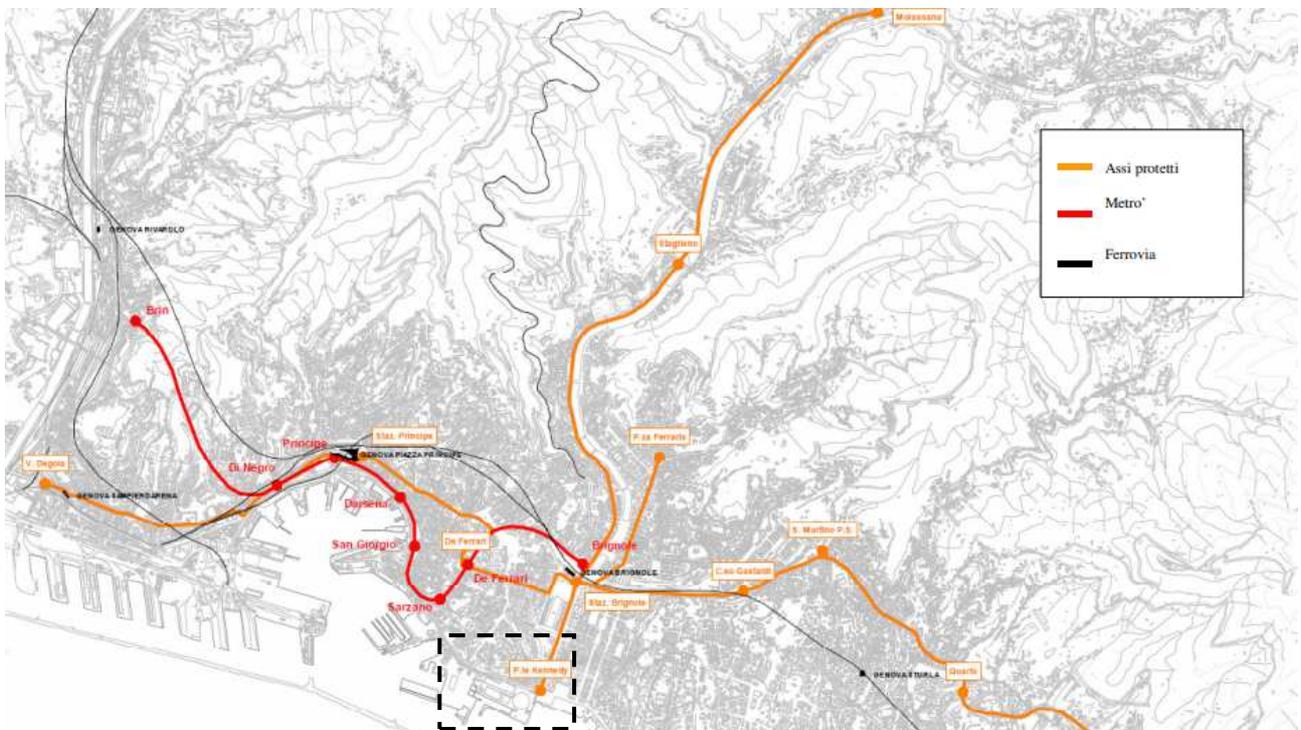


Figura 1.5.8 - PUM: Schema assi protetti

Fasi	Anni	Assi protetti	Nodi interscambio: privato - pubblico	Nodi interscambio: pubblico - privato
1	2010-2014	Molassana – De Ferrari; Marassi – De Ferrari	Parcheggio Val Bisagno; Prà	Brignole
2	2015-2019	De Ferrari – Sampierdarena, Brignole – Nervi	San Benigno, Nervi, casello autostrada	Principe, Sampierdarena
3	2020-2024	Brignole – Foce	Pegli	
4	2015	Metroferroviario	Parcheggio Area RFI	Principe, Brignole, Sampierdarena, Campasso, Rivarolo

Figura 1.5.9 - PUM: Fasi di realizzazione degli assi protetti

²⁰ Fonte: <http://mobilitypoint.comune.genova.it/Data/Sites/1/media/pdf/pum/pum.pdf>

Il Piano Urbano del Traffico

Il Piano Urbano del Traffico (PUT) consiste in un insieme di interventi coordinati per il miglioramento della circolazione stradale nell'area urbana, dei pedoni, dei mezzi pubblici e dei veicoli privati, realizzabili nel breve periodo, arco temporale biennale, e nell'ipotesi di dotazioni di infrastrutture e mezzi di trasporto sostanzialmente invariate. In tale ottica il PUT è finalizzato ad ottenere:

- il miglioramento delle condizioni di circolazione;
- il miglioramento della sicurezza stradale;
- la riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico;
- il contenimento dei consumi energetici;
- il rispetto dei valori ambientali²¹.

Il progetto Waterfront di Levante

Il progetto Waterfront di Levante si inserisce all'interno del più ampio progetto di Blueprint che vede una nuova configurazione di una parte della costa genovese.

Blueprint è la visione donata alla Città da Renzo Piano Building Workshop il 23 settembre 2015 come apporto libero e gratuito per il futuro urbanistico, portuale, industriale e sociale di Genova.

Questo studio, che ridisegna quella porzione di città che va da Porta Siberia a Punta Vagno, esprime una visione che proprio come un Blueprint ha quell'immediatezza necessaria a tracciare una relazione armonica tra porto e città, gettando un ponte tra le istanze dei cittadini e quelle degli operatori portuali, tra chi pretende uno sviluppo ecosostenibile e chi auspica un maggiore incremento delle attività produttive della macchina portuale e della Fiera del Mare²².



Figura 1.5.10 - Progetto Blueprint www.comune.genova.it

²¹ Fonte: <http://mobilitypoint.comune.genova.it/put.aspx>

²² Fonte: <http://www.comune.genova.it/content/blueprint-0>

Nell'ambito della viabilità il progetto prevede una nuova viabilità a raso tra l'area del Mercato del Pesce e Piazzale Kennedy da realizzarsi per la maggior parte al di sotto della sopraelevata; un'asse viario ad uso pubblico (non più esclusivamente portuale) che consenta una nuova connessione all'area portuale.

La nuova viabilità sarà a carattere locale, caratterizzata da una corsia per senso di marcia garantendo l'accesso ai veicoli pesanti diretti al porto costituendo inoltre un percorso alternativo cittadino alla sopraelevata e a Corso Aurelio Saffi.

Nell'area antistante la Fiera, a monte dei nuovi volumi, verrà smantellata una porzione di sopraelevata ricostruendo al suo posto una strada urbana con le stesse caratteristiche di Corso Italia.

Prosecuzione della passeggiata a mare di Corso Italia, dalla Foce sino a Porta Siberia e quindi al Porto Antico, con affaccio diretto sul canale-urbano.

Saranno previsti diversi collegamenti verticali con Corso Aurelio Saffi, restituendo alla città le aree a maggior vocazione urbana.

1.5.1.2. *Pianificazione ambientale*

Piano Territoriale Regionale

Nel corso del 2019 è stata avviata la formazione di un nuovo schema di Piano Territoriale Regionale, denominato "Idee di Liguria". Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è uno strumento previsto dalla L.U.R. n.36/1997 che deve fornire il quadro generale di riferimento per le scelte di pianificazione ai diversi livelli riguardo la componente paesistica, ambientale, insediativa ed infrastrutturale in coerenza con la programmazione economica-sociale regionale. Lo schema del nuovo piano, in linea con le indicazioni della Legge Urbanistica Regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.

Il lavoro si compone di quattro fascicoli il primo dei quali è di carattere generale, mentre i successivi approfondiscono i tre temi strategici del piano:

- liberare l'entroterra ;
- ripensare la città ;
- aver cura della costa.

Le tematiche relative alle città e alla costa sono attinenti al progetto della darsena navigabile, perciò queste verranno approfondite di seguito. Per quanto riguarda i centri urbani il traguardo è il dotarsi di collegamenti veloci, più servizi smart e alta tecnologia. Per la costa, la meta è una riorganizzazione profonda che porti a sfrondare il costruito, fermando lo sviluppo urbano selvaggio e incrinando l'urbanizzazione costiera compatta, liberando una parte di naturalità che può proteggerci proprio dall'impeto della natura.

Gli indirizzi designati dal piano coincidono con gli intenti dell'opera in esame, come ad esempio una maggiore dotazione di servizi e conseguente miglioramento della qualità urbana e una minore pressione della matrice antropica sulle componenti naturali, difatti l'area fieristica è il risultato di avanzamenti antropici della linea di costa.

Di seguito si riportano gli *obiettivi di cambiamento* identificati nello schema del PTR:

- 1) Affidare alle comunità locali la gestione del territorio interno;
- 2) Incentrare la pianificazione urbanistica sulla qualità e funzionalità del sistema delle infrastrutture e delle dotazioni territoriali e locali e sulla messa in sicurezza del territorio;
- 3) Rendere adattabili gli insediamenti costieri ai cambiamenti climatici.

Tra gli effetti attesi del terzo obiettivo vi è l'incremento degli interventi di ristrutturazione urbanistica, di riconversione, di interventi ambientali e di eliminazione di vulnerabilità. Questo effetto risulta coerente con gli intenti del progetto in esame.

Inoltre nello schema del PTR tra gli interventi relativi all'ambito costiero è stato incluso il progetto "Waterfront di Levante", firmato da Renzo Piano che prevede la realizzazione del canale urbano navigabile a ridosso delle mura antiche della città, e la riorganizzazione dello spazio fieristico.

Pertanto l'intervento in esame, relativo alla darsena navigabile risulta pienamente coerente con i contenuti del futuro Piano Territoriale Regionale.

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento, previsto dalla L. n.431/1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. Il Piano paesistico della regione Liguria è stato approvato con delibera del consiglio regionale n.6 del 25/02/1990 e successive varianti (cfr. Tavola SIA.T03 "Inquadramento del progetto su strumenti di pianificazione territoriale").

Attualmente la regione Liguria ha in itinere la formazione del nuovo Piano Paesistico e i materiali per la redazione dello stesso sono stati resi disponibili al seguente indirizzo web:

- <https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/verso-il-nuovo-piano-paesaggistico-regionale/materiali-redazione-piano-paesaggistico.html>

I contenuti di questo nuovo piano paesistico, ancora in fase di redazione, sono stati approfonditi nel paragrafo successivo.

L'articolo 68 della L.R. n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della L.R. 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".

La definizione degli **obiettivi generali** del P.T.C.P. discende direttamente dall'individuazione delle criticità di carattere paesistico e ambientale. Tali obiettivi sono riconducibili alle seguenti categorie:

- **Fruizione**

Per quanto riguarda la *fruizione*, si intende sia l'aspetto della fruizione estetica, per la quale il territorio costituisce oggetto di contemplazione, e quello della fruizione attiva, per la quale esso è teatro di attività ludiche o ricreative che non hanno una finalità produttiva (o almeno non hanno principalmente una finalità produttiva). Difatti, nella civiltà di massa, la domanda di spazi per ogni forma di attività ricreativa all'aperto

assume una tale dimensione che rischia di dare luogo a una molteplicità di iniziative occasionali e tali da compromettere diffusamente il territorio, senza al tempo stesso trovare sbocchi qualitativamente soddisfacenti che consentano, tra l'altro, di alleviare la congestione dei luoghi più appetiti e quindi di riqualificarli sotto il profilo ambientale.

Il Piano per conseguire questo obiettivo parte dall'individuazione in positivo di sistemi di aree ritenute idonee a un complesso di usi ricreativi, affidando alla progettazione ambientale il compito di esaltare le compatibilità tra valori ambientali e paesistici presenti e nuove forme di utilizzazione rispondenti a un'effettiva domanda di un uso più diversificato e consapevole del tempo libero.

- Identificazione

In merito all'identificazione si allude a due ordini di obiettivi, strettamente correlati: quelli che hanno a che fare con l'identità del territorio, quale deriva dalla *riconoscibilità* dei suoi specifici caratteri riferibili sia al paesaggio naturale, sia ai segni antropici; quelli che hanno a che fare con il senso di *appartenenza* che l'uomo prova nei confronti dell'ambiente nel quale vive.

I processi di identificazione sono processi complessi, che investono la sfera dei rapporti tra uomo e ambiente, e in particolare i meccanismi attraverso i quali una determinata comunità attribuisce un senso, un valore simbolico o affettivo, oltre che funzionale ed economico, ai luoghi.

Il Piano Paesistico mette a fuoco il problema per impostarne correttamente la soluzione: da un lato, prendendo atto della condizione nella quale si opera e quindi evitando ipotesi velleitarie di ritorno al passato; dall'altro, richiamando l'attenzione sui "caratteri" dei luoghi e cercando di costruire intorno a questo concetto modi di operare che contrastino la banalizzazione del paesaggio.

I modi nei quali il Piano Paesistico si propone di intervenire sono diversi: essi vanno dalla pura e semplice individuazione e tutela di quei luoghi o caratteri che presentano una spiccata "identità" e rispetto ai quali si manifesta una tendenza all'identificazione, fino allo sforzo di creare o ricostituire consapevolmente, attraverso la progettazione delle trasformazioni, un'identità dei luoghi che ne sono privi o che l'hanno perduta.

- Stabilità

Il ricorso al concetto di stabilità istituisce una precisa connessione tra la pianificazione paesistica e l'ecologia. La stabilità è un carattere tipico degli ecosistemi "maturi", che sono sistemi fortemente stabili e diversificati e caratterizzati da bassa produttività. Questo è il motivo per cui l'uomo, nella sua opera di sfruttamento delle risorse naturali e quindi della massima produttività, tende a creare sistemi elementari, poco diversificati, intrinsecamente instabili o "fragili" o "vulnerabili".

Quando vengono meno le condizioni artificiali che garantivano l'equilibrio e la produttività dell'ecosistema, questo evolve verso un nuovo assetto attraverso fasi, durante le quali si manifestano processi di degrado. Le indagini condotte in sede di elaborazione del Piano Paesistico sono fortemente orientate al riconoscimento di queste situazioni di fragilità e all'analisi delle prospettive di prosecuzione nel tempo delle condizioni per il loro mantenimento attraverso le pratiche e gli usi tradizionali.

Là dove sono venute meno le condizioni di equilibrio di alcuni ecosistemi, il Piano Paesistico si propone non già di invocare velleitariamente il ritorno a quelle condizioni (se non in casi del tutto eccezionali), bensì di segnalare quali azioni e comportamenti possano condurre verso nuovi e meno fragili equilibri evitando, per quanto possibile, l'insorgere di fenomeni di degrado prolungato e di rischio.

Gli obiettivi generali sono stati tradotti in una classificazione più operativa, alla quale è più facile ricondurre le specifiche azioni e norme del Piano Paesistico. Gli **obiettivi specifici** da perseguire nel Piano riguardano:

a) *la qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito*. Nel patrimonio di immagini che fissano le visioni più suggestive del nostro paese la Liguria ha un ruolo di primo piano. La regione si è fatta apprezzare nel mondo intero non solo attraverso lavoro, economia, ecc., ma a buon diritto attraverso il suo paesaggio, la

cui qualità è stata tuttavia ampiamente minacciata negli ultimi 30 anni in conseguenza della massiccia edificazione e delle trasformazioni economico-sociali (abbandono dell'agricoltura, ecc.). La qualità del paesaggio e dell'ambiente va intesa come un patrimonio di cui occorre arrestare il dissipamento e che può essere integrato con nuove ricchezze.

b) *l'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali.* Legare la qualità alla sua possibile fruizione è indispensabile in una regione in cui l'accesso al mare è per grandi estensioni privatizzato e comunque malamente attrezzato, in cui i luoghi di maggiore suggestione e spettacolarità sono spesso scarsamente godibili, sia sulla costa che in montagna.

c) *la conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica del territorio.* Si ritiene necessario estendere la nozione di protezione e conservazione dai monumenti e dalle bellezze naturali al reticolo diffuso e puntualmente segnato attraverso cui tracce antiche, che consentono di avvertire e testimoniare le vicende storiche.

d) *la preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico.* Per favorire il processo di conoscenza dell'ambiente, la tutela degli aspetti naturali di maggior significato è una condizione di base. Con ciò si possono contrastare le negligenze del passato ed impedire nuove manipolazioni dei fenomeni a più alto contenuto scientifico e didattico.

e) *la ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse.* Le trasformazioni del territorio sono in fase regressiva in ambiti sempre più grandi. L'agricoltura abbandona i campi, le foreste e i boschi sono sempre meno coltivati, le costruzioni nell'industria e nei porti si offrono per nuove utilizzazioni. La ricerca di nuovi equilibri conseguibili attraverso processi naturali, minimizzando l'impiego di risorse e nella certezza di non potere più contare sull'impiego umano come nel passato, è una prospettiva senza alternative. Si aprono spazi sempre più grandi per conseguire nuovi equilibri tra uomo e ambiente attraverso una piena collaborazione con la natura, una riconversione delle trasformazioni già avvenute.

f) *l'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili.* È un dovere dell'amministrazione gestire con oculatezza risorse limitate come gli acquiferi, gli arenili, i giacimenti di minerali utili, le pianure fertili, ecc. Se ne è raggiunta piena consapevolezza solo in tempi recenti. È un dovere rispetto a tante motivazioni diverse, poiché l'uso indiscriminato di queste risorse è in grado di indurre modificazioni di grandissima portata ed irreversibili sull'ambiente e sulla configurazione del paesaggio.

Dovendo per necessità discretizzare la transizione continua dalla grande alla piccola scala, sono stati individuati tre **livelli di operatività** del Piano:

- o livello *territoriale*, che è un livello di suddivisione del territorio in ambiti territoriali, in relazione ai quali il Piano detta indirizzi complessivi, rivolti essenzialmente alla pianificazione urbanistica comunale e alle politiche settoriali della stessa Regione e degli altri soggetti che operano interventi che incidono estensivamente sul territorio;
- o livello *locale*, che all'interno degli ambiti territoriali individua situazioni differenziate (in relazione ai caratteri e ai valori dell'ambiente naturale e degli interventi umani) che richiedono norme e indirizzi specifici;

- livello *puntuale*, le cui indicazioni dovranno essere sviluppate nelle successive fasi della pianificazione paesistica, passando quindi attraverso un "puntuale" approfondimento delle situazioni nelle quali si opera in termini conoscitivi e progettuali, mediante ad esempio dei piani di recupero paesistico-ambientale.

Per quanto riguarda il livello *locale*, le caratteristiche del territorio sono lette attraverso tre **assetti**:

- Assetto **urbano**, la descrizione dello stato attuale si avvale delle seguenti categorie:

- Aree urbane: questa categoria comprende le parti del territorio interessate da un'edificazione addensata, continua ed estesa (con esclusione quindi dei piccoli nuclei isolati), ed è articolata in: strutture urbane qualificate, parchi urbani, valori di immagine, tessuti urbani
- Nuclei isolati, in ambiente rurale o costiero, caratterizzati sia dalla modesta estensione sia dalla chiara identificabilità nel contesto.
- Insediamenti diffusi, definiti come quelli che, pur presentando un tessuto edilizio privo di compattezza, sono tuttavia caratterizzati da riconoscibili interrelazioni tra gli elementi costitutivi.
- Insediamenti sparsi, definiti come quelli che presentano livelli di bassa densità territoriale, tali da non richiedere la presenza di reti diffuse di urbanizzazione primaria, con tipologie prevalentemente mono o bifamiliari o rurali.
- Aree non insediate, definite come quelle nelle quali non vi sono insediamenti, o questi sono costituiti al più da episodiche presenze di edifici. Tale categoria ricorre prevalentemente nelle aree destinate a bosco o pascolo o improduttive, con l'eccezione di alcune ampie zone olivate nell'Imperiese.

- Assetto **vegetazionale**, la descrizione dello stato attuale si avvale di due classi fondamentali (boschi e praterie) a loro volta articolate e caratterizzate da una specifica combinazione di specie vegetali (fitocenosi) e di condizioni ambientali. In particolare, per quanto riguarda il bosco, si distingue tra angiosperme (BA) e conifere (BC), a loro volta entrambe suddivise in Termofile e Mesofile, dando luogo alle quattro possibili combinazioni. Anche le praterie sono distinte tra Termofile (PT) e Mesofile (PM). Le categorie elementari si trovano spesso combinate in situazioni miste.

- Assetto **geomorfologico**, pur essendosi in fase di analisi provveduto all'identificazione dei fondamentali elementi caratterizzanti il paesaggio, in ragione della sostanziale inalterabilità dei relativi caratteri strutturali non si è ritenuto di legare la normativa puntualmente alle categorie che descrivono lo stato attuale, essendo invece questa attribuita al controllo degli interventi operabili su sistemi complessi, entro ambiti delimitati.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico divide il territorio in ambiti, in particolare l'area interessata dal progetto in esame ricade nell'ambito territoriale n.53 denominato "Genova".

Nella definizione degli indirizzi per la pianificazione di questo ambito, data l'estrema diversificazione delle situazioni insediative che caratterizzano il suo territorio, si è preferita una suddivisione interna in sette aree omogenee di riferimento ad ognuna. In particolare, per l'area di studio "Genova - Bassa Valle Bisagno", in cui rientra il progetto in esame, si riportano gli indirizzi di pianificazione:

- Assetto *insediativo* - Consolidamento

L'indirizzo di consolidamento deriva dalla considerazione delle situazioni di degrado ambientale dell'ambito e dei caratteri dell'assetto insediativo determinate dalle rapide e disorganiche trasformazioni subite. L'obiettivo della pianificazione è volto a indirizzare gli interventi verso una maggiore qualificazione della configurazione paesistica mediante la valorizzazione delle strutture insediative preesistenti e delle loro emergenze di valore storico, nonché attraverso la riproposizione di selezionati caratteri formali e funzionali tali da migliorare la qualità ambientale e la leggibilità della struttura territoriale.

- *Assetto vegetazionale* - Modificabilità

L'estensione dei boschi risulta nel complesso discreta e richiede di essere ulteriormente incrementata sia per migliorare lo smaltimento graduale delle acque piovane, sia per offrire migliori possibilità ecologico-ricreative agli abitanti del denso tessuto urbano sottostante.

- *Assetto geomorfologico* - Consolidamento

L'indicazione generale è prevalentemente rivolta ai versanti ed al reticolo idrografico. Quest'ultimo può richiedere anche interventi di trasformazione. Per il fondovalle è prevista la modificabilità degli aspetti quantitativi e qualitativi (riequilibrio e valorizzazione delle componenti ambientali) e la trasformazione degli aspetti strutturali, tenendo conto degli interventi idraulici in atto e futuri sul Bisagno e sugli affluenti. Il litorale è soggetto a consolidamento per segnalare il problema dello sbocco a mare del Bisagno.

Il progetto in esame risulta in linea con gli obiettivi generali del PTCP. Tra gli obiettivi dell'intervento vi è la configurazione delle banchine lungo i canali. Tali banchine sono considerate come spazi pubblici urbani di alta qualità adeguate a combinare la funzione primaria di darsena con un utilizzo di tipo ludico-ricreativo. Inoltre lungo le banchine affacciano dei locali destinati ad ospitare attività adatte a spazi pubblici di qualità. Per questi aspetti il progetto risulta quindi coerente con l'obiettivo specifico di PTCP b) *l'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali.*

Inoltre, nelle schede di PTCP relative agli ambiti territoriali è stato definito il repertorio degli interventi di tipo propositivo, sulla base delle caratteristiche del paesaggio e degli indirizzi di pianificazione. Di seguito si riportano gli interventi propositivi suggeriti dal PTCP, relativi all'ambito di progetto.

Azioni Proposte

La riqualificazione dell'immagine urbana guida le principali azioni proposte a livello di fruizione pubblica dei valori d'ambiente secondo una specifica delimitazione alle sole aree non direttamente incluse nel contesto più fitto dei suoi tessuti edificati. Per queste ultime, il miglioramento delle qualità del paesaggio appare quasi esclusivamente subordinato ad interventi di livello locale o puntuale meglio specificati negli indirizzi, nella normativa e nei contenuti propositivi corrispondenti. L'interesse maggiore è stato comunque attribuito ai fronti marittimi e alle aree di cornice collinare dove la dimensione territoriale dell'intervento trova maggiori motivazioni per gli sviluppi di continuità e per le relazioni tra i vari sub-ambiti che riesce ad attivare. Il repertorio degli interventi proposti all'interno del territorio comunale è stato sintetizzato, di seguito in punti schematici:

- a) Percorrenza e accessibilità dei fronti marittimi;

PROGETTO DEFINITIVO

- b) Aree attrezzate per attività sportive;
- c) Aree attrezzate per attività ricreative;
- d) Itinerari escursionistici;
- e) Campeggi con accessibilità veicolare;
- f) Percorrenze di interesse storico-etnografico.

Il progetto in esame soddisfa certamente gli interventi propositivi relativi alla a) *Percorrenza e accessibilità dei fronti marittimi*, b) *Aree attrezzate per attività sportive*, c) *Aree attrezzate per attività ricreative*.

Verso il nuovo Piano Paesaggistico

La regione Liguria ha in itinere la formazione del nuovo Piano Paesistico avviata con la sottoscrizione, insieme a MIBACT e MATTM, di un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, nell'agosto 2017. Il 19 ottobre 2017 si è insediato il Comitato tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa.

Il 18/04/2019 con D.G.R. n.334 la Giunta regionale ha approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla L.R. 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto ha preso il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della L.R. 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della L.R. 36/1997.

Sul portale web della regione Liguria è reso disponibile il documento preliminare ai fini VAS del nuovo Piano paesaggistico, di cui in seguito sono riportati gli obiettivi²³.

o *Obiettivi di primo livello*

1. Riconoscere i diversi paesaggi che compongono l'intero territorio della Liguria.
2. Individuare forme appropriate di gestione per ciascuno dei paesaggi di cui si compone la Liguria, in particolare:
 - tutelando i paesaggi identitari, sia quelli naturali, sia quelli derivanti dalla plurisecolare stratificazione dell'azione antropica, sia quelli contemporanei;
 - salvaguardando i paesaggi minacciati da fattori di rischio o dinamiche di trasformazione;
 - favorendo il recupero e la riqualificazione delle aree compromesse, degradate o prive di specifica identità;
 - favorendo su tutto il territorio ligure le azioni volte al miglioramento del paesaggio in quanto elemento costitutivo del quadro di vita delle popolazioni
 - promuovendo la tutela e la riqualificazione dei paesaggi della Liguria anche attraverso l'utilizzo di nuovi linguaggi architettonici.

o *Obiettivi di secondo livello*

1. Tutelare le particolari conformazioni geomorfologiche e le falsie quali elementi di rilievo paesaggistico, salvaguardare l'integrità e l'efficienza ecosistemica dei corsi d'acqua, tutelare e valorizzare i tratti di costa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, anche tramite la diminuzione delle pressioni antropiche che insistono su di essa.

2. Garantire l'equilibrio tra la salvaguardia dell'integrità delle componenti naturalistiche e le esigenze di manutenzione del territorio, accessibilità, fruizione attiva e uso produttivo del bosco.

3. Valorizzare le componenti antropiche nella loro continuità storica, evidenziando le strutture insediative, architettoniche che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri. Conservare i caratteri insediativi, formali e strutturali, propri dei centri storici, tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità.

4. Valorizzare i nuclei storici isolati, conservando i loro caratteri insediativi, formali e strutturali - tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità - e salvaguardando il loro contesto territoriale, naturalistico e agricolo.

5. Valorizzare i tessuti e le componenti architettoniche contemporanee che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri; riqualificare e rinnovare i paesaggi urbani degradati e privi di identità, garantendo il minor consumo di territorio e migliore qualità dell'insediamento.

6. Promuovere processi di contrasto all'abbandono del territorio agricolo e salvaguardare gli assetti e le tracce identitarie del paesaggio rurale storico.

7. Valorizzare le percorrenze storiche e le reti sentieristiche connesse alle reti di infrastrutturazione rurale, orizzontale e verticale, favorendo la realizzazione di reti di interconnessione con le nuove percorrenze di fruizione di interesse regionale.

8. Favorire la percezione pubblica del paesaggio e delle emergenze storico-paesaggistiche ed archeologiche anche attraverso la salvaguardia dei punti panoramici, delle visuali panoramiche e dei crinali, la valorizzazione dei punti di sosta abbandonati o degradati, il recupero delle percorrenze con valori di panoramicità.

Il progetto in esame risulta in linea con gli obiettivi identificati dal nuovo piano paesaggistico, il particolare modo l'intervento è pienamente coerente con il seguente obiettivo e le azioni ad esso correlate:

3. Valorizzare le componenti antropiche nella loro continuità storica, evidenziando le strutture insediative, architettoniche che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri.

- Indirizzi per l'insediamento di funzioni diversificate e attività innovative e per la promozione turistica, culturale e produttiva locale del territorio;

- Indirizzi per la realizzazione di un'adeguata dotazione di servizi pubblici atti a favorire forme insediative permanenti anche nelle aree interne;

Il nuovo piano individua undici ambiti significativi, ottenuti come aggregazione dei cento ambiti del livello territoriale del PTCP vigente, che continua quindi a vivere come struttura del Piano in corso di redazione. L'Ambito 6 Genovesato comprende il comune di Genova, quello di Mele e i comuni della Valpolcevera: Campomorone, Ceranesi, Mignanego, Serra Riccò, Sant'Olcese, fortemente relazionati con il capoluogo.

L'Ambito 6 si articola in otto sub-ambiti paesaggistici, in particolare la macroarea di progetto ricade nel sub-ambito 6.7 Genova - Bassa Val Bisagno.

Per gli approfondimenti a livello di ambito e sub-ambito sono state realizzate elaborazioni specifiche per studiare le dinamiche territoriali intervenute nel tempo, come l'Architettura contemporanea. **Nell'area interessata dal progetto sono stati segnalate come architettura contemporanea il Padiglione Jean Nouvel e il Palazzo dello sport.**

Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC)

Il Piano territoriale di Coordinamento della Costa è stato approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 64 del 29/12/2000 e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati. 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 metri; a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 metri) e un ambito di applicazione (i 63 comuni costieri).

Il Piano disciplina, 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.

Il Piano persegue la *finalità* di ricercare un miglioramento della qualità paesistica ed ambientale della fascia costiera favorendo contemporaneamente tutte le iniziative capaci di innescare una crescita economica ed occupazionale della regione. Tale finalità si traduce anche in una maggior qualificazione e dotazione del comparto turistico e del tempo libero in quanto ritenuto il più idoneo per la valorizzazione del paesaggio costiero ligure.

Il Piano, prendendo in considerazione le condizioni attuali della costa ligure, mira a perseguire i seguenti **obiettivi**:

- a) la tutela e valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale;
- b) la riorganizzazione e riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- c) la difesa del litorale dall'erosione marina e ripascimento degli arenili;
- d) lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera;
- e) l'adeguamento e sviluppo del sistema della portualità turistica puntando a un incremento del numero di posti barca complessivo da attuarsi prioritariamente attraverso il riuso dei bacini dismessi dei porti commerciali, l'ampliamento o l'adeguamento dei porti esistenti;
- f) il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa puntando alla realizzazione di un sistema di piste ciclabili, di percorsi pedonali e passeggiate lungo

costa e, per alcuni ambiti intercomunali, alla organizzazione di un sistema di efficiente trasporto pubblico. Localmente il riuso è anche volto alla riqualificazione del traffico e della viabilità dei centri urbani.

- g) il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera. La strategia, perseguita è basata sulle risorse e le potenzialità sviluppabili a livello regionale, concretamente attuabile e mira al contenimento delle ricadute negative sull'ambiente agendo su diversi fronti, quali ad esempio: aree urbane, con politiche di incentivo all'uso del trasporto pubblico e alla realizzazione diffusa di parcheggi; rete delle strade principali, con interventi mirati al miglioramento della fluidità del traffico e dove possibile, con il riutilizzo dei tratti di ferrovia dismessa.

Per raggiungere questi obiettivi il piano indica **interventi e azioni** rivolti a:

- 1) incentivare la protezione e la conoscenza delle aree di interesse naturalistico marine e terrestri;
- 2) proteggere, migliorare e rendere più accessibili le spiagge;
- 3) eliminare o ridurre le presenze ambientalmente e paesisticamente incompatibili come attività a rischio di inquinamento, cave, discariche, ecc.;
- 4) migliorare l'immagine dei waterfront dei centri costieri;
- 5) incrementare la ricettività, le strutture ed i servizi per la nautica da diporto, individuata come attività generatrice di lavoro specializzato, ad iniziare dalla riconversione delle sezioni dismesse dei porti commerciali;
- 6) coordinare il riuso della linea ferroviaria già dismessa e di quella da dismettere attraverso un complessivo e unitario progetto di ricomposizione e valorizzazione del paesaggio ai fini dello sviluppo turistico e della qualificazione degli insediamenti costieri (pista ciclabile - trasporto pubblico in sede propria - progetti di qualificazione urbana nelle aree delle ex stazioni ferroviarie;
- 7) migliorare la fluidità del traffico lungo costa privilegiando, in generale, un miglior uso della rete esistente, e la valorizzazione di percorrenze e visuali;
- 8) riconvertire le aree dismesse lungo la costa (portuali, ferroviarie e ove sussistano le condizioni, militari) rendendole occasioni di riordino paesistico ed urbanistico.

In linea generale il progetto in esame risulta coerente con le finalità e gli obiettivi identificati dal Piano della Costa. In particolare l'intervento risulta pienamente coerente con i seguenti obiettivi:

b) la riorganizzazione e riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;

d) lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera;

e) l'adeguamento e sviluppo del sistema della portualità turistica puntando a un incremento del numero di posti barca complessivo da attuarsi prioritariamente attraverso il riuso dei bacini dismessi dei porti commerciali, l'ampliamento o l'adeguamento dei porti esistenti.

Inoltre il progetto è in armonia con gli interventi e le azioni indicate nel Piano relativi a 4) migliorare l'immagine dei waterfront dei centri costieri e a 5) incrementare la ricettività, le strutture e i servizi per la nautica da diporto.

Il piano conferma la configurazione di riassetto del porto storico quale si desume dal PUC, tuttavia il Piano riafferma alcuni principi cui dovrebbe essere conformato l'assetto complessivo del porto storico:

PROGETTO DEFINITIVO

- la realizzazione dei progetti volti a integrare la dotazione di servizi e strutture portuali per il traffico passeggeri, per consolidare definitivamente il ruolo del porto di Genova;
- l'eventuale ulteriore utilizzo del bacino del porto storico per la nautica da diporto deve escludere forme di privatizzazione dei pontili e fornire servizi per posti barca con valenza sociale e sportiva (come accade ad esempio Marsiglia), in quest'ambito infatti è possibile realizzare posti barca a prezzo contenuto che devono essere messi in gioco soprattutto in riferimento al miglioramento della qualità urbana e della dotazione di servizi del centro storico;
- la scelta di funzioni che privilegino l'uso pubblico delle aree non più funzionali alle attività portuali, ovvero il mantenimento di attività di servizio del porto in banchina e di attività urbane sui moli, in tal senso l'inserimento di funzioni di tipo residenziale deve essere attentamente calibrato ;
- la realizzazione di una viabilità pubblica urbana dalla Foce a Caricamento;
- la realizzazione di un percorso pubblico pedonale e ciclabile di attraversamento dell'intero arco portuale.

L'opera in esame risulta in linea con tutti i principi enunciati dal piano della costa, relativi all'assetto del porto storico.

Nel fascicolo del PTCC relativo alle "Indicazioni generali per la riqualificazione del territorio – la valorizzazione del paesaggio costiero e la tutela dell'ambiente marino" è individuato il progetto in esame nell'Ambito Progetto AP25 – Genova Porto di Levante, rappresentato nella successiva immagine.

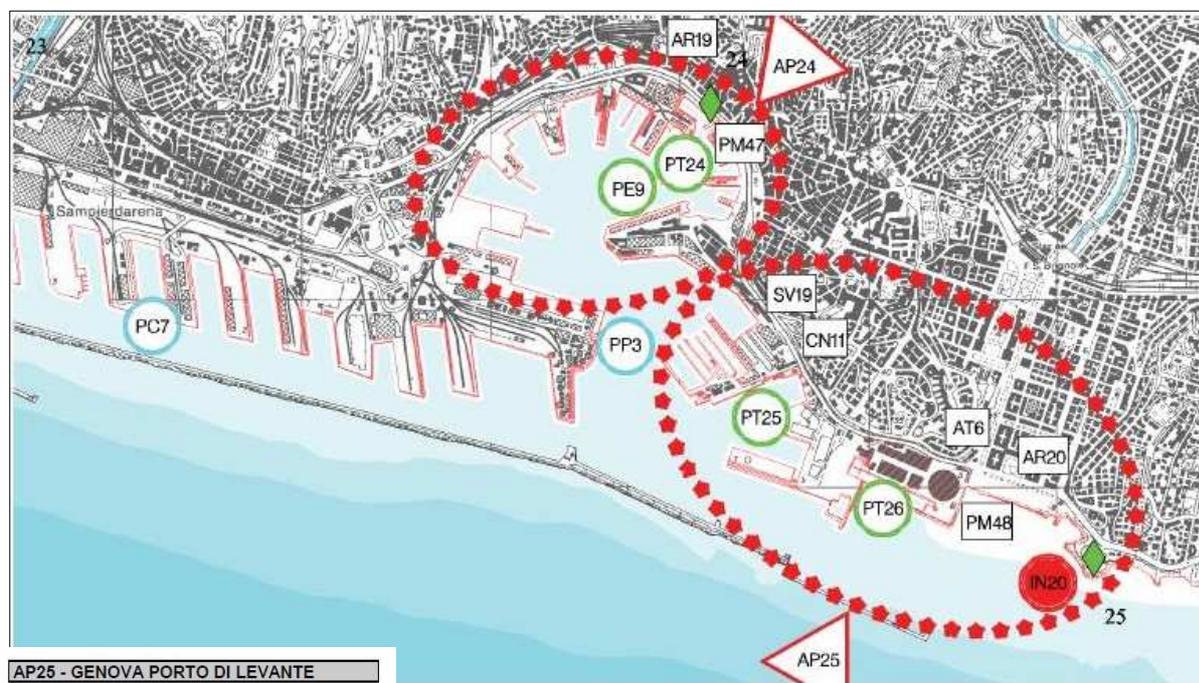


Figura 1.5.11 - Ambito AP 25 – Genova Porto di Levante

(Fonte : PTCC – Fascicolo 2.1 "Indicazioni generali per la riqualificazione del territorio")

L'Ambito AP 25 riguarda il Settore del porto di Genova che va dal porticciolo Duca degli Abruzzi a Punta Vagno. Il Piano pone l'attenzione agli interessi pubblici in gioco, precisa che per l'area compresa tra il Porto

Antico e la Fiera del Mare devono essere ricercate quelle soluzioni che consentono la salvaguardia dei manufatti di pregio esistenti ed il mantenimento delle attività insediate, con particolare riguardo a quelle sportive e ricreative e comunque riconducibili alla nautica da di porto.

In conclusione, si può quindi affermare che il progetto in esame è pienamente coerente con il PTCC.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il primo Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova (PTC) è stato approvato con D.C.P. n°1 del 22/01/2002 e successivamente sono stati effettuati ulteriori aggiornamenti e varianti, tra cui i seguenti:

- Variante al PTC VBP comportante modifiche al quadro dei dissesti idrogeologici in Comune di Tiglieto, approvata sottoscritto digitalmente in data 10/01/19 dalla Regione Liguria;
- Variante approvata con D.C.M. n° 44 del 25/11/2016, per l'aggiornamento del quadro dei dissesti e la ripermetrazione delle fasce fluviali del T. Stura in Comune di Masone;
- Variante 2014, approvata con D.C.M. del febbraio 2016, individuazione dei Sistemi Territoriali Strategici coerenti con la Strategia Europa 2020, e riordino delle norme di attuazione del PTC provinciale .

I contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale sono disponibili al sito web:

- <https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/> .

In attuazione dell'art. 23 c. 3, della L.U.R. n.36/1997, il PTC è stato quindi sottoposto alla verifica di adeguatezza decennale con D.C.P. n° 4 del 26/01/2011. In esito a tale verifica, che ha portato al riconoscimento di una sostanziale validità dell'impostazione del Piano e della sua parziale adeguatezza, in ragione delle Varianti adottate da integrare in modo organico, si è configurata la necessità di introdurre revisioni e modifiche che traggano una visione più a lungo periodo, pur nella consapevolezza del diverso ruolo affidato agli Enti Provincia, e che consentano agli altri Enti istituzionali di utilizzare proficuamente i contenuti del Piano stesso. Con la Deliberazione n. 7 del 15/02/2012 il Consiglio Provinciale ha preso atto della conclusione del progetto PTCp2020.

Il PTCp 2020 costituisce la coerente e compiuta attuazione del percorso di revisione del Piano provinciale promosso con la D.C.P. del 4/2011 e fornisce gli elementi conoscitivi, i metodi e gli strumenti necessari per offrire alla comunità provinciale un valido riferimento per le politiche di gestione del territorio nel prossimo decennio e, pur non assumendo gli effetti formali e giuridici di cui alla L.R. 36/1997, può essere comunque utilizzato da parte delle strutture provinciali per l'espressione di analisi e contributi in merito alle dinamiche che si producono nei diversi ambiti provinciali.

Dal 2000 ad oggi il quadro normativo di riferimento per il nuovo PTCp presenta rilevanti innovazioni, specie sui temi ambientali e sul paesaggio. L'assoggettamento del Piano alla VAS comporta l'approfondimento dei contenuti descrittivi che partecipano alla definizione degli indicatori ambientali.

Il PTCP si compone di tre documenti: Descrizione Fondativa, Obiettivi e Struttura, corredati dalle Norme di attuazione. I tre principali *obiettivi* del Piano sono:

1. *EQUITA'*

- uguali opportunità di sviluppo e di sicurezza per la popolazione che vive sul territorio provinciale
- sostenibilità delle previsioni tutela delle risorse territoriali per le generazioni future
- perequazione per condividere oneri e benefici derivanti dagli interventi sul territorio

2. *EQUILIBRIO*

- equilibrio fra territori costa ed entroterra, territori insediati e non insediati, valori e disvalori paesaggistici.
- equilibrio fra funzioni sistema residenziale / sistema produttivo / sistema dei servizi / sistema infrastrutturale e logistico / sistema del verde
- equilibrio fra pubblico e privato sinergie nella distinzione dei ruoli

3. *INTEGRAZIONE*

- integrazione funzionale mix di funzioni / plurifunzionalità / policentrismo con l'obiettivo di creare reti e sistemi integrati e incrementare la capacità di resilienza del territorio
- integrazione sociale mix sociale / pianificazione di genere / immigrazione fra popoli / neighbourhood management
- integrazione istituzionale aggregazioni dei Comuni / concertazione / copianificazione / comunicazione

Il progetto in esame è pienamente coerente con gli obiettivi del PTCp, in quanto la sua realizzazione determinerà una serie di ricadute positive su:

- **aspetti socioeconomici, in quanto il progetto prevede la realizzazione di una darsena navigabile con annesso aree riservate alla fruizione pubblica e alle attività ed ai servizi determinando un maggiore accesso ai servizi sociali e di conseguenza minori disuguaglianze ed esclusioni sociali, pertanto affine all'obiettivo *Equità e integrazione*;**
- **aspetti ambientali, in quanto lo stato attuale dell'area fieristica ha origine da successive modificazioni antropiche dell'originale litorale incominciate nel 1957, pertanto la configurazione di progetto è in linea con l'obiettivo *equilibrio* in quanto favorisce al riassetto delle componenti territoriali.**

Lo *schema direttore* 2020 costituisce la rappresentazione sintetica delle nuove, adeguate strategie che il PTCp intende mettere in atto per conseguire il riequilibrio territoriale dell'area vasta provinciale attraverso il rafforzamento delle relazioni fra la città "metropolitana" genovese, territorio costiero e valli interne.

Nella visione del PTC 2020 la prospettiva dello sviluppo è più estesamente affidata al sistema territorio-ambiente tendente al riequilibrio delle componenti territoriali e a far emergere il ruolo dominante delle risorse e delle opportunità locali, puntando alla costituzione di un modello organizzativo del territorio fondato su un sistema di "rete".

In particolare, la rete delle relazioni del territorio provinciale è identificata come un sistema complesso e diversificato, costituito da più elementi territoriali, ciascuno con la sua specifica identità, ma fortemente

connessi gli uni agli altri, in quanto partecipano ad un disegno organico di area vasta, in cui le sinergie per risolvere problemi singoli e comuni e creare opportunità di sviluppo sostenibile, sono lo strumento per raggiungere gli obiettivi di qualità della vita nell'intero territorio provinciale.

Le politiche di pianificazione espresse dal PTCp esprimono una visione unitaria delle vocazioni del territorio, pur nell'eterogeneità dei diversi contesti territoriali nei quali si articola l'ambito provinciale, attraverso l'individuazione di quattro *temi trasversali*, che attengono alla dimensione di area vasta e sono contraddistinti da obiettivi di interdipendenza.

I temi trasversali definiscono le politiche e le strategie per l'attuazione delle azioni-obiettivo enunciate nello Schema Direttore, che hanno come riferimento l'intera area vasta provinciale, e sono indirizzate al riequilibrio territoriale, attraverso la redistribuzione di servizi, infrastrutture e opportunità di miglioramento della qualità della vita. I quattro *temi trasversali* sono i seguenti:

- 1) le aree produttive della Provincia;
- 2) le infrastrutture e i servizi territoriali;
- 3) le aree verdi e i corridoi verdi e blu;
- 4) la fascia costiera.

Nel territorio provinciale il PTCp individua nove aree e l'area di progetto ricade nell'Ambito 3 - area centrale genovese. La missione individuata dal Piano per questo ambito è il consolidamento dell'area urbana centrale genovese, secondo un modello integrato e policentrico nel quale trovano equilibrio funzioni e relazioni fra il centro capoluogo, i Comuni della cintura genovese e il territorio dell'area vasta provinciale. Nella seguente tabella si riportano gli indirizzi di pianificazione individuati per l'Ambito 3, relativi al progetto in esame:

TEMI	INDIRIZZI DI PIANIFICAZIONE
<u>Il sistema dei servizi Territoriali</u> Ottimizzazione e rafforzamento del sistema policentrico dei servizi di scala territoriale e specializzazione dell'offerta turistica nei territori di versante	<i>Riorganizzazione funzionale e riqualificazione dell'area fieristica di Genova e dell'area della foce del T. Bisagno, attraverso il miglioramento delle aree di ingresso, la sistemazione di Piazzale Kennedy con funzioni di servizi urbani, prevedendo la creazione di una grande area verde di pausa e di un affaccio a mare qualificato, il prolungamento del lungomare da Corso Italia al Porto Antico, con attrezzature per la mobilità dolce e per la fruizione turistica</i>

In relazione al progetto in esame, si approfondisce il tema della *fascia costiera*, inteso come elemento unificante dell'intero ambito provinciale, connotato da elementi di relazione tra gli insediamenti sulla fascia costiera ed il mare, quali spiagge, passeggiate a mare, attrezzature balneari, affacci urbani, fruizione attiva e visiva, infrastrutture per l'accessibilità, ecc.

Per la città contemporanea il rinnovato rapporto con l'acqua rappresenta soprattutto una risorsa fondamentale per ritrovare la propria identità, incrementare l'attrattiva e la fruizione dello spazio urbano alimentando nuovi circuiti economici. Gli interventi sui numerosi waterfront presenti nel territorio provinciale con la riconquista e la valorizzazione dell'affaccio a mare sono stati l'occasione per un rilancio ambientale ed economico.

Lo studio del PTCP individua sulla "Linea di Costa", in corrispondenza dell'area di progetto, un waterfront da riqualificare, come si può evincere dalla seguente immagine:

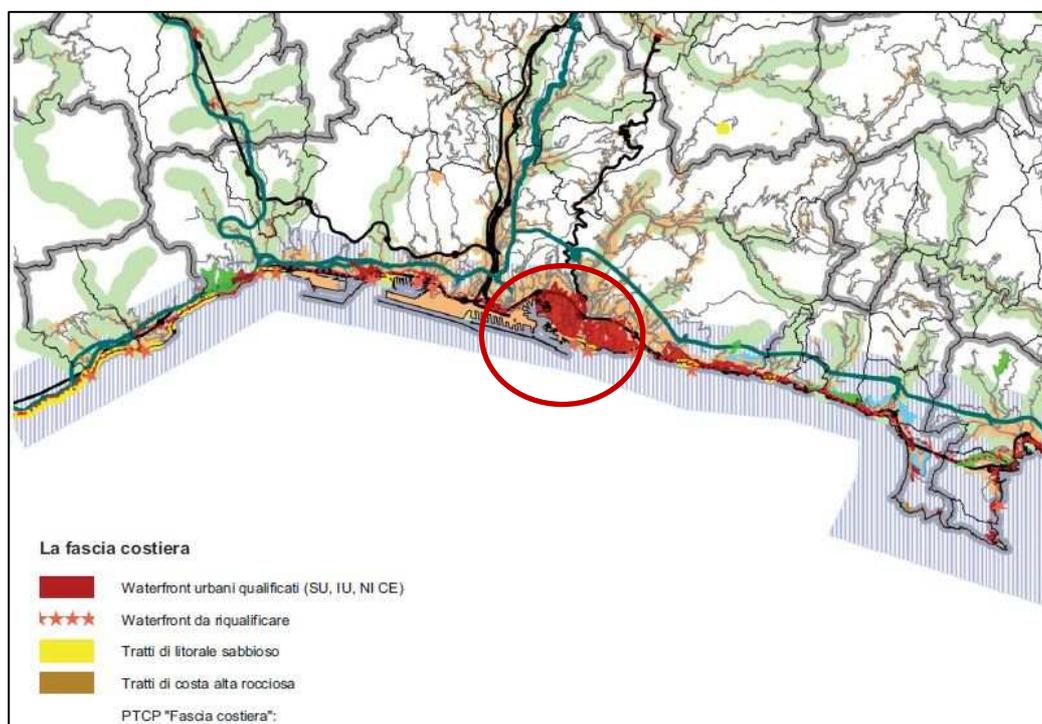


Figura 1.5.12 - La linea della Costa _ Temi Trasversali _ Struttura (Fonte: Fascicolo del PTCP_ Descrizione Fondativa, Obiettivi, Struttura)

In questo contesto sono definiti i seguenti *indirizzi specifici* orientati alla riqualificazione dei waterfront costieri:

- Valorizzare la fascia costiera, nell'obiettivo di riconoscere le condizioni per il suo sviluppo sostenibile, ovvero armonizzare l'integrità dell'ecosistema con i processi e le attività economiche che insistono nelle zone marine costiere, e gestire situazioni conflittuali che nascono dalla sovrapposizione di interessi economici ed ecologici.
- Tutelare gli elementi di qualificazione della fascia costiera che valorizzano la qualità della vita urbana e le funzioni turistico/balneari.
- Superare i fattori di debolezza del sistema costiero con particolare riferimento allo stato di artificializzazione della costa, alla presenza di elementi interferenti con la sua percezione, alla localizzazione degli elementi di pressione ambientale, e lo stato della fruizione in rapporto al tema della mobilità e dell'accessibilità ai servizi.
- Individuare criteri e buone pratiche per soluzioni innovative e sostenibili per la connessione costa-città alta e per gli ambiti posti al confine fisico tra la terra e il mare, riqualificazione ambientale e paesaggistica in situazioni di degrado (anche attraverso la delocalizzazione progressiva delle funzioni incompatibili), recupero e valorizzazione dei fronti storici costieri e degli affacci a mare.

In conclusione, si può affermare che il progetto in esame è coerente con il PTCP.

Il Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico

Il Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico (ai sensi dell'art. 1 c. 1 del D.L. 180/1998 convertito in L. 267/1998) del Torrente Bisagno è stato approvato con il DCP n.62 del 04/12/2001 ed è aggiornato con D.D.G. n. 6056 del 11/10/2019 entrata in vigore il 30/10/2019.

I Piani di bacino, secondo quanto previsto dalla legge regionale n. 9/93, nascono per integrare tutte le conoscenze sul bacino, anche al fine di affrontare in modo multidisciplinare le problematiche idrauliche, geologiche, ambientali, urbanistiche e legate all'uso del territorio.

I contenuti vincolistici del PAI sono stati esaminati nel paragrafo 1.5.2.4.

Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle acque è stato approvato con delibera del Consiglio regionale n.11 del 29 marzo 2016. Il Piano 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 D.Lgs 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.

I contenuti del Piano di Tutela delle Acque sono stati studiati nel paragrafo 2.5.5 al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

1.5.1.3. Pianificazione ordinaria

Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova

Il procedimento di approvazione del Piano Urbanistico Comunale si è concluso con DD n. 2015/118.0.0./18 e il PUC è entrato in vigore il 3/12/2015 (cfr. Tavola SIA.T04 "Pianificazione urbanistica comunale di Genova").

Come indicato all'art. 26 della Legge regionale 36/1997, il Piano individua gli obiettivi di orientamento delle politiche urbanistiche del decennio successivo, relativamente alle diverse componenti dell'assetto territoriale ed in coerenza con la Descrizione fondativa dei contenuti strategici del PUC.

I riferimenti principali per la costituzione del PUC sono state le seguenti **Linee guida** di pianificazione:

1. Genova futura come città integrata, compatta e sostenibile che imposta il suo sviluppo su una valorizzazione delle risorse che connotano la sua identità.
2. La linea verde e la linea blu quali espressioni della relazione fra la città compatta, il territorio verde, ed il mare, da preservare, migliorare, ricostruire.
3. Ricostruire il rapporto con il verde come rapporto reale tra la natura e la città.
4. **Ricostruire il rapporto della città con il mare come rapporto reale tra l'acqua e la terra. Il rapporto città-mare deve esprimersi non solo attraverso il porto, ma mediante un legame con il territorio più ampio e complesso: ritrovare il mare perseguendo la trasparenza contro l'opacità; perseguire la visibilità, la fruibilità e l'accessibilità del litorale.**
5. **Costruire sul costruito come riqualificazione e completamento piuttosto che espansione. Non prevedere nuove periferie che comportano costi sociali, ambientali ed economici non sostenibili, consumi territoriali ed infrastrutturali. Crescere attraverso il recupero del tessuto urbano, la riconversione di aree o edifici dismessi favorendo le aree accessibili e dotate di servizi.**
6. Privilegiare il trasporto pubblico rispetto al trasporto privato come obiettivo prioritario della mobilità urbana.
7. I grandi progetti e i piccoli progetti come trasformazione dei grandi ambiti e contestuale recupero e valorizzazione delle aree a livello di quartiere.
8. La qualità urbana come requisito essenziale per ogni progetto di riqualificazione, da conseguire tramite progetti sostenibili che integrano le diverse valenze funzionali.
9. L'integrazione sociale come un imprescindibile principio della pianificazione urbanistica e dell'architettura.
10. I concorsi, strumento per lo sviluppo delle previsioni di pianificazione come occasione di confronto.

Gli **Obiettivi** del PUC sono distinti in tre tematiche, ciascuna di queste è articolata in *obiettivi specifici*, riportati di seguito :

- o Tema **A** - *Sviluppo economico e delle infrastrutture*
 - Potenziamento delle infrastrutture di relazione Nord-Sud ed Est-Ovest
 - Promozione di un sistema produttivo innovativo, diversificato e sostenibili e valorizzazione della città come meta turistica
 - Incremento della competitività del porto di Genova a livello Europeo
 - Rilancio delle politiche della casa e dei servizi alla persona
 - Rafforzamento dell'intermodalità e dell'utilizzo del trasporto pubblico
- o Tema **B** - *Organizzazione spaziale della città e qualificazione dell'immagine urbana*
 - Trasformazione di Genova in una città metropolitana, multipolare ed integrata

- Promozione della città compatta e valorizzazione dello spazio pubblico e del territorio agrario e rurale
 - Riequilibrio funzionale attraverso la valorizzazione delle peculiarità locali
 - Valorizzazione architettonica, paesaggistica ed ambientale degli assi di attraversamento della città
 - Rafforzamento del rapporto con il mare
- o Tema **C** - *Difesa del territorio e qualità ambientale*
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico e luminoso
 - Difesa e valorizzazione del suolo e dell'assetto idrogeologico
 - Genova città del sole, dell'efficienza energetica e del risparmio energetico
 - Riqualificazione degli spazi pubblici e del verde urbano ed extraurbano
 - Rilancio e valorizzazione del territorio agrario e produttivo

Per mettere in evidenza la coerenza tra i contenuti del Piano e il progetto di seguito si riportano gli **obiettivi** individuati dal PUC ritenuti rilevanti rispetto al progetto in esame:

- nell'ambito del tema B Organizzazione spaziale della città e qualificazione dell'immagine urbana:
 - o Obiettivo B2 "Promozione della città compatta e valorizzazione dello spazio pubblico", che comprende:
 - favorire azioni di riqualificazione urbane di aree dismesse piuttosto che prevedere nuove espansioni,
 - uso attento della risorsa urbana più scarsa: quella spaziale;
 - progettare e riqualificare lo spazio pubblico con attenzione agli aspetti che migliorano la qualità della vita e della salute dei cittadini;
 - o Obiettivo B4 "Valorizzazione architettonica, paesaggistica ed ambientale degli assi di attraversamento della città", che comprende:
 - tutela attiva dei sistemi paesistici urbani ed extraurbani attraverso la conservazione e la valorizzazione: dei luoghi di identità paesistica, del paesaggio agrario o naturale, dei luoghi di eccezionale visibilità o panoramicità, degli ambiti di conservazione del paesaggio oltreché degli specifici ambiti costieri;
 - valorizzare le potenzialità del centro storico e dei nuclei, o sistemi, antichi;
 - riqualificazioni del patrimonio edilizio esistente;
 - o Obiettivo B5 "Rafforzamento del rapporto con il mare": Waterfront urbani da affrontare secondo due indirizzi prevalenti: il primo volto alla riqualificazione urbana mediante grandi trasformazioni, il secondo al miglioramento della qualità dei luoghi tramite interventi minuti ma diffusi tesi alla valorizzazione della loro identità.
- nell'ambito del tema C Salute, qualità ambientale e difesa del territorio:
 - o Obiettivo C1 "Riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico e luminoso", che comprende:
 - individuare le aree critiche dal punto di vista acustico e progettare le trasformazioni urbane in modo da ridurre la popolazione esposta;

PROGETTO DEFINITIVO

- verificare le dovute distanze di sicurezza tra le linee di alta tensione ed i ripetitori televisivi e i centri abitati;
- Obiettivo C3 “Genova città del sole, dell’efficienza energetica e del risparmio energetico”, che comprende:
 - approccio sistemico della lotta contro il riscaldamento climatico, basata sullo sviluppo urbano sostenibile;
 - adottare misure specifiche finalizzate a migliorare l’efficienza energetica nei settori più energivori come quello terziario e residenziale;
 - favorire l’utilizzo di materiali e tecnologie biocompatibili, l’autonomia energetica, l’abbattimento delle emissioni inquinanti, il riciclo delle acque piovane.

Tra le strategie pianificatorie vi è la riqualificazione del Waterfront urbano che considera il complesso rapporto tra acqua, ambiente naturale e ambiente urbanizzato analizzandone le criticità e ponendosi come obiettivo prioritario il recupero del rapporto col mare da parte della città laddove possibile e orientando le trasformazioni.

In particolare, le principali azioni previste per il conseguimento dell’obiettivo B5 “Rafforzamento del rapporto con il mare” e in particolare coerenza con il progetto in esame, sono:

- Promozione di interventi che aumentino la visibilità dell’acqua, l’accessibilità e la fruibilità del lungomare attraverso la riduzione delle aree costruite, impermeabili e delle barriere visive;
- Perseguire un equilibrato rapporto per la realizzazione delle infrastrutture senza compromettere il rapporto della città con il mare;
- Valorizzazione ed implementazione dei punti di vista panoramici (terrazze sul mare) mediante la realizzazione e la sistemazione di spazi pubblici attrezzati per la sosta ed il riposo;
- Riqualificazione Fiera, Darsena Nautica, Piazzale Kennedy, Punta Vagno;
- Waterfront urbani da affrontare secondo due indirizzi prevalenti: il primo volto alla riqualificazione urbana mediante grandi trasformazioni, il secondo al miglioramento della qualità dei luoghi tramite interventi minuti ma diffusi tesi alla valorizzazione della loro identità.

Nell’immagine seguente viene riportata la tabella relativa alle Declinazioni indicative dell’obiettivo B5, tratte dal documento degli Obiettivi del PUC.

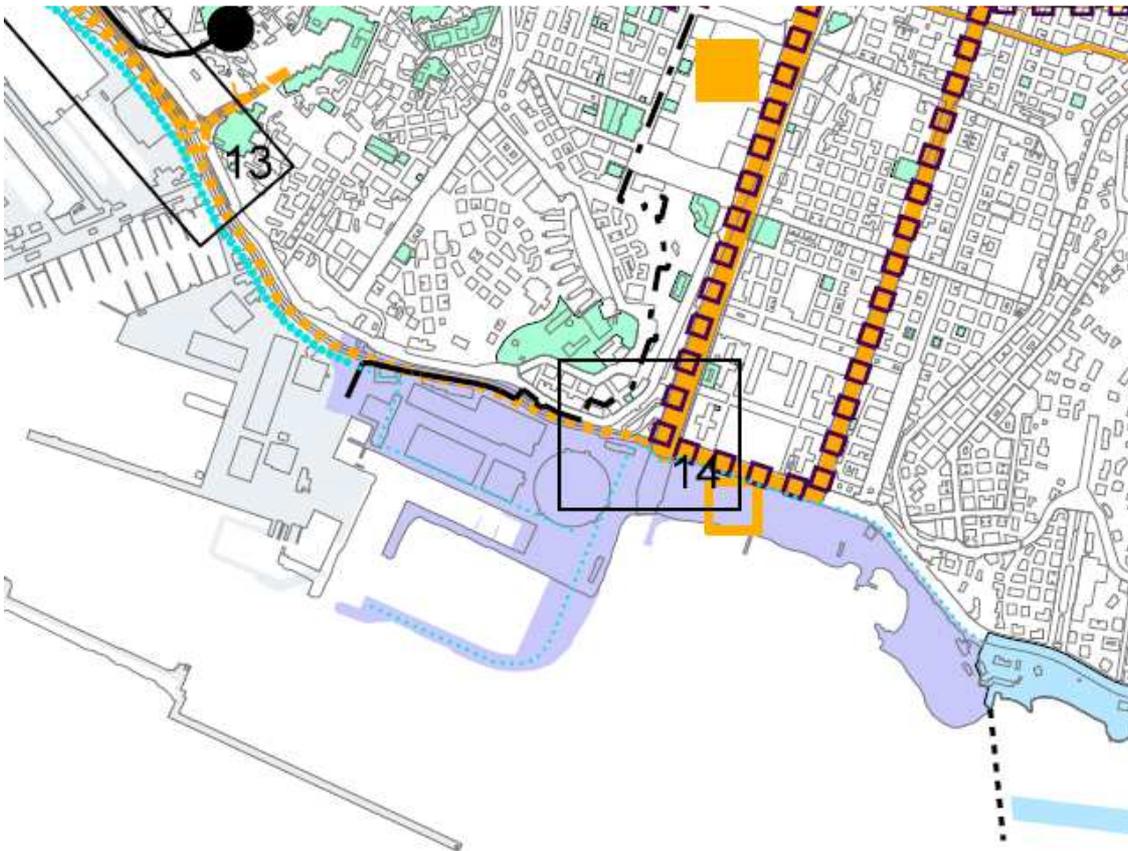
Municipio	Declinazioni indicative dell’obiettivo
I Centro Est	Riqualificazione aree cantieri navali e Fiera. Riorganizzazione degli spazi tra Principe-stazione Marittima, Darsena-Pré, Caricamento-Piazza Banchi, San Giorgio-Canneto, Piazza Cavour-Molo, Corso Quadrio-Mura delle Grazie, Marina-Ravecca. Riqualificazione del rapporto di ponte Parodi con la cintura a mare del centro storico e le sue funzioni. Estendere le aree pedonali del Centro Storico con particolare riferimento a Via Vallechiara, Via Galata e Spianata Castelletto e relativi intorni. Ridurre i volumi dell’edificio delle ferrovie per allargare l’imbocco di via Lagaccio. Connessione Fiera del Mare – Porto antico
II Centro Ovest	Migliorare rapporto città-mare con particolare attenzione nella progettazione delle infrastrutture (strada a mare)
III Bassa Val Bisagno	-
IV Media Val Bisagno	-
V Val Polcevera	-
VI Medio Ponente	Valorizzazione Marina di Sestri Ponente. Realizzazione di collegamenti viari tra il tessuto storico e la zona marina. Migliorare i collegamenti, l’affaccio a mare Sestri Ponente, riqualificare Via Marsiglia.
VII Ponente	Apertura al mare del borgo antico di sant’Ambrogio. Completamento passeggiata a mare di Voltri lato levante. Completamento passeggiata a mare di Pegli tratto Largo Calasetta-Castello Vianson, collegamento della stessa attraverso il porticciolo turistico di Pegli alla Fascia di Rispetto di Prà. Riqualificazione affaccio a mare a Multedo. Promozione di intese con l’Autorità Portuale nel tratto da Vesima a Multedo al fine di identificare porzioni di litorale non più di interesse portuale oggetto di possibile sdemanializzazione.

VIII Medio Levante	Rilancio Fiera del Mare. Recupero litorale Punta Vagno - corso Italia - piazzale Kennedy-Fiera. Recupero Borgo Boccadasse. Fiera – Kennedy. Ricucitura rapporto città /mare. Fiera – Kennedy con Lido, Stadio del Nuoto, Valletta Cambiaso e Porto Antico. Riqualificazione Piazzale Kennedy.
IX Levante	Valorizzazione passeggiata Anita Garibaldi, realizzazione passeggiata a mare Quinto-Vernazzola. Nuovi accessi al mare (anche per disabili). Valorizzazione dei punti panoramici.

Figura 1.5.13 - Declinazioni indicative dell' Obiettivo B5 - Rafforzamento Del Rapporto Con Il Mare (Fonte: PUC di Genova - Documento Degli Obiettivi)

Il PUC è organizzato in tre livelli. Il primo livello descrive le relazioni territoriali di area vasta, il secondo le relazioni urbane e intercomunali e il terzo le relazioni locali. Nelle figure seguenti sono riportati gli estratti dalle tavole di PUC ritenuti rilevanti per presente studio, al fine di individuare lo stato dei luoghi e le previsioni pianificatorie inerenti all'area dell'intervento e a quelle limitrofe.

Nelle tavole relative al " Livello 2 – Livello Urbano di Città" del PUC l'ambito di progetto viene identificato tra i Distretti di trasformazione di interesse urbano, come è possibile evincere dalla seguente immagine.



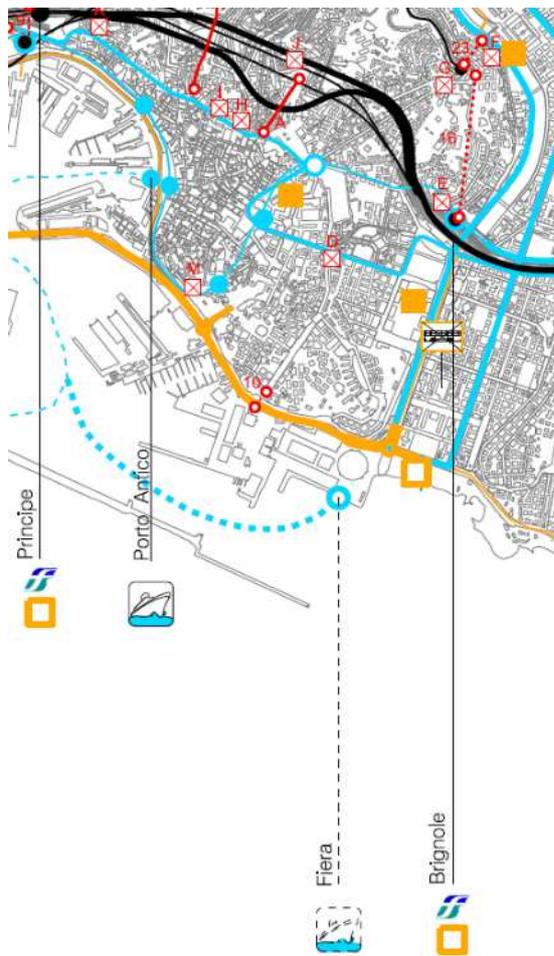
Legenda:

- Linea Blu:  Ambito complesso della costa
 Archi costieri
- Ambiti Complessi - Distretti - Aree di Concertazione:
-  Distretti di trasformazione di interesse urbano
 Assi di relazione Città-Porto e/o mare (fruibilità)
-  Assi di relazione Città Porto di previsione
 Assi di relazione Città Porto da concertare con Intesa L.84/94
- Sistema dei Servizi Territoriali:
-  Servizi Territoriali

Sistema Infrastrutturale:

-  Viabilità di interesse urbano
 Viabilità di interesse urbano di previsione
 Parcheggi di interesse urbano
 Parcheggi di interesse urbano di previsione
 Parcheggi di interscambio di previsione
 Metropolitana
 Metropolitana di previsione
 Trasporto pubblico in sede protetta di previsione
 Nodi infrastrutturali (art. SIS-I-5)

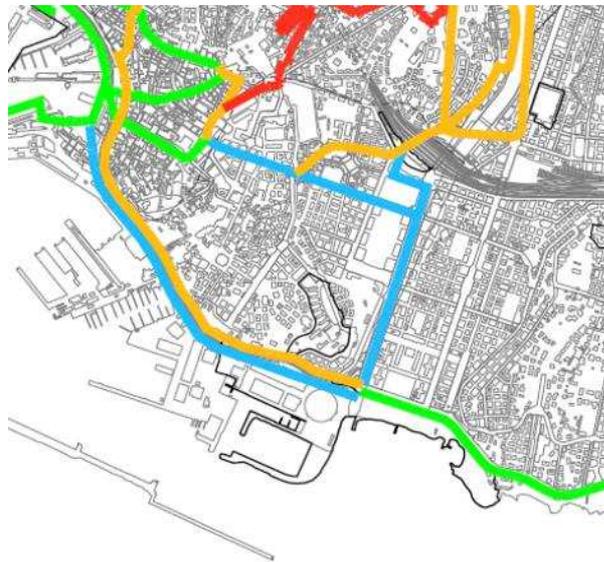
Figura 1.5.14 - Tavola 2.4 Sistema infrastrutturale e insediativo – Livello 2 PUC



Legenda

-  Metropolitana e trasporto pubblico in sede protetta e
 Metropolitana e trasporto pubblico in sede protetta di
 Trasporto pubblico via mare esistente
 Trasporto pubblico via mare di previsione
 Fermate trasporto pubblico esistenti
 Fermate trasporto pubblico di previsione
- INFRASTRUTTURE VIARIE
-  Autostrada esistente
 Autostrada di previsione
 Strade di interesse urbano esistente
 Strade di Interesse urbano di previsione
- IMPIANTI DI RISALITA
-  Impianti esistenti
 Impianti di previsione

Figura 1.5.15 - Tavola 2.5 Sistema della mobilità – Livello 2 PUC (Fonte : PUC di Genova- Livello 2 Urbano di Città)



Legenda

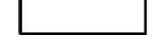
-  Trattati già percorribili - urbani
-  Trattati già percorribili - fruizione extraurbani
-  Trattati coincidenti con le previsioni di P.
-  Isole ambientali previste da P.U.M.
-  Trattati di connessione
-  Trattati segnalati dalla Rete Ciclabile Lig
-  Aree di trasformazione

Figura 1.5.16 - Tavola 2.5 bis - Sistema degli itinerari ciclopedonali – Livello 2 PUC



Legenda

Sistema di smaltimento e depurazione acque:

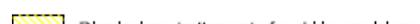
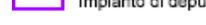
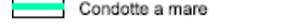
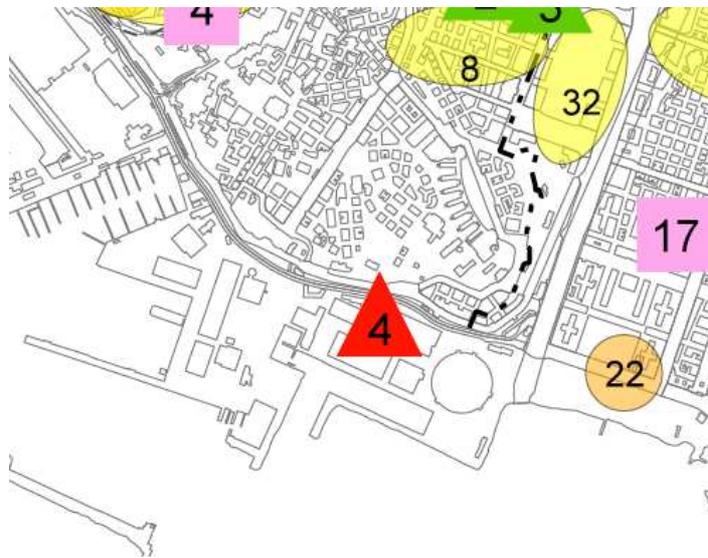
-  Impianti di depurazione
-  Dismissione trattamento fanghi in previsione
-  Impianto di depurazione e trattamento fanghi di previsione
-  Condotte a mare
-  Condotte a mare di previsione
-  Fangodotto
-  Fangodotto di previsione
-  Aree di riciclaggio esistenti (isole ecologiche e fabbrica del

Figura 1.5.17 - Tavola 2.6 Sistema dei servizi urbani – Livello 2 PUC

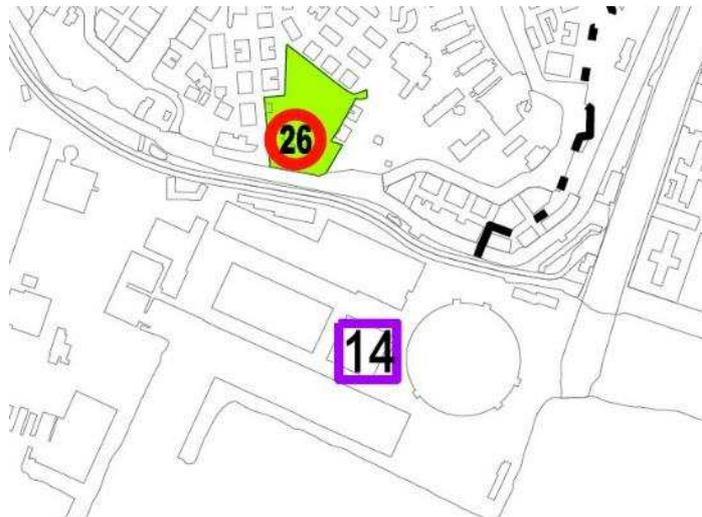


Legenda

GRANDI STRUTTURE DI VENDITA PREVISTE

- Generi non alimentari
- MERCATI**
- Mercati Comunali
- Mercati all'ingrosso esistenti
- Centri Integrati di Via
- Consorzi non perimetrati

Figura 1.5.18 - Tavola 2.8 Sistema commerciale - Livello 2 PUC (n. 4 Fiera Kennedy Distretto di trasformazione; n. 17 Foce via Ruspoli 3C; n. 22 Foce - mare)



Legenda

- Parchi con Ville accessibili al pubblico
- Spazi espositivi:**
- Musei
- Spazi per studio e formazione:**
- Biblioteche
- Università e Ricerca
- Sedi Universitarie di previsione

Figura 1.5.19 - Tavola 2.9 Sistema culturale - Livello 2 PUC (n. 26 Museo d'arte contemporanea Villa Croce)

Il Livello 3 – Livello Locale di Municipio comprende l'Assetto urbanistico, relativo alla suddivisione del territorio in Ambiti di conservazione e di riqualificazione, l'individuazione dei Distretti di trasformazione, l'indicazione della rete delle infrastrutture per la mobilità urbana e locale, la localizzazione dei servizi di scala locale, gli assetti infrastrutturali appartenenti ai Livelli 1 e 2 con i relativi gradi di efficacia delle previsioni. Nell'immagine seguente viene riportato uno stralcio della Tav. Assetto Urbanistico da cui si evince che il progetto rientra nel Distretto di trasformazione n. 20 del sistema di concertazione centro est – medio levante, disciplinato nelle Norme di congruenza.

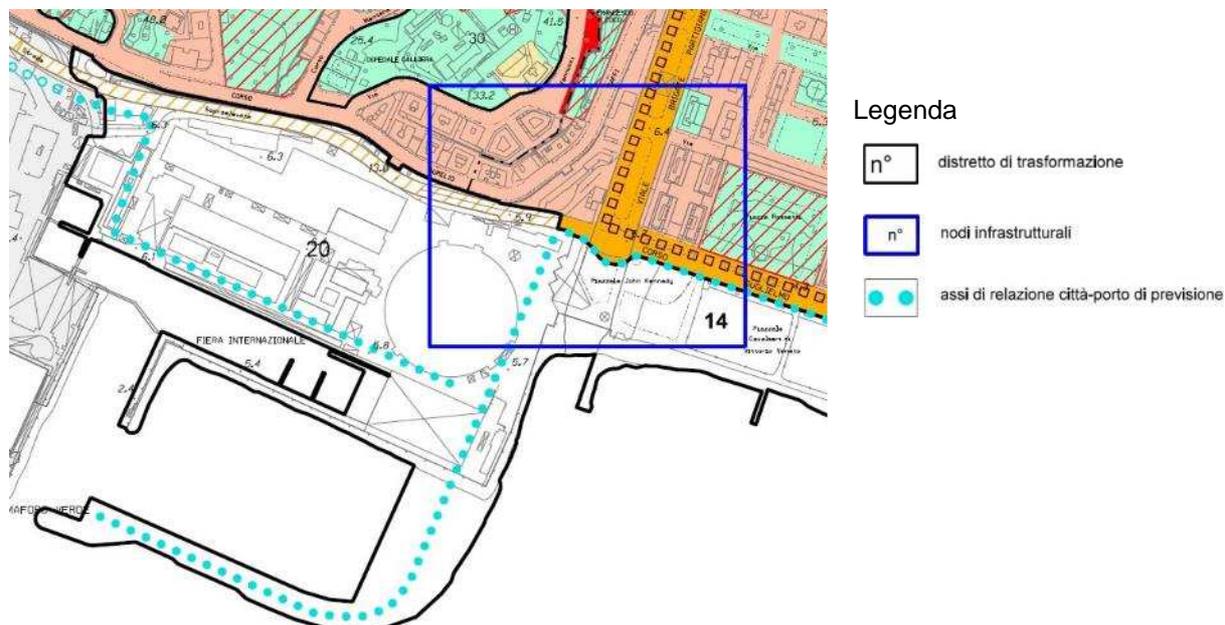


Figura 1.5.20 - Tavola 43 Assetto urbanistico (aggiornamento febbraio 2019) – Livello 3

Il sistema territoriale centro est – medio levante corrisponde all’ambito territoriale compreso tra il Porto Antico e San Martino e comprende i distretti n. 20 Fiera – Kennedy (in cui rientra il progetto in esame), il n. 25 Viale Causa e il n. 26 Ospedale San Martino. Gli obiettivi di concertazione del sistema territoriale sono:

- A1-A5) potenziamento delle infrastrutture e rafforzamento dell’intermodalità e del trasporto pubblico;
- A2) valorizzazione della città come meta turistica (Fiera-Porto Antico);
- A4) rilancio dei servizi alla persona e dell’offerta formativa;
- A5) rafforzamento dell’intermodalità e dell’utilizzo del trasporto pubblico (Stazione Brignole e interscambio ferrovia, trasporto pubblico su gomma e metrò);
- B1) realizzazione di un articolato sistema di mobilità che permetta di raggiungere agevolmente le diverse polarità urbane e creazione e potenziamento di grandi polarità urbane (università e poli sanitari)
- B5) rafforzamento del rapporto con il mare;
- C2) difesa e valorizzazione del suolo e dell’assetto idrogeologico.

Gli obiettivi sono declinati in azioni inerenti la connessione infrastrutturale urbana ed autostradale, il sistema della ciclopeditonalità di livello urbano, la riqualificazione delle grandi piazze pubbliche centrali, la rigenerazione e interconnessione dei grandi servizi urbani esistenti e in previsione, la sinergia linea blu-linea verde tra poli museali, centro storico-Porto Antico e Parco del Peralto e valorizzazione del sistema dei Forti e il sistema degli interventi di messa in sicurezza idraulica Bisagno e affluenti.

L’indirizzo progettuale specificato è il seguente: valorizzare e riqualificare le connessioni tra l’urbanizzato e il mare.

Per quanto riguarda le prestazioni ambientali deve essere considerato, oltre a quanto previsto dagli artt. 14 e 18 delle Norme Generali:

- la messa in sicurezza dei rivi significativi presenti o limitrofi ai distretti e delle puntuali criticità geomorfologiche;
- attenzione alla possibile interferenza delle opere con l'acquifero della piana alluvionale e costiera;
- realizzazione di fasce filtro di mitigazione degli inquinanti lungo gli elementi di maggiore emissione (infrastrutture);
- progettazione delle aree verdi coerentemente alle connessioni ecologiche territoriali.

In maniera specifica per il distretto n. 20 Fiera – Kennedy nel quale rientra il progetto in esame, il PUC descrive la coerenza con il quadro programmatico dei piani sovraordinati, la disciplina urbanistica, paesaggistica e ambientale.

Il distretto copre una superficie territoriale di 300.947 m² circa, ed è suddiviso in 5 settori. Gli obiettivi della trasformazione sono di seguito riportati:

- Realizzazione di un complesso di opere volte a destinare la Darsena Nautica a servizio dei grandi yacht ed alle attività diportistiche sportive, con mantenimento delle opere a mare e del piazzale esistenti, rendendo disponibili gli specchi acquei, i piazzali e le aree riservate alla fruizione pubblica alle attività ed ai servizi speciali fieristici del salone nautico della Fiera Internazionale di Genova nei periodi dedicati;
- Fruizione pubblica delle opere a mare tramite percorsi pedonali in quota e/o a raso, in continuità con la fruizione del fronte mare di piazzale Kennedy ed integrazione con un più ampio sistema di percorsi pedonali e ciclopedonali volti a collegare corso Italia con le aree del Porto Antico a ponente dell'insediamento fieristico e con la Stazione Brignole, avuto riguardo del complesso monumentale di viale delle Brigate Partigiane, piazza della Vittoria e dei giardini antistanti alla stazione;
- Riconversione a funzioni urbane delle aree e degli immobili derivanti dalla contrazione del quartiere fieristico nei padiglioni prospicienti la darsena nautica (D.C.C. n. 51/2013);
- Riqualificazione di piazzale Kennedy e riassetto del suo fronte, al fine di consentire l'accessibilità e la fruizione del mare, con riguardo ad integrare la sistemazione del piazzale col tessuto urbano, valorizzare gli assi visuali e la percezione del mare e ad inserire verde e sistemi di ombreggiatura.
- Riqualificazione dell'arco litoraneo fra piazzale Kennedy e Punta Vagno con opere funzionali alla sua fruizione ed alla riorganizzazione degli spazi di rimessaggio delle imbarcazioni e delle attrezzature balneari e ricettive; integrazione con l'utilizzo della superficie del depuratore e la ristrutturazione dei relativi spazi ed attrezzature ad uso pubblico e collettivo, in connessione con il succitato sistema di passeggiate.

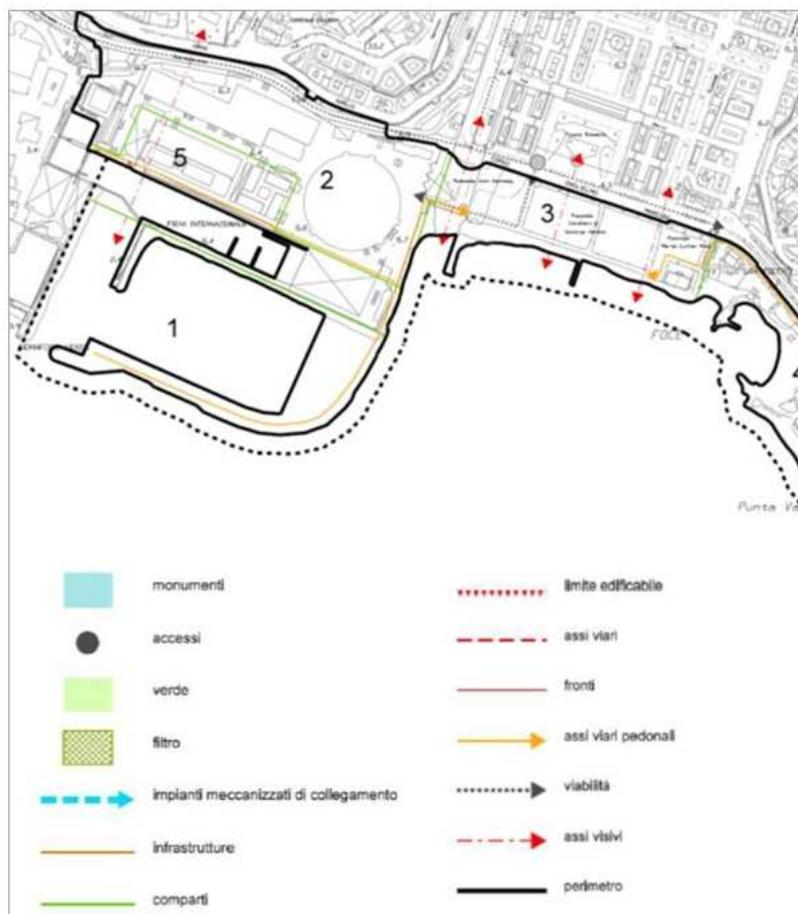


Figura 1.5.21 - Perimetro del distretto di trasformazione n. 20 e individuazione dei 5 settori.

Con riferimento alla pianificazione sovraordinata e di settore la coerenza delle previsioni del distretto è dimostrata come segue:

- PTR: Coerente con l'obiettivo di "Rilancio dei capoluoghi";
- PTP: Territori da sottoporre ad azioni di ripristino, sostituzione e modifica del sistema insediativo del Centro storico ed ottocentesco di Genova, della Valle Bisagno e del levante di Genova. Ampliamento degli spazi e delle strutture da riservare per le esigenze di specializzazione della Fiera, in modo compatibile con l'assetto urbanistico, con quello portuale ed integrabile con le funzioni urbane.
- PTCP: Assetto Insediativo Locale: TU, SU e AI-CO.
- Piani di bacino: Torrente Bisagno: Fascia A limitatamente all'area di piazzale Kennedy e fascia C limitatamente a via dei Pescatori.
- Piano della costa: Ambito di progetto AP25 – intervento con configurazione compiuta di porto turistico: prevista possibilità di progettazione di ampio respiro in modo compatibile con le esigenze di messa in sicurezza idraulica del Bisagno.
- PRP: Rimanda al distretto aggregato "Riparazioni navali – fiera – fiera internazionale" del PUC 2000.

Nell'area si riscontra la presenza dei seguenti vincoli: area soggetta a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, in parte art. 142 "Fascia di 300 metri dalla linea di costa" ed in parte art. 136, lett. c) e d) "Limite di area di notevole interesse pubblico (bellezza d'insieme)".

Il progetto in esame rientra nel settore 2 del distretto di trasformazione, per il quale le funzioni ammesse risultano essere:

- settore 2
 - funzioni principali: Residenza, Uffici, Strutture ricettive alberghiere, Servizi privati e di uso pubblico;
 - funzioni complementari: Connettivo urbano, Esercizi di vicinato, uno o più Distretti Commerciali Tematici, Parcheggi pubblici e privati in funzione degli insediamenti previsti;

Si riportano di seguito le prescrizioni ambientali specificate nel PUC:

- La progettazione e la realizzazione delle opere previste è subordinata alla verifica di conformità delle stesse con la normativa del Piano di Bacino vigente;
- La progettazione e la realizzazione delle opere dovrà inoltre verificare la loro possibile interferenza con l'acquifero della piana alluvionale costiera;
- Gli interventi dovranno valutare attentamente la presenza dell'acquifero significativo del torrente Bisagno al fine di tutelarne l'integrità (Piano di Gestione delle Acque ai sensi del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.) ed escludere la possibile compromissione del regime della falda.
- Gli interventi devono essere orientati al conseguimento della migliore efficienza energetica e di risparmio energetico, in particolare gli interventi di sostituzione edilizia e costruzione di nuovi edifici, anche mediante demolizione e ricostruzione, devono garantire la classe energetica A o equivalente.
- Nel suo complesso il compendio immobiliare dovrà garantire la produzione di energia da fonti rinnovabili, il ricorso a tecnologie passive favorendo la possibilità di ricorrere all'uso di impianti energetici ad alta efficienza, in grado di soddisfare i fabbisogni non solo dei nuovi interventi ma anche degli ambiti energivori adiacenti.
- Le nuove costruzioni e le sistemazioni d'area devono prevedere l'utilizzo di materiali fotocatalitici per abbattere gli inquinanti.
- Dotazione di spazi verdi alberati: la progettazione degli interventi deve perseguire, attraverso l'uso di idonei impianti a verde, il miglioramento del microclima locale, mitigando gli effetti delle "isole di calore" connesse alla presenza degli spazi artificiali esistenti.
- I percorsi pedonali devono essere attrezzati con piantumazioni ed i parcheggi devono assicurare la diffusa presenza di alberature di alto fusto.
- Realizzazione di fasce filtro vegetazionali in piazzale Kennedy lato corso Marconi.
- Nella sistemazione degli spazi esterni deve essere previsto l'utilizzo di filtri per le acque di prima pioggia o di sistemi equivalenti.

Per la precisione, in progetto in esame rientra nel Sub. Comparto 2.8 Aree destinate a canali navigabili oggetto di attuazione separata di OO.PP aggiuntive.

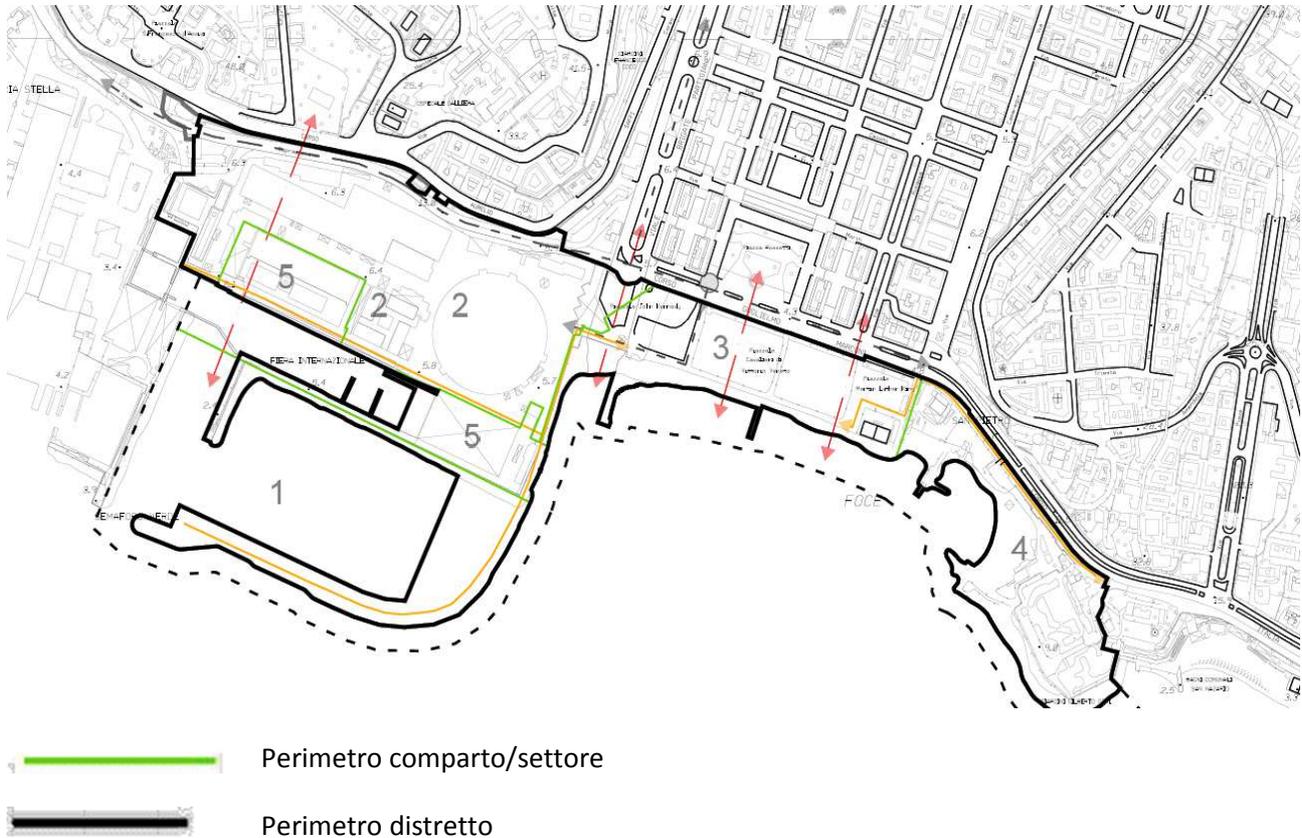
In conclusione, il progetto del Canale navigabile è previsto nel Piano Urbanistico Comunale ed è coerente con gli obiettivi in esso stabiliti.

Progetto Urbanistico Operativo (PUO) DST 20 settore 2 "Fiera-Kennedy"

Il Progetto Urbanistico Operativo DST 20 settore 2 Fiera-Kennedy è stato approvato con DGC n. 69 del 9 aprile 2020 (cfr. Tavola SIA.T04 "Pianificazione urbanistica comunale di Genova").

In attuazione degli obiettivi posti dal PUC per il Distretto di Trasformazione DT20 Fiera Kennedy e in particolare per il Settore 2 (cfr. precedente par. 2.1), e alle strategie di riconnessione fisica e funzionale dell'area, il PUO si pone questi obiettivi specifici:

- connettere le opere a mare già eseguite per la darsena nautica con il distretto fieristico, non più gestito come area interclusa ma come punto di snodo tra il futuro percorso ciclopedonale e nautico verso il porto antico, e la passeggiata a mare di Corso Italia, e verso l'entroterra, sia con il percorso di viale Brigate Partigiane e le piazze pubbliche della stazione di Brignole, sia con una possibile connessione verticale verso via Aurelio Saffi;
- costituire un quartiere urbano permeabile, costruito intorno al canale navigabile previsto come fulcro di qualità visuale e di riattivazione della fruizione pubblica, sia collegata alla nautica che alle nuove funzioni previste, anche grazie a una gestione selettiva dei percorsi carrabili e degli spazi di parcheggio privati, che mantenga la fruibilità del padiglione fieristico B (Nouvel) e delle nuove attività previste, ma privilegi soprattutto nell'isola intorno a quest'ultimo, la pedonalità.
- riconvertire a funzioni urbane gli immobili e le aree non più impegnate dalla funzione fieristica permanente, con l'obiettivo di mantenere e rilanciare un ruolo di attrattività anche per visitatori e turisti non genovesi, grazie al livello dei servizi previsti, prima di tutto integrativi della funzione fieristica, per convegni e per l'uso espositivo periodico degli spazi collettivi all'aperto e indoor, in particolare nel padiglione S (Palasport). Questo sarà riaperto come spazio multifunzionale per lo sport e gli eventi, integrato da uno o due distretti commerciali tematici, che, integrati nel nuovo quartiere da un'offerta mista di spazi di ospitalità alberghiera, di residenza temporanea costituiranno l'altro polo di attrazione per l'utenza turistica e sovralocale.



Il PUO è articolato in sub compartimenti di intervento secondo le modalità di realizzazione e gli attori coinvolti:

- Sub comparto 2.0, prima fase della viabilità pubblica, inserita nella programmazione delle opere pubbliche e coordinata con l'attuazione del Sub comparto 2.1
- Sub comparto 2.1, ristrutturazione edilizia e ampliamento volumetrico fuori sagoma del palasport, oggi inagibile, come impianto sportivo convenzionato integrato da un distretto commerciale tematico;
- Sub comparto 2.2, ristrutturazione urbanistica del padiglione C ed edifici minori correlati, con nuove costruzioni miste residenziali e terziarie lungo la banchina nord del nuovo canale navigabile;
- Sub compartimenti 2.3, 2.4 e 2.5 (le destinazioni sono indicative, cfr. par. successivi), ristrutturazione urbanistica con nuovi edifici a costituire, sulle aree ex Nira a est, ed ex università a ovest del padiglione Nouvel, un'isola circondata dal canale e dalle sue banchine d'attracco, con un mix di funzioni commerciali, terziarie e ricettive, eventualmente integrate da spazi per gli spettacoli e i convegni come servizio convenzionato.
- Sub comparto 2.6 seconda fase della viabilità pubblica, con raccordo al ponte carrabile di accesso alla nuova isola, collegamento litoraneo al cantiere e alla batteria Stella, nonché riqualificazione degli spazi sotto la sopraelevata e delle mura storiche, attualmente programmata con finanziamenti specifici del Ministero dei Beni Culturali.
- Sub comparto 2.7 area dell'ex Batteria Stella oggi ad uso del Demanio Militare, area assente di interventi PUO

- **Sub comparto 2.8 canale navigabile**, opere pubbliche con procedure di attuazione autonome.

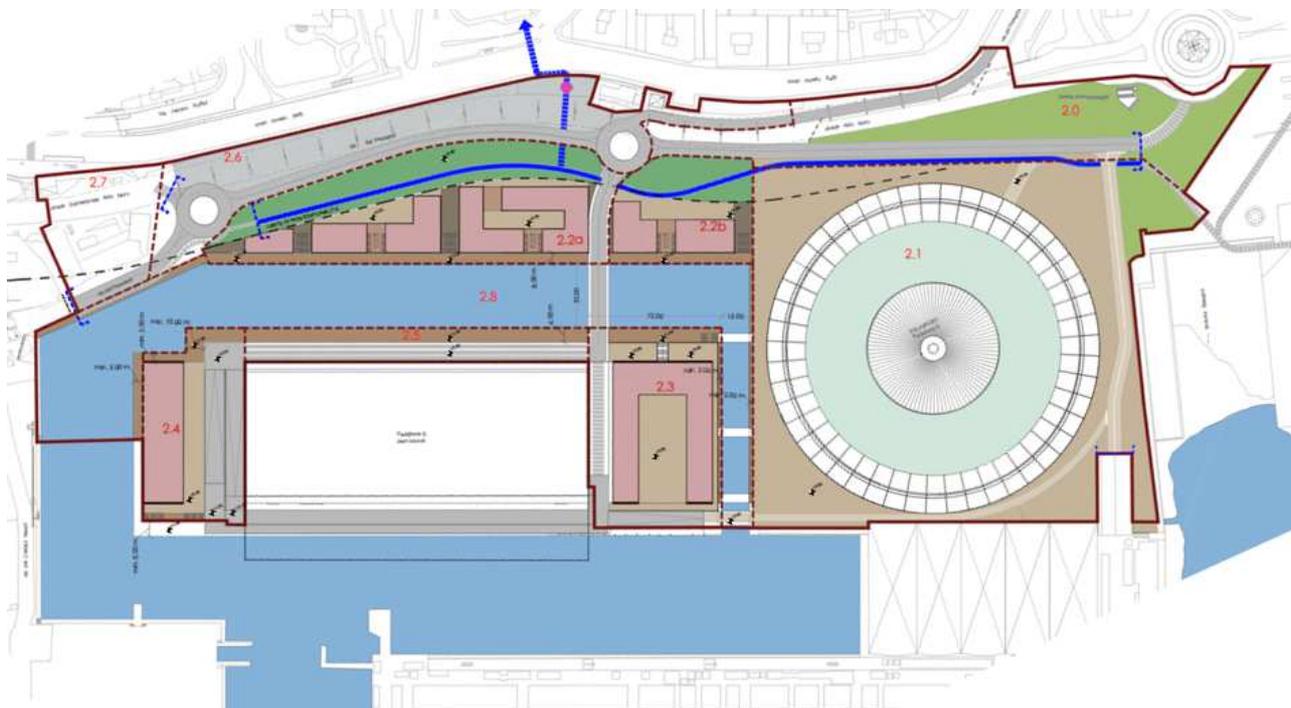


Figura 1.5.22 - PUO Distretto n°20 – Fiera Kennedy – Settore 2. Stralcio della tavola “Linee guida, principi insediativi e assetto indicativo. Stato di progetto” (2019). Nell’immagine sono riportati i sub-comparti di intervento.

Obiettivi del PUO

Il PUO individua obiettivi specifici per ogni settore del distretto. Tali obiettivi sono strettamente correlati tra loro e a una visione di riqualificazione di tutta la relazione della città con il mare così come condivisa dal PUC e dal Blueprint per Genova.

A questi obiettivi, lo scenario configurato dal progetto Waterfront di Levante, come indicato dall’Amministrazione Comunale di Genova con D.G.C. 16/2016, aggiunge coerentemente la previsione di un canale navigabile per la nautica da diporto.

Obiettivi specifici per il settore 2 del Distretto di Trasformazione 20

- Fruizione pubblica delle opere a mare tramite percorsi pedonali in quota e/o a raso, in continuità con la fruizione del fronte mare di piazzale Kennedy ed integrazione con un più ampio sistema di percorsi pedonali e ciclopedonali volti a collegare corso Italia con le aree del Porto Antico a ponente dell’insediamento fieristico e con la Stazione Brignole, avuto riguardo del complesso monumentale di viale delle Brigate Partigiane, piazza della Vittoria e dei giardini antistanti alla stazione.
- Riconversione a funzioni urbane delle aree e degli immobili derivanti dalla contrazione del quartiere fieristico nei padiglioni prospicienti la darsena nautica (D.C.C. n. 51/2013).

Obiettivi trasformazione DT20 Settore 3 (adiacente, in parte toccato da ampliamento del settore 2)

- Riqualificazione di piazzale Kennedy e riassetto del suo fronte, al fine di consentire l'accessibilità e la fruizione del mare, con riguardo ad integrare la sistemazione del piazzale col tessuto urbano, valorizzare gli assi visuali e la percezione del mare e ad inserire verde e sistemi di ombreggiatura.

Obiettivi di trasformazione DT20 Settore 1 e 5 (adiacenti, l'accessibilità è garantita dal Settore 2)

- Realizzazione di un complesso di opere volte a destinare la Darsena Nautica a servizio dei grandi yacht ed alle attività diportistiche sportive, con mantenimento delle opere a mare e del piazzale esistenti, rendendo disponibili gli specchi acquei, i piazzali e le aree riservate alla fruizione pubblica alle attività ed ai servizi speciali fieristici del salone nautico della Fiera Internazionale di Genova nei periodi dedicati.

La scheda delle norme di congruenza individua le *destinazioni d'uso* ammissibili per ogni Settore in cui si articola il Distretto di Trasformazione DT 20 Fiera Kennedy. Le destinazioni elencate riprendono puntualmente le definizioni delle destinazioni d'uso contemplate dal PUC di Genova all'art. 12 in conformità alla L.R. 25/1995 e alla normativa di settore per le destinazioni ricettive e commerciali; lo stesso articolo 12 comma 11 delle Norme generali di PUC individua un tetto massimo del 30% per le funzioni complementari, senza eccezioni contemplate dalla scheda del Distretto DT 20.

In relazione al settore 2 oggetto del PUO:

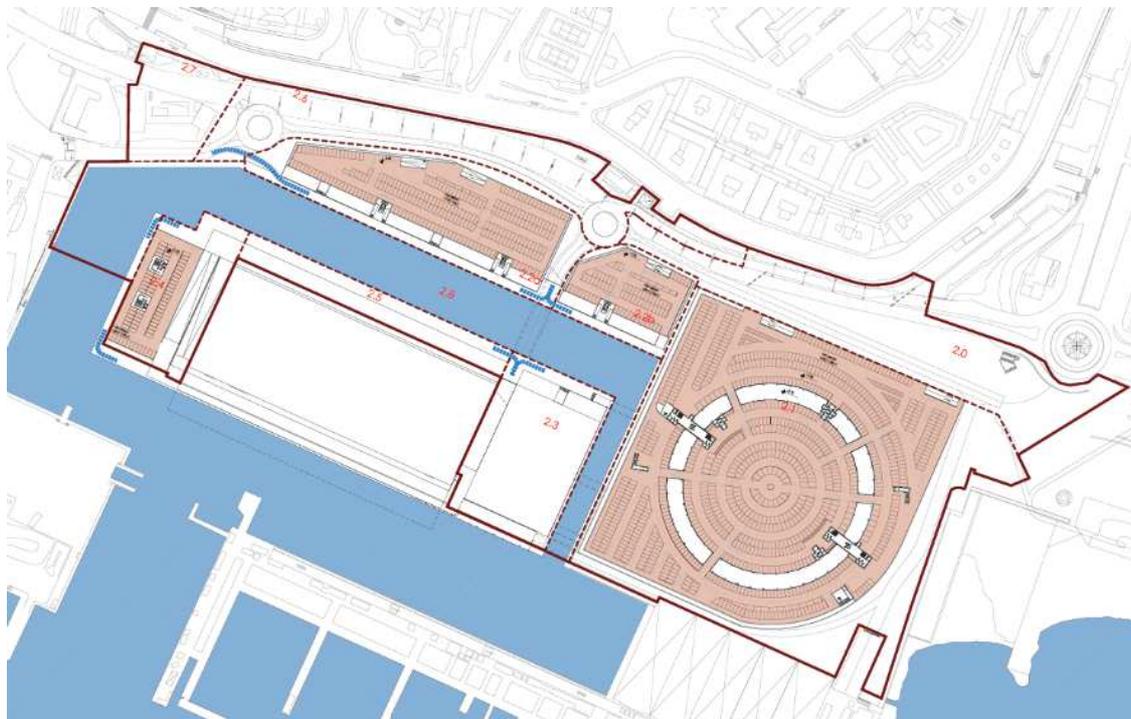
- Principali: Residenza, Uffici, Strutture ricettive alberghiere, Servizi privati e di uso pubblico
- Complementari: Connettivo urbano, esercizi di vicinato, uno o più distretti commerciali tematici, parcheggi pubblici e privati in funzione degli insediamenti previsti.

Per il Settore 5 Padiglione Nouvel ed ex Università:

- Principali Servizi pubblici di interesse territoriale (quartiere fieristico);
- Secondarie Connettivo urbano, servizi privati e di uso pubblico.

Per il sedime del canale è individuato dal PUO uno specifico sub comparto 2.8 (Figura 1.5.22), descritto come "Area destinata a canali navigabili oggetto di attuazione separata di OO.PP. aggiuntive". Il progetto del canale, pur essendo incluso nel Sub Comparto 2.8, è da considerarsi indipendente e parallelo rispetto al PUO e alla sistemazione dell'area.

Il PUO individua anche una dotazione di parcheggi così come riportato nell'immagine seguente.



	PERIMETRO PROGETTO URBANISTICO OPERATIVO	PARCHEGGIO LOTTO 2.2a_ MQ.12614 (su due livelli)
	PERIMETRO SUB COMPARTI E CODICI IDENTIFICATIVI	PARCHEGGIO LOTTO 2.2B_ MQ.2489
	PARCHEGGI INTERRATI	PARCHEGGIO LOTTO 2.1 _ MQ.27720
	POSSIBILITÀ DI MODIFICA IN SEDE PROGETTUALE PER ACCESSIBILITÀ BANCHINE A MEZZI DI EMERGENZA E FURGONI DI SERVIZIO	PARCHEGGIO LOTTO 2.4 _ MQ.2490
		TOTALE PARCHEGGI _ MQ.45313

Figura 1.5.23 - PUO Distretto n°20 – Fiera Kennedy – Settore 2. PLANIMETRIA Q.+1.00 - Dimostrazione parcheggi - Parcheggi interrati stato di progetto.

In conclusione, il progetto dei Canali navigabili oggetto del presente studio è previsto dal PUO e ne è coerente al sistema di obiettivi.

1.5.2. Inquadramento Vincolistico

I vincoli di seguito descritti sono rappresentati nella Tavola SIA.T05 “Carta dei vincoli e delle tutele”.

1.5.2.1. Beni culturali

I Beni Culturali sono *le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.* Tali beni sono sottoposti a tutela dalla Parte II del D.Lgs. n.42/2004, disciplinati dall’articolo 10.

L'area del progetto non è interessata da manufatti tutelati ai sensi della Parte II del Codice. Sono comunque presenti, nelle immediate vicinanze, alcuni manufatti tutelati ai sensi della Parte II del Codice dei Beni culturali e del Paesaggio, tra i quali si evidenziano:

N.	Beni presenti in prossimità dell'intervento	D.Lgs. 42/2004	Decreto
1	Villa Croce	Art. 10	12/03/2014
2	Poggio della Giovine Italia	Art. 45	11/07/1953
3	Case dei pescatori	Art. 10	12/03/2014
4	Ristorante S. Pietro	Art. 10	17/01/2019
5	Sede dell'Automobile Club	Art. 10	14/11/2014

Nell'immagine seguente vengono rappresentati i sopracitati beni culturali presenti nelle vicinanze dell'area fieristica. Per la ricognizione dei beni è stato consultato il portale web Liguria vincoli, questo sito riguarda i beni culturali "immobili", suddivisi in archeologici e architettonici (cfr. Carta dei Vincoli e delle Tutele).



Figura 1.5.24 - Beni culturali nell'area di progetto (art. 10 D.Lgs. 42/2004)

Sono inoltre presenti nei pressi dell'area di progetto i seguenti beni di interesse non ancora verificato:

- 1) la Batteria Stella, costruita presumibilmente negli anni '80 dell'Ottocento come una piccola fortificazione in pietra e mattoni e attualmente in uso alla Marina Militare, che vi ha eretto al di sopra nella seconda metà del '900 una struttura in cemento armato;

- 2) le Mura della Cava, appartenenti alla più ampia cerchia delle Mura urbiche cinquecentesche, in prosecuzione dalle Mura delle Grazie e delle Mura della Marina.



Figura 1.5.25 - Altri beni presenti in prossimità dell'area di intervento.

1.5.2.2. Vincoli paesaggistici ex D.lgs 42/2004

I *beni paesaggistici* sono gli immobili e le aree costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge. I beni paesaggistici 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.

Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Articolo 136 del D.Lgs. n.42/2004)

Sono soggetti alle disposizioni dell'art.136 per il loro notevole interesse pubblico:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;

- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Al di fuori dell'area in esame, sono presenti i seguenti vincoli di tutela paesaggistica ex art. 136, comma 1, lettere c) e d), riferiti a zone panoramiche sopra Corso Aurelio Saffi:

<i>Bellezza di insieme</i>			
N°	Denominazione	Legge istitutiva	Decreto
1	"Zona della via Corsica dalla quale si gode la vista sul mare (Genova - Portoria) quale sintesi equilibrata tra l'opera dell'uomo e vari complessi arborei costituenti un insieme di cose immobili avente valore estetico e tradizionale e punto di vista e di belvedere accessibile al pubblico e dal quale si può vedere il mare"	L. 1497/39	07/05/1968
2	Zona comprendente la rotonda di Via Corsica dalla quale si può godere la visuale del porto e delle riviere (Genova - Portoria)	L. 1497/39	07/02/1956
3	Tratto di Corso Italia tra via Brigate Partigiane e via San Giuliano nel Comune di Genova	L. 1497/39	21/12/1999

Di seguito sono riportati i beni paesaggistici tutelati dall'art.136 del D.Lgs.42/2004 in prossimità dell'area di progetto.

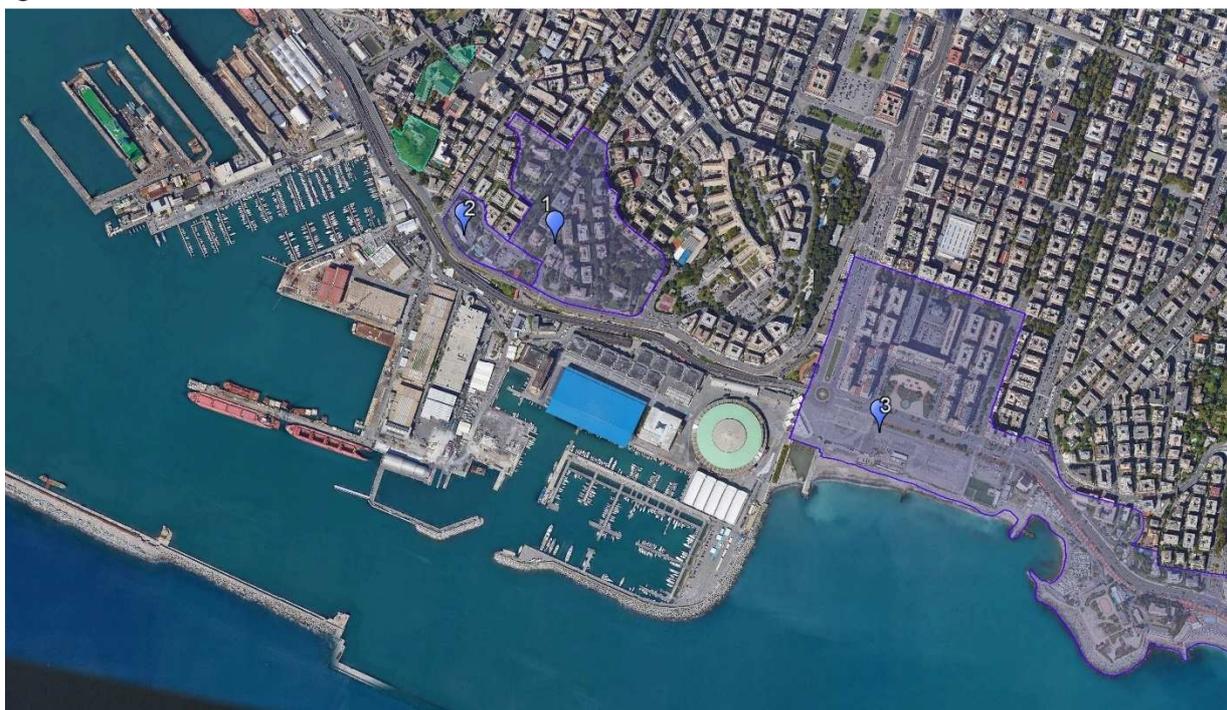


Figura 1.5.26 - Beni immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 D.Lgs.42/2004)

Nei pressi dell'area di progetto è inoltre presente un bene individuato nella Tavola dei Vincoli come "Bellezze individue o singole lett. a) e b). Beni puntuali". Si tratta di un fabbricato posto all'angolo tra via A. Vannucci e Corso A. Saffi sul quale è stato apposto Decreto Ministeriale del 07/06/1930.

Aree tutelate per legge (Articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004)

Ai sensi del Codice dei Beni Culturali D.Lgs. n.42/2004 art. 142, comma 1 sono di interesse paesaggistico e sono sottoposti a vincolo:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- j) i vulcani;
- k) le zone di interesse archeologico.

L'area interessata dall'intervento in esame è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. a), trovandosi in territorio costiero compreso nella fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, come si può evincere dalla seguente immagine.



Figura 1.5.27 - Aree tutelate per legge (art.142 lett.a) del D.Lgs. 42/2004)

Aree di Interesse Archeologico

In merito alle zone di interesse archeologico, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e le Provincie di Imperia, La Spezia e Savona si è già espressa sull'area con i seguenti pareri:

- Nota prot. 11483 del 23/5/2018 (e successive precisazioni di cui alla nota 12257 del 1/6/2018): assenso di massima ai contenuti del disegno "Waterfront di Levante" del RPBW;
- Nota prot. 27271 del 6/12/2018: parere positivo nell'ambito della CDS relativa alla realizzazione dell'imbocco Canale Navigabile (e successivo parere sulla variante con nota 21386 del 24/9/2019);
- Nota prot. 5229 del 3/3/2020: parere positivo sul PUO in fase di approvazione.

In fase di PFTE, il progetto relativo alla realizzazione Imbocco del Canale Navigabile è stato sottoposto a Verifica Preventiva di interesse Archeologico, ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016, di cui si riportano le conclusioni finali:

"Al fine di escludere la possibilità che gli scavi da realizzarsi per l'imbocco al canale navigabile del Waterfront e per il canale stesso intercettino resti di interesse archeologico, è necessario valutare i seguenti fattori:

1) Interferenza con le opere militari realizzate tra XVI e XVIII secolo

In relazione a questa interferenza, non esistono elementi per ritenere che vi siano interferenze importanti tra i lavori e la cortina muraria cinquecentesca, parzialmente nascosta dal muraglione di Corso Aurelio Saffi.

Si è mantenuta, in via precauzionale (rischio archeologico relativo) una fascia di rispetto in colore azzurro (rischio medio non determinabile) proprio lungo l'antica fascia costiera, oggi in parte tombata sotto il sedime della Sopraelevata, al fine di segnalare la possibile soggiacenza di spiagge anche più antiche di quelle durate in uso sino al 1957 e la possibilità che elementi architettonici provenienti dalla detrizione dei

manufatti storici siano ancora inglobati tra gli antichi scogli e nei loro anfratti o tra le sabbie circostanti. Il nuovo bacino per l'imbocco del canale si terrà a sufficiente distanza dal Basamento del Forte o Batteria Stella, e non raggiungerà nel punto più esterno la quota dei fondali.

*2) Sussistenza di fondali antichi al di sotto dei riempimenti novecenteschi dell'area Fieristica
La potenza dei riempimenti moderni è tale che difficilmente lo scavo del canale (prof. 4-5 metri) andrà a toccare fondali intonsi. Le paratie, pur profonde 9 metri, dovrebbero anch'esse interessare terreni riportati. Ci vengono incontro in questo alcuni riscontri diretti sui terreni sepolti. In relazione a questo confronto, si considera grande parte dell'area interessata dal progetto come a rischio archeologico molto basso per quote di scavo non eccedenti i 13 metri dal piano di vita moderno."*

Beni paesaggistici tutelati dal PTCP

A seguito della disanima dei beni paesaggistici tutelati dal PTCP della Liguria, si evince che non sono presenti nell'ambito di studio:

- Immobili ed aree sottoposti a tutela dal Piano disciplinate dall' art .134, comma c del D.Lgs. n. 42/2004 .

Si ritiene opportuno approfondire i contenuti del piano paesistico relativi all'area di progetto, di cui sono stati già approfonditi gli indirizzi di pianificazione e le azioni propositive nel paragrafo 1.5.1.2.

Il PTCP, definendo l'Assetto Insediativo, inserisce l'ambito di progetto nell'area denominata "53 F Genova - Bassa Val Bisagno", prevalentemente in Aree Urbane: Tessuti Urbani (TU), disciplinati dall'art.38 delle relative norme di attuazione, in quanto trattasi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico e pertanto non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica. L'area a nord della batteria Stella è inserita in Aree Urbane: strutture urbane qualificate (SU) disciplinate dall'art. 35 delle relative norme di attuazione, assoggettate al regime normativo di mantenimento, in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteri di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana. Nella seguente immagine è rappresentato uno stralcio della Tavola dell' Assetto insediativo relativa all'area interessata dal progetto in esame.



Figura 1.5.28 - TAV. Assetto Insediativo (Fonte: Piano Territoriale Coordinamento Paesaggistico)

Il Piano Paesaggistico identifica un insieme di manufatti emergenti e sistemi di manufatti emergenti, in particolare nella macroarea interessata dal progetto tali manufatti e sistemi non sono presenti.

Per completezza d'indagine è stato esaminato anche il sistema di vincoli paesaggistici riconosciuti dal nuovo piano paesaggistico ancora in fase di redazione, da questa disamina non è emersa alcuna variazione rispetto ai vincoli vigenti nell'area presa in esame e in precedenza descritti.

1.5.2.3. Aree naturali protette e siti Natura 2000

In merito alla presenza di aree sottoposte a tutela ambientale, regolate dalla normativa comunitaria, nazionale, provinciale e locale, è stata effettuata una disamina considerando l'area vasta interessata dal progetto in esame (cfr. "Carta dei Vincoli e dei Regimi di Tutela").

Il riferimento alla normativa comunitaria è la Rete Natura 2000, una rete coordinata e coerente di SIC ovvero Siti di Interesse Comunitario, identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

A livello regionale è stata presa in considerazione la Rete Ecologica Regionale (RER), prevista dalla L.R.28/2009 ed istituita con D.G.R. n.1793/2009, è un sistema interconnesso di unità ecosistemiche nelle quali e fra le quali conservare la biodiversità.

Inoltre a livello locale è stata consultata la Carta della Biodiversità, facente parte delle tavole del Livello Due - Livello urbano di Città del PUC di Genova, che configura tutti i sistemi che costituiscono la struttura insediativa e infrastrutturale del territorio urbano.

Di seguito si riportano le immagini relative alla normativa ambientale vigente che tutela le aree protette, l'area di progetto è evidenziata in rosso.



Figura 1.5.29 - Rete Natura 2000 (Fonte : Geoportale Liguria)



Figura 1.5.30 - Rete Ecologica Regionale (Fonte : Geoportale Liguria)

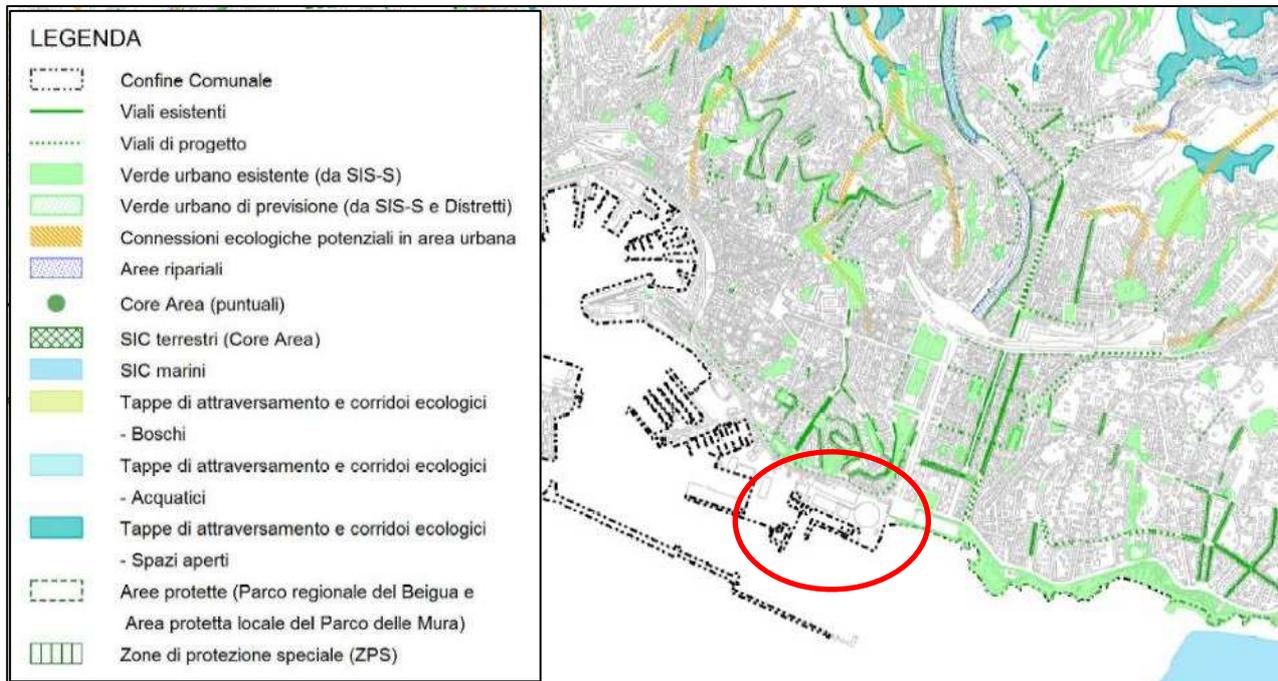


Figura 1.5.31 - Carta della Biodiversità _ scala 1:25 000 (Fonte: Livello 2 – Livello Urbano di Città del PUC di Genova)

Dall'analisi delle mappe relative alle sopraccitate normative ambientali, è emerso che nell'area del PUO e nelle immediate vicinanze non sono presenti:

- siti appartenenti alla Rete Natura 2000 quali SIC/ZSC e ZPS;
- habitat di interesse comunitario
- aree protette di interesse nazionale, regionale, provinciale;
- elementi della Rete Ecologica Regionale;
- percorsi sentieristici di interesse;
- segnalazioni della carta della biodiversità (PUC Genova).

Dal punto di vista vegetazionale e ambientale, la completa artificialità dell'area fiera è documentata dalla rappresentazione della rete verde e della biodiversità nel PUC Vigente, rete costituita da elementi urbani, aree a verde pubblico e viali alberati (anche futuri), e verde costiero verso Boccadasse, che non toccano l'ambito della fiera e del porto turistico. Questi non hanno presenze vegetali e naturalistiche di alcun tipo. Dall'analisi della Carta della biodiversità urbana del PUC emerge che l'unico elemento in previsione di interesse per l'Area PUO è rappresentato da un viale alberato previsto in Corso Aurelio Saffi.

1.5.2.4. Vincoli PAI

Dallo studio delle tavole del Piano di Bacino, si evince che la macroarea della ricade nell'ambito 14 Torrente del Bisagno. Di seguito si riporta la Carta dei vincoli del Piano di bacino relativa al Torrente Bisagno.

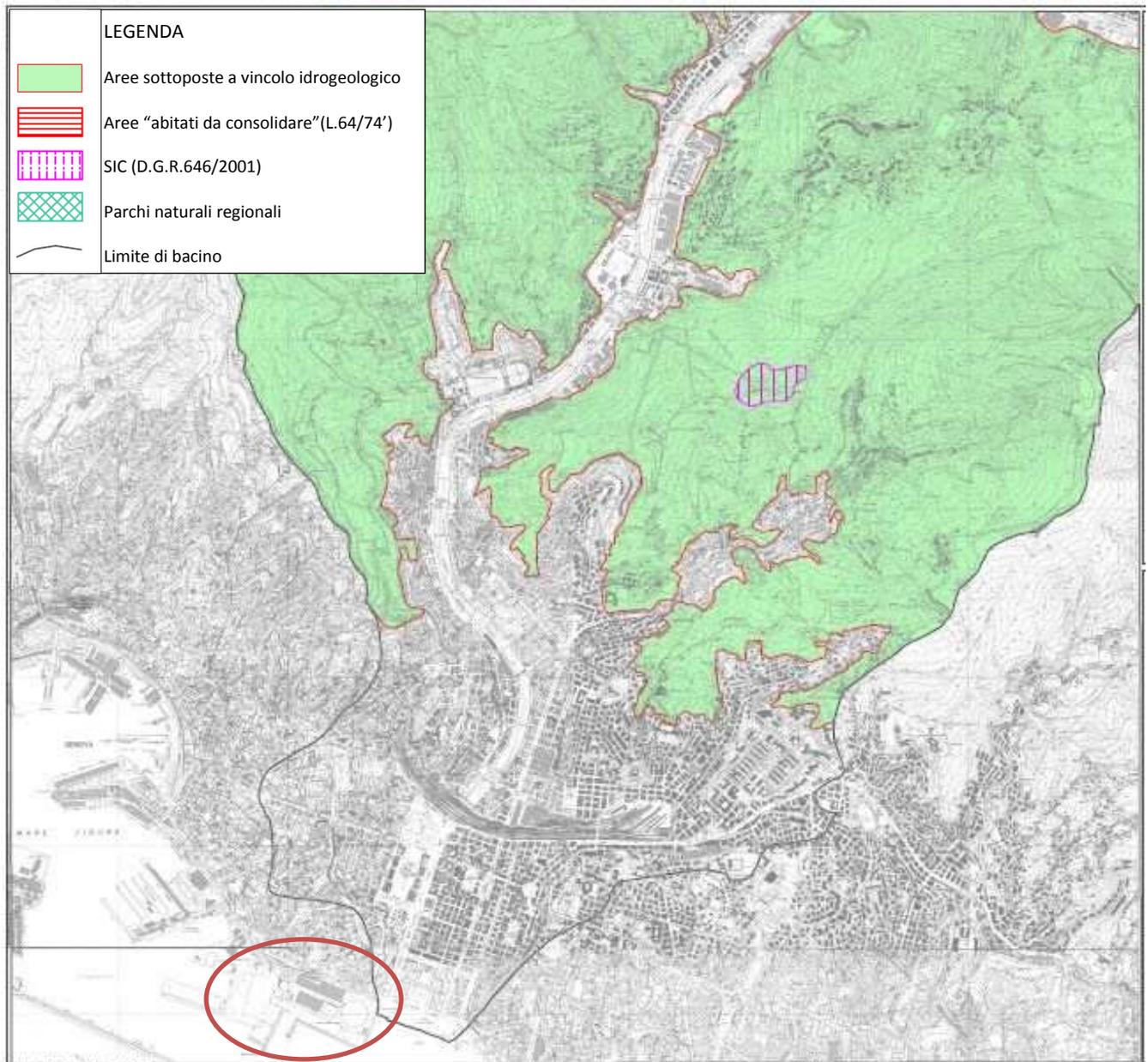


Figura 1.5.32 - Carta dei vincoli Territoriali (Fonte: Piano di Bacino, Torrente del Bisagno)

Sebbene, l'area interessata dal progetto non risulti essere sottoposta al regime di vincolo idrogeologico, si precisa che nella Carta del rischio idraulico questa zona rientra nella classe di rischio idraulico R2- rischio medio, come si evince dalla seguente immagine.

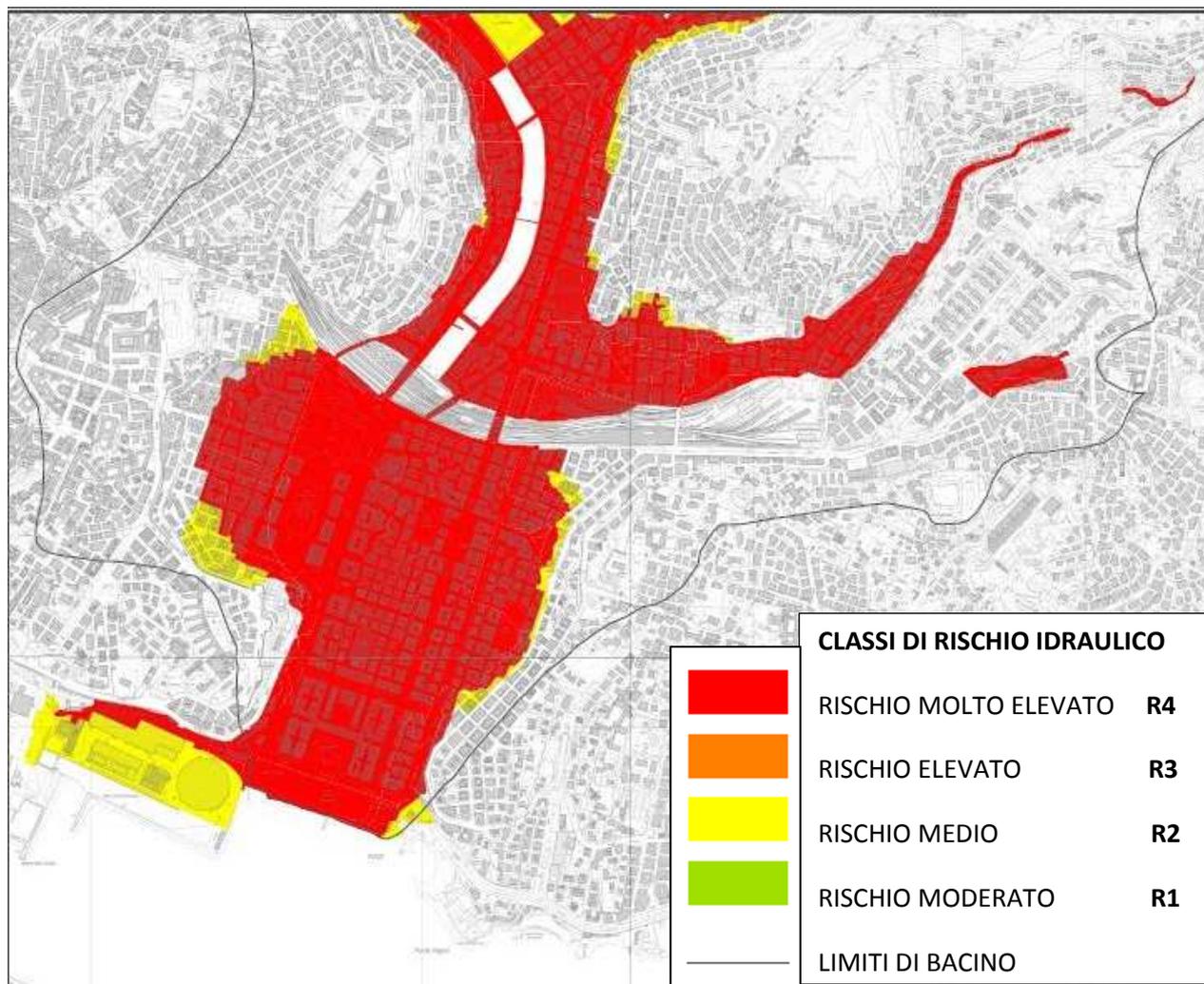


Figura 1.5.33 - Carta del Rischio Idraulico (Fonte: Piano di Bacino, Torrente del Bisagno)

Si precisa che questi aspetti verranno approfonditi nel Paragrafo 2.4 relativo alle Acque.

1.5.2.5. Altri vincoli

PUC di Genova

Il Livello 3 - Livello Locale di Municipio, individuato nel PUC, comprende il Livello paesaggistico Puntuale, il quale individua degli elementi territoriali aventi rilevanza agli effetti della tutela paesaggistica e la relativa disciplina.

Con l'elaborazione del Livello Paesaggistico Puntuale, il piano si è proposto il superamento del conetto di vincolo quale effettiva azione di tutela per transitare verso definizioni di protezione specifica laddove sia riconosciuto e riconoscibile il valore del paesaggio affinché scaturiscano azioni per l'effettiva valorizzazione.

L'analisi che si è compiuta per giungere alla definizione del Livello Paesaggistico Puntuale del PUC si fonda su due metodologie di indagine la prima svolta con la finalità di stabilire il valore del paesaggio che ha

condotto alla definizione delle Componenti del paesaggio di rilevante valore, mentre la seconda ha comportato l'indagine relativa alle peculiarità paesaggistiche locali consentendo in conseguenza di definire gli elementi specifici di ogni territorio oggetto di valorizzazione. In particolare, sono stati individuati:

- Parchi d'Interesse Naturalistico e Paesaggistico
- Insediamenti Storici
- Emergenze Paesaggistiche Individue
- Sistemi di Valore Paesaggistico
- Unità Insediative d'Identità Paesaggistica
- Ambiti Complessi per la Valorizzazione del Litorale, suddivisi in Archi Costieri.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola del "Livello Paesaggistico Puntuale" del PUC.

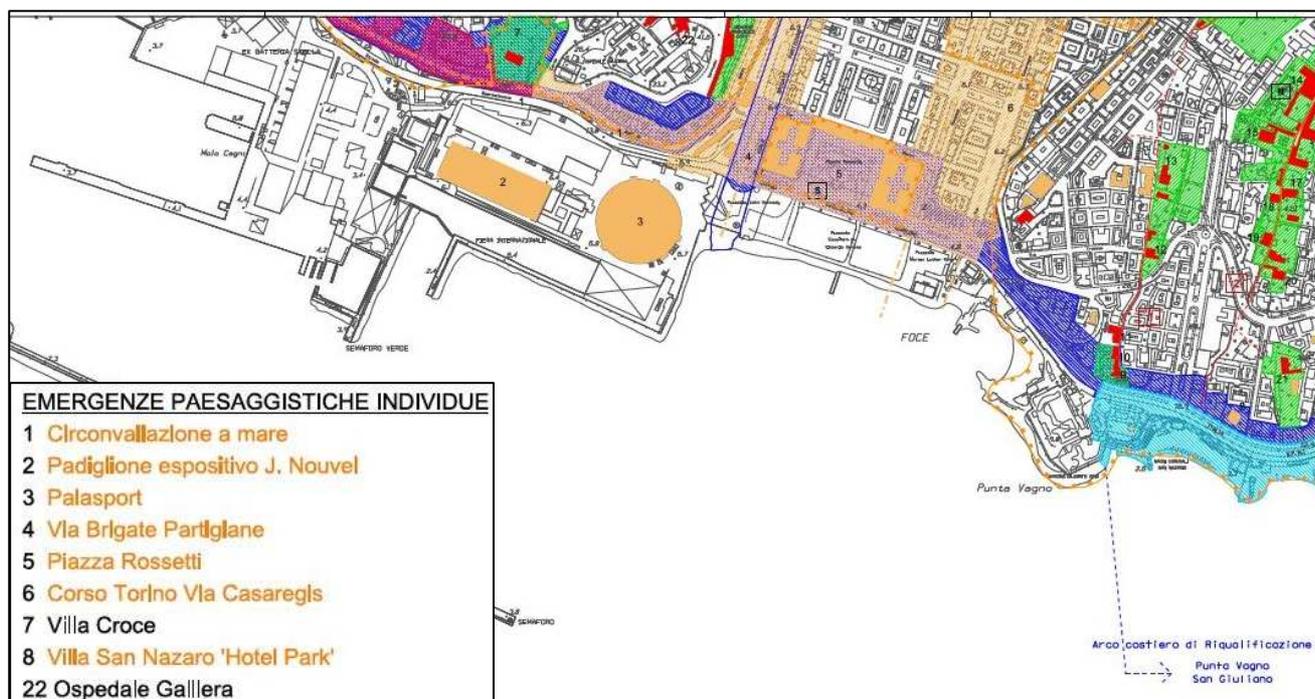


Figura 1.5.34 - Livello Paesaggistico Puntuale_Tav.43 scala 1:5000 (Fonte : PUC di Genova- Livello 3 Locale di Municipio)

Gli elementi di rilevante valore del paesaggio urbano sono stati definiti come elementi storico artistici ed *emergenze esteticamente rilevanti*. Difatti nella cartografia del Livello Paesaggistico Puntuale sono stati individuati anche architetture recenti quali il padiglione fieristico di Jean Nouvel e il Palasport che risultano meritevoli di tutela per il loro valore e la loro riconoscibilità, a testimonianza dell'evoluzione della società e della sua cultura e sono indicati come ambiti del paesaggio urbano strutturato antico o della città moderna.

Piano comunale dei Beni Paesaggistici

Il Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela comprende le seguenti categorie :

PROGETTO DEFINITIVO

- Beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004, art. 136, lettera a), b), c) e d)
- Bellezze individue, già L.778/1922, L.1497/1939, D.Lgs.490/1999, Titolo II, art.139, lettera a) e b);
- Bellezze d'insieme, già L.778/1922, L.1497/1939, D.Lgs.490/1999, Titolo II, art.139, lettera c) e d);
- Aree tutelate per legge, D. Lgs. 42/2004, art. 142;

Il Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela fornisce indicazioni esaustive in merito alla situazione dei beni assoggettati a tutela sul territorio comunale, così come definiti dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

Di seguito si riporta la Carta dei Vincoli del Piano Comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela di Genova.

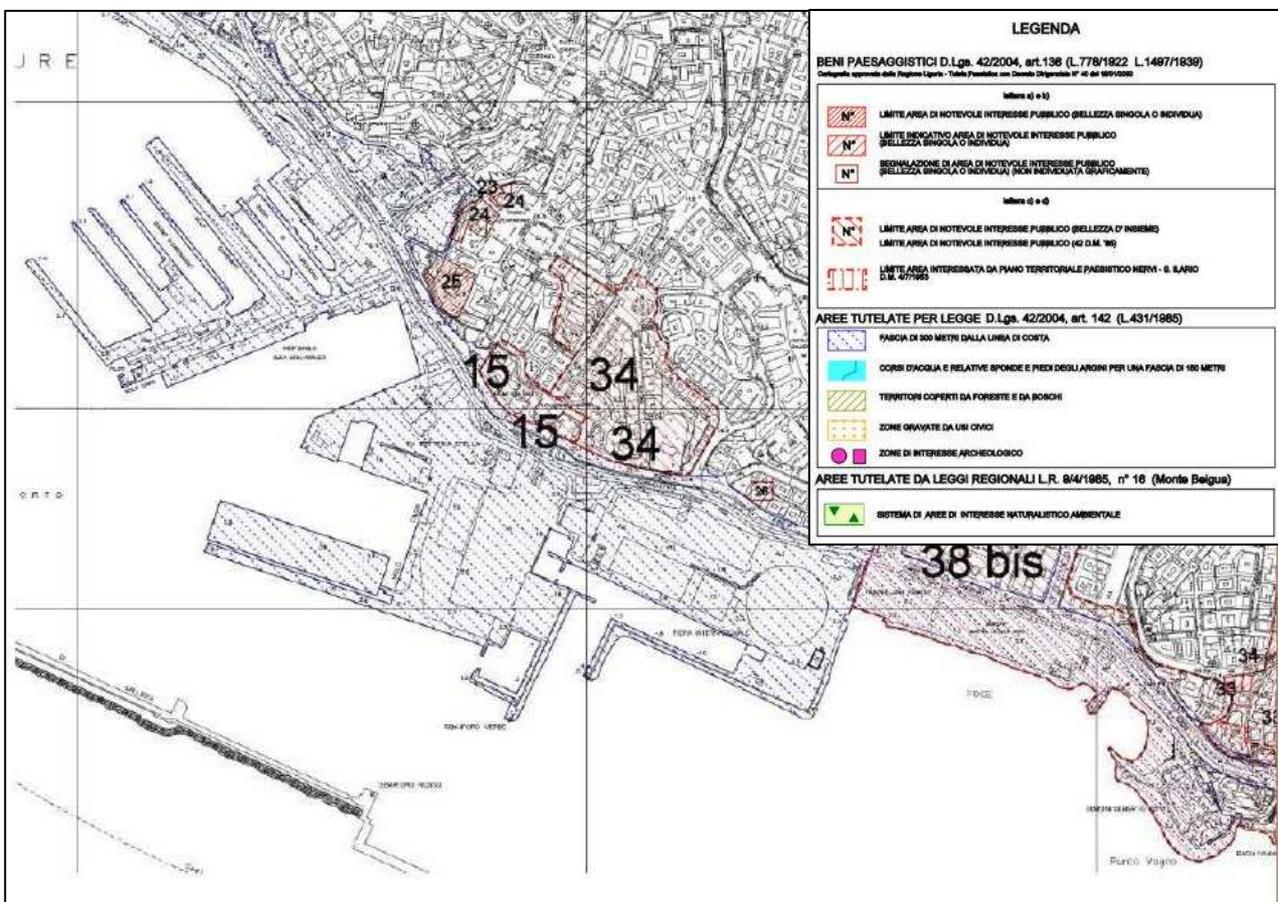


Figura 1.5.35 - Carta dei Vincoli – Piano Comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela _ scala : 1:5000 (Fonte: Geoportale di Genova)

Vincolo Aeroportuale

Il distretto fieristico è in asse con le piste di decollo dell'aeroporto "Cristoforo Colombo" di Genova, pertanto è soggetto al Vincolo aeroportuale , disciplinato dall' art. 707 commi 1, 2, 3 e 4 del Codice della Navigazione, che impone i limiti di altezza dei fabbricati prescritti dalle norme per la sicurezza della navigazione aerea. I limiti proibiscono edifici oltre 120 metri di altezza sul confine ovest dell'Ambito di PUO, che salgono fino a 140 sul limite est. Tali limitazioni sono irrilevanti ai fini del progetto, in quanto di molto

superiori a quelle previste dal P.U.O. nell'ottica della valorizzazione delle visuali da via Saffi. Sono comunque vigenti le prescrizioni ENAV relative al divieto di impianti eolici, discariche e altre fonti attrattive di fauna selvatica e sorgenti laser e proiettori ad alta intensità, con potenza tale da creare rischi di abbagliamento per i piloti.

1.6. Quadro delle infrastrutture per il trasporto e la mobilità

1.6.1. Rete viaria e parcheggi

Il sistema della mobilità si basa su una rete infrastrutturale che si sviluppa linearmente lungo l'asse costiero e lungo le principali vallate ed aree interne (autostrade, ferrovia, strade di collegamento). Le criticità del sistema derivano dalla disparità di condizioni per le diverse aree territoriali, con alcune concentrazioni e conseguente congestione del sistema che produce effetti negativi sulla mobilità e sull'ambiente.

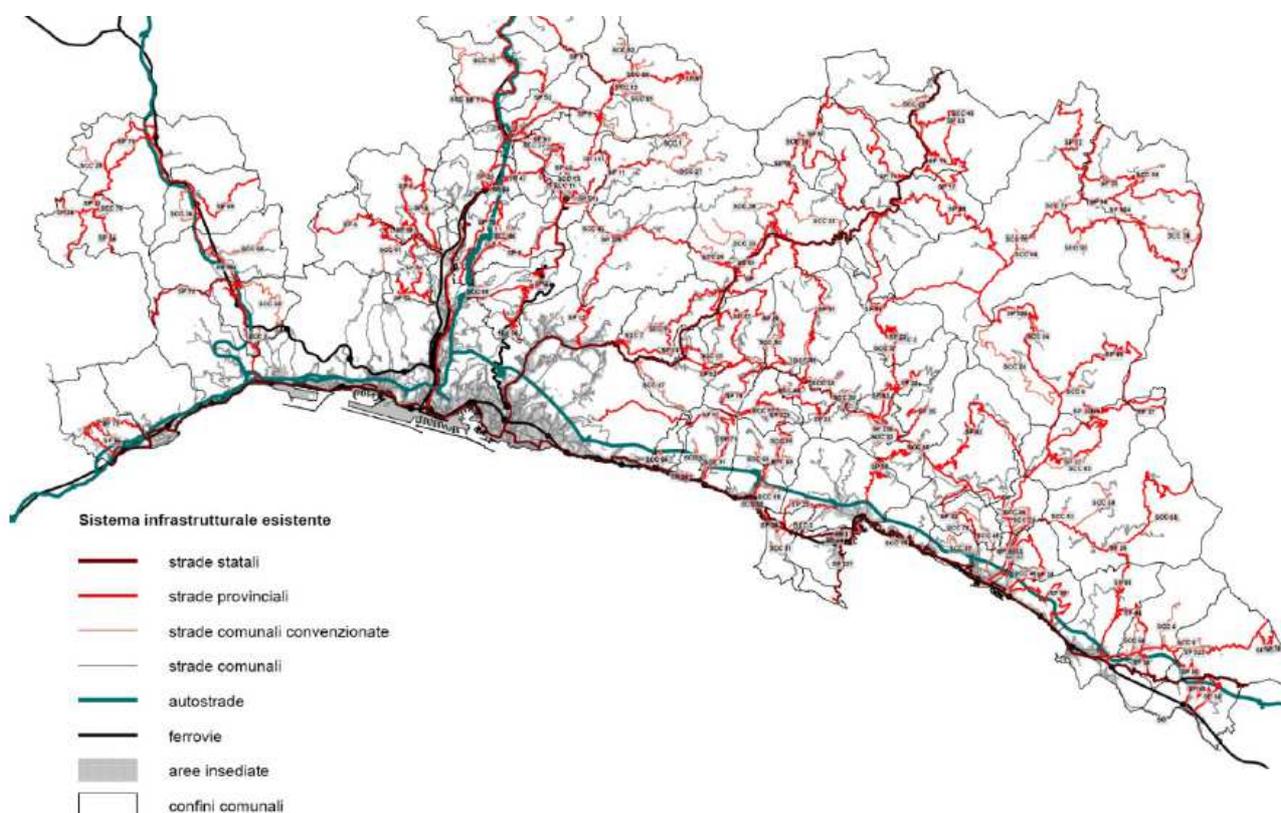


Figura 1.6.1 - PUMS, Sistema infrastrutturale esistente

Il nodo autostradale di Genova è uno dei tratti autostradali maggiormente congestionati d'Italia. In particolare la confluenza di quattro diverse autostrade (A7, A10, A12 e A26) nell'area metropolitana genovese determina elevati livelli di traffico caratterizzati dalla presenza di flussi di traffico cittadino e pendolare, di traffico merci al servizio del porto di Genova e degli assi est-ovest, nonché di traffico turistico che, soprattutto nel periodo estivo, interessa molti tratti della riviera ligure.

Le autostrade più prossime all'area d'intervento e le relative distanze in linea d'aria sono:

- Autostrada A7 Casello Genova Ovest: 3,80 km
- Autostrada A12 Casello Genova Est: 3,90 km



Figura 1.6.2 - Relazione tra l'area d'intervento e la rete autostradale

Analizzando un'area più locale della città, l'intervento si colloca in una posizione strategica rispetto alla rete viaria urbana. Infatti, il progetto insiste nell'ambito portuale in prossimità della SS1 Aurelia, strada principale che attraversa l'intera fascia costiera della città connettendo l'area di ponente e l'area di levante con il polo fieristico.

In corrispondenza del polo fieristico, la via Aurelia si struttura in una sopraelevata sotto la quale si sviluppa il percorso di via dei Pescatori. Via dei Pescatori costituisce una strada di accesso e distribuzione della fascia fieristica e portuale, costituendosi come strada di servizio esclusivo all'aria costiera.



Figura 1.6.3 - Gerarchia stradale. Da PUO 19915_All.1_Studio trasportistico_REV02

Nel territorio comunale genovese la sosta ha sempre costituito un elemento di criticità. Il complesso generato dalle caratteristiche orografiche del territorio, urbanistiche del tessuto insediativo ed infrastrutturali della rete viaria sono alla base del deficit di sosta presente ovunque sul territorio, seppur in maniera talvolta eterogenea da zona a zona. La caratteristica del parco circolante genovese, molto spostata sull'elevata presenza di motocicli e ciclomotori, è una parziale risposta a tale situazione.

Per quanto riguarda il sistema dei parcheggi interscambio, nel capoluogo genovese la rete delle principali infrastrutture di trasporto cittadine si appoggia attualmente ad un ancora insufficiente sistema di poli di interscambio, siano essi legati a sistemi di park & ride, stazioni ferroviarie o metropolitane ²⁴.

Nel livello 3 del PUC "Sistema dei servizi pubblici" viene individuato lo stato attuale del sistema parcheggi, i quali si collocano prettamente nel quartiere Foce. A est del polo fieristico è presente un'area adibita a parcheggi, realizzata a supporto degli eventi fieristici.

Nell'immagine seguente sono state individuate le aree per la sosta (in arancione) e attraverso la sovrapposizione per anelli si evince la distanza tra l'area oggetto d'intervento e i parcheggi presenti.

Gli anelli hanno un raggio pari a 250 metri, 500 metri, 750 metri e 1 km.

²⁴ Fonte: PUMS Genova, Cap. 1.3.4 "Sistema della sosta".

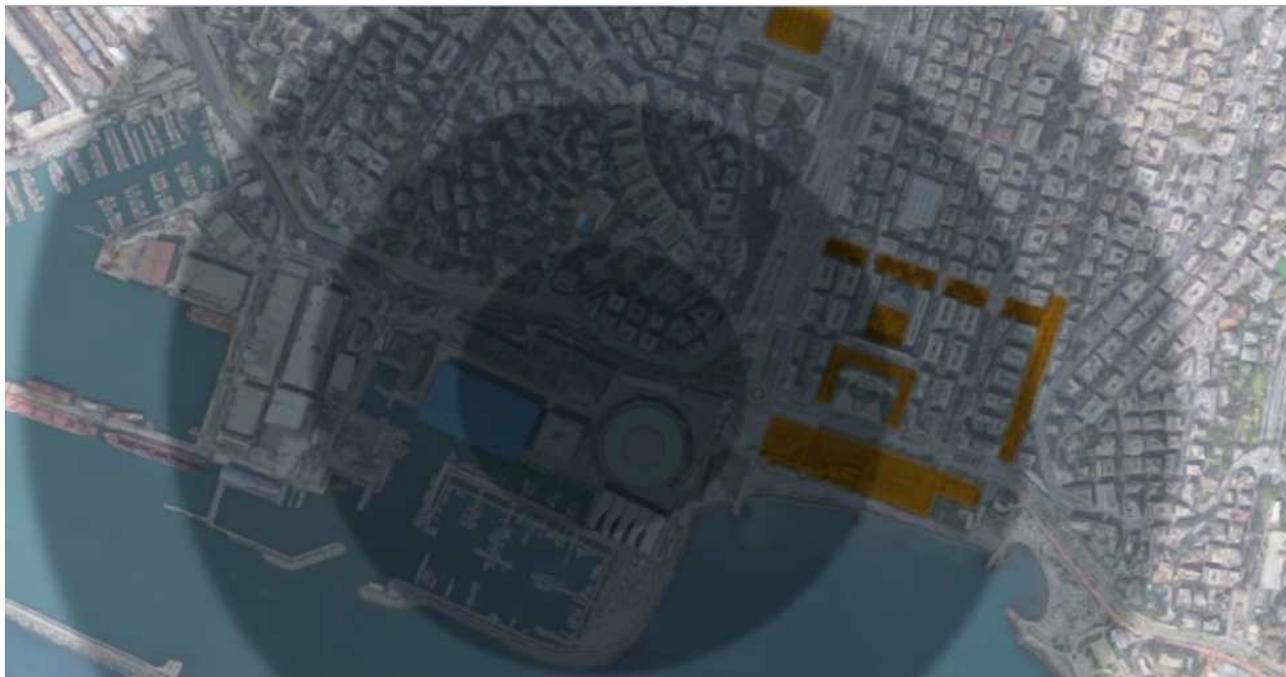


Figura 1.6.4 Sistema dei parcheggi presenti in un'area compresa nel raggio di 1km

1.6.2. Rete ferroviaria e nodi di scambio

Il sistema infrastrutturale ferroviario che attraversa il Comune di Genova è costituito da tre livelli principali di linee: nazionale, regionale, locale ²⁵:

- Linee nazionali principali sulle quali transitano prevalentemente convogli a lunga percorrenza, anche di livello internazionale, passeggeri e merci:
 - Torino - Genova / Milano - Genova (linea “succursale” dei Giovi - in previsione linea di “terzo Valico”)
 - Ventimiglia - Savona – Genova
 - Roma – La Spezia - Genova (linee costiere)

Le stesse linee sono peraltro utilizzate per la mobilità di media e bassa percorrenza, fino al livello metropolitano.
- Linee interregionali sulle quali transitano prevalentemente convogli di livello interregionale:
 - Genova - Ovada - Acqui - Alessandria
 - Genova – Sampierdarena - Mignanego - Busalla - Ronco

Le stesse linee sono utilizzate anche per servizi di livello metropolitano
- Linee locali non connesse alla rete ferroviaria nazionale di esclusivo interesse locale:
 - Genova – Casella²⁶

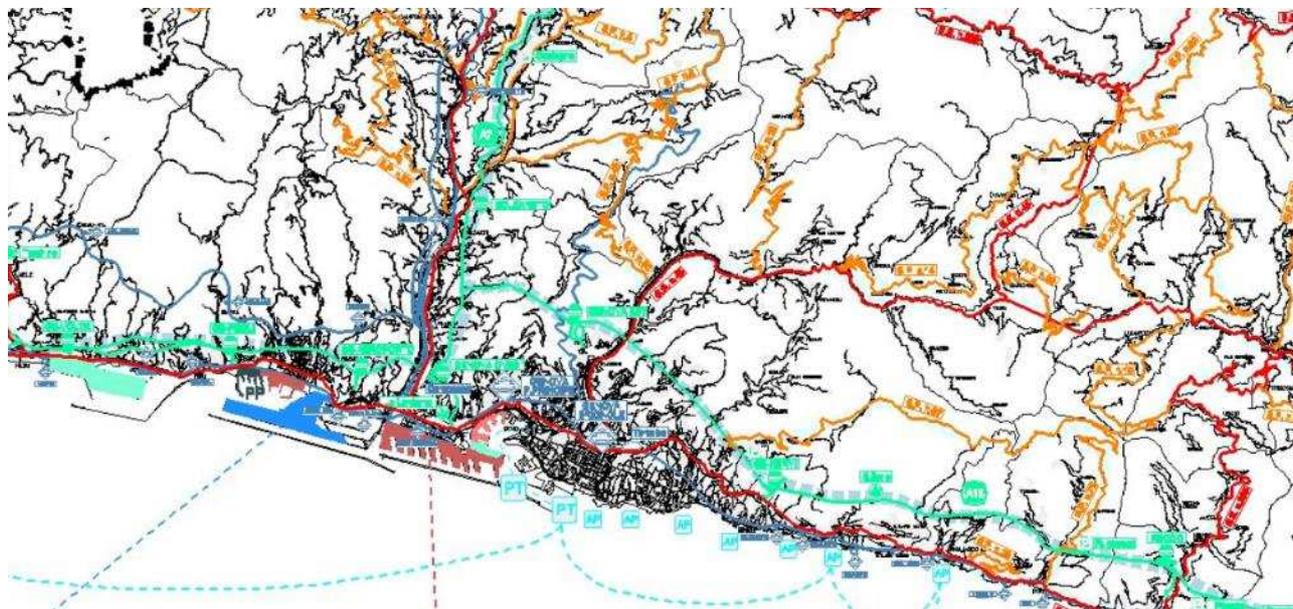
L'ossatura del sistema ferroviario è costituita da una direttrice costiera e da due direttrici vallive, in sovrapposizione al sistema autostradale e stradale. La direttrice valliva principale è senza dubbio la Val Polcevera - Valle Scrivia, nella quale sono presenti due distinte linee fino alla confluenza di Ronco Scrivia, ed

²⁵ Fonte: PUC Descrizione Fondativa, “Infrastrutture e logistica”: Sistema infrastrutturale e ferroviario.

²⁶PUC – Descrizione fondativa, “Infrastrutture e logistica”. Fonte: http://www.comune.genova.it/sites/default/files/PUCDEF/1_DF/1_11_doc.pdf

è in previsione la realizzazione di una terza linea, dedicata al trasporto merci. La connessione di questa direttrice con quella costiera avviene nei nodi di Sampierdarena e di Principe. In questi stessi nodi si realizza anche la connessione con le tratte interne al Porto di Genova. La linea della Valle Stura è di interesse interregionale, ed è in corso un potenziamento; questa linea non ha una propria connessione con la direttrice costiera ma, attraverso il collegamento pedemontano Mele - Borzoli - Rivarolo, raggiunge il nodo di Sampierdarena.

Il sistema ferroviario che attraversa il territorio provinciale è pesantemente condizionato da una serie di fattori che determinano una scarsa efficienza ed una subalternità rispetto al trasporto su strada. In primo luogo si rileva la vetustà dei tracciati in esercizio, condizionati da pendenze, raggi di curvatura, gallerie fuori sagoma ; inoltre la ferrovia risente negativamente della sovrapposizione di tracciato con i sistemi stradale e autostradale, dovendo competere con questi per l'utilizzazione delle aree comprese nei corridoi costieri ed appenninici, in situazioni paesistiche di pregio, ovvero condizionate da problematiche idrogeologiche. In terzo luogo la prossimità dei nodi con tessuti urbani densi determina da una parte la difficoltà di ristrutturazione e di ampliamento degli elementi del sistema, e dall'altra l'esigenza di rispondere ad una forte domanda di mobilità urbana, sopperendo alla carenza di reti di trasporto dedicate, ed impegnando in questo modo i binari con convogli a breve percorrenza e con elevato numero di fermate. La presenza delle stazioni ferroviarie nelle zone centrali dei tessuti urbani rappresenta d'altra parte un elemento di forza del sistema, che può offrire facili condizioni di accessibilità; tale opportunità viene rafforzata dalla riconversione di spazi operativi dismessi adiacenti le stazioni, per servizi di parcheggio - creando quindi intermodalità tra mezzo privato e mezzo pubblico²⁷.



²⁷ PTC provinciale di Genova – Analisi conoscitiva: Infrastrutture.
https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/documenti/f03_cap5.3.1_Infrastrutture%20-%20Introduzione.pdf

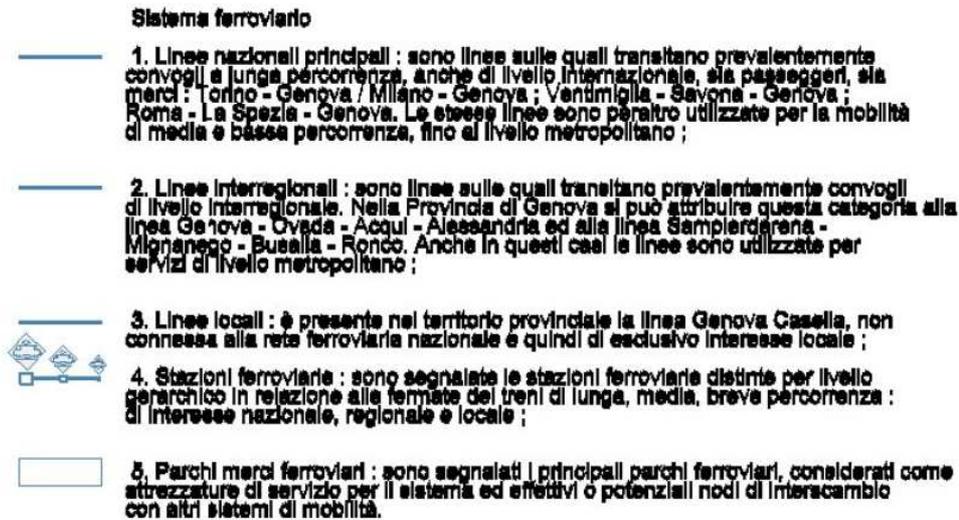


Figura 1.6.5 - PTC Genova, Stralcio tavola DF.8 Sistemi infrastrutturali nel territorio provinciale e loro relazioni con l'esterno.

Nell'immagine di seguito sono rappresentate le due stazioni ferroviarie di Brignole e Principe in relazione all'area di intervento. Le distanze sono le seguenti:

- Stazione Brignole: 1,18 km dall'area d'intervento
- Stazione Principe: 2,80 km dall'area d'intervento

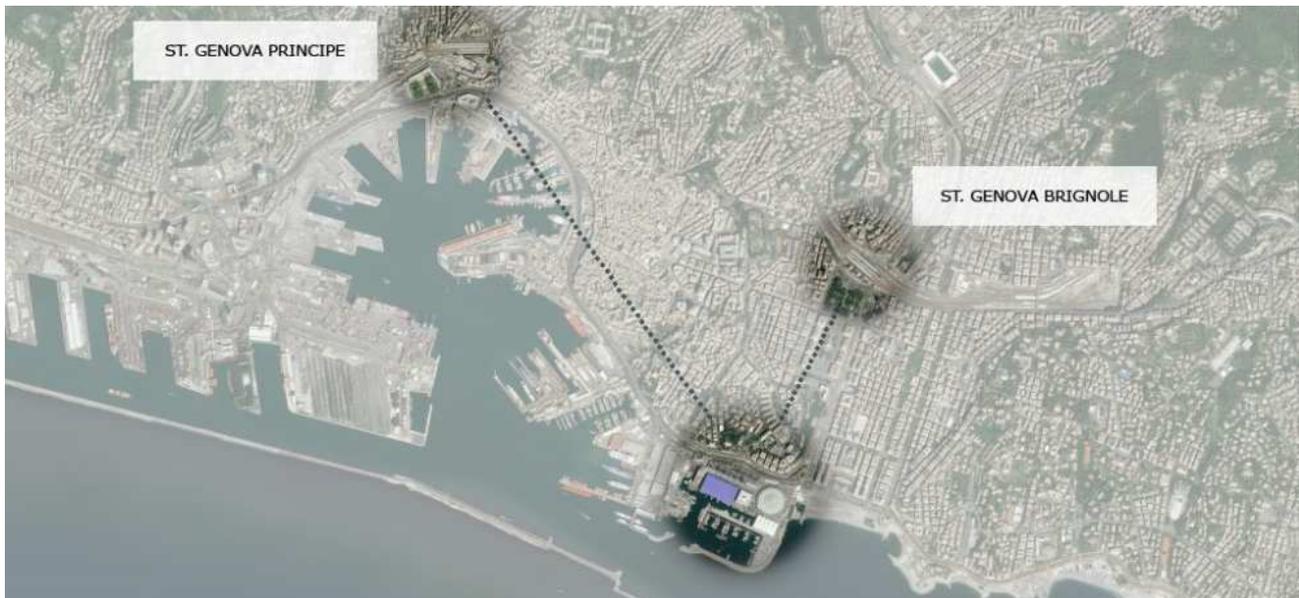


Figura 1.6.6 - L'area di intervento e le stazioni ferroviarie Genova Principe e Genova Brignole.

1.6.3. Rete ciclopedonale

Rispetto al progetto complessivo di Rete Ciclabile Ligure, approvato con DGR 929/2012, che assume una valenza di collegamento con le reti di livello nazionale (Bicitalia) ed europeo (Eurovelo), anche con finalità di tipo turistico, le aree con maggiori potenzialità di sviluppo di sistemi di reti ciclo-pedonali a supporto della mobilità urbana sostenibile, in particolare per gli spostamenti sistematici, riguardano le aree urbane costiere e le principali valli di penetrazione interna.

La ciclovia Tirrenica è una delle 10 ciclovie del Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche, proposte dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (Mit) e dal Ministero dei Beni Artistici, Culturali e Turistici (Mibact), che parte da Ventimiglia, dal confine di Stato con la Francia, e termina a Latina attraversando tre regioni lungo il litorale tirrenico.

Tale tracciato non è ad oggi ancora attuato infatti la regione Liguria pone il collegamento dell'intera costa regionale come uno dei progetti di valorizzazione della costa da attuare come da PTR.

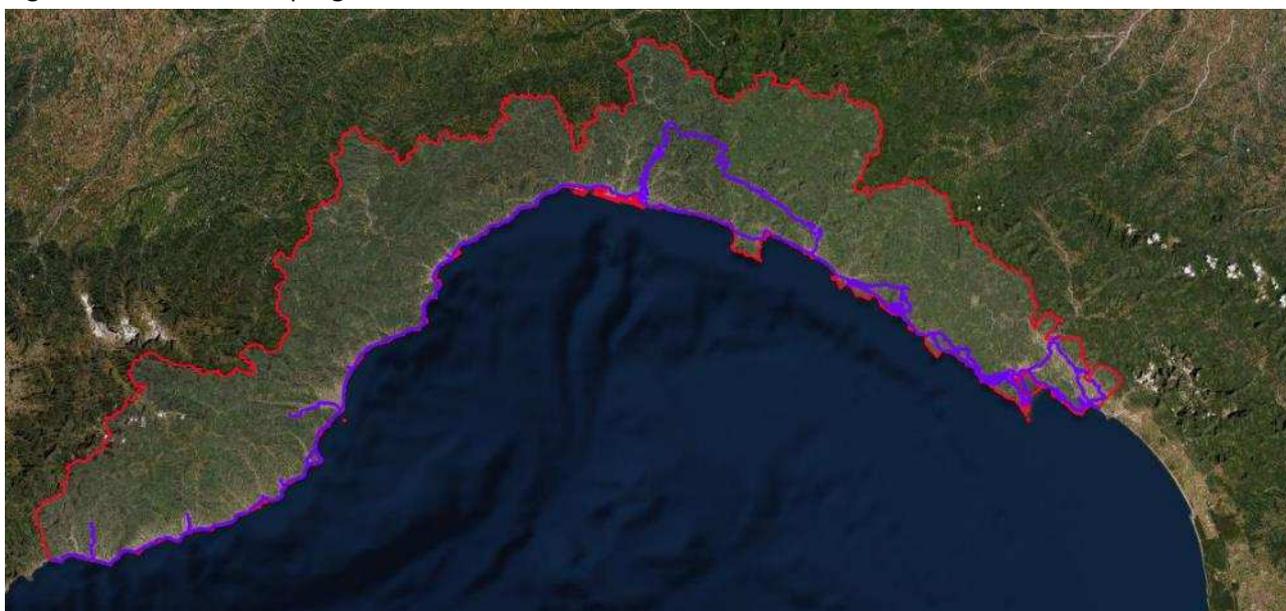


Figura 1.6.7 - Tracciato della ciclovia tirrenica Geoportale Regione Liguria "Ciclovia tirrenica"

Nella figura seguente, riconducibile alla carta "Rete Ciclabile Ligure" – Regione Liguria ed. 2018, si evince come la rete ciclo-pedonale esistente sul territorio genovese sia decisamente ridotta.



Figura 1.6.8 - Rete Ciclabile Ligure-Regione Liguria ed. 2018

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) prevede un elaborato specifico per i percorsi ciclo-pedonali, con il quale il Comune inquadra l'assetto attuale dei percorsi insieme ai tracciati di previsione.

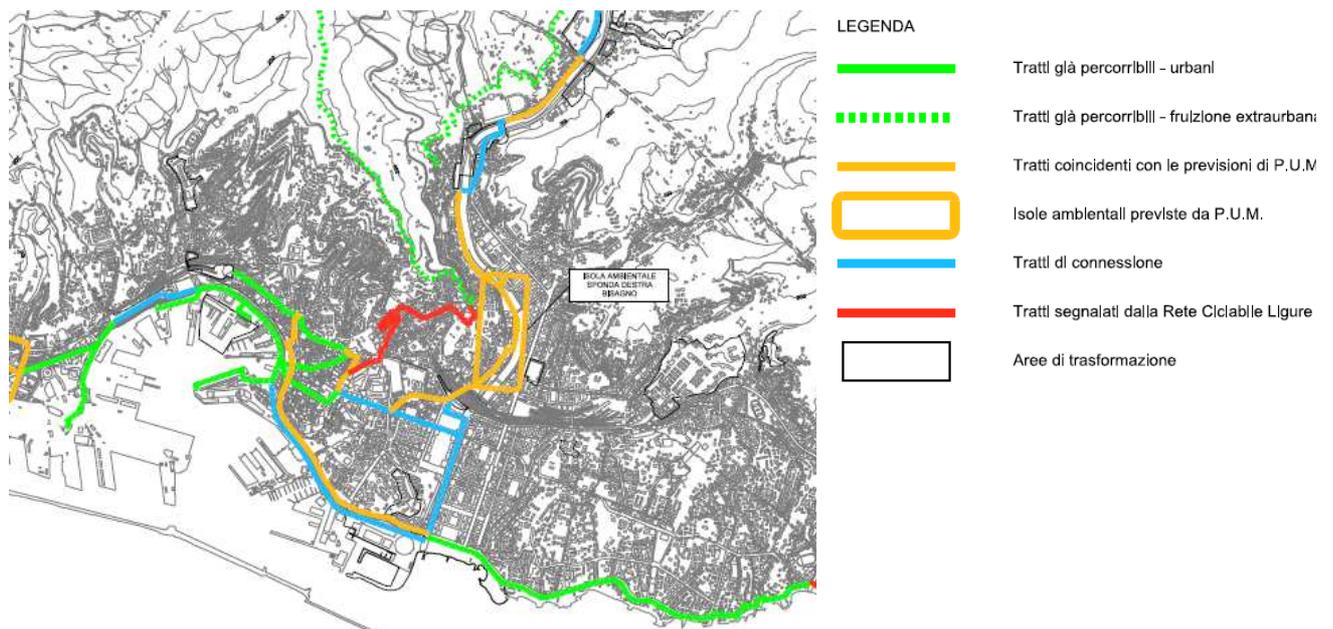


Figura 1.6.9 - PUC di Genova. Stralcio tavola 2.5bis "Sistema degli itinerari ciclopedonali"

1.6.4. Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica delle infrastrutture per la mobilità e parcheggio

Il comparto fieristico, al cui interno insiste l'area d'intervento oggetto di questo studio, vede attualmente la progettazione a livello di Fattibilità Tecnico-Economica delle infrastrutture dell'area e della mobilità generale. Tale assetto, si pone in rapporto diretto con la fruizione del polo fieristico e di conseguenza con la nuova darsena, in quanto influenza gli attraversamenti previsti sul canale principale e canaletto.

Il progetto di fattibilità tecnico economica, nell'ambito del Recupero Waterfront di Levante prevede i seguenti interventi²⁸:

- il Nuovo Viale Urbano con pista ciclopedonale
- la riqualificazione intradosso sopraelevata e mura storiche fronte mare,
- la Demolizione dei padiglioni C e M e degli edifici in via dei Pescatori,
- le Infrastrutture per la mobilità per l'accesso alla fiera e del Parcheggio interrato sottostante la nuova viabilità.

Il nuovo viale urbano e la mobilità dell'area

La fascia di attraversamento costituita da via dei Pescatori e la porzione di sopraelevata Aldo Moro, versa in uno stato di grave degrado nella sua attuale configurazione. Vi sono superfetazioni edilizie, baraccamenti, accumuli di oggetti abbandonati.

Con le demolizioni previste dei padiglioni, e le demolizioni degli edifici in via dei Pescatori, l'intero comparto sarà liberato dalle superfetazioni e lo spazio aperto sarà delimitato dal muraglione di Corso Aurelio Saffi e scandito dai piloni della Sopraelevata.

Lo spazio liberato sarà destinato alla costruzione della nuova viabilità e per la dotazione di nuovi parcheggi di cui la zona ha da tempo bisogno, la funzione del parcheggio diventa l'occasione per il ripristino paesaggistico della zona.

La viabilità che innerverà la nuova sistemazione è l'asse portante del futuro quartiere e garantisce il collegamento con il resto della città, è stata disegnata in modo da lasciare una ampia striscia di area disponibile a monte delle nuove volumetrie che sarà la sede del nuovo parco urbano. Il parco sorgerà su zone in piena terra e rinverdimenti pensili: infatti al di sotto del parco si troveranno due autorimesse, a levante l'autorimessa pubblica, a ponente l'autorimessa privata a servizio delle nuove volumetrie. Al piano strada è prevista la presenza della pista ciclabile che diventa l'occasione per la creazione di un nuovo parco urbano lineare.²⁹

²⁸ Fonte: PFTE Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20412-PF.GEN.EG.00.RG.001, Relazione Generale

²⁹ Fonte: PFTE Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20412-03Nuova viabilità e sopraelevata, 04Sistemazioni esterne, Relazione Tecnica



Figura 1.6.10 Configurazione della nuova viabilità, del parco lineare e delle sistemazioni a verde. Da PFTE Infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20412

Riqualificazione intradosso sopraelevata Aldo Moro

Nell'ambito dell'intervento di complessiva riqualificazione del quartiere fieristico il progetto di fattibilità tecnico-economica prevede la riqualificazione delle strutture di sostegno e delle porzioni inferiori e di intradosso della strada sopraelevata Aldo Moro.

Mediante la demolizione degli edifici insistenti sull'area, si verranno a creare spazi liberi sottostanti alle campate della strada sopraelevata che permetteranno di effettuare la riqualificazione al piede del muraglione, dell'intradosso della strada sopraelevata stessa e dei suoi piloni in acciaio. Si prevede inoltre, nell'area sottostante l'intradosso della Sopraelevata, liberata dagli edifici incongrui, la realizzazione di parcheggi a raso pubblici serviti dalla nuova viabilità e spazi a verde.

La struttura di sostegno della strada sopraelevata è costituita da piloni e mensole in lamiera e profilati di acciaio di sostegno delle carreggiate nei due sensi di marcia costituite da cassoni principali in lamiera di acciaio e soletta superiore e frontalini della stessa in cemento armato.

Le strutture in cemento armato, soprattutto per quanto riguarda il frontalino e relativi gocciolatoi, hanno risentito degli effetti corrosivi degli agenti atmosferici e del clima salmastro nonché dello smog che hanno determinato l'ossidazione dei ferri di armatura con il conseguente deterioramento del copriferro. Migliore risulta lo stato di conservazione dell'intradosso della soletta in cemento armato.

Sulle superfici dei piloni riportate a nuovo, viene considerata la possibilità di realizzazione di murales artistici, come già realizzati in altre porzioni della sopraelevata. In questo caso il Comune di Genova potrebbe indire un concorso al fine di individuare l'artista al quale affidare dette realizzazioni.³⁰

³⁰ Fonte: PFTE Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20412-03 Nuova viabilità e sopraelevata, 03Sopraelevata, Relazione tecnica



Figura 1.6.11 Esempio di rifinitura dei piloni della sopraelevata Aldo Moro. Da PFTE Infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20412

Riqualificazione delle mura storiche

Corso Aurelio Saffi costituiva, sino alla metà del secolo scorso, la circonvallazione a mare di Genova e le mura storiche che lo sostengono separavano la città dalla fascia costiera. Al piede del muro erano le spiagge con addossati gli stabilimenti balneari “Strega”, il mare lambiva il piede del muro.

Il progetto di riqualificazione prevede un delicato intervento di restauro del paramento in pietra (costituito da calcari, calcari arenacei e calcari marnosi con qualche frammento di marne calcaree) con eliminazione degli elementi incongrui quali vecchi impianti, elementi in metallo, elementi di sostegno pubblicitari ed altri oggetti che oggi sono visibili sulle mura, nonché con eliminazione della vegetazione erbacea ed arbustiva, pulitura con idrolavaggio a bassa pressione per rimuovere le patine organiche devitalizzate ed inorganiche e depositi vari, con azione maggiormente energica al fine di rimuovere i graffiti in presenti in alcune porzioni al piede del muro.

Si prevede inoltre il restauro delle porzioni in cemento armato dei placcaggi sopra descritti al fine di ottenere la superficie in calcestruzzo riqualificata, protetta dagli agenti atmosferici e tinteggiata con le tonalità della pietra restaurata.

Il progetto prevede anche due soluzioni estetiche di rifinitura del muraglione per mitigare gli interventi di placcaggio, una attraverso la realizzazione di murali e un'altra attraverso un “muro “verde”³¹.

³¹ Fonte: PFTE Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20412-01Parte generale, Relazione generale



Demolizione padiglioni C e M, demolizione edifici in via dei Pescatori

La zona costituisce un punto di eccellenza e di visibilità della città, per l'unicità delle manifestazioni espositive che vi si svolgevano in passato e tuttora vi si svolgono, negli ultimi anni soprattutto all'interno del padiglione B, progettato da Jean Nouvel e attuato nel 2006.

L'area però nonostante la crescita negli ultimi anni delle diverse attività sia fieristiche che della nautica da diporto sul fronte mare, vede anche la presenza di numerosi immobili dismessi e sottoutilizzati presenti su tutta l'area.

Sul lato nord della fiera, al di fuori della sua recinzione, ulteriori ambiti marginali includono le aree sottostanti alla sopraelevata, costituiti da via dei Pescatori e da alcuni immobili già del Demanio dello Stato ramo Marina Mercantile, in parte reliquato stradale a seguito dell'edificazione della sopraelevata, adibiti a magazzini, ora passati all'Amministrazione Comunale con atto di Testimoniale condiviso tra le due amministrazioni, agli atti degli uffici comunali, in vista della loro demolizione per la riqualificazione delle mura storiche retrostanti.

Gli interventi previsti sono quelli della demolizione dei padiglioni C ed M e dell'edificio Deposito piante appartenenti al "complesso del quartiere fieristico genovese" e di alcuni fabbricati presenti sotto la sopraelevata Aldo Moro nella zona di via dei Pescatori vicino all'accesso carrabile a nord del complesso.³²

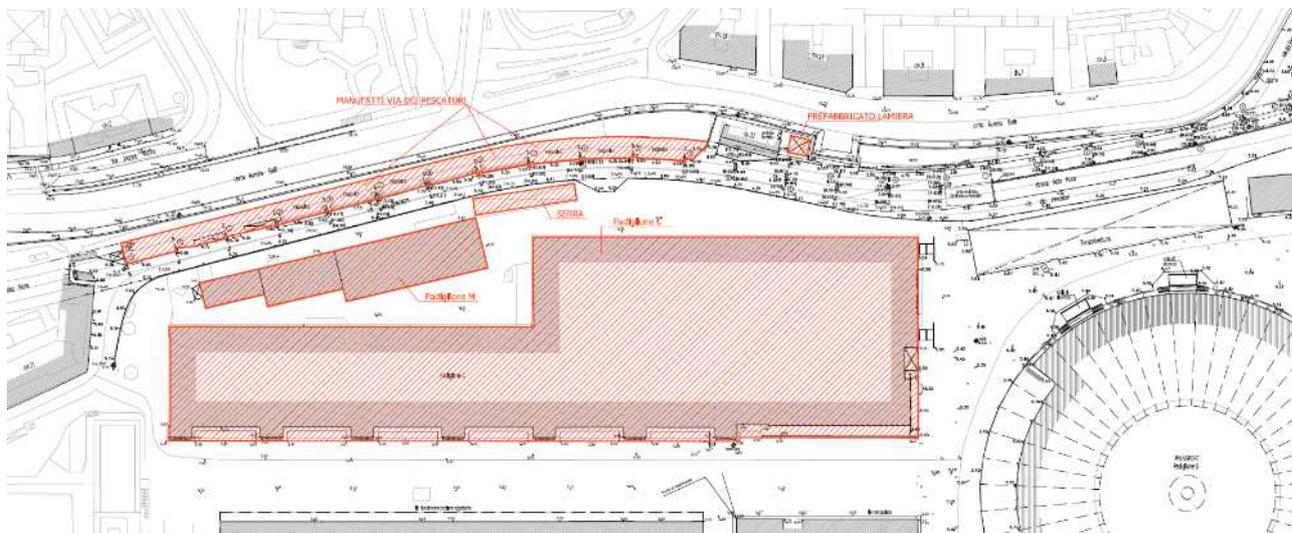


Figura 1.6.12 Stralcio planimetria degli interventi di demolizione. Da PFTI infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20411

³² Fonte: PFTI Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20411-01Parte generale, Relazione generale illustrativa



Figura 1.6.13 Individuazione dei padiglioni da demolire. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20411

Altre opere-infrastrutture per la mobilità

L'area interessata dal progetto, di forma trapezoidale ed evidenziata nell'immagine in calce, è collocata in corrispondenza dell'attuale ingresso di Foce della zona fieristica, nell'area racchiusa tra il Palasport e la Sopraelevata (strada Aldo Moro).

Mediante la demolizione degli edifici insistenti sull'area, si verrà a creare uno spazio libero adiacente il sottopasso pedonale di collegamento a Viale Brigate Partigiane utilizzabile per la realizzazione di una nuova autorimessa interrata ad uso pubblico in posizione facilmente raggiungibile dalla rotatoria esistente.



Figura1.6.14 Individuazione dei padiglioni da demolire. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20411

Sono previste due soluzioni per gli ingressi al parcheggio sottostante che si adattano a seconda della configurazione del nuovo asse urbano di attraversamento del polo fieristico. Le soluzioni si differenziano dalla collocazione delle rampe d'ingresso e di uscita al parcheggio.

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio di un livello interrato e la sistemazione a verde della sua copertura a quota circa +5.50 s.l.m.m., oltre allo studio della viabilità pedonale, ciclabile e carrabile all'interno dell'area.

L'autorimessa pubblica, a quota circa +2.50 s.l.m.m. ha una superficie lorda complessiva di circa 3.990 mq ed ospita n° 144 posti auto di cui 4 destinati a disabili e n° 12 posti moto.

L'accesso al piano interrato avviene mediante due rampe a senso unico di marcia, una di ingresso lato monte ed una di uscita lato mare, che si innestano ai lati della careggiata della nuova strada interna al quartiere fieristico in modo che l'ingresso e l'uscita dei veicoli dal parcheggio non creino impatti sul traffico.

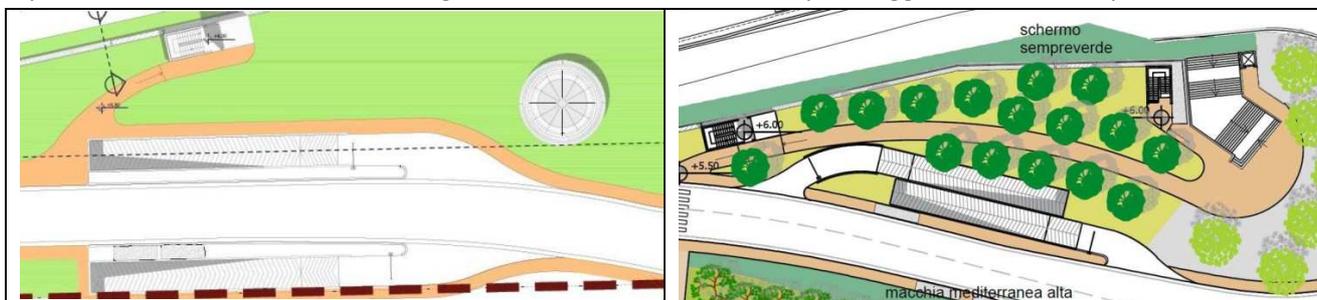


Figura 1.6.15 - Individuazione delle due soluzioni di accesso carrabile al piano parcheggio. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20414

Gli accessi pedonali avvengono attraverso tre corpi scala (che costituiscono anche le uscite di sicurezza) distribuiti in maniera omogenea rispetto al perimetro del parcheggio. Di questi, quello centrale è dotato di ascensore a servizio degli utenti a ridotta capacità motoria, mentre quello più ad est è limitrofo al sottopasso pedonale esistente.³³

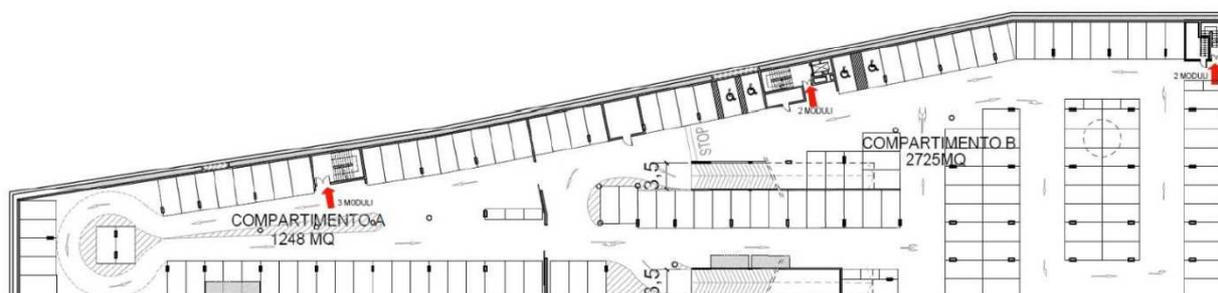


Figura 1.6.16 - Configurazione del piano parcheggio. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20414

Al fine di collegare la zona del parco urbano e del palazzetto con il blocco su cui insiste il padiglione Nouvel, isolato dalla nuova darsena, sono previsti due ponti: uno di attraversamento del canale principale e uno sul

³³ Fonte: PFTE Infrastrutture Mobilità e Parcheggio, MOGE20414-03Parcheggio interrato, Relazione tecnica

canaletto. Nel PFTE sono state studiate diverse tipologie e configurazioni estetiche e strutturali dei due ponti che vengono di seguito presentate.

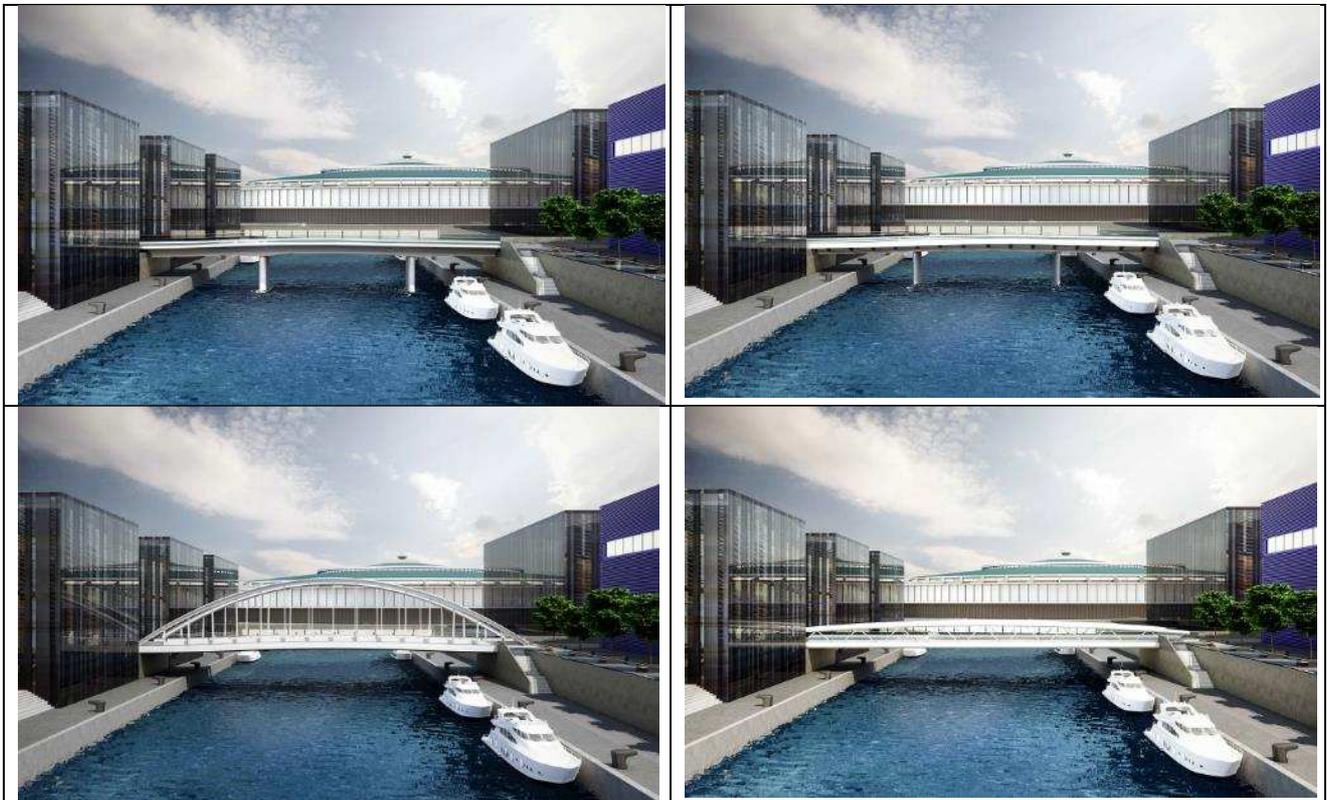


Figura 1.6.17 Diverse soluzioni del ponte sul canale principale. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20414



Figura 1.6.18 - Soluzione del ponte sul canaletto. Da PFTE infrastrutture mobilità e parcheggio MOGE 20414

2. LO SCENARIO DI BASE

2.1. Premessa

2.1.1. Configurazione dell'area nello scenario di base

Preliminarmente alla definizione dello scenario di base attraverso la descrizione e caratterizzazione dei fattori ambientali, è opportuno chiarire quale sia la configurazione fisica di tale scenario.

Al momento della stesura del presente studio, l'assetto dell'area è quello rappresentato nella immagine seguente a meno di:

1. Edificio ex Nira, già demolito
2. "Imbocco" già in corso di costruzione (assentito ai fini ambientali così come descritto al Paragrafo 1.3.2)



Figura 2.1.1 - Stato dell'area, anno 2018 (fonte Google Earth)

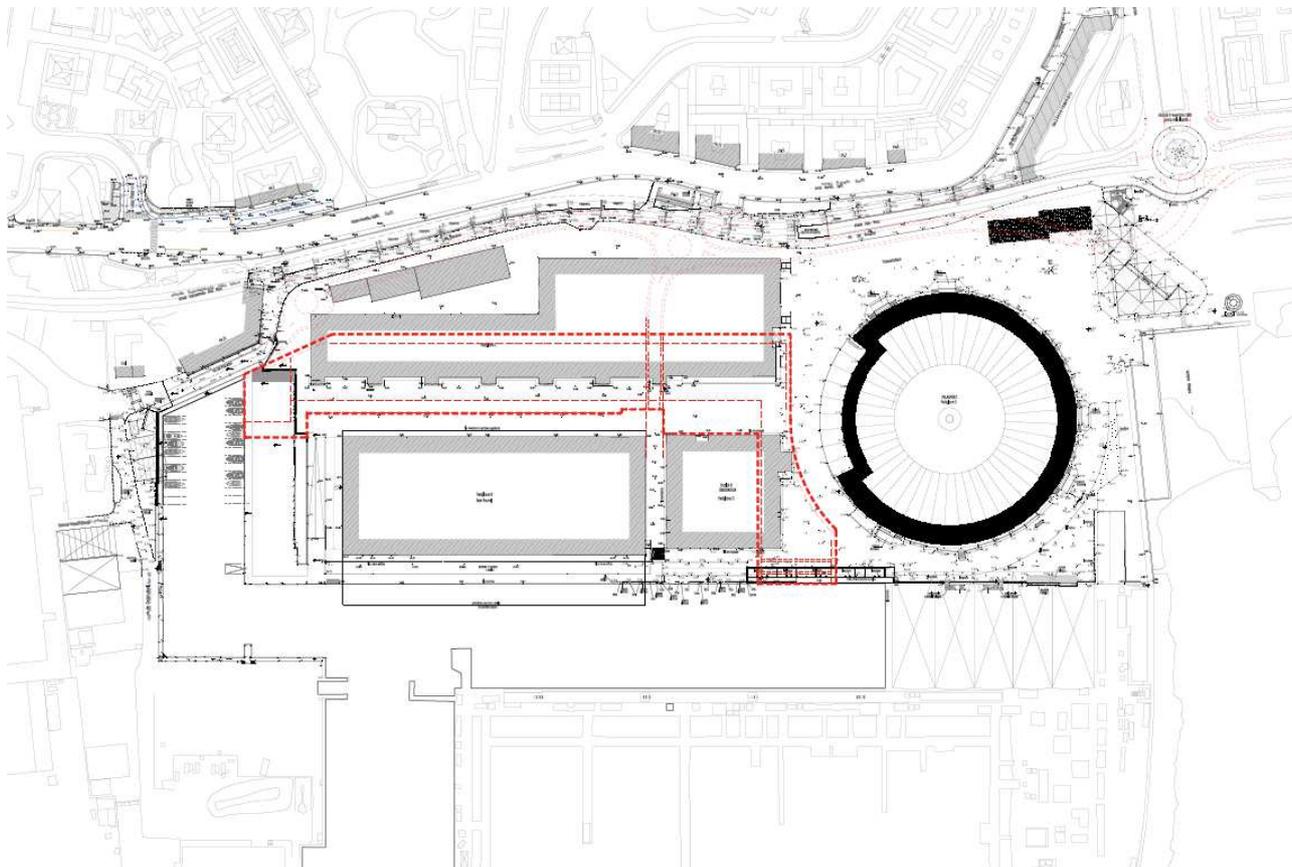


Figura 2.1.2 – Rilievo Piano altimetrico (stralcio tavola D-Ar-T01 del Progetto Definitivo).

Ciononostante, occorre tenere conto di quanto illustrato al Paragrafo 1.3.1 in relazione ai procedimenti di verifica di assoggettabilità a VAS e a VIA a cui è stato sottoposto il PUO Settore 2 “Fiera-Kennedy” (i cui contenuti sono descritti al Paragrafo 1.5.1.3) che prevede, tra le altre cose, anche la realizzazione delle opere esaminate nel presente SIA.

Infatti, ai fini autorizzativi ambientali, ad esclusione dei canali navigabili, risultano assentite tutte le opere contenute nel PUO³⁴ e che trovano una più compiuta definizione progettuale nei Progetti di Fattibilità Tecnico Economica descritti ai Paragrafi 1.4.1 e 1.6.4 rispettivamente in relazione ai Canali e Opere Pubbliche Connesse e alle Infrastrutture per la Mobilità e Parcheggio (in generale, un quadro complessivo degli interventi è fornito anche al paragrafo 1.2).

A partire dal citato PUO sono state avviate sull’area diverse progettazioni di livello edilizio, di natura pubblica e privata, tutte concorrenti all’obiettivo generale della sistemazione del nuovo Waterfront della città di Genova. Alcune di esse, in particolare, sono volte alla demolizione di immobili che attualmente insistono sul sedime dei canali di futura realizzazione, nonché alla preparazione dell’area per la realizzazione delle varie opere pubbliche previste, e sono perciò da considerarsi propedeutiche agli interventi oggetto della presente progettazione.

³⁴ Avendo superato positivamente le verifiche di assoggettabilità a VAS e a VIA.

Lo stato di fatto all'avvio degli interventi di realizzazione dei canali, che viene considerato come stato di partenza della presente progettazione, (figura seguente), non costituisce perciò il reale stato dell'area in data odierna, che è invece rappresentato in Figura 2.1.1 e in Figura 2.1.2, ma una previsione della situazione che verrà a definirsi a seguito del completamento delle demolizioni di cui sopra e perciò dello stato dell'area al momento dell'avvio dei lavori dei canali.

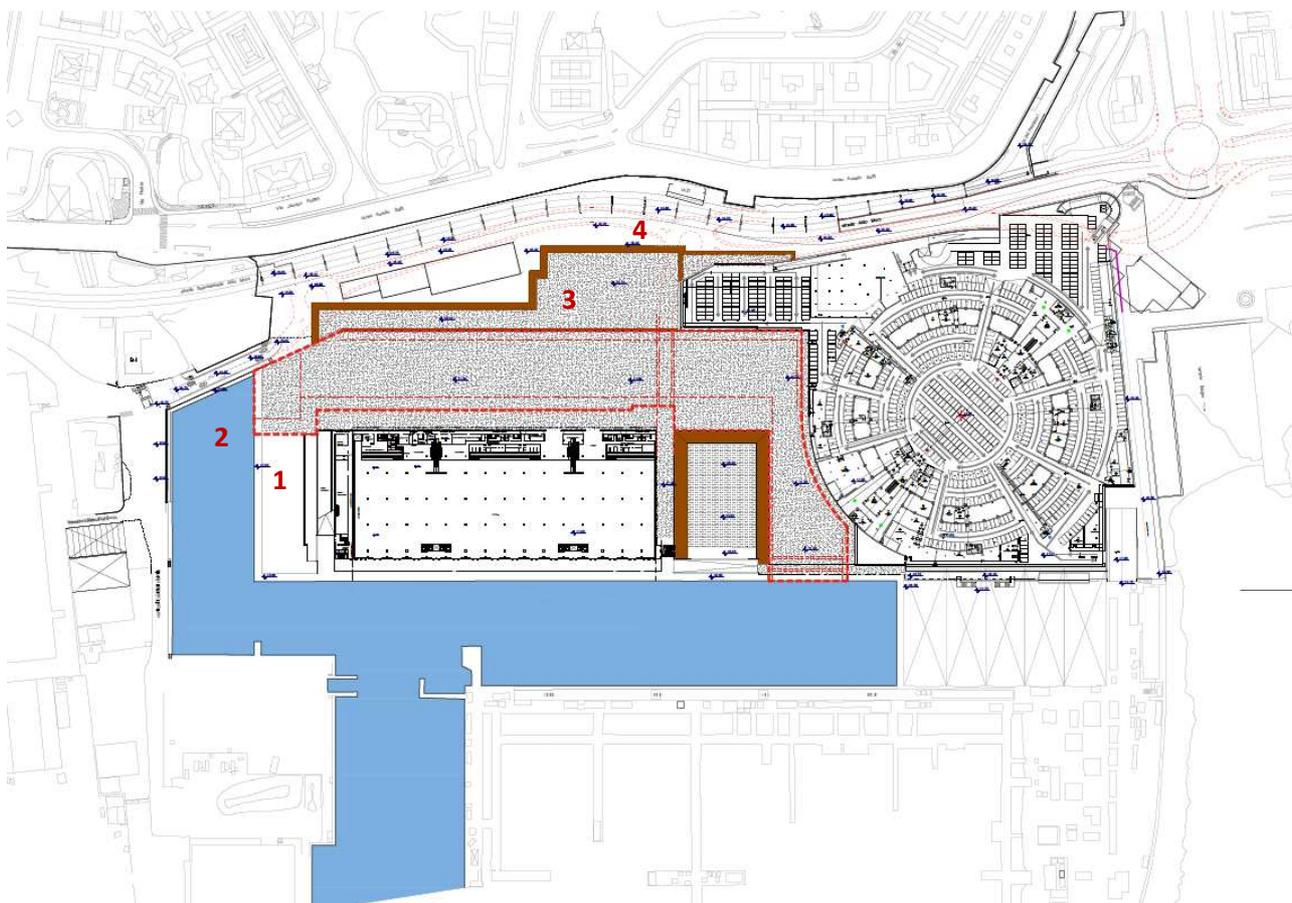


Figura 2.1.3 – Stato di fatto dell'area ad avvio interventi di realizzazione canali (stralcio tavola T002-D-Ar del Progetto Definitivo).

In tale scenario si considera, quindi, che:

1. L'edificio ex Nira è stato demolito
2. L'Imbocco è stato realizzato
3. I padiglioni fieristici sono stati demoliti
4. Le opere di connessione viaria e pedonale (in particolare i due ponti previsti sul Canale Principale e sul Canaletto) sono realizzate così come la pista ciclabile prevista appena a sud di Via dei Pescatori e i parcheggi previsti dal PUO.

Inoltre, rientra nello scenario di base anche un generale intervento di preparazione area, propedeutico alle diverse opere pubbliche.

2.1.2. Screening dei fattori ambientali

Definito l'assetto dell'area nello scenario di Base, è utile effettuare alcune considerazioni sui fattori ambientali di cui la normativa vigente ne prevede lo studio.

In base alle recenti Norme Tecniche di SNPA, relative alla Redazione degli Studi di Impatto Ambientale³⁵ e già citate al precedente Paragrafo 1.3.3, ai fini delle analisi sulla interazione tra opera e ambiente, occorre indagare una serie di fattori ambientali che nelle norme sono riportati a titolo indicativo e non esaustivo tenendo conto della natura e delle caratteristiche dell'intervento.

Nella tabella seguente si riepilogano i fattori ambientali previsti dalle citate norme tecniche e, in relazione a ciascuno di essi, una nota in cui si esplicitano le correlazioni con il progetto e le motivazioni per la loro trattazione o la loro eventuale esclusione dalla trattazione nel presente SIA.

Fattori ambientali	Considerazioni in relazione al progetto dei canali navigabili
Popolazione e salute umana	Il fattore ambientale è stato trattato
Biodiversità	Sono stati trattati i fattori vegetazione, flora, fauna e biodiversità a livello di caratterizzazione nel Capitolo 2. Ciononostante, tenuto conto della localizzazione, estensione e caratteristiche dell'area di intervento, non si stimano interferenze con la componente che quindi non è trattata a livello di impatti, mitigazioni e monitoraggio.
Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	L'area interessata dall'intervento si trova in un contesto fortemente antropizzato. Tenuto conto della localizzazione, estensione e caratteristiche dell'area non sono previste interferenze con la componente. Pertanto, a parte una sintetica descrizione dell'uso del suolo nel capitolo della caratterizzazione, non è stata effettuata una analisi della compatibilità dell'opera con la componente e le conseguenti individuazioni di mitigazioni/compensazioni e monitoraggi.
Geologia e acque	Il fattore ambientale è stato trattato distintamente per Geologia e per Acque.
Atmosfera: aria e clima	Il fattore ambientale è stato trattato
Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e Beni materiali	Il fattore è stato trattato. In particolare, il patrimonio culturale è stato trattato nel capitolo relativo all'inquadramento vincolistico (1.5.2.1).
Agenti fisici: rumore	Il fattore ambientale è stato trattato
Agenti fisici: vibrazioni	Il fattore ambientale è stato trattato
Agenti fisici: campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Il fattore ambientale non è stato trattato in quanto non pertinente al progetto in esame
Agenti fisici: radiazioni ottiche	Il fattore ambientale non è stato trattato in quanto non pertinente al progetto in esame
Agenti fisici: radiazioni ionizzanti	Il fattore ambientale non è stato trattato in quanto non pertinente al progetto in esame

³⁵ Linee Guida SNPA 28/2020 relative a "Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale" approvate dal Consiglio SNPA il 09.07.2019, Roma, Maggio 2020.

2.2. Aria e clima

2.2.1. Normativa di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato ecc.;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010;
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza;
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di Carbonio	Valore limite per la protezione della salute umana	10 (mg/mc)	8 ore
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Tabella 2-1 - Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) - Inquinanti Gassosi

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM10	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
Particolato PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	anno civile

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	anno civile

Tabella 2-2 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) - Particolato e Specie nel particolato

2.2.2. Zonizzazione del territorio

La valutazione della qualità dell'aria del territorio viene effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti ed attraverso la conoscenza delle sorgenti emissive e della loro dislocazione sul territorio, analizzandone anche l'orografia, le condizioni meteorologiche, la distribuzione della popolazione e gli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

In Liguria sono attive stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria organizzate in quattro principali reti fisse relative alle quattro province. Al fine di adeguare alla normativa vigente il sistema di monitoraggio sia dal punto di vista gestionale che strumentale, è stata approvata la legge regionale n.12 del 6 giugno 2017, che stabilisce in capo alla Regione la competenza alla valutazione della qualità dell'aria ed affida ad A.R.P.A.L. la gestione e il controllo della rete di misura e dei modelli di valutazione.

La Regione Liguria, inoltre, con d.G.R. n.44 del 24 gennaio 2014 ha adottato, secondo quanto disposto dal d.lgs. 155/2010, la zonizzazione del territorio regionale e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto. La nuova zonizzazione ha sostituito le precedenti di cui alle d.G.R. n.1175 del 7 ottobre 2005 e n.946 del 3 agosto 2007.

Come richiesto dalle linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio ligure è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, dell'uso del suolo, del carico emissivo e della densità di popolazione.

Il territorio regionale è stato classificato secondo tre differenti zonizzazioni:

- zonizzazione per biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), benzene (C₆H₆) e particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- zonizzazione per ozono (O₃) e benzo(a)pirene (B(a)P), che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

Relativamente alla prima zonizzazione del territorio regionale (quella relativa al biossido di zolfo, al monossido di carbonio, al biossido di azoto, al benzene e al particolato solido fine), le 6 aree che sono state individuate sono costituite anche da aree tra loro non contigue, ma omogenee sotto il profilo delle caratteristiche predominanti; tali zone sono così suddivise:

- Zona IT0711 – Agglomerato di Genova: comprende solo il Comune di Genova;

- Zona IT0712 – Savonese-Bormida: comprende i Comuni sulla costa Savonese ed alcuni della Val Bormida
- Zona IT0713 – Spezzino: comprende il Comune di La Spezia ed alcuni Comuni della Piana del Magra
- Zona IT0714 – Costa con alta pressione antropica: comprende alcuni comuni della Città Metropolitana di Genova, della Provincia di Imperia e della Provincia di Savona
- Zona IT0715 – Entroterra genovese con alta pressione antropica: comprende alcuni comuni dell'entroterra genovese (localizzati nella Val Leira-Stura, nella Val Polcevera e nell'Alta Valle Scrivia) attraversati dalle autostrade A26 e A7
- Zona IT0716 – Entroterra e Costa con bassa pressione antropica: comprende i restanti comuni del territorio regionale interessati da bassi carichi inquinanti, compresi i Comuni delle Cinque Terre.

Tale zonizzazione viene riportata nella figura seguente con l'individuazione delle 6 diverse aree identificate sul territorio ligure, al termine del processo di adeguamento della zonizzazione regionale ai criteri del D.lgs. 155/2010 così come stabilito dal d.G.R. n.44 del 24 gennaio 2014.

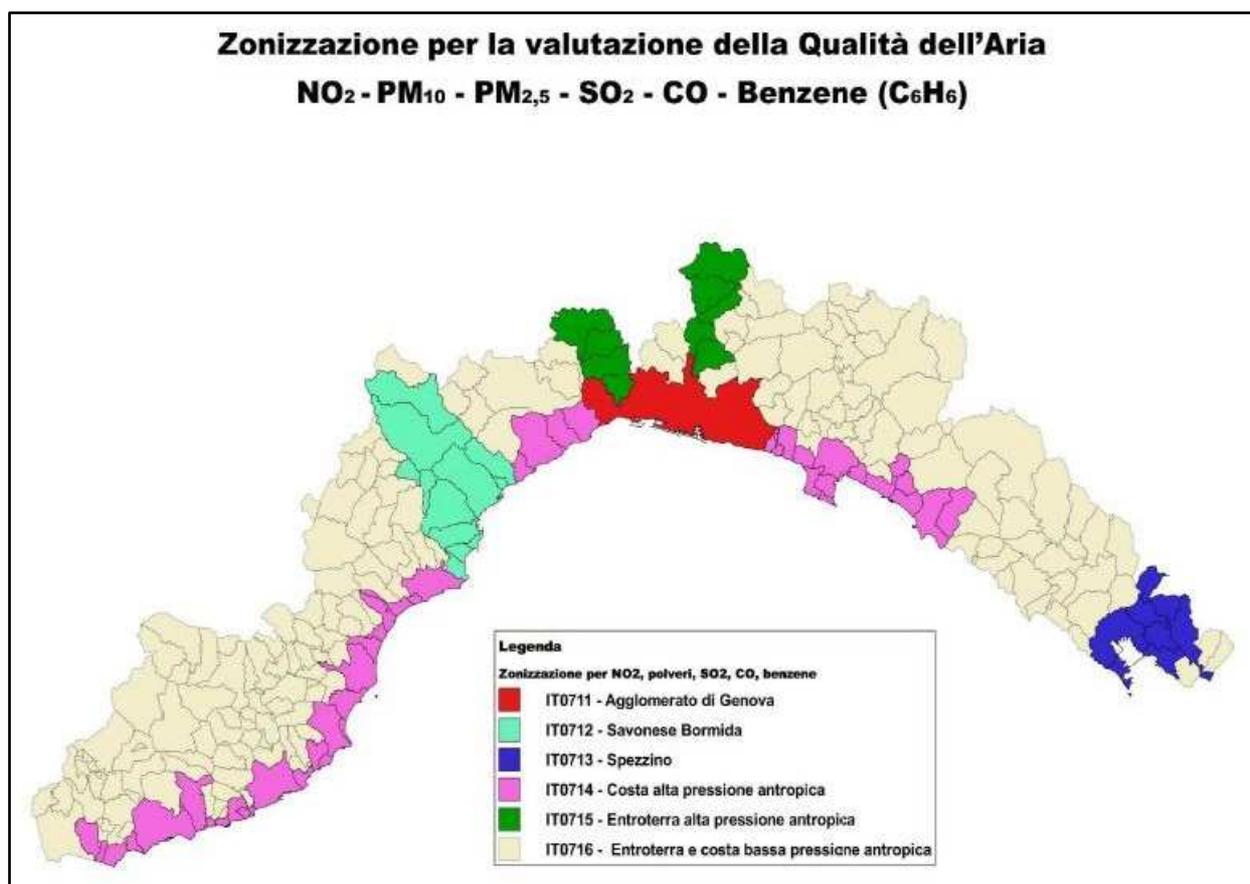


Figura 2.2.1 - Zonizzazione dGR n.44 del 24.1.2014 per SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, C₆H₆ e CO

Contestualmente alla zonizzazione per la protezione della salute, ai sensi dell'art.4 del D.lgs. 155/2010, la Regione Liguria ha provveduto ad adottare la classificazione delle zone (elaborata inizialmente tenendo in

considerazione i dati misurati e le stime obiettive riferiti al quinquennio 2005-2009 e, successivamente, riesaminata nell'anno 2016, sulla base dei dati misurati e dalle stime obiettive riferite al quinquennio 2010-2014) con d.G.R. n.536 del 10 giugno 2016.

Tale processo di classificazione delle zone prevede che, per ciascun inquinante in ogni zona del territorio regionale, venga valutato, tramite i valori misurati (o stimati) negli anni in esame, il livello di qualità dell'aria da confrontare con le soglie di valutazione superiore o inferiore fissate dalle norme.

La classificazione di una zona è, quindi, finalizzata a stabilire sia il regime di valutazione della qualità dell'aria per ciascun inquinante e zona, sia il numero di stazioni fisse di monitoraggio, così come previsto all'art.5 del D.lgs. 155/2010.

In attuazione di tale Decreto, le Regioni sono tenute ad adottare il Programma di Valutazione che contiene, tra l'altro, il "disegno" della rete di rilevamento (ossia l'ubicazione delle stazioni e gli inquinanti da rilevarvi): la Regione Liguria ha adottato il proprio Programma di valutazione con la d.G.R. n.1612 del 19 dicembre 2014; questo "disegno" prevede, rispetto alla situazione esistente nel 2018 (anno dell'ultimo documento di valutazione annuale disponibile), alcune variazioni che sono in corso di attuazione.

Nella seguente figura, estratta dalla "Valutazione annuale della qualità dell'aria – anno 2018" sono rappresentate le centraline dislocate sul territorio.

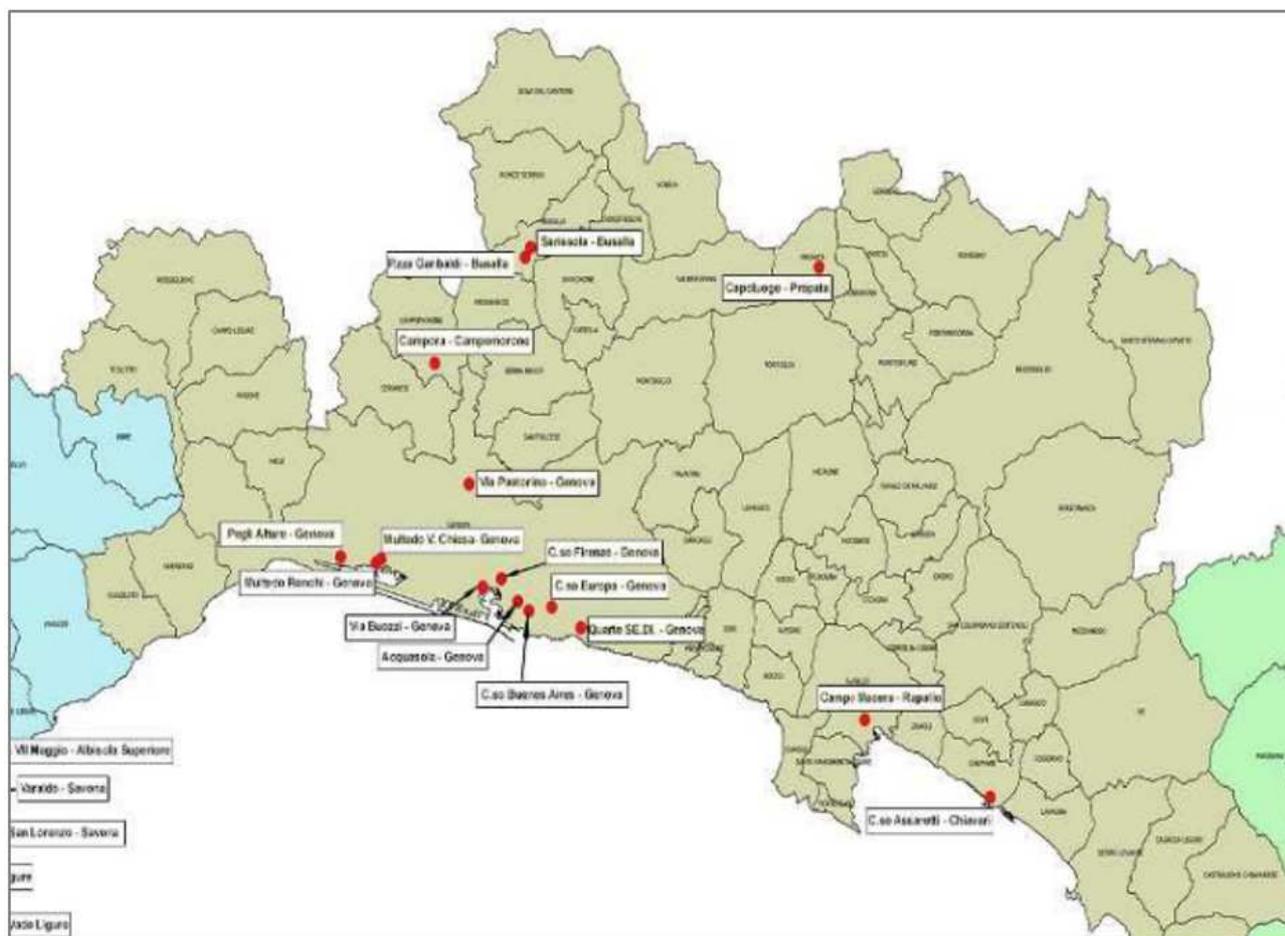


Figura 2.2.2 - Planimetria delle postazioni della Rete di Rilevamento ubicate nella Città metropolitana di Genova

Come si evince da quanto illustrato, il progetto rientra interamente nella zonizzazione denominata Zona IT0711 (Agglomerato di Genova).

2.2.3. Stato della qualità dell'aria

2.2.3.1. Premessa

Per quanto riguarda l'analisi della qualità dell'aria del territorio, sono state indagate 4 centraline localizzate nelle vicinanze del progetto in oggetto di studio, posizionato nell'area della Fiera del Mare, come indicato nella seguente figura:

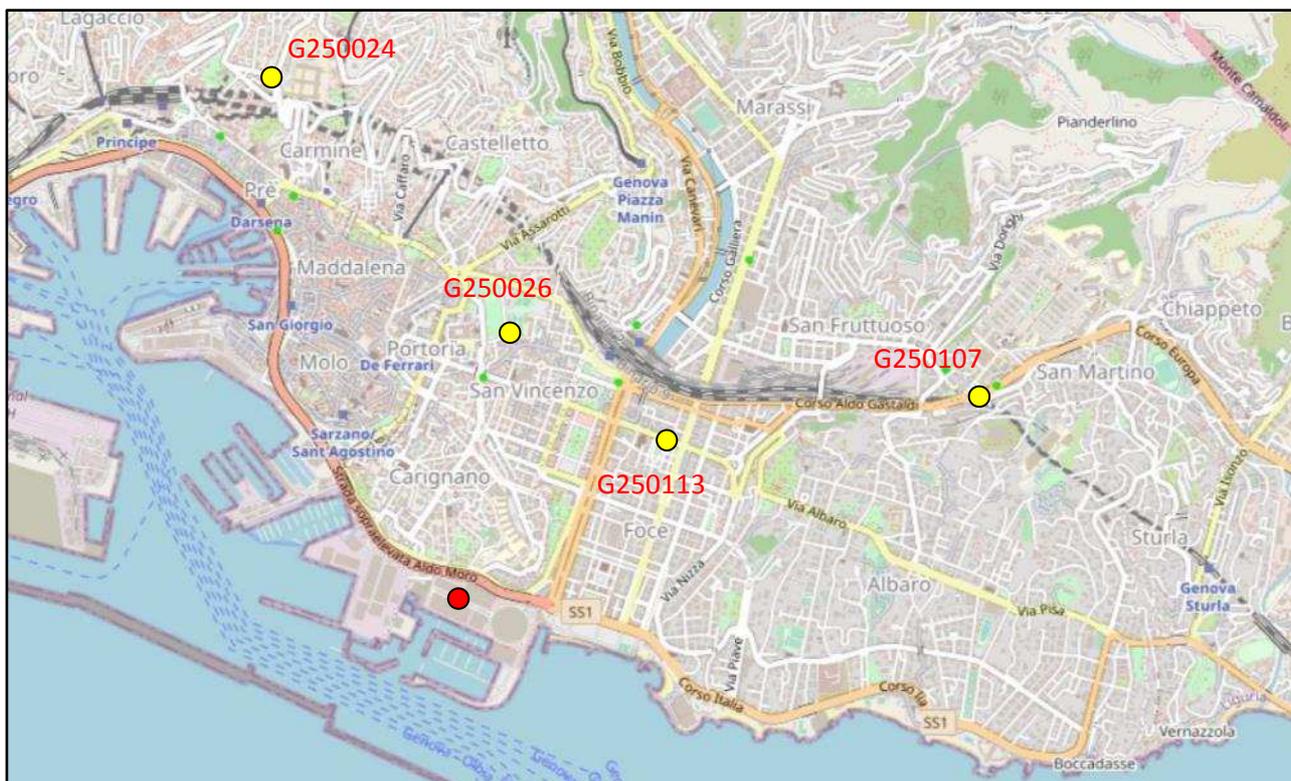


Figura 2.2.3 - Stazioni di monitoraggio presenti nell'area di studio

Centraline di monitoraggio	Localizzazione centralina	Comune	Zone ai sensi DGR n.44 del 24-01-14	Tipologia
G250024	C. Firenze	Genova	Agglomerato di Genova	Urbana di fondo
G250026	P. Acquasola	Genova	Agglomerato di Genova	Urbana di fondo
G250107	C. Europa	Genova	Agglomerato di Genova	Urbana di traffico
G250113	C. Buenos Aires	Genova	Agglomerato di Genova	Urbana di traffico

Secondo il progetto di zonizzazione regionale, tutte e quattro le centraline di monitoraggio (G250024, G250026, G250107 e G250113) sono situate all'interno dell'Agglomerato metropolitano di Genova, in cui il carico emissivo risulta essere abbastanza elevato relativamente alla maggior parte degli inquinanti e, relativamente al trasporto su strada e al riscaldamento domestico, presenta le problematiche tipiche dei maggiori centri urbani.

Risulta inoltre caratterizzato da un tessuto urbano rilevante, densamente abitato, influenzato da attività portuali, aeroportuali, ferroviarie e industriali in generale.

Secondo la classificazione del D.lgs. 155/2010 tutte le stazioni prese in considerazione sono classificate come tipologia di area "urbana" in quanto inserite in "aree edificate continue o almeno in modo predominante"; per quanto riguarda il tipo di stazione, invece, è possibile identificare due diverse categorie di centraline:

- stazioni di fondo (G250024 e G250026), in cui il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione;
- stazioni di traffico (G250107 e G250113), dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta.

Di seguito si analizzano gli andamenti di alcuni inquinanti relativi agli anni 2017, 2018 e 2019 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione.

2.2.3.2. Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti dei valori medi mensili del biossido di azoto negli anni 2017, 2018 e 2019 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione; da segnalare che, in merito all'anno 2018, i dati relativi al biossido di azoto sono stati rilevati solamente nella centralina posizionata in Corso Buenos Aires.

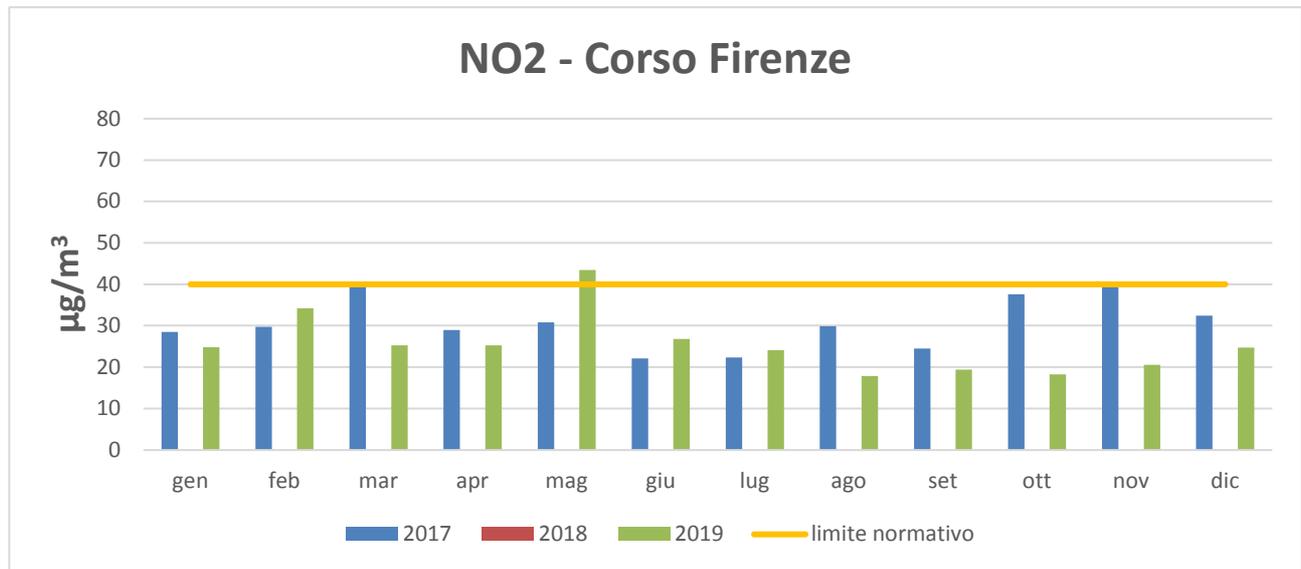


Figura 2.2.4 - Andamento dei valori medi mensili di NO2 nella stazione di monitoraggio di Corso Firenze

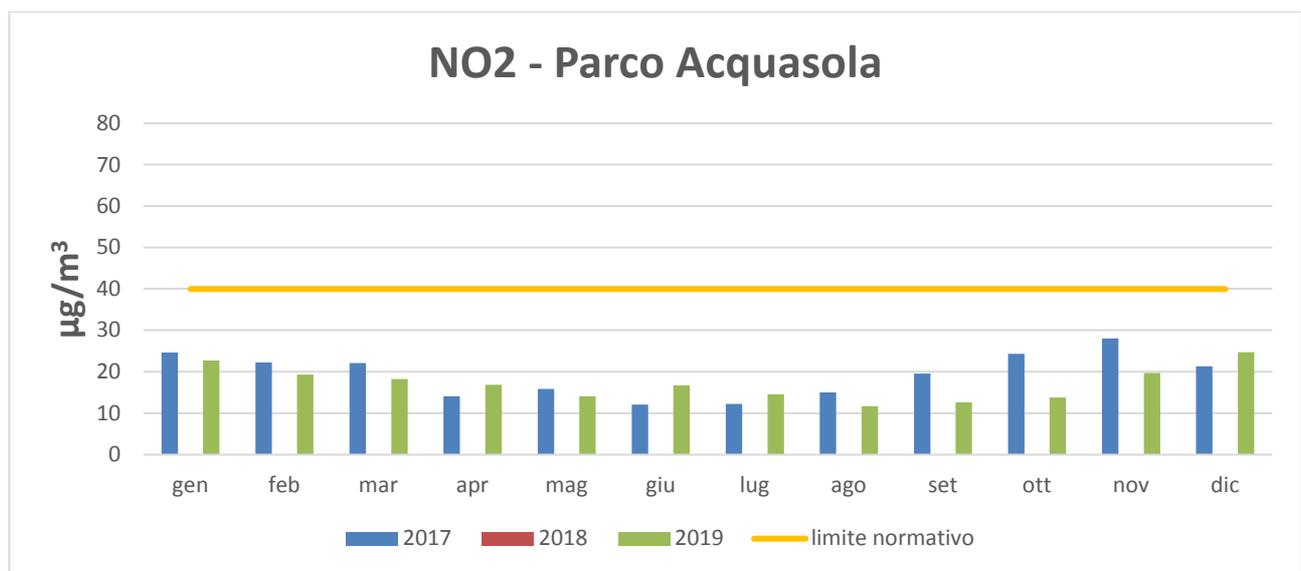


Figura 2.2.5 - Andamento dei valori medi mensili di NO2 nella stazione di monitoraggio del Parco Acquasola

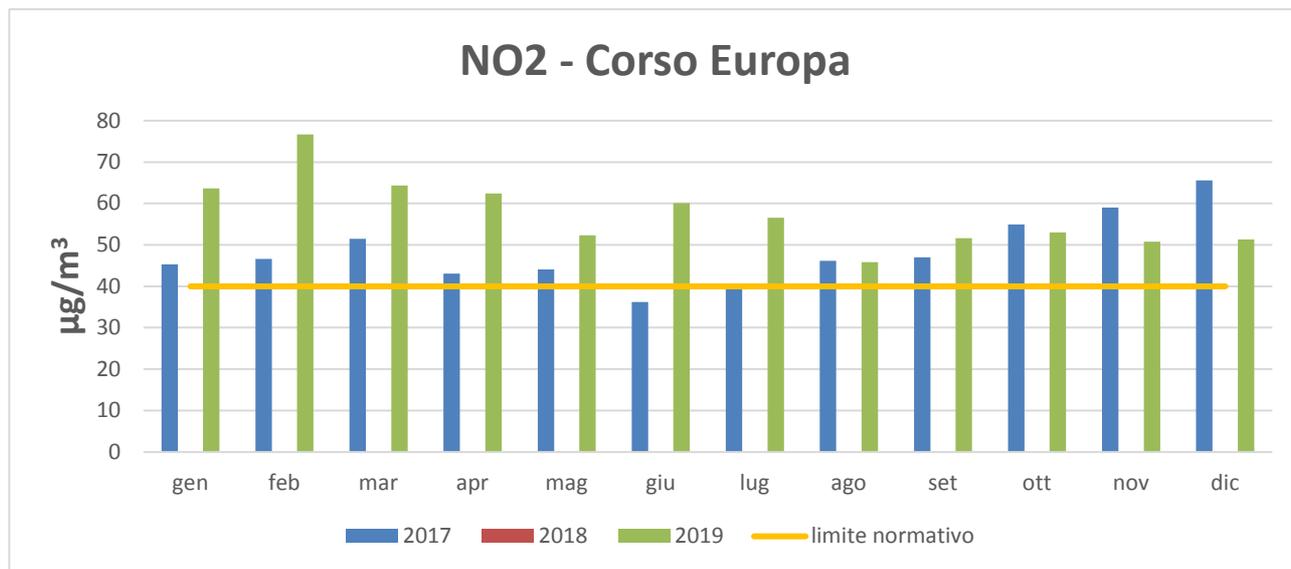


Figura 2.2.6 - Andamento dei valori medi mensili di NO2 nella stazione di monitoraggio di

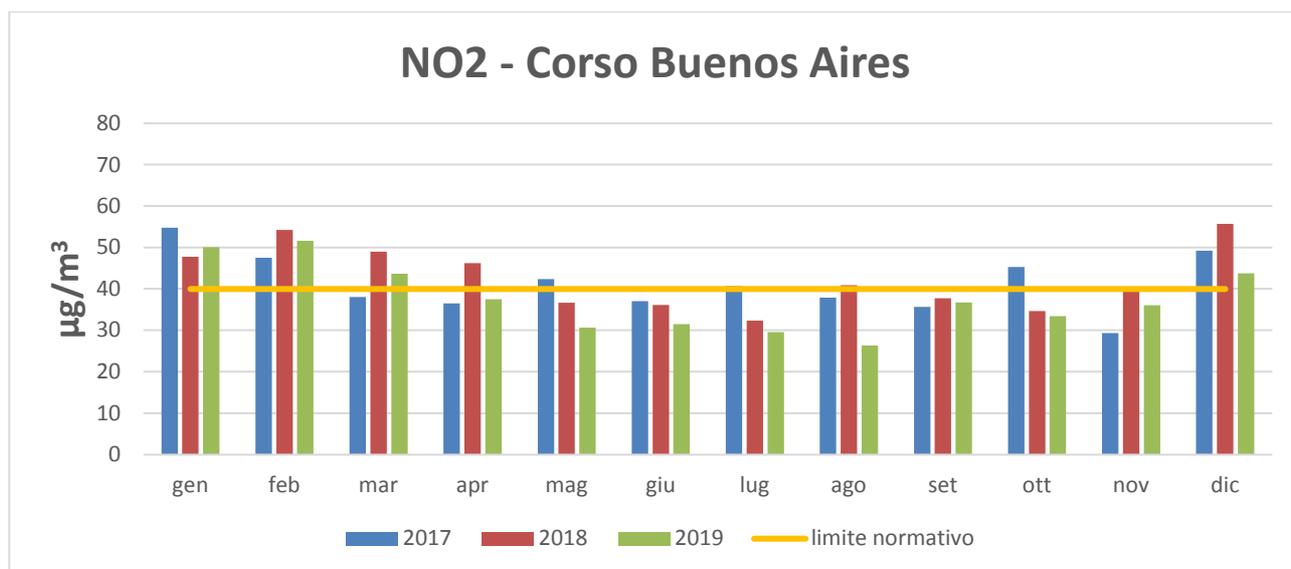


Figura 2.2.7 - Andamento dei valori medi mensili di NO2 nella stazione di monitoraggio di Corso Buenos Aires

Nel 2017 è possibile constatare che i valori medi di alcune centraline sono al di sopra dei limiti di legge (40 µg/m³); infatti, per quanto riguarda le medie annue del biossido di azoto (NO₂), queste variano tra 19 µg/m³ (G250026) e 48 µg/m³ (G250107), mentre i valori mensili sono compresi tra 28 µg/m³ (G250026) e 66 µg/m³ (G250107).

Relativamente al 2018, invece, gli unici dati disponibili sono quelli della stazione G250113, dalla cui analisi emerge che la media annua è pari a 42 µg/m³, con i valori medi mensili che variano tra i 32 µg/m³, valore registrato a luglio, ed i 56 µg/m³, valore di dicembre, superando spesso il limite normativo.

Per quanto riguarda il 2019, i valori medi annui di alcune centraline sono al di sopra dei limiti e variano tra 17 µg/m³ (G250026) e 57 µg/m³ (G250107); mentre, per quanto riguarda i valori medi mensili, emerge che

quasi tutte le centraline (ad eccezione della G250026) risultano superiori al limite di 40 µg/m³, con valori compresi tra 25 µg/m³ (G250026) e 77 µg/m³ (G250107).

Attraverso lo studio del valore orario massimo giornaliero delle quattro centraline analizzate, è interessante notare come durante tutto l'arco temporale preso in considerazione, ad eccezione di pochissimi casi nel 2019, non si siano mai registrati casi di valori superiori al limite normativo, che per questa tipologia di analisi è fissato a 200 µg/m³.

Infatti, nel 2017 i valori massimi giornalieri variano tra 148 µg/m³ (G250026) e 150 µg/m³ (G250113), con l'unica eccezione rappresentata dalla centralina G250107 il cui valore massimo è stato 197 µg/m³, mentre nel 2018, ad eccezione della stazione di monitoraggio G250024 (156 µg/m³) i valori registrati superano tutti i 190 µg/m³, valori elevati ma comunque al di sotto del limite normativo; nel 2019, invece, si possono registrare gli unici quattro casi in cui è stato superato il limite normativo, tutti concentrati nella postazione G250107, con i valori orari massimi registrati che variano tra 121 µg/m³ (G250113) e 248 µg/m³ (G250107).

Centraline di monitoraggio	Valori orario >200 µg/m ³ (2017)	Valori orario >200 µg/m ³ (2018)	Valori orario >200 µg/m ³ (2019)
C. Firenze	0	0	0
P. Acquasola	0	0	0
C. Europa	0	0	4
C. Buenos Aires	0	0	0

Tabella 2-3 - Superamento dei limiti orari di NO₂ nelle stazioni di monitoraggio prese in considerazione

2.2.3.3. Polveri sottili PM₁₀

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti dei valori medi mensili di PM₁₀ negli anni 2017, 2018 e 2019 misurati dalle centraline prese in considerazione, ad eccezione della stazione di monitoraggio del Parco Acquasola per la quale non sono presenti dati.

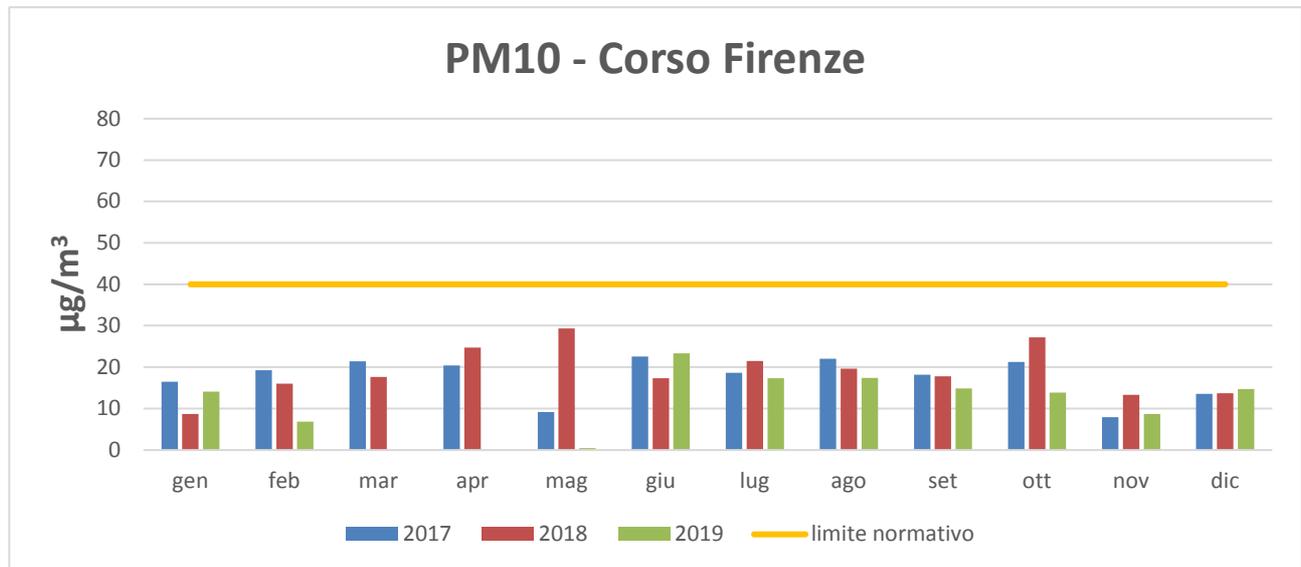


Figura 2.2.8 - Andamento dei valori medi mensili di PM10 nella stazione di monitoraggio di Corso Firenze

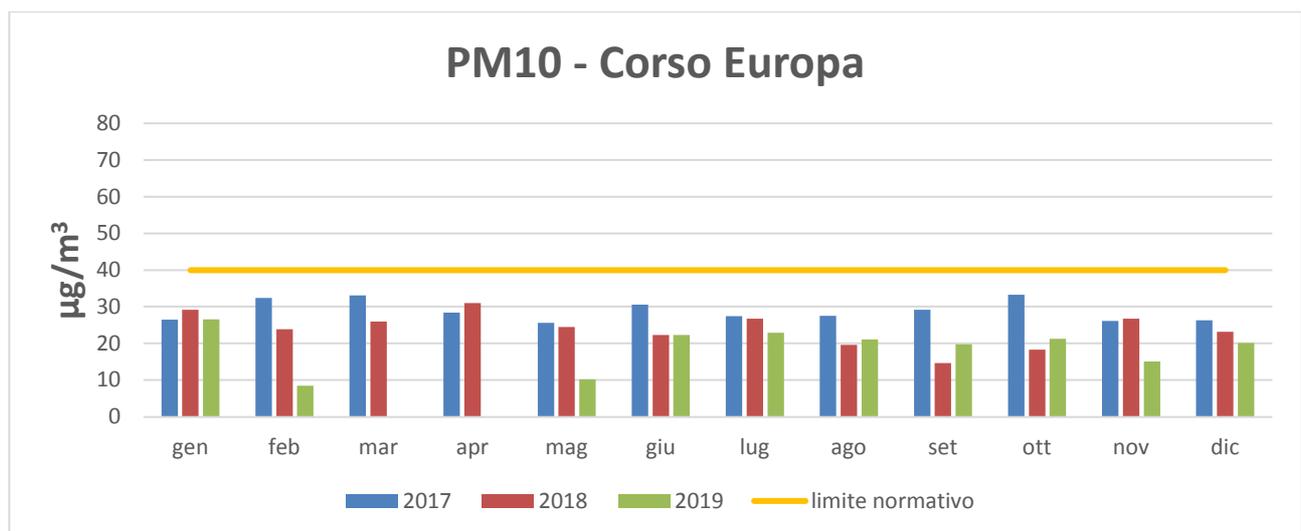


Figura 2.2.9 - Andamento dei valori medi mensili di PM10 nella stazione di monitoraggio di Corso Europa

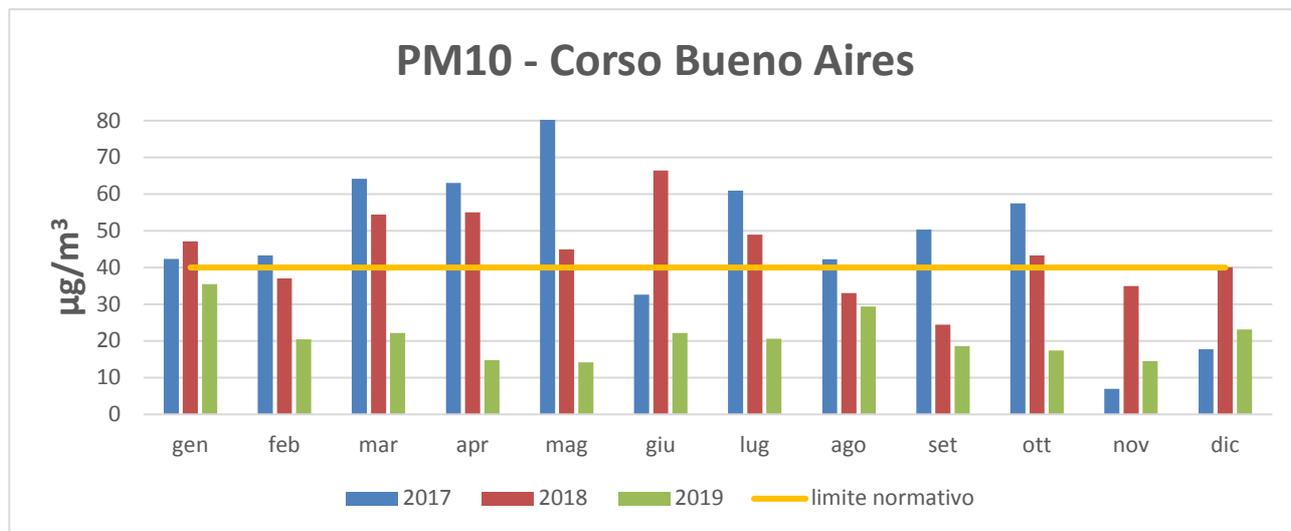


Figura 2.2.10 - Andamento dei valori medi mensili di PM10 nella stazione di monitoraggio di Corso Buenos Aires

La normativa fissa il valore limite per il particolato a 40 µg/m³ calcolato come media su anno civile.

Nel 2017 le medie annue variano tra 18 µg/m³ (G250024) e 47 µg/m³ (G250113) e i valori medi mensili oscillano tra i 7 µg/m³ (G250113) e 82 µg/m³ (G250113); per quanto riguarda i valori annuali, questi rimangono costanti nel 2018 con le medie che variano tra 19 µg/m³ (G250024) e 44 µg/m³ (G250113), mentre, per quanto riguarda i valori medi mensili si registra un calo rispetto all'anno precedente del valore massimo, 66 µg/m³ (G250113), con il valore minimo che invece non registra variazioni significative, 9 µg/m³ (G250024).

Relativamente all'anno 2019 le medie annue variano tra 11 µg/m³ (G250024) e 21 µg/m³ (G250113) segnando un forte miglioramento rispetto agli anni precedenti, mentre i valori mensili variano tra 7 µg/m³ (G250024) e 35 µg/m³ (G250113), continuando la tendenza registrata nell'anno precedente.

Analizzando i valori del PM10 relativi al triennio in esame, si può notare come questi non mantengano un andamento regolare negli anni, facendo registrare continue variazioni dei valori; inoltre, è da notare come le concentrazioni medie mensili della stazione di monitoraggio G250113, registrate negli anni 2017 e 2018, superino molto spesso il limite normativo, fissato a 40 µg/m³, mentre i dati relativi al 2019, così come i dati delle stazioni G250024 e G250107 registrati lungo tutto il triennio di riferimento, risultano essere stabilmente al di sotto di tale limite.

Attraverso l'analisi del valore medio giornaliero, invece, oltre ad avere un quadro più preciso e dettagliato sull'andamento del PM10 durante tutto l'anno, è possibile determinare con precisione i giorni in cui il particolato superi il limite normativo fissato, in questo caso, a 50 µg/m³.

Nella tabella seguente è possibile confrontare, per ogni singola stazione di monitoraggio, il numero di giorni in cui i valori di PM10 superino il limite normativo giornaliero di 50 µg/m³.

Centraline di monitoraggio	Valori giornalieri >50 µg/m ³ (2017)	Valori giornalieri >50 µg/m ³ (2018)	Valori giornalieri >50 µg/m ³ (2019)
----------------------------	---	---	---

C. Firenze	0	3	1
C. Europa	9	6	2
C. Buenos Aires	154	130	4

Tabella 2-4 - Superamento dei limiti orari di PM10 nelle stazioni di monitoraggio prese in considerazione

2.2.3.4. Polveri sottili PM2.5

Con il termine PM2.5 si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare

Nelle figure seguenti sono rappresentati gli andamenti dei valori medi mensili di PM2,5 negli anni 2017, 2018 e 2019 misurati dalle centraline di monitoraggio prese in considerazione, ad eccezione della stazione di monitoraggio del Parco Acquasola per la quale non sono presenti dati.

Da notare, inoltre, come i dati relativi a tali valori non risultino essere continui e sempre disponibili nell'arco temporale in esame; infatti, come possiamo vedere dai grafici seguenti, solo la centralina di Corso Europa dispone di tutti i valori mensili lungo tutto il periodo di analisi, mentre le altre due stazioni dispongono dei dati da giugno a dicembre del 2019, per quanto riguarda Corso Firenze, e del 2017, per Corso Buenos Aires.

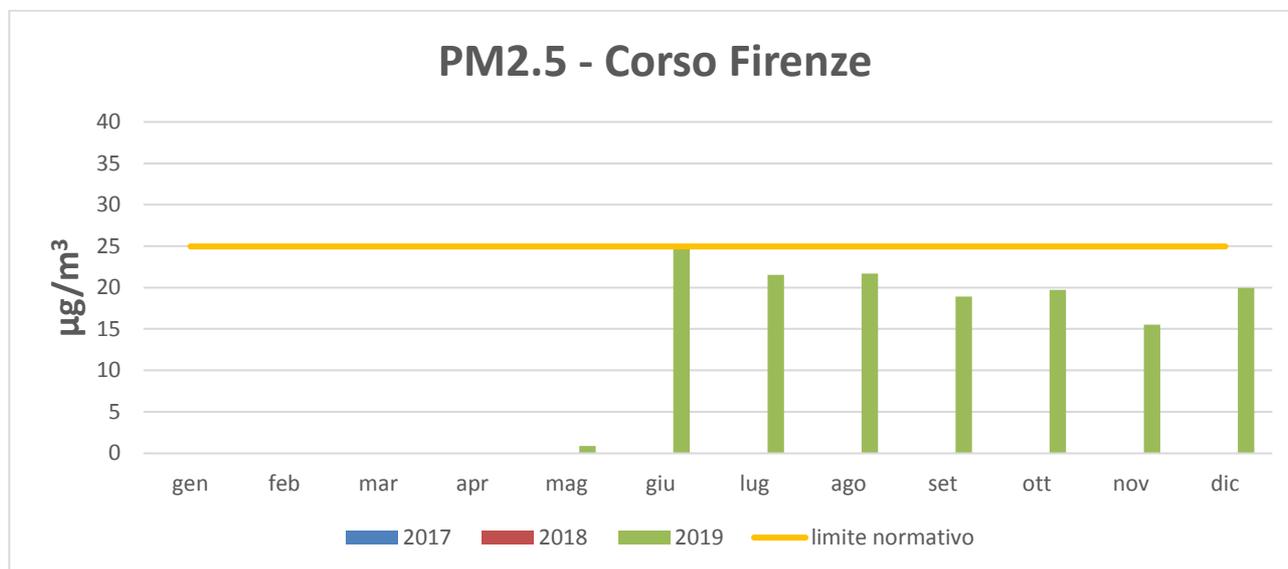


Figura 2.2.11 - Andamento dei valori medi mensili di PM2,5 nella stazione di monitoraggio di Corso Firenze

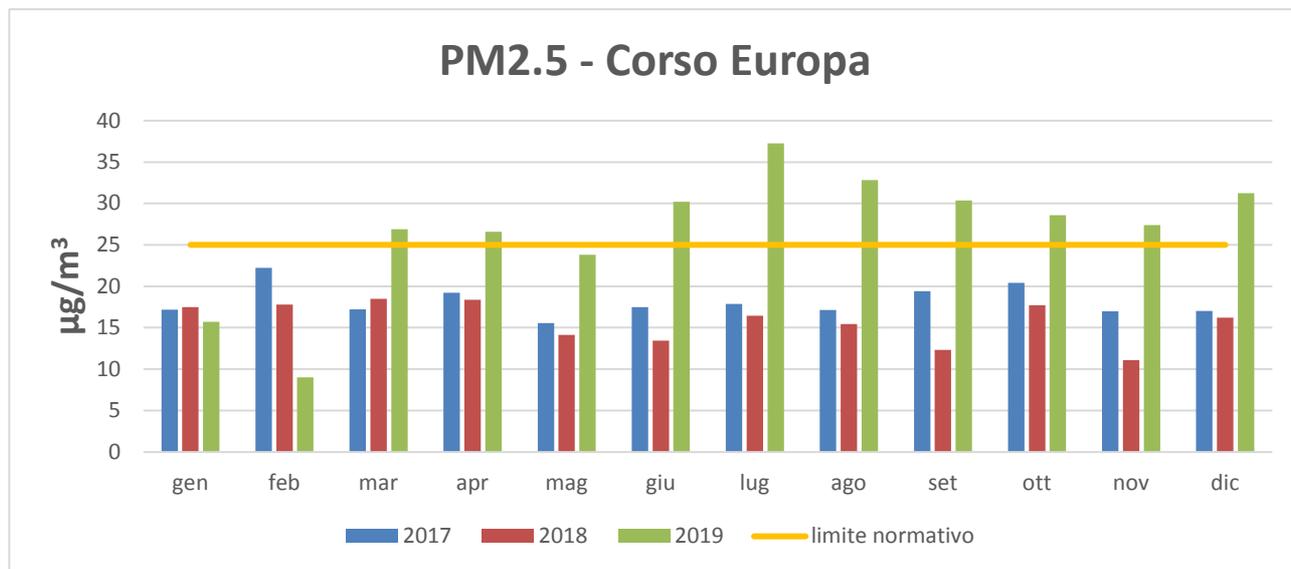


Figura 2.2.12 - Andamento dei valori medi mensili di PM2,5 nella stazione di monitoraggio di Corso Europa

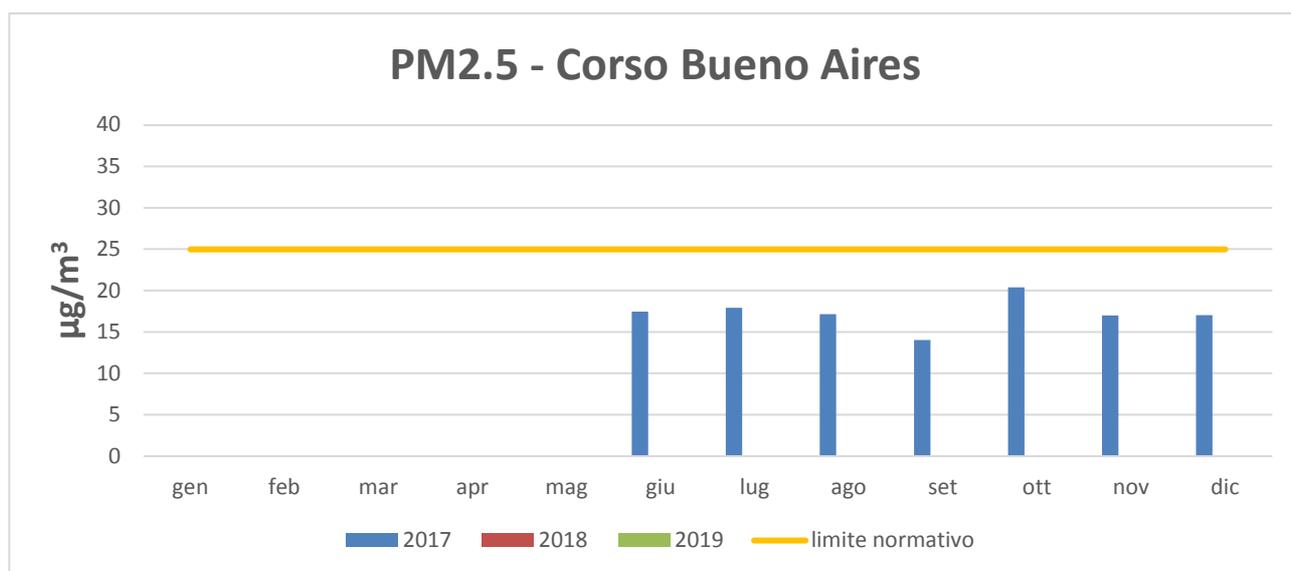


Figura 2.2.13 - Andamento dei valori medi mensili di PM2,5 nella stazione di monitoraggio di Corso Buenos Aires

La normativa fissa il valore limite per il PM2.5 a 25 µg/mc, calcolato come media su anno civile.

Nel 2017 le medie annue variano tra 10 µg/m³ (G250113) e 18 µg/m³ (G250107) mentre i valori medi mensili oscillano tra 14 µg/m³ (G250113) e 22 µg/m³ (G250107); per quanto riguarda i valori del 2018, invece, questi rimangono costanti sebbene gli unici dati disponibili risultino essere quelli relativi alla stazione G250107. Infatti, il valore massimo annuo registrato è di 16 µg/m³, mentre, per quanto riguarda i valori medi mensili, questi variano tra 11 µg/m³ (valore registrato a novembre) e 18 µg/m³ (registrato nei mesi di febbraio, marzo, aprile e ottobre).

Relativamente all'anno 2019 le medie annue variano tra 12 µg/m³ (G250024) e 27 µg/m³ (G250107), in leggero aumento rispetto ai valori degli anni precedenti; mentre i valori medi mensili variano tra 1 µg/m³

(G250024) e $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (G250113), segnando un notevole incremento dei valori massimi mensili.

Analizzando i valori del PM_{2,5} relativi al triennio in esame, si può notare come questi non mantengano un andamento regolare negli anni, facendo registrare continue variazioni dei valori; inoltre, è da notare come le concentrazioni medie mensili della stazione di monitoraggio G250107, registrate 2019, quasi sempre il limite normativo, fissato a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre i dati relativi agli anni 2017 e 2018, così come i dati delle stazioni G250024 e G250113 registrati lungo tutto il triennio di riferimento, risultano essere stabilmente al di sotto di tale limite.

2.2.4. Meteorologia

Il territorio della regione Liguria è compreso tra le Alpi Liguri e l'Appennino ligure, a nord, e dal mar Ligure a sud, ed è composto prevalentemente da aree montuose che si affacciano sul mare; Il clima risente fortemente sia della vicinanza dei rilievi, che complessivamente la proteggono dai venti freddi settentrionali, sia dalla presenza del mare che ne mitiga le temperature anche se rende la regione molto umida. Queste caratteristiche climatiche conferiscono alla Liguria un clima di tipo mediterraneo, facendo sì che ci sia una forte differenza con il clima delle regioni adiacenti situate nella Pianura Padana; inoltre, viste le particolari caratteristiche fisiche ed espositive del suo territorio, la regione presenta caratteristiche diverse nelle due riviere, quella di levante e quella di ponente, a causa della diversa esposizione rispetto ai principali venti dominanti.

A tal proposito, attraverso l'analisi dell'Atlante Climatico della Liguria pubblicato dall'ARPAL, è stato possibile avere un quadro più chiaro e definito del contesto meteorologico ligure e delle sue caratteristiche.

Relativamente alle precipitazioni, si può affermare che l'area di levante risulta essere quella con i rovesci più abbondanti, non solo a livello di cumulate, ma anche in termini di un maggior numero di giorni piovosi, di valori più elevati di precipitazione giornaliera, di un minor numero di giorni secchi consecutivi e di un maggior numero di quelli piovosi consecutivi. In linea generale, infatti, emerge che le precipitazioni nel periodo autunnale sono in aumento, mentre in tutte le altre stagioni (in particolare in primavera) appare prevalente una situazione più secca, con conseguenze anche a livello annuale.

Per quanto riguarda le temperature, invece, è possibile stabilire come la parte di regione denominate di Levante risulti più mite rispetto all'area orientale, sia per quanto riguarda i valori medi che per quelli massimi; In particolare, la maggior parte dei risultati significativi ha riguardato la primavera e l'estate, periodi in cui è stato possibile riscontrare importanti aumenti delle temperature sia per quanto riguarda le medie sia per i valori estremi, contribuendo in maniera significativa anche a livello annuale all'innalzamento dei valori minimi e massimi, andando così ad incidere anche sul numero di giorni caldi presenti durante l'anno.

Infine, andando ad analizzare l'escursione termica, si può notare come le maggiori differenze tra le varie aree del territorio regionale non sono riscontrabili tra le aree di ponente e di levante, quanto piuttosto tra le aree interne e quelle costiere; queste ultime, in particolare, risentendo maggiormente dell'inerzia termica del mare, presentano minori differenze tra temperature minime e massime, mentre le zone interne presentano valori di escursione termica generalmente maggiori.

Inoltre, la Liguria è una regione particolarmente ventosa in cui i venti dominanti sono rappresentati dal

Libeccio e lo Scirocco, anche se sono abbastanza frequenti i venti di Tramontana provenienti da aree orientali e settentrionali che, durante la stagione invernale, comporta importanti cali di temperatura mentre nel periodo estivo influenza il clima con ondate di caldo e repentini aumenti dei valori massimi.

La figura seguente sintetizza le temperature del 2017 relative alle medie delle temperature minime e massime giornaliere registrate nei quattro capoluoghi regionali (Genova, Imperia, La Spezia, Savona):

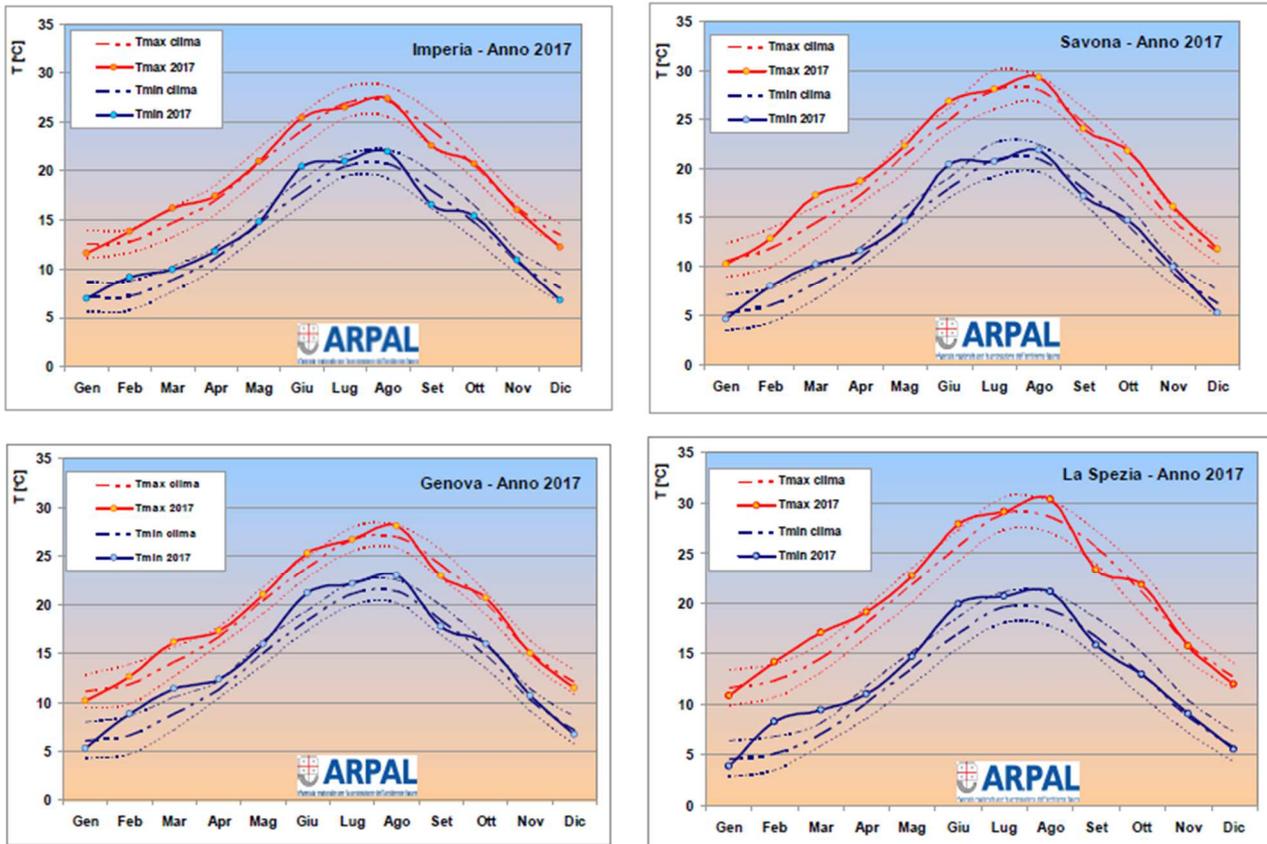


Figura 2.2.14 - Media delle temperature minime e massime della regione Liguria nell'anno 2017

In generale a livello annuale le minime sono comprese tra 4 e 24°C circa e risultano tendenzialmente poco al di sopra della media, con alcune anomalie rispetto ai valori di riferimento che superano 1°C. Le temperature massime, invece, sono comprese tra 10 e 31°C circa e tendenzialmente sono superiori ai corrispondenti valori di riferimento, con valori che in alcuni casi superano 1°C.

Le precipitazioni registrate nel 2017 nelle quattro capoluoghi variano tra i minimi di circa 300-350 mm di Imperia del versante di ponente e il valore massimo registrato che supera di poco i 750 mm a La Spezia (versante di Levante); nonostante i valori del 2017 risultino nettamente inferiori alle medie climatiche effettuate tra il 1961 ed il 2010 in tutta la regione, vanno comunque registrati alcuni incrementi nelle precipitazioni durante i mesi invernali.

Nella seguente figura è rappresentata la media annuale del 2017 delle precipitazioni:

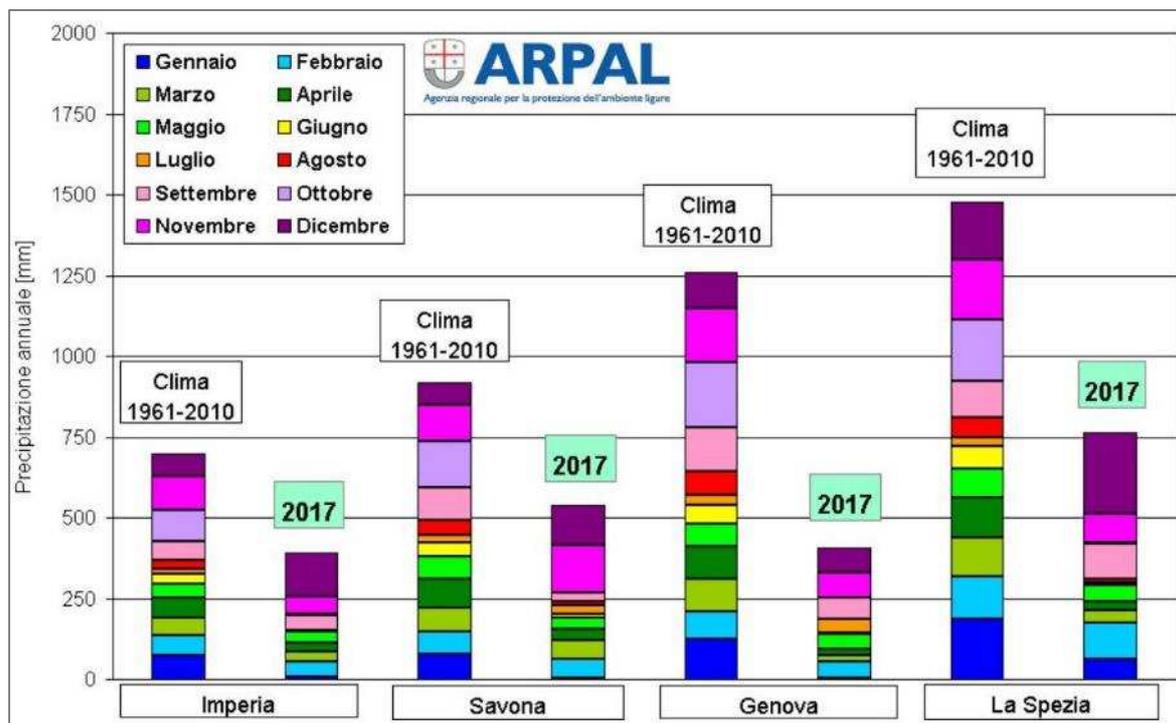


Figura 2.2.15 - Confronto tra le precipitazioni medie del periodo 1961-2010 e quelle del 2017

Per il 2018 si registrano temperature minime e massime tendenzialmente di poco superiore alla media, fatta eccezione per il periodo compreso tra gennaio-marzo, in cui si registrano cali della temperatura molto importanti, e del periodo agosto-settembre, in cui i dati della temperatura minima e massima hanno registrato degli incrementi consistenti su tutto il territorio regionale; in generale le minime sono comprese tra 4 e 24°C, mentre le massime variano tra 9 e 32°C. L'andamento delle temperature minime e massime sono rappresentate nella seguente figura:

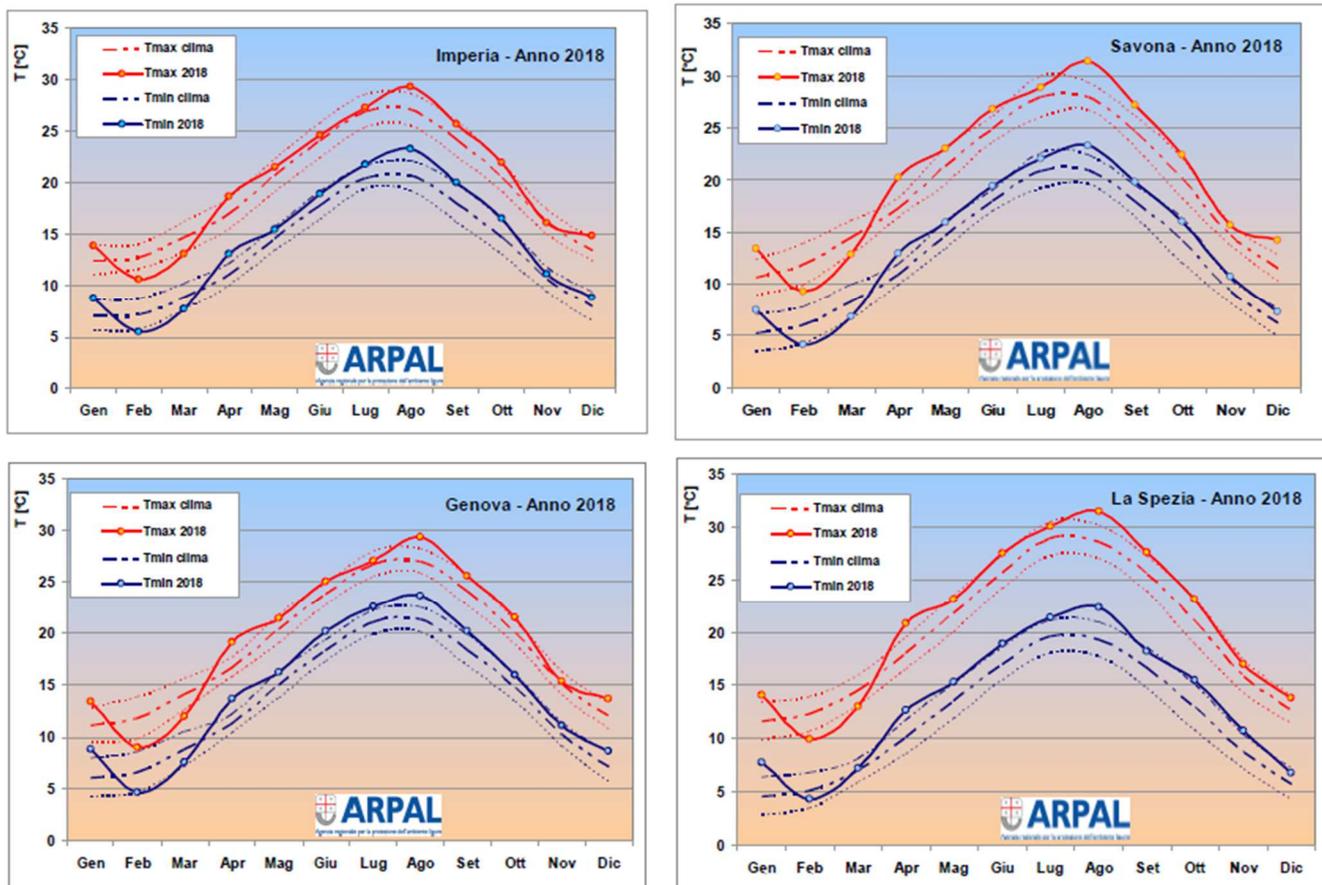


Figura 2.2.16 - Media delle temperature minime e massime della regione Liguria nell'anno 2018

Le precipitazioni nel 2018, a differenza di quelle dell'anno precedente, risultano decisamente più consistenti andando ad allinearsi con i valori medi di riferimento registrati nel periodo 1961-2010 e, in alcuni casi, superandoli, come per i valori registrati ad Imperia e Savona nella costa di Ponente; i valori sono comunque compresi tra i 750 mm (circa) di Imperia ed il valore segnato a Genova che è compreso tra i 1125 ed i 1175 mm. Come per i valori del 2017, anche in questo caso i dati mensili risultano inferiori rispetto alla media ad eccezione di pochi casi localizzati nei mesi invernali.

Nella seguente figura è rappresentata la media annuale del 2018 delle precipitazioni:

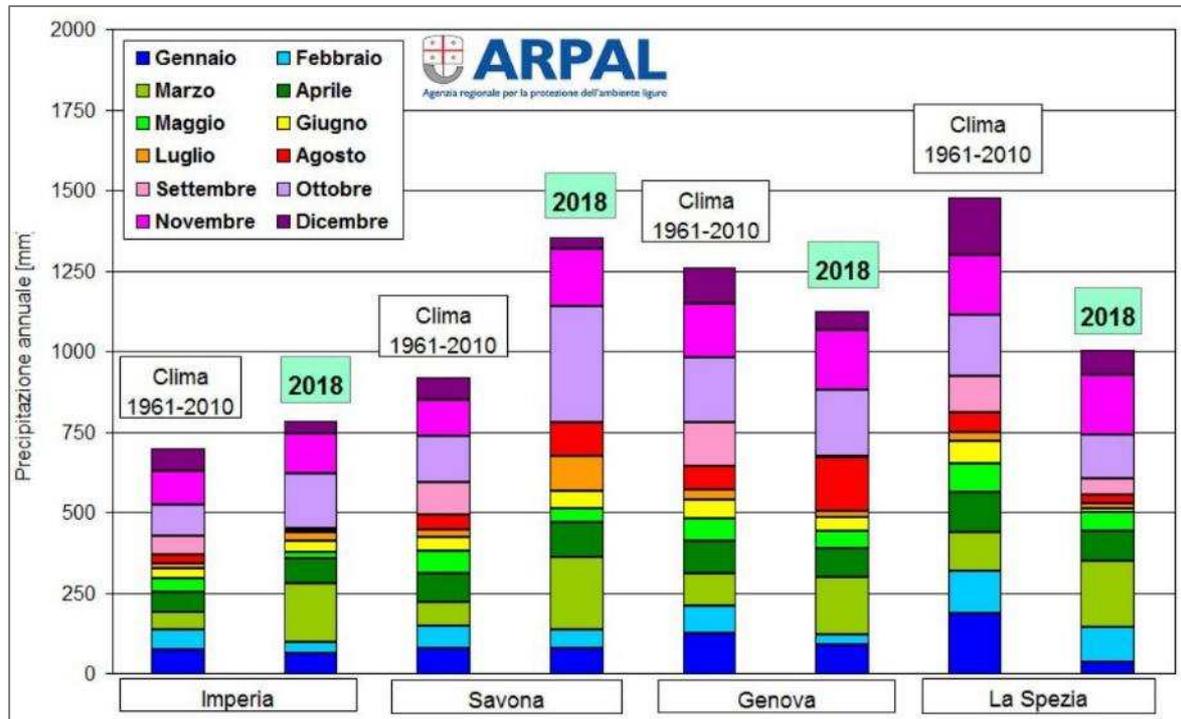


Figura 2.2.17 - Confronto tra le precipitazioni medie del periodo 1961-2010 e quelle del 2018

Infine, come evidenziato nella figura seguente, le temperature registrate nel 2019 risultano tendenzialmente superiori alle medie stagionali, ad eccezione di un importante calo delle temperature registrato nel mese di maggio e che ha interessato entrambi i valori; per quanto riguarda i valori minimi, questi sono compresi tra 4 e 24°C, in linea con le misurazioni degli anni precedenti, mentre quelli massimi variano tra 11 e 31°C.

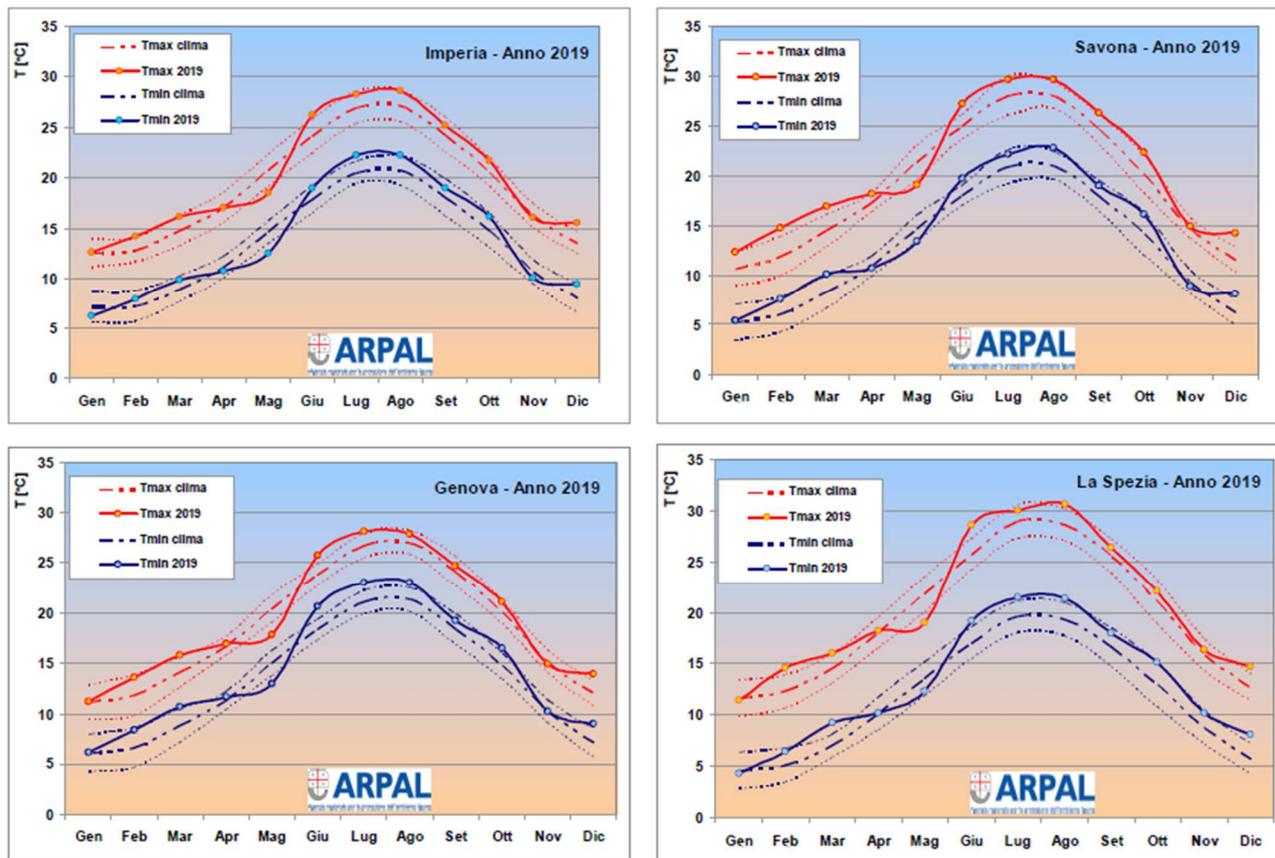


Figura 2.2.18 - Media delle temperature minime e massime della regione Liguria nell'anno 2019

Anche nel 2019 le precipitazioni registrate nel versante di Ponente continuano ad essere più importanti, soprattutto nel caso di Savona, rispetto alla media degli ultimi cinquant'anni effettuata nella stessa area; per quanto riguarda l'area di Genova, i valori annuali del 2019 equivalgono a quelli del periodo di riferimento, mentre a La Spezia il livello di precipitazioni risulta ancora leggermente inferiore rispetto alla media, anche se con quantità considerevoli.

I dati delle precipitazioni del 2019 sono compresi tra gli 850 mm (circa) di Imperia ed i quasi 1400 mm registrati a Savona; una particolare segnalazione va fatta, in particolare, per quanto riguarda le precipitazioni registrate nel mese di novembre nelle aree di Savona e di Genova, in cui si sono registrati rispettivamente 600 mm e 500 mm di acque piovane.

Nella seguente figura è rappresentata la media annuale del 2019 delle precipitazioni:

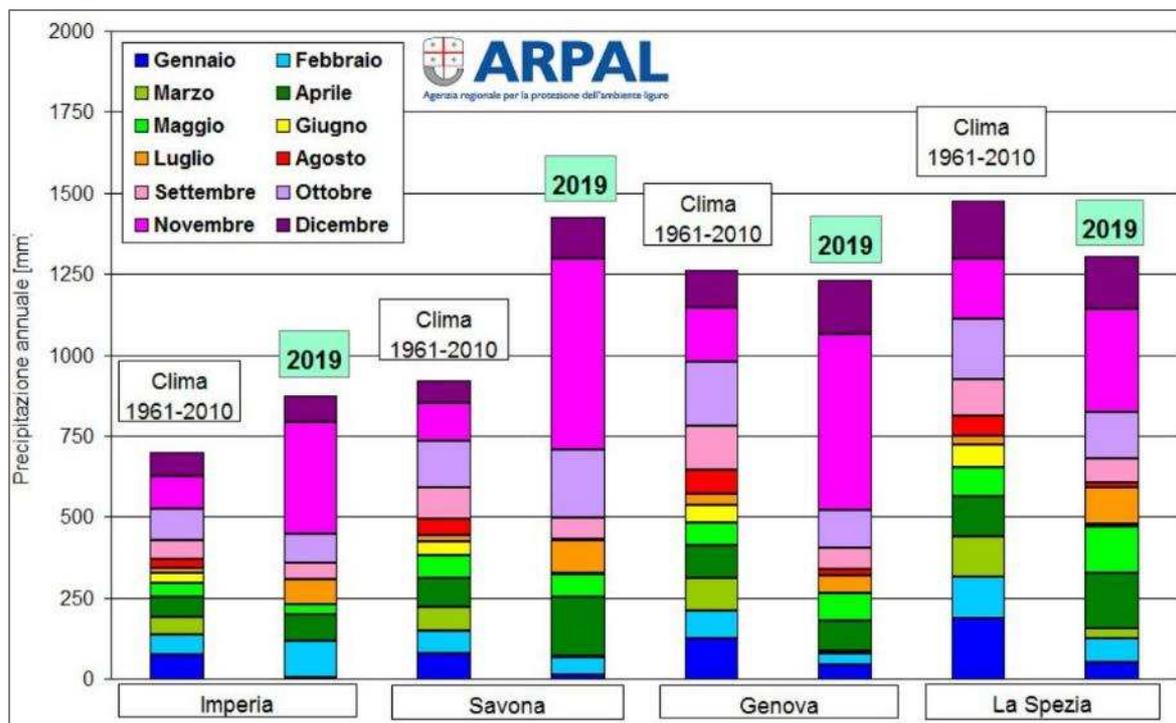


Figura 2.2.19 - Confronto tra le precipitazioni medie del periodo 1961-2010 e quelle del 2019

2.2.5. Concentrazioni di fondo ambientale

Di seguito si riassumono le concentrazioni medie dei principali inquinanti precedentemente illustrati che verranno presi come rappresentativi dello stato di qualità dell'aria attualmente riscontrabile nel sito in oggetto di Studio.

Per arrivare a definire le concentrazioni di fondo rappresentative dell'area di studio sono stati mediati i valori rilevati nelle stazioni di monitoraggio G250026 (Parco Acquasola), G250113 (Corso Buenos Aires), G250024 (Corso Firenze) e G250107 (Corso Europa), per tre anni completi e consecutivi di rilevamento (anni 2017, 2018 e 2019).

Per quanto riguarda i valori presi in considerazione nell'analisi del NO₂, in tutte le centraline è stato possibile effettuare i rilevamenti per tutto il triennio di riferimento, ad eccezione dei dati riferiti al 2018 in cui sono presenti solamente i dati relativi alla centralina G250113.

Per quanto riguarda gli inquinanti PM₁₀ e PM_{2,5}, non essendo monitorati dalla centralina G250026, si sono calcolate le medie dei valori rilevati nelle centraline G250024, G250107 e G250113; inoltre, bisogna segnalare che, relativamente alla valutazione del PM_{2,5}, anche i dati degli anni 2018 e 2019 di Corso Buenos Aires (G250113) e del periodo 2017-2018 di Corso Firenze (G250024) non risultano disponibili.

In conclusione, dell'analisi di qualità dell'aria effettuata nel presente capitolo, nella seguente tabella si riportano le concentrazioni di NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}, indicative delle concentrazioni del fondo ambientale che caratterizzano il territorio interessato dall'Opera oggetto di studio.

FONDO AMBIENTALE		
NO2 µg/m3	PM10 µg/m3	PM2,5 mg/m3
37	25	16

Tabella 2-5 -Concentrazioni di fondo ambientale

Tali concentrazioni sono al di sotto dei limiti normativi vigenti.

Per una rapida valutazione dello stato attuale della qualità dell'aria del territorio, si riportano nella seguente tabella i confronti tra le concentrazioni di fondo ambientale ed i relativi limiti normativi vigenti.

CONFRONTO TRA LE CONCENTRAZIONI DI FONDO ED I LIMITI NORMATIVI					
NO2 µg/m3		PM10 µg/m3		PM2,5 mg/m3	
Concentrazione di fondo	Limite normativo	Concentrazione di fondo	Limite normativo	Concentrazione di fondo	Limite normativo
37	40	25	40	16	25

Tabella 2-6 - Confronto tra le concentrazioni di fondo ed i limiti normativi vigenti

2.3. Geologia

La zona oggetto d'intervento ricade nel quartiere cittadino della Foce, in destra del T. Bisagno, in un'area pianeggiante a quota compresa mediamente tra 5.00 e 5.50m s.l.m., ricavata su una colmata artificiale realizzata a mare, il cui spessore cresce da Nord a Sud.

L'area dell'ex Fiera di Genova sorge nel settore centro-orientale del litorale genovese. Il settore è limitato a settentrione dalla Collina di Carignano, a sud dalla nuova darsena, a est dalla struttura fociva del Torrente Bisagno e a ovest dal comparto delle riparazioni navali.



Villa Croce Veduta dal satellite del sito di intervento, fuori scala (Google Maps).

2.3.1. Inquadramento geomorfologico

L'ambito geomorfologico oggetto di studio interessa la piana costiera antistante la collina di Carignano, che si fonde verso Est con i depositi alluvionali del T. Bisagno. La colmata, integralmente asfaltata e impermeabilizzata, è stata realizzata alla fine degli anni cinquanta del Novecento con detriti eterogenei ed eterometrici, in massima parte di provenienza da cantieri cittadini, sversati direttamente sulle rocce e sulla spiaggia alla base dei muraglioni della circonvallazione a mare a partire da Est in direzione Ovest e via via verso Sud, interessando lo specchio acqueo antistante, dove il fondale si approfondisce gradualmente e i depositi ghiaiosi del litorale lasciano il posto alla sedimentazione sabbiosa di fondo.



Figura 2.3.1 - La colmata della Fiera in fase di realizzazione alla fine degli anni cinquanta del Novecento.

L'area è caratterizzata quindi da un settore pianeggiante delimitato a mare da banchine per l'approdo dei natanti, e a monte dal tracciato della sopraelevata e dal tessuto urbano cittadino.

Le morfologie originarie del paesaggio sono completamente obliterate dall'attività antropica che ha lasciato rarissime testimonianze dell'antica linea di costa ad Ovest della foce del Bisagno.

Anche a tergo della zona della Fiera Internazionale il tessuto urbano caratterizza la quasi totalità del territorio; solo sporadicamente e lungo i tagli artificiali di maggior importanza si riscontrano testimonianze del substrato roccioso calcareo marnoso.

Le pendenze a monte dell'area aumentano repentinamente fino a raggiungere l'alto topografico di riferimento, rappresentato dalla spianata della collina di Carignano che, a quota 45m slm, rappresenta un antico terrazzo marino, risultato di fenomeni di eustatismo marino del tardo Pliocene.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Geomorfologica del PUC da cui si evince che l'area è formata in prevalenza da riporti riempimenti artificiali/discariche, con aree ricadenti nel Subcomparto 2.0 formate da "alluvioni attuali", "alluvioni e/o depositi di spiaggia antichi" e "roccia affiorante e/o subaffiorante in buone condizioni di conservazione con disposizione favorevole delle proprie strutture rispetto al pendio".



Figura 2.3.2 - Carta Geomorfologica (perimetro PUO tratteggiato in rosso; fonte: PUC)

2.3.2. Inquadramento geologico

La zona indagata ricade in un'area il cui substrato litoide è costituito dall'Unità Tettonica Antola all'interno della quale sono collocate unità litostratigrafiche di origine sedimentaria, prevalentemente di età Cretaceo-Paleocenica. Tali litologie sono costituite prevalentemente da sedimenti di natura flyschoida che hanno determinato potenti alternanze di Calcari, Calcari Marnosi, Arenarie ed Argilliti (cfr. Tavola SIA.T07 "Carta geologica").

Nell'area lo spessore dei materiali di riporto varia considerevolmente da pochi metri nella zona immediatamente a ridosso della strada sovrelevata a circa 10-12 metri in prossimità delle attuali banchine.

Dalle risultanze di indagini geognostiche pregresse emerge che tipologicamente, oltre un primo livello di manto d'usura e stabilizzato stradale, trattasi di materiali eterogenei, a pezzatura prevalentemente ghiaiosa medio-grossolana, con sabbia eterometrica e frequenti materiali di origine antropica disseminati, quali laterizi, cls, scarti di lavorazioni edili e di carpenteria meccanica. Questo orizzonte, alle suddette profondità sfuma gradualmente e con basso gradiente Sud verso i depositi naturali, recenti, di origine marina/fluviale, qui rappresentati da sabbie medio fini più o meno limose, intercalazioni limoso argillose e passate di ghiaia pulita, poligenica, ben arrotondata.

La potenza dei sedimenti marini è altresì molto variabile; da quasi assenti nella porzione di monte dell'area fino a spessori plurimetri all'estremità verso mare.

Dalle indagini geognostiche pregresse risulta che il substrato litoide di riferimento è rappresentato, come detto, dai calcari marnosi di Monte Antola, spesso anticipato dal caratteristico livello di alterazione denominato in gergo "cappellaccio di alterazione". I calcari emergono in affioramento a Nord dell'area, alla base della scarpata, e si immergono progressivamente verso Sud sepolti dai suddetti materiali terrigeni.

La Formazione del Monte Antola costituisce la litologia più rappresentata nell'intero bacino del Bisagno. Si tratta di rocce sedimentarie derivanti dalla diagenesi di materiali depositatisi per fenomeni complessi detti

"correnti di torbida" in ambito di conoide sottomarina e per questo motivo sono dette anche torbiditi o flysch (dal termine tedesco che descrive depositi sottomarini di rapido e caotico accumulo). E' costituita da alternanze di strati di calcare grigio scuro o grigio azzurro, intercalati a calcareniti nocciola chiaro o beige, a marne calcaree ed argilliti grigie scure di spessore da 1 a 2 m e talvolta superiore. La base dei banchi è formata da calcareniti e sabbie calcaree che passano verso l'alto a marne e marne argillose. In relazione alle diverse fasi tettoniche la formazione si presenta variamente piegata con giacitura piuttosto variabile. Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi: grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto sbrecciato ovvero palesanti una forte fissilità in lamine e straterelli anche sub-centimetrici.

L'ammasso roccioso è generalmente interessato da un grado di alterazione medio basso e da una fratturazione secondo diversi ordini di discontinuità che, intersecandosi con i giunti di strato, isolano blocchi litoidi di dimensioni anche metriche disarticolati dall'ammasso roccioso.

Nella zona di Foce il bacino è delimitato in sponda destra dal terrazzo di Carignano, che rappresenta un ulteriore blocco in calcari marnosi ribassato della tettonica distensiva plioquaternaria.

La superficie di abrasione marina in questo caso modella, nella zona sommitale di via Alessi e Mura di Santa Chiara, anche depositi pliocenici, presenti anche sotto le alluvioni quaternarie dalla Foce a Staglieno.

Nei settori di affioramento della Unità tettonica Antola la morfologia delle zone a substrato argillitico è più dolce, con vegetazione più lussureggiante a causa della presenza di acqua superficiale e di una maggiore evoluzione pedologica dei terreni, mentre i calcari favoriscono la presenza di pendenze elevate, sovente prossime alla verticalità. Tale differenza morfologica è dovuta alle caratteristiche geomeccaniche ed idrogeologiche molto diverse tra i calcari di Monte Antola e le argilliti di Montoggio, generalmente scadenti per queste ultime, che diventano pessime in concomitanza di condizioni geomorfologiche sfavorevoli.

Nella Carta Geologica della figura seguente si osserva che l'area è formata in prevalenza da "riporti artificiali", con aree ricadenti nel Subcomparto 2.0 0 riferibili a "sedimenti alluvionali e marini", "sedimenti di alveo" e "formazione del M. Antola".

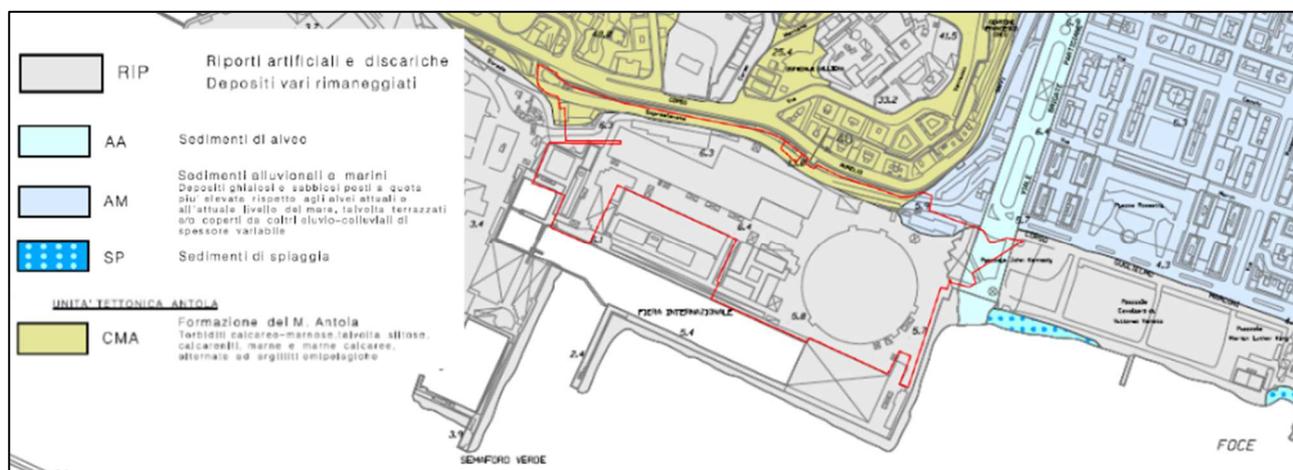


Figura 2.3.3 - Carta Geologica (perimetro PUO tratteggiato in rosso; fonte: PUC)

2.3.2.1. Litostratigrafia dell'area portuale

Come indicato nel precedente paragrafo i depositi marini e torrentizi quaternari ricoprono in discordanza il substrato roccioso calcareo e si distinguono in:

- depositi alluvionali recenti del T. Bisagno, costituiti da ghiaie calcaree eterometriche, mediamente elaborate e arrotondate, in matrice sabbioso-limosa e sabbioso-argillosa, da scarsa ad abbondante;
- sedimenti marini costituiti da sabbie con ghiaie medio fini, che formavano le spiagge del paraggio prima della colmata e che caratterizzano il tratto a ridosso della linea di costa, sul quale è stata impostata la colmata;
- sedimenti marini a dominante sabbiosa, nelle fasce distali, dove il fondale si approfondiva.

La sequenza stratigrafica si completa in sommità con i detriti di colmata, costituiti da depositi eterogenei ed eterometrici, con ciottoli, ghiaie e sabbie in variabili percentuali, in matrice limosa, e con frammenti e pezzame di materiali antropici (calcestruzzo, laterizi, ecc). A proposito dei riporti occorre precisare che dal punto di vista granulometrico questi sono assimilabili alle alluvioni ghiaiose. Il loro spessore è variabile da zona a zona e in genere crescente in direzione mare, da un minimo di 4.00-5.00 m sul confine nord-occidentale dell'area della Fiera, a circa 13 m, al limite della banchina sotto al Padiglione B.

2.3.2.2. Caratterizzazione del fondale nell'area di approccio allo scavo

In corrispondenza del tratto marino prospiciente la foce del Torrente Bisagno e diga foranea del Porto, a partire dall'isobata dei 50 m circa, si estende una zona a lutiti arenitiche interpretabili come sedimenti in cui l'apporto terrigeno del torrente tende a prevalere sulla sedimentazione organogena.

2.3.2.3. Erosione costiera

In Liguria solo un quarto della costa è rappresentata da un litorale spiaggioso (solo 94 km su di uno sviluppo complessivo di 359 km). Ne conseguono interventi sempre più massicci attuati per mantenere la consistenza di questa risorsa.

L'area di intervento ricade nell'Ambito AP25 (Genova Porto di Levante) i cui confini sono rappresentati dal porticciolo Duca degli Abruzzi e dalla Punta Vagno Comuni. Tale ambito è interessato dal progetto di asse a mare, previsto dal PTC ACL e confermato dal PRG, che dalla Foce sottopassa il bacino portuale e raggiunge Lungomare Canepa e il ponente cittadino.

Come osservabile nella figura sottostante, l'area di interesse progettuale, essendo completamente antripizzata e cementata, non mostra variazioni della linea di costa. Poco ad est si osserva che le spiagge hanno subito un incremento generalizzato nel periodo 2003-2013.

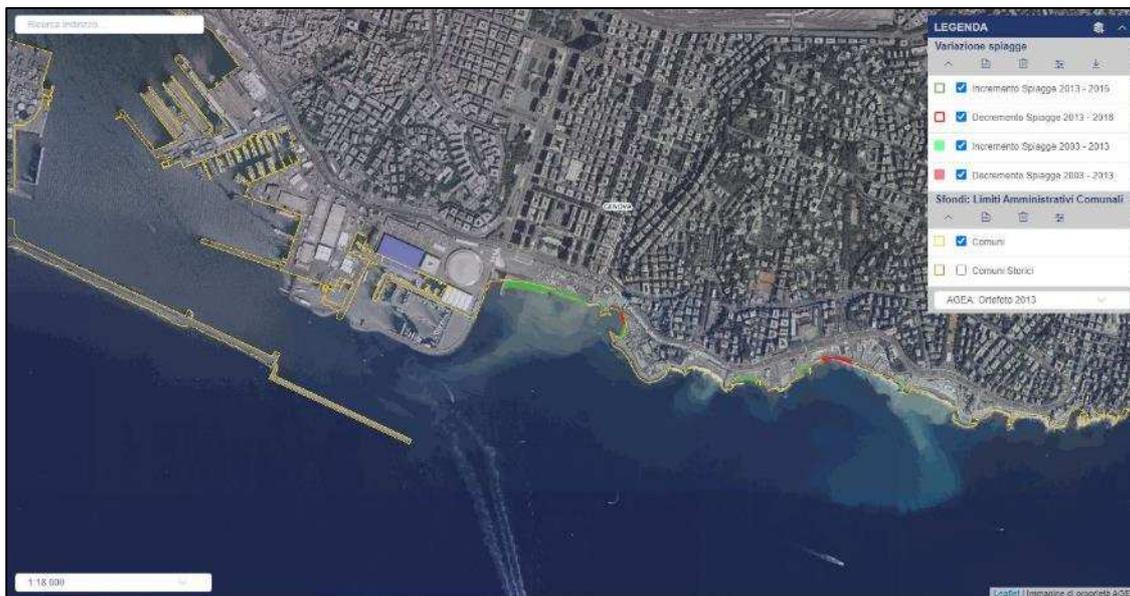


Figura 2.3.4 - Stralcio della carta delle variazioni delle spiagge

2.3.3. Caratterizzazione geotecnica

Sulla base dei risultati delle campagne di indagine effettuate si rileva che:

- i depositi detritici artificiali (riporti) a comportamento geotecnico prevalentemente granulare (senza coesione) possiedono parametri geotecnici di base scadenti e in assoluto estremamente variabili sia verticalmente sia orizzontalmente;
- i depositi sedimentari marini interposti tra il bedrock e i riporti possiedono caratteristiche geotecniche qualitativamente discrete e comunque senz'altro più omogenee rispetto ai riporti soprastanti;
- il substrato roccioso possiede caratteristiche geotecniche e geomeccaniche in *facies* salda e tenace decisamente buone.

L'area dell'ex polo fieristico è stata sottoposta negli anni passati a diverse campagne di indagini geognostiche che hanno permesso di delinearne i caratteri stratigrafici e geotecnici dell'ambito

Più in dettaglio, la stratigrafia dell'area può essere descritta come segue:

Terreno di riporto

- *Terreno di riporto superficiale T1* (spessore 30 cm) - comprende lo strato superficiale di asfalto (non sempre presente) e la massicciata stradale costituita da scaglie lapidee centimetriche e talvolta da laterizi (marrone chiaro). Talvolta è presente un sottofondo di calcestruzzo con clasti di natura prevalentemente calcarea (lato est padiglione B).
- *Terreno di riporto intermedio T2* - riporto contenente pezzame lapideo prevalentemente calcareo (da centimetrico a decimetrico) e occasionalmente serpentinitico (lato nord padiglione B) con abbondanti resti di laterizi e malta di calce, in matrice sabbiosa-debolmente limosa (marrone-grigio). Presenza locale di resti lignei (lato nord padiglione B).

- *Terreno di riporto profondo T3* - in questo orizzonte prevale la matrice limoso-argillosa, commista a clasti da centimetrici fino a decimetrici di calcari e spezzoni di laterizi (grigio-marroncino, grigio plumbeo).

Depositi marini

- I depositi marini risultano costituiti da sabbie fini e medie ben gradate con intercalazioni limoso-sabbiose o limoso-argillose (di colore grigio medio, grigio scuro) e talvolta con clasti calcarei e locali fusti vegetali (lato sud padiglione B). Questi depositi sono correlabili sia al trasporto fluviale del Torrente Bisagno, sia al trasporto marino lungo costa.
- Substrato roccioso -Calcari del M. Antola. Successione di calcari marnosi e marne calcaree con locali networks di vene di calcite e livelli argillitici; talvolta mostrano un cappellaccio di alterazione di spessore decimetrico fortemente diaclasato, caratterizzato dalla presenza di livelli limoso argillosi all'interno dello scheletro calcareo fratturato.

Dai sondaggi eseguiti è stato possibile definire un'inclinazione della stratificazione che in generale aumenta da ovest verso est (25° ad ovest del Padiglione B fino ai 60°- 70° ad est del padiglione B)

L'indice RQD (Rock Quality Designation) dell'ammasso roccioso varia da < 25 % (qualità molto scarsa) nei primi metri, raggiungendo valori > 90% (qualità eccellente) tendenzialmente dei settori pili profondi recuperati; localmente è possibile osservare intercalazioni con un RQD < 25% o RQD = 25 -:- 50%: la prima fattispecie (identificata nei fori di sondaggio denominati S7, S9, S10 della campagna 2018) è correlata alla presenza di networks di vene di calcite o joints molto pervasivi; nel secondo caso, invece, riferito in particolare al sondaggio S6, il locale peggioramento nelle qualità dell'ammasso roccioso è correlato alla presenza di orizzonti più marnosi, più fissili rispetto agli orizzonti a composizione maggiormente calcarea.

2.3.4. Qualità dei sedimenti marini nell'area

Arpal effettua da anni il monitoraggio dei sedimenti marini, ma è solo dalla fine del 2009 che la normativa nazionale ha individuato gli standard di qualità chimici da utilizzare come soglie di riferimento. Per ognuno dei 26 corpi idrici marini della Liguria esiste pertanto a partire dal 2001 una buona serie storica di dati; occorre precisare che la scelta della Liguria è stata la più rigorosa: collocare i punti di controllo in condizioni "conservative", quelle cioè in cui i fenomeni di inquinamento risultano più accentuate: tale strategia è stata realizzata posizionando le stazioni davanti ai principali corsi d'acqua e in coincidenza di sedimenti pelitici (cioè a fine granulometria, che comporta un effetto "spugna" verso le sostanze inquinanti).

Fatte queste premesse occorre rilevare che il controllo chimico sulla matrice sedimento è quello che evidenzia i risultati peggiori fra tutti i comparti marini indagati.

Nella tabella sottostante vengono indicate a fianco di ogni corpo idrico le sostanze la cui concentrazione nel periodo 2009-2013 è risultata superiore ai relativi standard di qualità (la normativa include due elenchi di sostanze, la tabella 2A e la tabella 3B).

Corpo idrico	tabella 2/A sedimenti	Tab 3/B sedimenti
Capo Mortola	IPA	
Ventimiglia-Bordighera		
Sanremo	IPA - PESTICIDI	IPA TOTALI - PCB TOTALI
Santo Stefano	IPA - PESTICIDI	
Imperia		
Diano Marina - Andora	IPA	
Laigueglia-Albenga	IPA	
Ceriale-Finale		
Noli-Bergeggi	IPA	
Vado	MERCURIO - TRIBUTILSTAGNO - IPA	IPA TOTALI - SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI
Savona	MERCURIO - PIOMBO - IPA	IPA TOTALI - SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI
Varazze-Arenzano	IPA	IPA TOTALI - PCB TOTALI
Genova Voltri	MERCURIO - IPA	IPA TOTALI - SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI
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
Genova - Camogli	IPA	IPA TOTALI - PCB TOTALI
Portofino		
Portofino-Zoagli	IPA	IPA TOTALI - PCB TOTALI
Chiavari - Sesti Levante	IPA - PESTICIDI	SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI
S. Levante - Riva Trigoso	IPA	SOMMATORIA DIOSSINE, FURANI, PCB DIOX SIMILI - PCB TOTALI

Tabella 2-7 Non conformità agli standard di qualità ambientale (SQA) per i sedimenti marino-costieri.

Tutte le principali famiglie di inquinanti (metalli, idrocarburi, 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 durevolezza 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 almeno 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.

Il fatto che nelle acque le medesime sostanze non siano presenti o lo siano in maniera molto più blanda potrebbe indicare una natura relittuale dell'inquinamento dei sedimenti ma non si può certo generalizzare o fermarsi a valutazioni preliminari; una prima e speditiva analisi dei trend temporali mostra che per alcune sostanze, quali pesticidi, tributilstagno ed alcuni metalli le concentrazioni sarebbero in diminuzione mentre per altre classi di sostanze, principalmente IPA e PCB la situazione non mostra significativi miglioramenti. Ogni considerazione è comunque da valutare non come una conclusione ma come un risultato preliminare che andrà verificato in futuro attraverso approfondimenti e sviluppi metodologici.

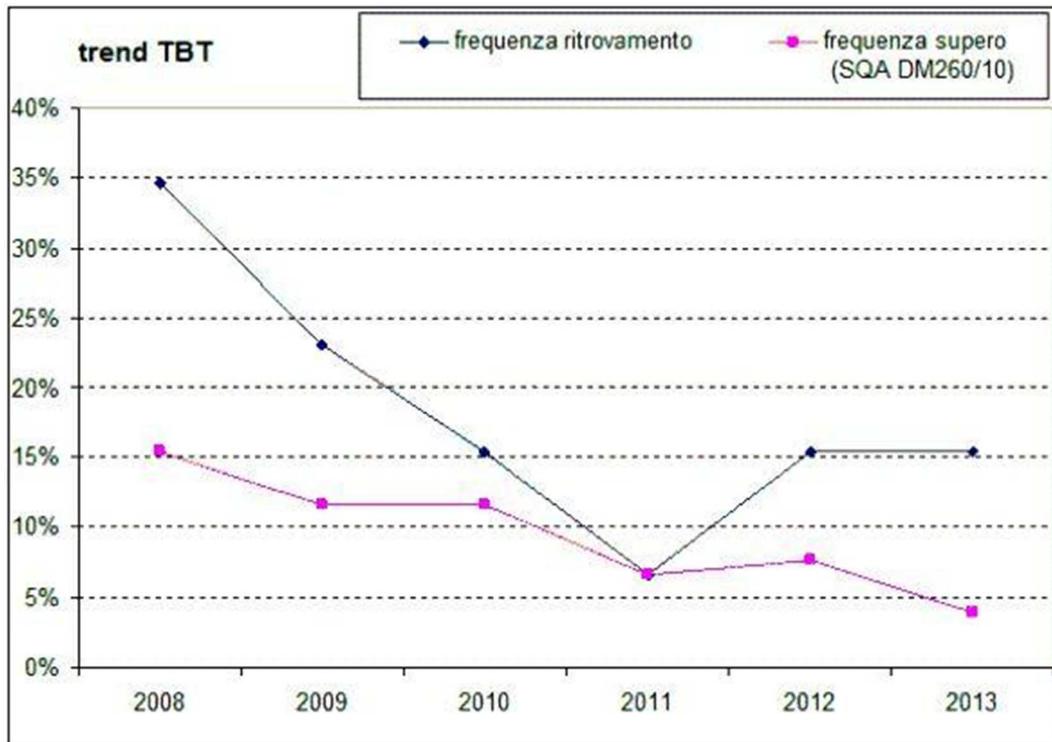


Figura 2.3.5 - Andamento della concentrazione di tributilstagno nei sedimenti marini (periodo 2008-2013)

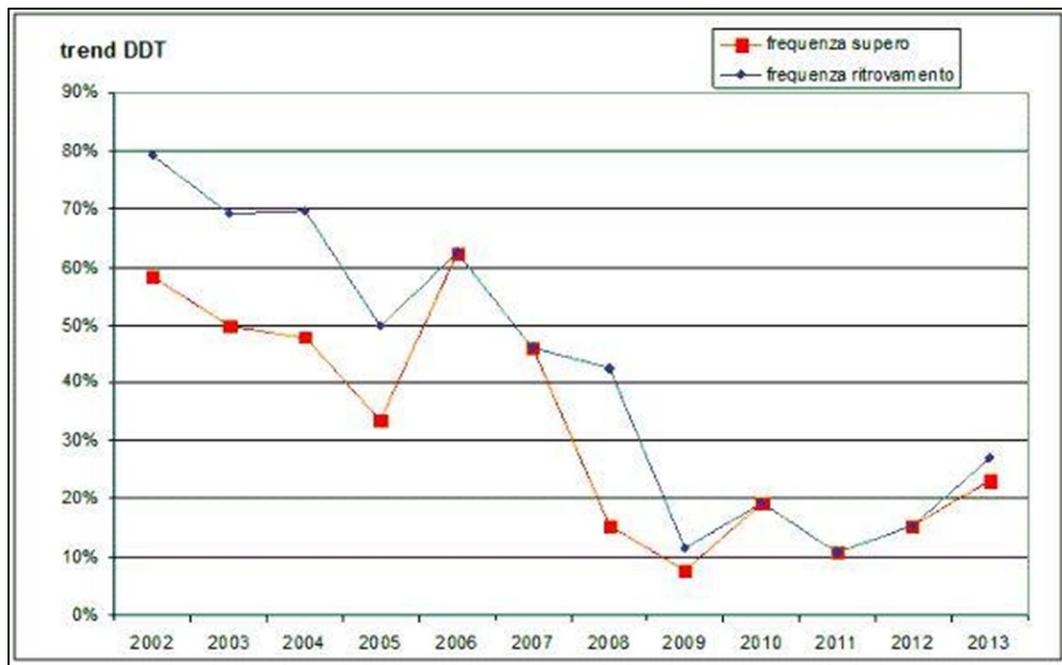


Figura 2.3.6 - Andamento della concentrazione di DDT nei sedimenti marini (periodo 2002-2013)

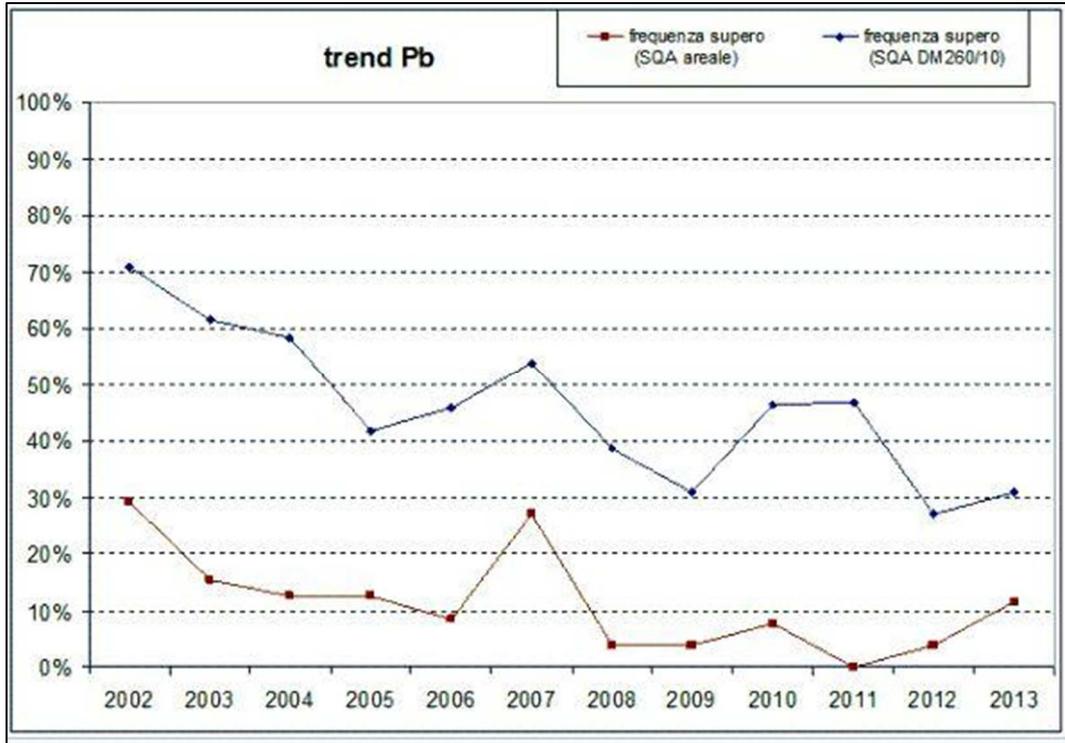


Figura 2.3.7 - Andamento della concentrazione di Piombo nei sedimenti marini (periodo 2002-2013)

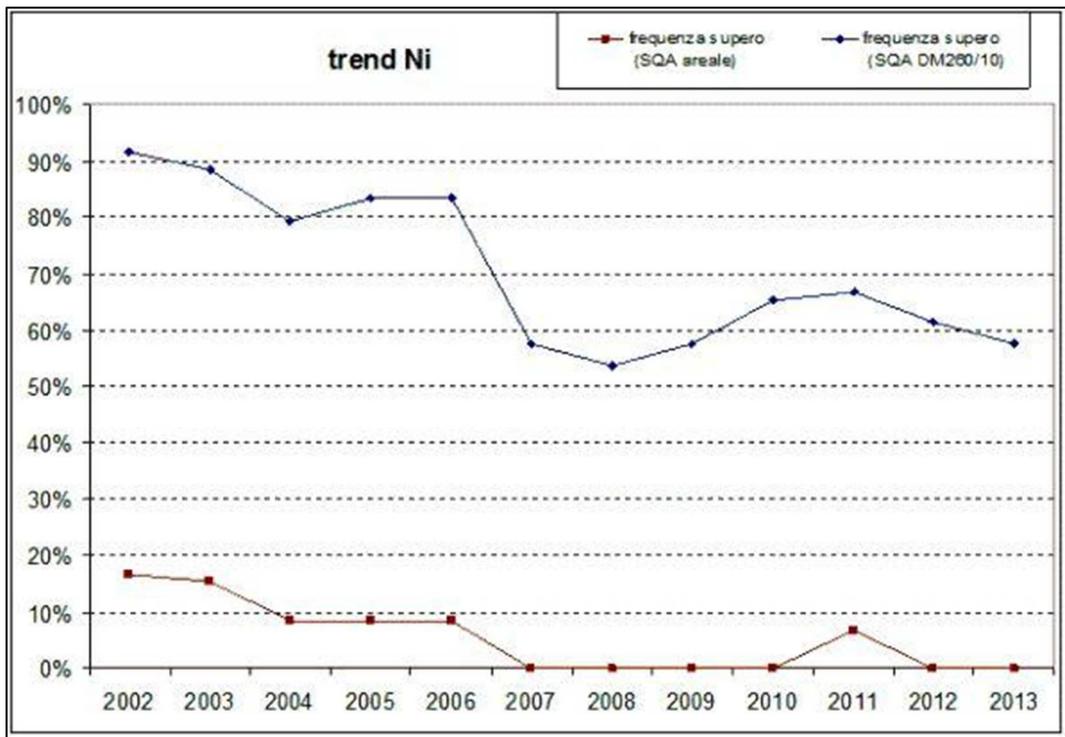


Figura 2.3.8 - Andamento della concentrazione di Nichel nei sedimenti marini (periodo 2002-2013)

2.3.5. Qualità dei terreni

Il Comune di Genova ha eseguito specifiche indagini nel periodo 2016-2020 per la caratterizzazione geologico-geotecnica e ambientale dell'area, al fine di definire in maniera esaustiva la qualità dei terreni/riporti che costituiscono il sedime dell'area e delle acque sotterranee dell'area in oggetto. I contaminanti ricercati (metalli pesanti, idrocarburi, BTEX, IPA) sono quelli ritenuti significativi in relazione alla natura dell'area. Gli esiti delle analisi sono stati confrontati con le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, del D. Lgs. 152/06. L'analisi su terreni/riporti è stata effettuata su campioni prelevati a quote rappresentative dei diversi orizzonti stratigrafici o distribuite nelle diverse profondità del carotaggio escludendo la zona satura.

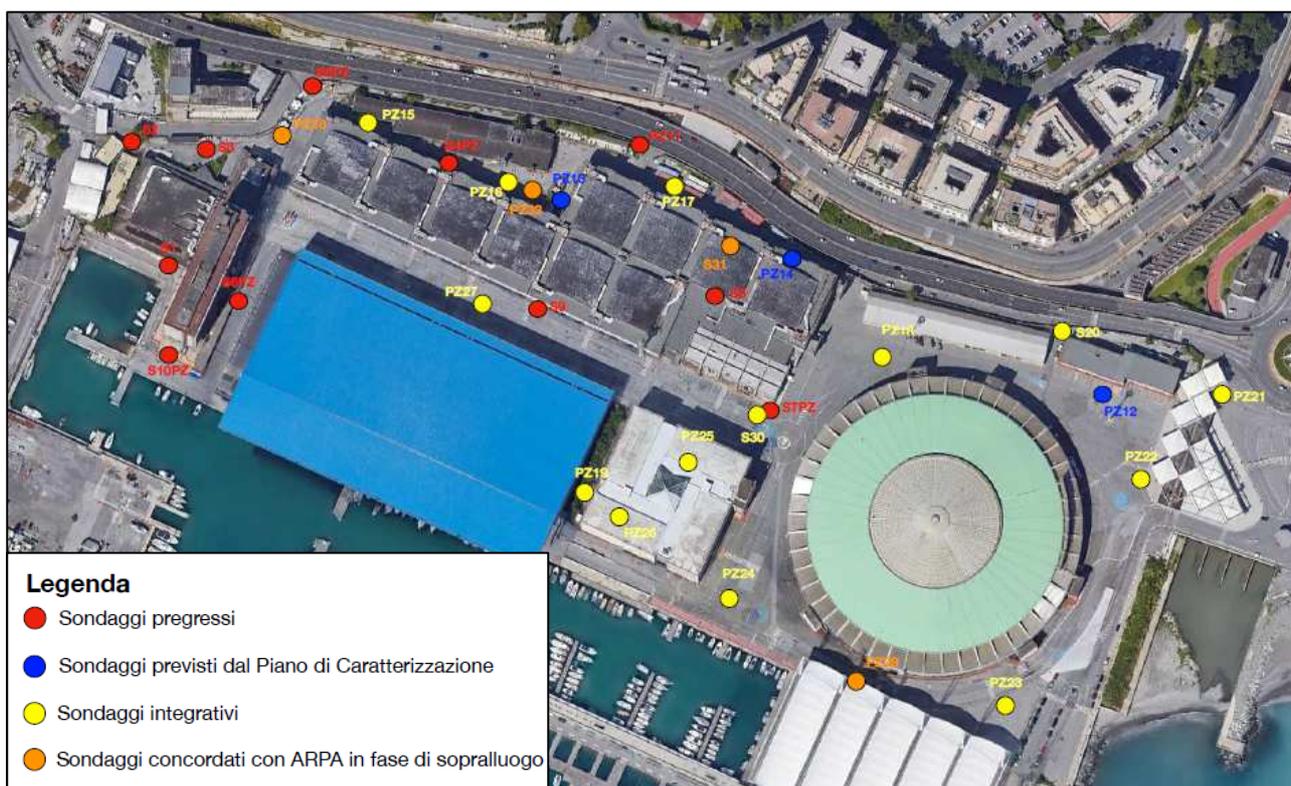


Figura 2.3.9 - Ubicazione sondaggi PdC area Waterfront di Levante.

Il sito è stato oggetto di una caratterizzazione preliminare consistita nella realizzazione di n. 11 sondaggi a carotaggio continuo (l'ultimo, PZ11, realizzato in un secondo tempo) di cui n. 6 attrezzati a piezometro con tubo microfessurato da 2".

Da ogni carota estratta sono stati prelevati n. 3 campioni di terreno adottando il criterio seguente:

- n. 1 campione rappresentativo dello strato superficiale di terreno (tra 0 m e – 1,0 m da p.c.) (Sigla C1);

PROGETTO DEFINITIVO

- n. 1 campione rappresentativo dello strato della frangia capillare, intercettata ad una profondità compresa tra 3 e 4 m da p.c. (Sigla C3);
- n. 1 campione rappresentativo dello strato di terreno intermedio tra quelli di cui ai punti precedenti (Sigla C2), prelevato mediamente ad una profondità compresa tra 2 e 3 m da p.c.

Sui campioni sono state eseguite analisi chimiche ai fini del confronto con le CSC di Colonna A e B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Inoltre, dal momento che l'area è costituita da un riempimento a mare realizzato negli anni '60, sui campioni prelevati sono stati eseguiti anche i test di cessione previsti dal D.L. 2/2012, i cui risultati sono stati confrontati con le CSC di Tabella 2, Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Sui campioni di terreno sono state eseguite sia analisi sul tal quale (frazione 2 mm-2 cm) sia test di cessione.

Nelle diverse campagne pregresse di caratterizzazione dei terreni è risultato che per quanto riguarda le concentrazioni dei contaminanti ricercati sul tal quale è stata riscontrata la piena conformità alla Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda i test di cessione, gli stessi sono risultati conformi per tutti i parametri ad eccezione di: Alluminio, Antimonio, Cromo VI, Mercurio, Solfati.

Nell'ambito della progettazione definitiva, sono state svolte indagini integrative per migliorare e dettagliare la caratterizzazione dell'area di intervento. I risultati sono illustrati nel Paragrafo 3.2.5.2 e mostrano delle caratteristiche analoghe ai campioni esaminati nella precedente fase di PUO descritta al presente paragrafo.

I campioni di terreno prelevati nel periodo maggio-giugno 2020 hanno evidenziato nell'insieme la piena conformità alla Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06 per tutti i parametri ad eccezione di una sola "non conformità" per il parametro Mercurio nel campione profondo (4 - 5 m) prelevato dal sondaggio S30.

Tale non conformità sembra confermare la presenza di tracce di Mercurio rilevata anche nel S7PZ che era stata già menzionata negli esiti dell'indagine preliminare (dicembre 2018), poi apparentemente superata con la ripetizione dell'analisi su un nuovo campione che aveva invece mostrato la conformità per tale parametro.

E' però opportuno ricordare che i sondaggi S30 e S7PZ sono entrambi ubicati nelle aree che saranno oggetto di escavazione per la realizzazione del canale e pertanto, nello scenario futuro, gli strati di terreno riferibili ai campioni non conformi non saranno più presenti.

Oltre ai valori di cui sopra si segnala anche una non conformità, sempre per il parametro Mercurio, nel sondaggio denominato CDS 4 (1 - 2 m) riscontrata nell'ambito delle verifiche eseguite da Arcadis sui terreni oggetto di escavazione. Essendo anch'essi terreni di cui è prevista l'asportazione valgono le stesse considerazioni di cui sopra.

Considerata la sostanziale conformità di tutti i terreni oggetto di indagine, non si esclude che le non conformità rilevate possano essere occasionali e circoscritte a quantitativi limitati. Per tale motivo si ritiene consigliabile, in fase di scavo dei terreni circostanti i sondaggi di cui sopra (S30, S7PZ e CDS 4), prevedere una ulteriore caratterizzazione sui cumuli (una volta estratti), per confermare o meno la presenza di Mercurio ed eventualmente separare il terreno contaminato da quello non contaminato. In tal modo potrà essere correttamente stabilita la destinazione finale di detti terreni.

2.3.5. Gestione dei terreni e delle rocce da scavo

Un discorso a parte merita la gestione dei terreni e delle rocce risultanti dalle attività di escavazione previste.

Nell'ambito della redazione del Progetto Urbanistico Operativo (descritto al paragrafo 1.5.1.3) il Comune di Genova ha effettuato test di cessione (anni 2016 e 2018). Le indagini e i risultati sono descritti nella Relazione Geologica allegata al PUO e sintetizzati nel capitolo relativo al comparto Suolo. I terreni di riporto dell'area interessata dal PUO hanno mostrato livelli superiori alla Tab. 2 del D.Lgs. 152/06 Parte Quarta Titolo V Allegato 5 e quindi rientrano nell'ambito delle definizioni del D.L. 25 gennaio 2012 n. 2.

Sulla base delle analisi preliminari effettuate dal Comune di Genova sopra menzionate, in accordo con limiti inclusi nell'allegato III Reg. (UE) 1357/2014, nell'allegato I Reg. (UE) 1342/2014, nonché dei limiti contenuti nel D.M. 27.9.2010 Tab. 2 e 5, i materiali indagati potranno essere classificati come rifiuti inerti o come rifiuti speciali non pericolosi.

Nell'ambito della progettazione definitiva, sono state svolte indagini integrative i cui risultati sono illustrati nel Paragrafo 3.2.5.2e mostrano delle caratteristiche analoghe ai campioni esaminati nella precedente fase di PUO.

2.3.6. Sismica

2.3.6.1. Classificazione sismica e zonazione sismogenetica

Il territorio del Comune di Genova ricade in Zona sismica 3, ai sensi della classificazione sismica regionale (D.G.R. n. 216/2017).

La risposta sismica del sito è determinata essenzialmente dalla sismicità dell'area e dalle caratteristiche stratigrafiche e topografiche del sito, in rapporto alla tipologia e all'importanza delle opere a progetto.

Pertanto, con riferimento alla normativa tecnica di settore, costituita dalle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018, la progettazione definitiva delle opere sarà eseguita considerando la pericolosità sismica mediante un criterio sito-dipendente. Al proposito, rispetto alle classi di rischio sismico, i dati disponibili indicano che l'area in esame è inserita nella classe 3 di rischio sismico, come sancito dalla D.G.R. citata; infatti, in base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (*Ord. P.C.M. 28/04/2006 – D.M. 14/09/2005*), il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell'area di studio è compresa tra 0.050 e 0.075 g.

L'azione sismica viene valutata in condizioni di campo libero (cioè in assenza di manufatti), su sito di riferimento rigido (di categoria A), a superficie orizzontale (superficie topografica di categoria T1), riferendosi alla definizione di "pericolosità sismica di base", fornita dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) (figura seguente).

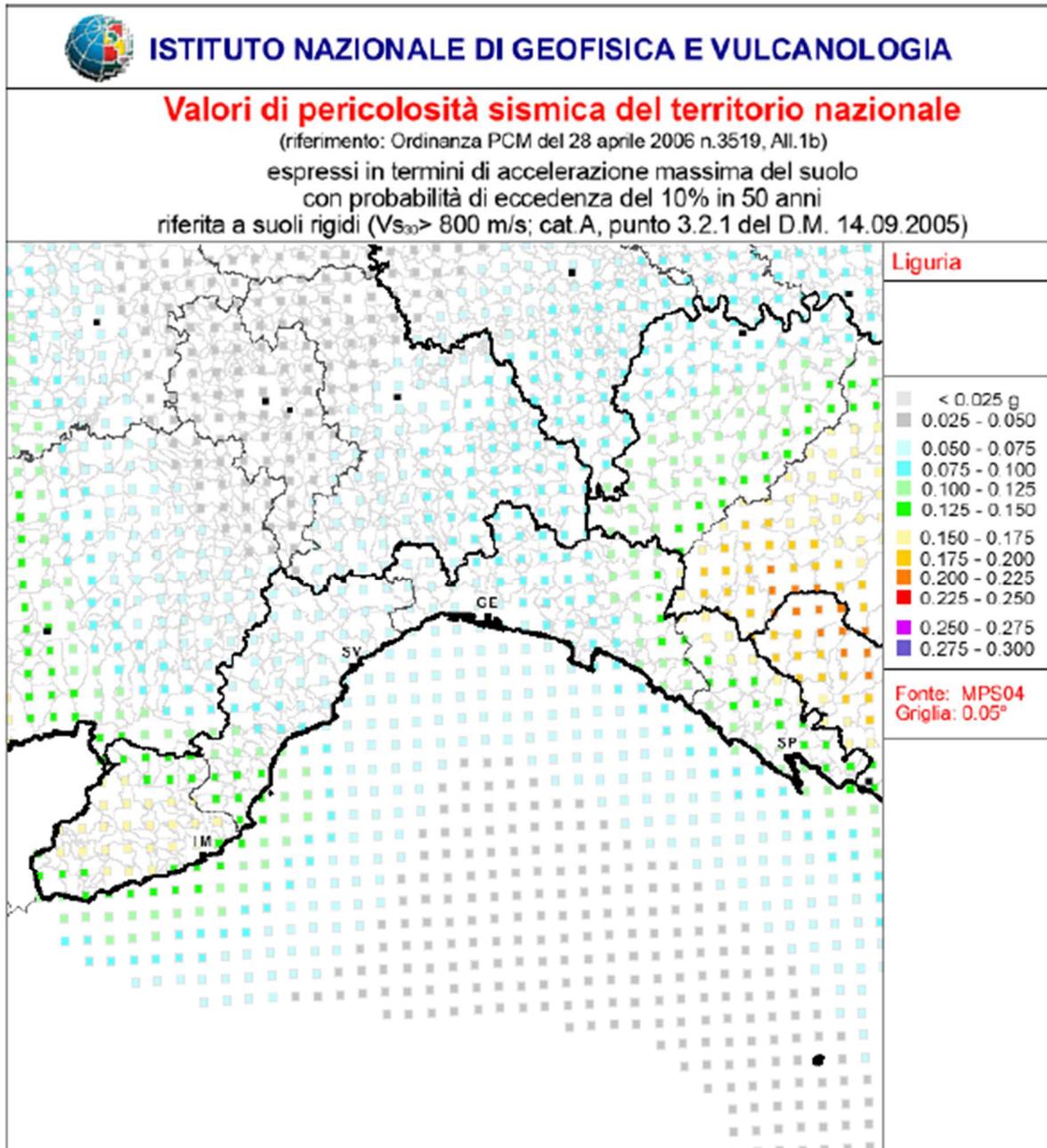


Figura 2.3.10 - Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s) – da INGV. In rosso l'area di studio.

In particolare, i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione, sul territorio nazionale, delle grandezze di seguito elencate, sulla base delle quali sono

compiutamente definite le forme spettrali per la generica “probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR”:

- ag: accelerazione massima su suolo tipo A;
- FO: valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- TC*: periodo di riferimento che consente di calcolare il periodo TC corrispondente all’inizio del tratto a velocità costante dello spettro.

2.3.6.2. Sismicità storica del comparto in esame.

Al fine di inquadrare dal punto di vista della sismicità storica l’area in esame, si riporta di seguito un riepilogo delle osservazioni macrosismiche di terremoti al di sopra della soglia del danno che hanno interessato storicamente il Comune di Genova (figura seguente). Nello specifico, le informazioni derivano dalla consultazione del DBMI15 (Locati et al., 2016), il database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 (Rovida et al., 2016, consultabile on-line al sito <http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>).

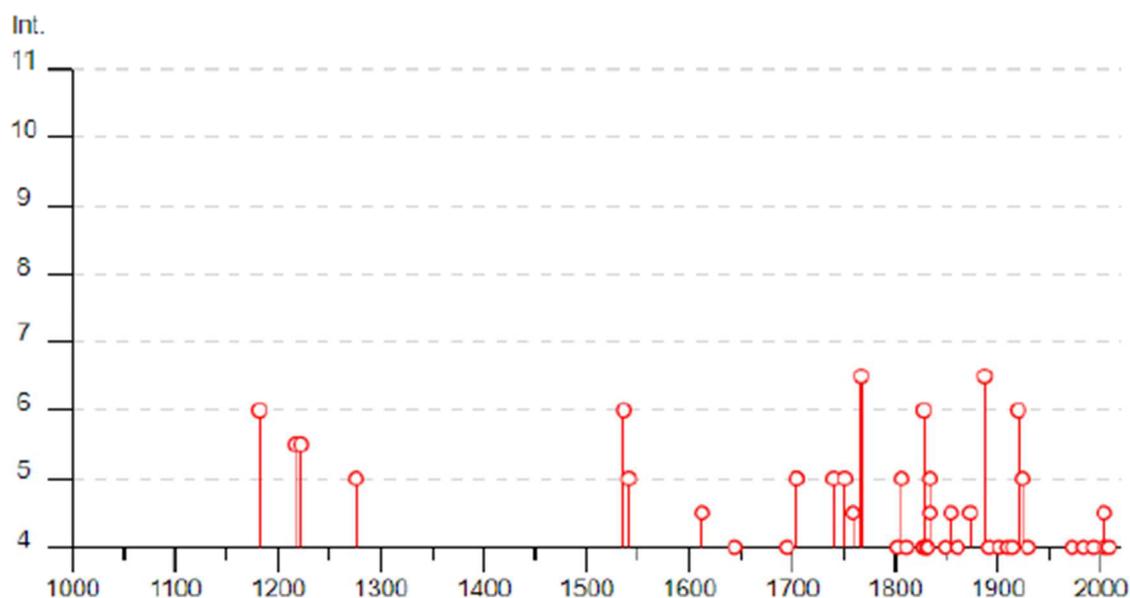


Figura 2.3.11 - Sismicità storica del Comune di Genova [44.419, 8.898] 131 eventi nel periodo 1000-2020 – Intensità minima 4, intensità massima 11.

2.3.6.3. Sorgenti sismogenetiche e faglie capaci del comparto in esame.

Recentemente è stata presentata la nuova versione (vers. 3.2) del database “A compilation of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas”, inizialmente divulgato in forma preliminare nel luglio 2000 come versione 1.0 e quindi pubblicato nel 2001 come versione 2.0 (Valensise & Pantosti, 2001).

Il Database contiene sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti. La nuova versione del Database contiene oltre 100 sorgenti sismogenetiche identificate

attraverso studi geologico - geofisici (70% in più rispetto alla precedente versione). Tali sorgenti ricadono sull'intero territorio italiano e su alcune aree confinanti.

L'assetto di queste sorgenti fornisce informazioni sull'andamento dei maggiori sistemi di faglie attive, consentendo in alcuni casi di individuare aree di potenziale gap sismico. Obiettivo del Database è quello di rendere quanto più possibile completa l'informazione sulle sorgenti sismogenetiche potenziali del territorio nazionale; per questa ragione, oltre ad un numero maggiore di sorgenti individuali, viene proposta una forma di rappresentazione e caratterizzazione di tutte le aree che, pur essendo certamente in grado di generare forti terremoti, sono ancora poco comprese. È stata pertanto istituita una nuova categoria di aree sismogenetiche per le quali, in analogia con quanto proposto dalla nuova zonazione sismogenetica ZS9 (Meletti & Valensise, 2004), viene fornita la localizzazione geografica, la stima del meccanismo di fagliazione, la profondità efficace e la magnitudo massima attesa. Dall'esame del Database, le sorgenti sismogenetiche composite (figura seguente) più vicine al territorio di Genova sono: la sorgente Imperia Promontory (ITCS022) e la sorgente Lunigiana (ITCS026). Le principali informazioni di riferimento per ciascuna sorgente sono riportate in Figura 2.3.13 e in Figura 2.3.14.

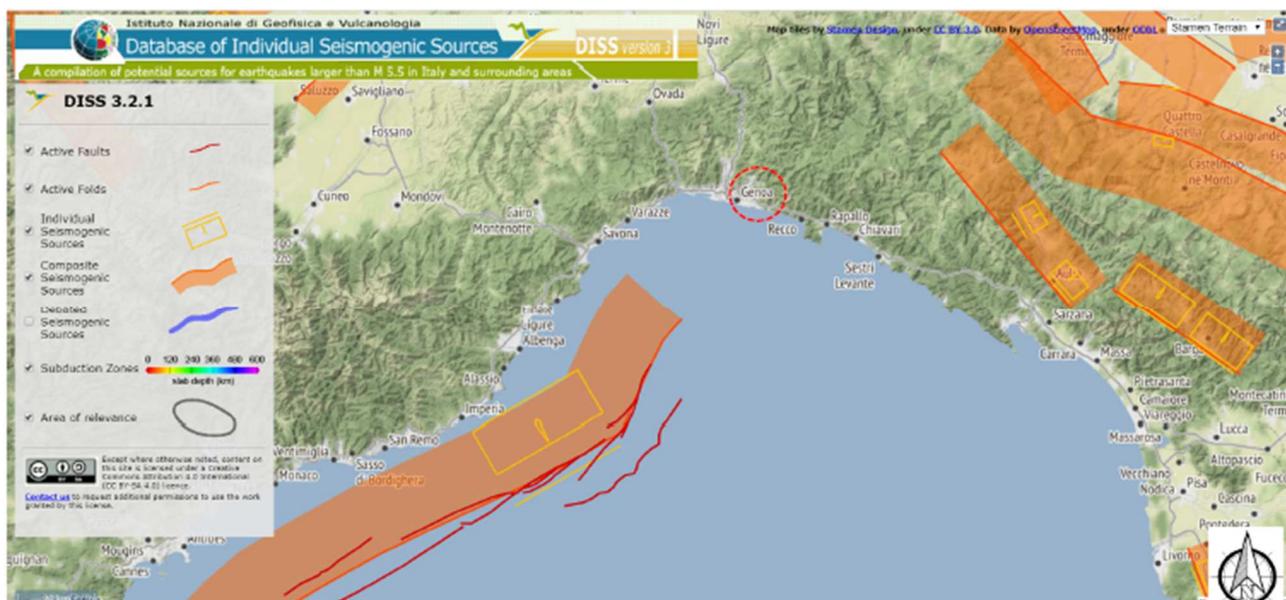


Figura 2.3.12 - Sorgenti sismogenetiche contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" – Immagine focalizzata sull'ambito ligure. In rosso l'area di studio. (<http://diss.rm.ingv.it/diss/>).

PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	2.5	LD	Based on geological and morphobathymetric data by Larroque et al. (2011).
Max depth [km]	15.0	EJ	Assumed to be about the same as the base of lower crust.
Strike [deg] min... max	200...250	LD	Based on geological and morphobathymetric data by Larroque et al. (2011).
Dip [deg] min... max	25...50	EJ	Inferred from geophysical data.
Rake [deg] min... max	80...100	EJ	Inferred from active stress data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...0.25	EJ	Inferred from topographic and geological data (uplift) from various authors.
Max Magnitude [Mw]	6.6	EJ	Inferred from the largest known earthquake in the area.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP;EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Figura 2.3.13 - Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta Imperia Promontory (ITCS022)

PARAMETRIC INFORMATION			
PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	1.0	OD	Based on geological and seismological data from Solarino (2007).
Max depth [km]	10.0	OD	Based on geological and seismological data from Solarino (2007).
Strike [deg] min... max	310...330	OD	Based on geological data.
Dip [deg] min... max	30...45	OD	Based on geological and seismological data from Solarino (2007).
Rake [deg] min... max	260...280	EJ	Inferred from geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...1.0	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.0	EJ	Assumed from regional seismological data.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP;EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Figura 2.3.14 - Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica composta Lunigiana (ITCS026).

Infine, la consultazione del database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) ha permesso di verificare l'eventuale presenza di faglie capaci, definite come lineamenti tettonici attivi che, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, possono creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche. In riferimento allo stralcio cartografico riportato in figura seguente, alcune faglie capaci sono posizionate nel Golfo di Genova.

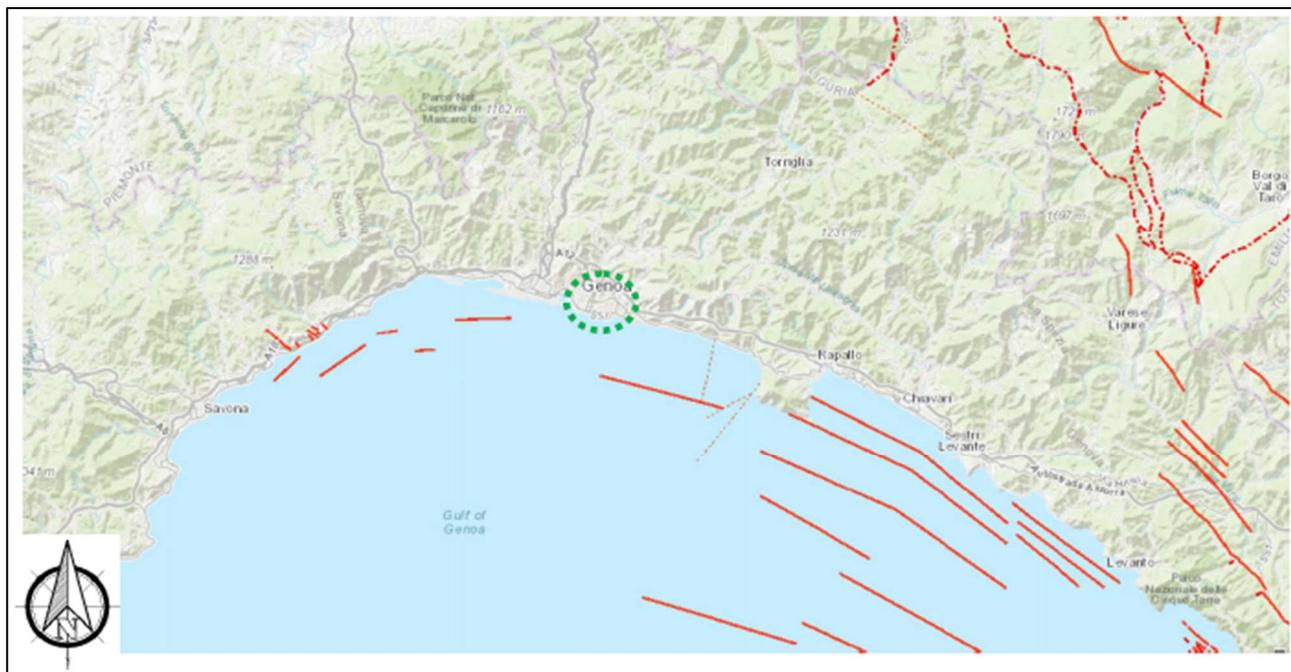


Figura 2.3.15 - Stralcio cartografico dell'area di interesse con indicazione delle faglie capaci (in rosso).(<http://sgi2.isprambiente.it>).

2.4. Acque

2.4.1. Ambiente marino

2.4.1.1. Qualità delle acque marino-costiere

Secondo quanto riportato nel PTA, per l'assegnazione dello stato ecologico del corpo idrico marino – costiero Genova Bisagno sono stati utilizzati i seguenti EQB (elementi di qualità biologica):

- Fitoplancton: come indicatore di sintesi della presenza del fitoplancton marino viene utilizzata la concentrazione della clorofilla a nella colonna d'acqua;
- M-ambi: questo indicatore valuta la struttura e l'abbondanza della comunità del macrozoobenthos che vivono nei sedimenti marini.

Gli EQB relativi alla comunità algale e alla Posidonia oceanica non sono risultati applicabili. Il giudizio risultante è incrociato con l'Indice TRIX (stato di trofia delle acque) e con la presenza di sostanze inquinanti “non prioritarie” nelle acque (tabella 1/B) e nei sedimenti (tabella 3/B).

Lo stato ecologico risultante è SUFFICIENTE. Lo stato chimico è risultato NON BUONO a causa del mancato rispetto degli SQA (tab 1/A) della matrice acqua. Lo stato complessivo risultante è NON BUONO.

Classe in base a EQB	Classe in base a TRIX	Tab 3/B sedimenti	Stato ecologico
Buono	buono	IPA totali - sommatoria Diossine, Furani, PCB diox simili - PCB totali	SUFFICIENTE

Tabella 2-8 - Stato ecologico del corpo idrico marino-costiero Genova Bisagno – PTA 2016-2021

Matrice	Superi SQA tab 1/A (acque)	Stato chimico
Acqua	Tributilstagno	NON BUONO
Sedimento marino	Mercurio - Tributilstagno - IPA - Pesticidi	

Tabella 2-9 - Stato chimico del corpo idrico marino-costiero Genova Bisagno – PTA 2016-2021



Figura 2.4.1 - Classi di qualità (blu: buono, rosso: non buono) per lo stato chimico dei corpi idrici marini liguri

Secondo quanto riportato nel PTA, lo stato ecologico buono non viene raggiunto dal corpo idrico in oggetto per il mancato rispetto degli SQA, ai sensi del paragrafo A.4.6.1. del D.M. 260/2010 mentre i parametri tipicamente ecologici non evidenziano particolari criticità.

Relativamente alla categoria di rischio, il corpo idrico Genova Bisagno è classificato A RISCHIO.

2.4.2. Acque superficiali

2.4.2.1. Assetto idrologico

L'asta principale della Val Bisagno presenta un andamento a spezzata che si estende verso NNE-SSW lungo il centro cittadino e che descrive un'ampia deviazione in senso E-W in prossimità di Molassana fino al limite del confine comunale a Struppa per riprendere quindi la direttrice NNW-SSE.

Il reticolo idrografico è profondamente asimmetrico, con bacini secondari in sponda orografica destra più sviluppati in conseguenza sia del prevalente condizionamento neotettonico, sia dell'erosione differenziale tra calcari marnosi e argilliti, queste ultime distribuite nelle depressioni.

Con DGR 430/2009 la Regione Liguria ha provveduto alla tipizzazione e individuazione dei corpi idrici sul territorio regionale e con D.G.R. 1525/2011 ha approvato il programma di monitoraggio per le acque.

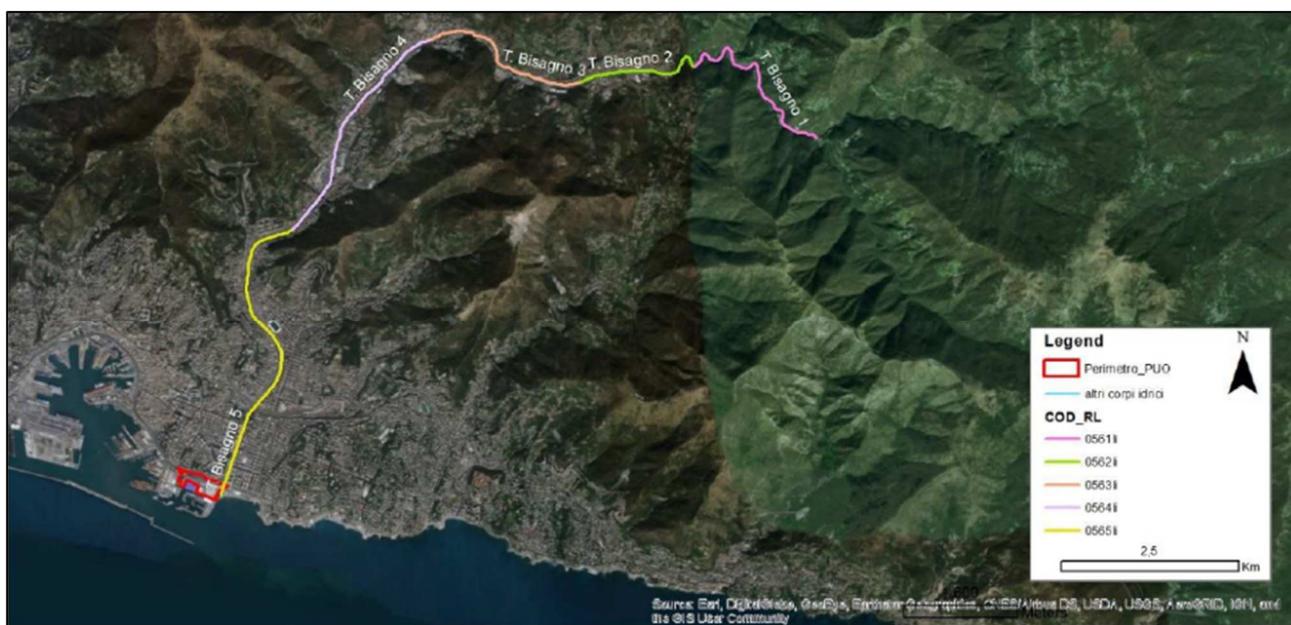


Figura 2.4.2 - Corpi Idrici significativi (PTA 2016-2021)

Il Torrente Bisagno ha origine al Passo della Scoffera (675 m sul l.m.m.) e si sviluppa in modo articolato lungo due principali direzioni, E-W e N-S, sino allo sbocco a mare. Il suo bacino si sviluppa sul territorio da una quota minima pari al livello del mare, in corrispondenza della Foce, fino a raggiungere la quota massima di 1034 m s.l.m. in corrispondenza della vetta di M. Candelozzo. Il tratto terminale, dal ponte ferroviario di Brignole fino al suo sbocco in mare, risulta canalizzato e tombinato, come si può osservare dalla figura seguente.

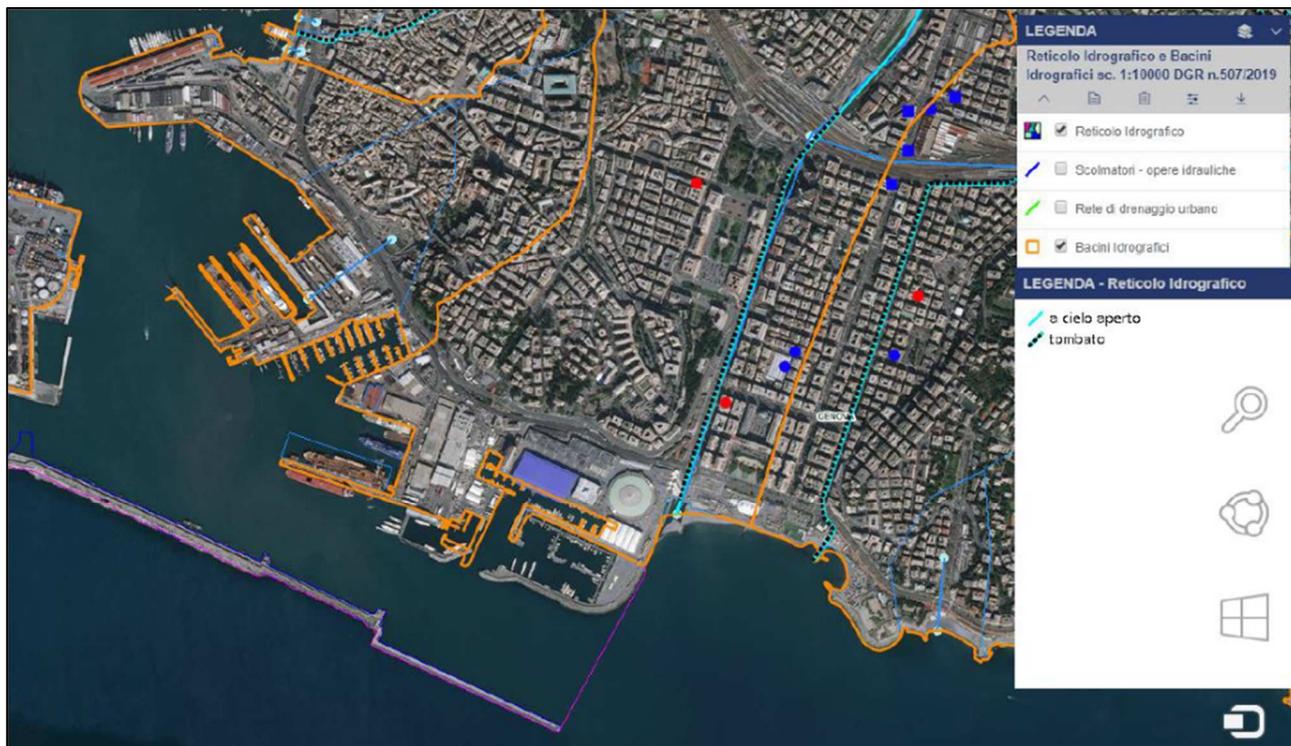


Figura 2.4.3 - Mappa del reticolo idrografico e dei bacini idrografici (Geoportale della Liguria)

2.4.2.2. Aree soggette a esondazione

In questo paragrafo si descrive l'analisi di compatibilità idraulica svolta nei confronti degli interventi previsti con riferimento agli elaborati del Piano di Bacino Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico del torrente Bisagno e della normativa idraulica vigente.

L'analisi tiene conto dello studio idraulico di dettaglio dei tratti terminali del torrente Bisagno e del rio Fereggiano, a seguito degli interventi di adeguamento idraulico-strutturale della copertura terminale del torrente Bisagno e della realizzazione dello scolmatore del rio Fereggiano, finalizzato alla ripermimetrazione delle aree inondabili e alla definizione degli ambiti normativi, redatto dalla scrivente nel gennaio 2020 su incarico dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e attualmente in fase di approvazione da parte della Regione Liguria - Settore Assetto del Territorio.

L'area oggetto dell'intervento è situata in sponda destra della zona di sbocco a mare del torrente Bisagno e si sviluppa alle spalle dei padiglioni B (Jean Nouvel) e S (Palasport) dell'area fieristica (vedi figura seguente e cfr. Tavola SIA.T09 "Carta delle aree inondabili").



Figura 2.4.4 - Ubicazione aree di interesse progettuale.

Come mostrano gli estratti di seguito riportati l'area oggetto di intervento ricade all'interno delle aree inondabili in parte in Fascia A (inondabile per eventi di piena 50-ennale) e in parte in Fascia B (inondabile per eventi di piena 200-ennale), con tiranti massimi, a meno di alcune zone limitate con tiranti superiori, dell'ordine dei 30 cm in caso di evento 50-ennale e variabili da 30 a 50 cm in caso di evento 200-ennale.



Figura 2.4.5 - Estratto fasce inondabili



Figura 2.4.6 - Estratto tiranti evento 50-ennale



Figura 2.4.7 - Estratto tiranti evento 200-ennale

Le Norme del Piano (Art. 15, comma 1) stabiliscono che qualsiasi intervento realizzato nelle aree inondabili non deve pregiudicare la sistemazione idraulica definitiva del corso d'acqua, aumentare la pericolosità di inondazione e il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle, costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena, ridurre significativamente la capacità di invaso delle aree stesse.

Compatibilità' Idraulica dell'intervento

Alla luce di quanto riportato ai punti precedenti l'intervento in oggetto risulta compatibile con la normativa idraulica vigente in quanto:

- secondo la nuova mappatura delle Fasce di inondabilità in corso di approvazione ricade in Fascia C (aree inondabili per evento di piena 500-ennale;
- è ubicato a una distanza superiore ai 10 m dagli argini del torrente Bisagno;
- non comporta variazioni delle condizioni di pericolosità idraulica;
- non pregiudica la sistemazione idraulica definitiva del Bisagno;
- non aumenta la pericolosità di inondazione e il rischio connesso, sia localmente, sia a monte che a valle;
- non costituisce significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena;
- non riduce la capacità di invaso delle aree circostanti.

PROGETTO DEFINITIVO

Inoltre, per quanto riguarda il parcheggio interrato, le soglie di tutte aperture sono state previste sopraelevate di 50 cm rispetto alla quota media della sistemazione esterna (circa 5,50 m s.l.m.m).

In particolare tale accorgimento è stato previsto per i corpi scala e ascensore, le aperture di areazione e le rampe di ingresso.

Come mostrano l'estratto della nuova mappatura delle fasce di inondabilità l'area di intervento di intervento ricade all'interno della Fascia C (aree inondabili per eventi di piena 500-ennale).

Le Norme del Piano (Art. 15, comma 4) stabiliscono che nella Fascia C è consentito ogni tipo di intervento purché realizzato con tipologie costruttive finalizzate alla riduzione della vulnerabilità delle opere e, quindi, del rischio per la pubblica incolumità, e coerenti con le azioni e misure di protezione civile previste dal presente Piano e dai piani di protezione civile comunali.

Per quanto riguarda i tiranti idraulici gli stessi risultano nulli in caso di evento 200-ennale e variabili da 30 a 50 cm in caso di evento 500-ennale.

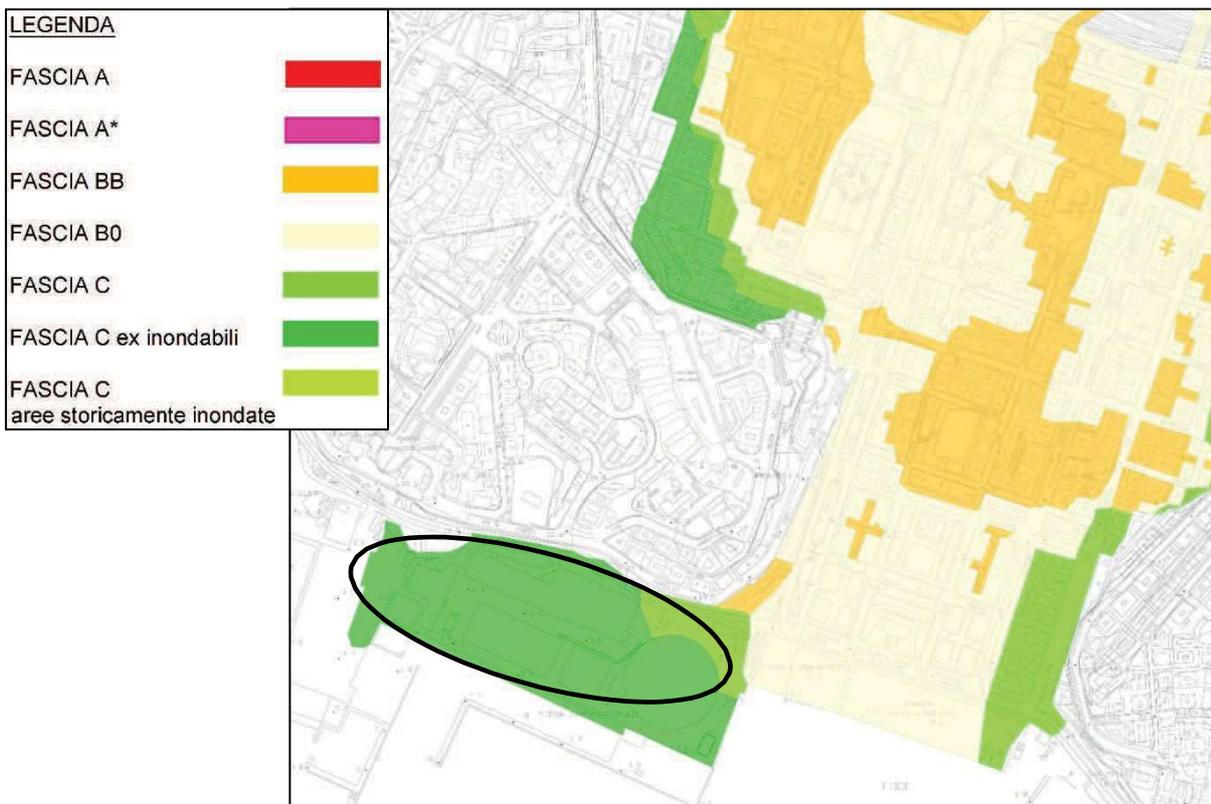


Figura 2.4.8 - Estratto fasce inondabili

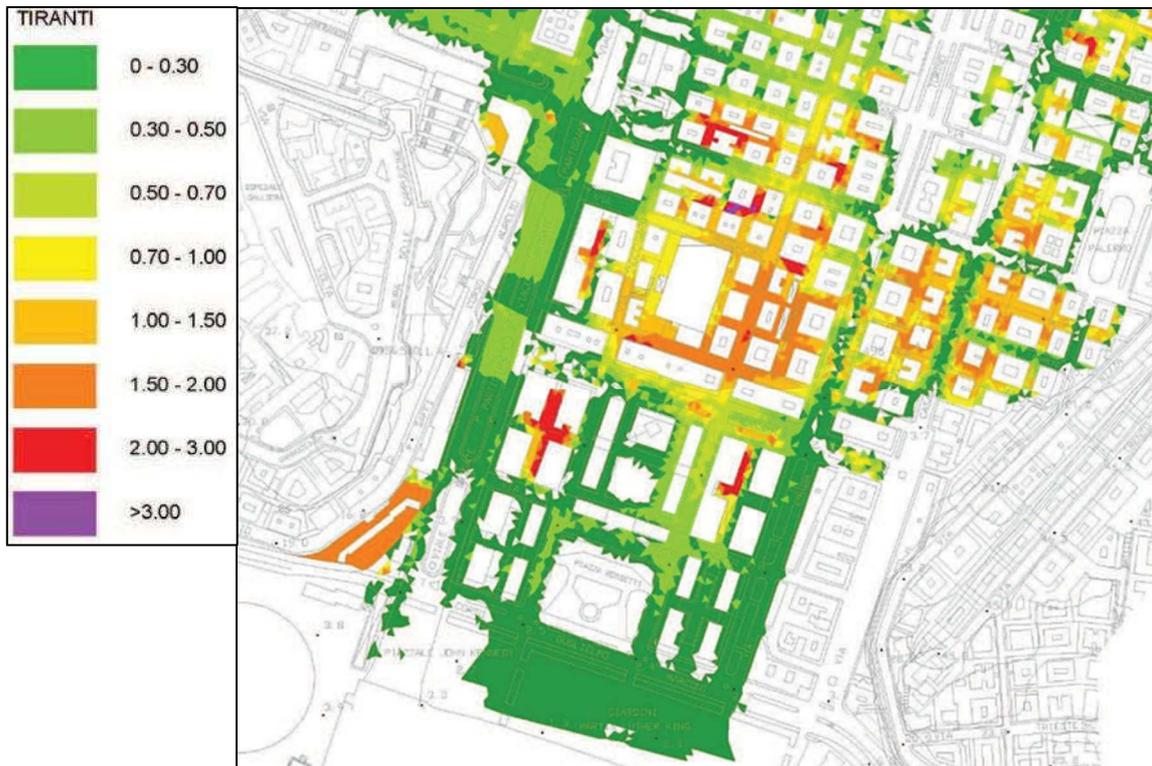


Figura 2.4.9 - Estratto tiranti evento 200-ennale

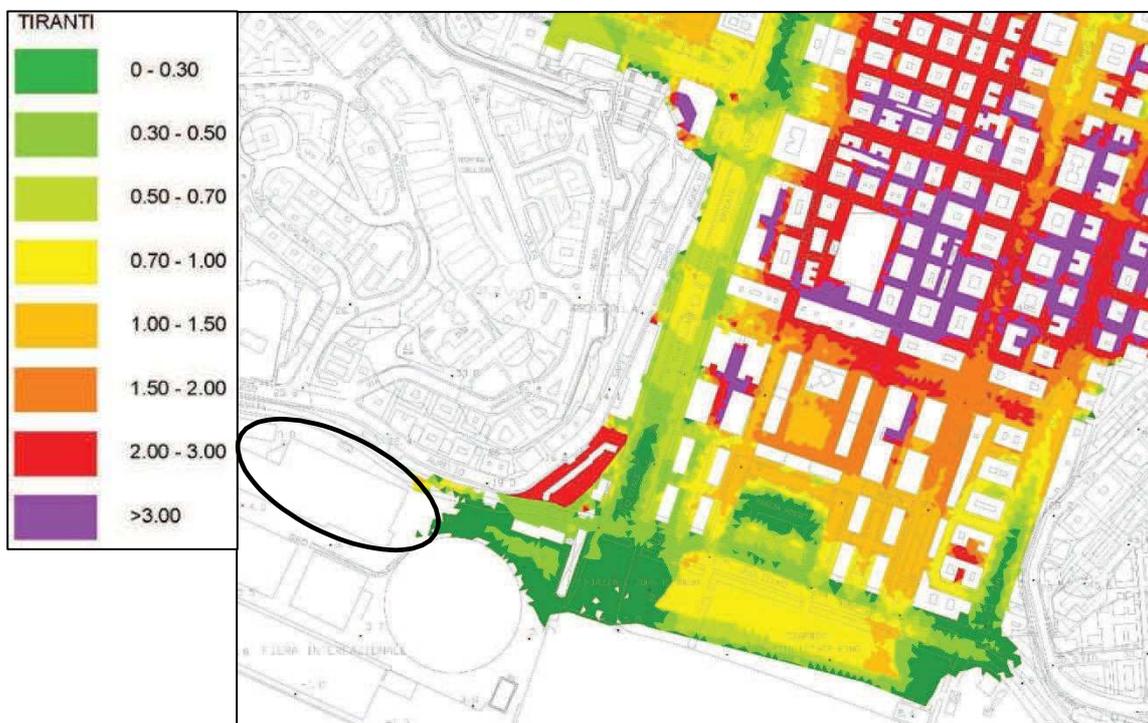


Figura 2.4.10 - Estratto tiranti evento 500-ennale

2.4.2.3. Qualità delle acque superficiali

Per la valutazione della qualità si fa riferimento all'attività di classificazione delle acque superficiali relativa al periodo 2009-2013 attuato secondo le indicazioni di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 8 novembre 2010, n. 260. Per i dettagli sul sistema di classificazione si rimanda alla normativa di settore, mentre per quanto riguarda i dati disaggregati, che sono alla base della valutazione dello stato complessivo dei corpi idrici, si rimanda alle banche dati sulle acque presenti nel Sistema Informativo Ambientale della Regione Liguria (SIRAL), che contengono tutti i dati rilevati per la chimica e una parte di quelli biologici.

Nel PTA lo Stato complessivo (ecologico e chimico) del Bisagno, è classificato BUONO in tutti i suoi tratti, come riassunto nella tabella seguente.

Cod C.I.	Nome	Natura C.I (Naturale /Altamente Modificato)	Stato Chimico 2009-2013	Stato Ecologico 2009-2013	Categoria Rischio
0561li	T. Bisagno 1	Naturale	Buono	Buono	Non a rischio
0562li	T. Bisagno 2	Altamente Modificato	Buono	Buono	Non a rischio
0563li	T. Bisagno 3	Altamente Modificato	Buono	Buono	A rischio
0564li	T. Bisagno 4	Altamente Modificato	Buono	Buono	A rischio
0565li	T. Bisagno 5	Altamente Modificato	Buono	Buono	A rischio

Tabella 2-10 - Classificazione dei corpi idrici del Bisagno – PTA 2016-2021

2.4.3. Acque sotterranee

2.4.3.1. Assetto idrogeologico

Secondo quanto riportato nel PTA 2016-2021, il corpo idrico sotterraneo riferibile al Bisagno è definito come Acquifero alluvionale, prevalentemente freatico con locali confinamenti. La sua estensione è osservabile nell'immagine seguente (fonte shapefile: <https://geoportal.regione.liguria.it/>) (cfr. Tavola SIA.T08 "Carta idrogeologica").



Figura 2.4.11 - Acquiferi vallivi (in rosso l'area PUO)

I depositi alluvionali del Torrente Bisagno sono infatti sede di un importante acquifero attualmente sfruttato ad uso idropotabile. In particolare:

- da Prato a Staglieno sono presenti depositi alluvionali ghiaiosi e sabbiosi che sono sede di una falda freatica;
- da Staglieno alla Foce nei depositi alluvionali di natura ghiaiosa e sabbiosa si registra la presenza di un orizzonte prevalentemente argilloso, di spessore crescente verso valle e che, pur contenendo falde in pressione minori, divide i depositi superficiali ghiaiosi, sede di una falda freatica di subalveo, da quelli profondi, sede di una falda in pressione principale con caratteristiche artesiane. Lo spessore del materasso alluvionale supera, in alcune zone, i 40 metri; il subalveo roccioso è costituito prevalentemente dai calcari marnosi e solo localmente sono presenti marne d'età pliocenica. In corrispondenza della foce (Via Cecchi) si registra una riduzione dei volumi dell'acquifero. In questo tratto, infatti, in sponda sinistra, è presente un contrafforte calcareo che limita l'estensione degli acquiferi sia freatico sia artesiano.

La ricarica del sistema acquifero descritto avviene con modalità diverse che possono essere così schematizzate:

- alimentazione diretta del sistema freatico per infiltrazione delle acque superficiali defluenti nell'alveo del T. Bisagno (sistema acquifero/fiume);
- alimentazione del sistema artesiano per infiltrazione delle acque superficiali defluenti nell'alveo del Bisagno nel tratto compreso tra Prato e Staglieno;
- alimentazione del sistema acquifero dovuta al contributo laterale sotterraneo delle acque circolanti nel substrato roccioso e al contributo di falde di subalveo degli affluenti minori.

Per quanto riguarda le modalità di deflusso e di scarico delle portate delle falde si evidenzia una condizione tipica degli acquiferi alluvionali presenti in Liguria dove le zone prossime alla costa costituiscono un sistema acquifero/mare.

La circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei vari livelli stratigrafici.

2.4.3.2. Caratterizzazione idrogeologica locale

I terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso.

Avremo quindi valori di elevata permeabilità nei riporti grossolani e nei sedimenti marini a pezzatura ghiaiosa-sabbiosa e coefficienti di permeabilità progressivamente minori nelle sabbie fini limose, fino alle condizioni di semipermeabilità o impermeabilità dei materiali puramente coesivi quali limi e argille.

Ciò premesso è prevedibile immaginare condizioni di elevata anisotropia, sia verticale che laterale, in ragione delle caratteristiche litostratigrafiche del sito.

Per quanto riguarda l'ammasso roccioso i Calcari di Monte Antola sono generalmente classificati come permeabili "per fratturazione e localmente per carsismo", con coefficienti di permeabilità medio elevati. Il livello di alterazione dei calcari marnosi è invece contraddistinto da permeabilità medio basse, in ragione delle condizioni di parziale argillificazione del materiale alterato.

Nella Carta Idrogeologica (figura seguente) è osservabile la zona a permeabilità variabile, con aree ricadenti nel Subcomparto 2.0 definite "permeabili per porosità" e "permeabili per fessurazione e/o carsismo", quest'ultima categoria caratterizzante anche i Subcomparti 2.6 e 2.7.

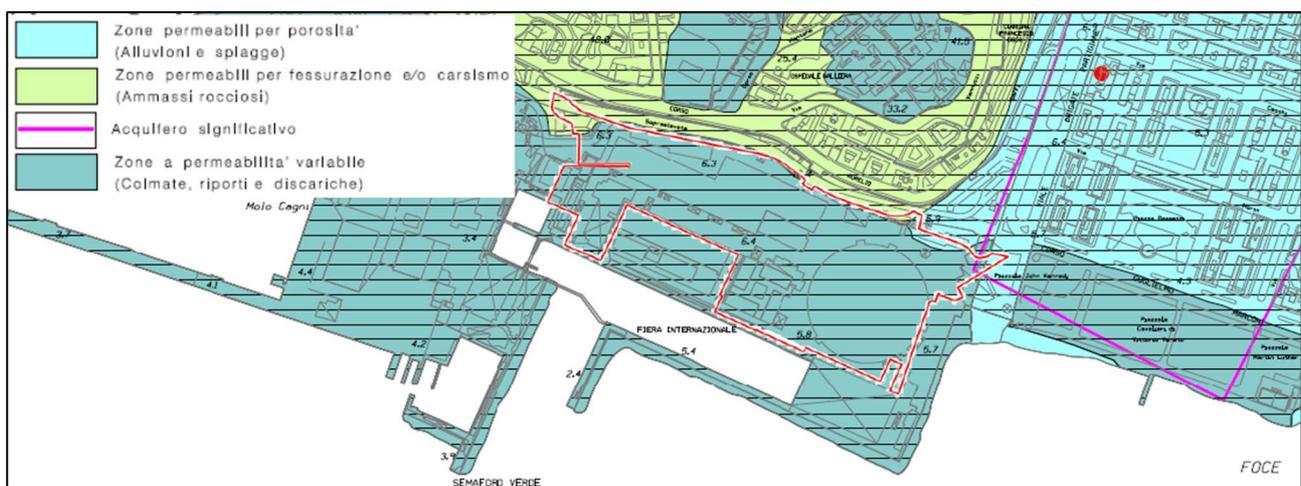


Figura 2.4.12 - Carta Idrogeologica (perimetro P.U.O. tratteggiato in rosso; fonte: PUC)

2.4.3.3. Vulnerabilità idrogeologica

La conoscenza disponibile sulle caratteristiche dell'acquifero alluvionale del Bisagno nel suo complesso evidenzia un'elevata vulnerabilità naturale del sistema, dove per vulnerabilità naturale si definisce la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi a ingerire e diffondere un inquinante naturale o artificiale idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee nello spazio e nel tempo. In particolare, si evidenzia:

- un alto grado di vulnerabilità del sistema freatico;
- un alto grado di vulnerabilità del sistema artesiano connesso alla presenza di potenziali fonti inquinanti nella zona di alimentazione (compresa tra Prato e Staglieno);
- un basso grado di vulnerabilità naturale per diffusione verticale di inquinanti del sistema artesiano connesso alla presenza del potente strato di argilla di ridotta permeabilità che separa l'acquifero freatico da quello in pressione nel tratto compreso tra Staglieno e la Foce. In tale tratto però, recenti interventi antropici, realizzati in sottterraneo, sembrerebbero aver messo in comunicazione l'acquifero freatico con quello artesiano; ciò potrebbe determinare un incremento della vulnerabilità verticale del sistema artesiano.

2.4.3.4. Qualità delle acque sotterranee

Come indicato nel PTA, in rapporto alle informazioni attualmente disponibili si rileva un incremento di salinità solo nelle zone molto prossime al mare. La presenza, infatti, di un contrafforte calcareo, che costituisce un diaframma naturale, limita i processi di ingressione marina nelle zone più a monte dell'acquifero.

L'acquifero del Bisagno rientra nella rete di monitoraggio regionale ai sensi del D.Lgs. 30/2009 che valuta lo stato complessivo delle acque sotterranee (stato chimico + stato quantitativo). Ai sensi della normativa vigente, lo stato qualitativo di un corpo idrico sottterraneo è da considerarsi buono quando lo *“standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico...”*

Secondo la Classificazione riportata nel PTA 2016-2021, il corpo idrico sottterraneo riferibile al Bisagno mostra uno stato chimico “Non Buono” e uno stato quantitativo “Buono”, che determinano uno stato complessivo NON BUONO.

Cod C.I.	Nome	Stato chimico	Superi SC	Incertezza	Criterio
CI_AGE02	Bisagno	Non Buono	Benzo(a)pirene Benzo(b)fluorantene Benzo(g,h,i)perilene Benzo(k)fluorantene Dibenzo(a,h)antracene Triclorometano Tetracloroetilene Dibromoclorometano	bassa	Media VOL>20%

Tabella 2-11 - Stato Chimico degli Acquiferi Vallivi – PTA 2016-2021

Cod C.I.	Nome	Stato quantitativo	Incertezza	Criterio
CI_AGE02	Bisagno	Buono	alta	Freatimetrie - dati qualitativi

Tabella 2-12 - Stato quantitativo degli Acquiferi Vallivi – PTA 2016-2021

Cod C.I.	Nome	Stato chimico	Stato quantitativo	Stato complessivo	RISCHIO
CI_AGE02	Bisagno	Non Buono	Buono	NON BUONO	A rischio

Tabella 2-13 - Valutazione del Rischio dei Corpi Idrici Acquiferi Vallivi – PTA 2016-2021

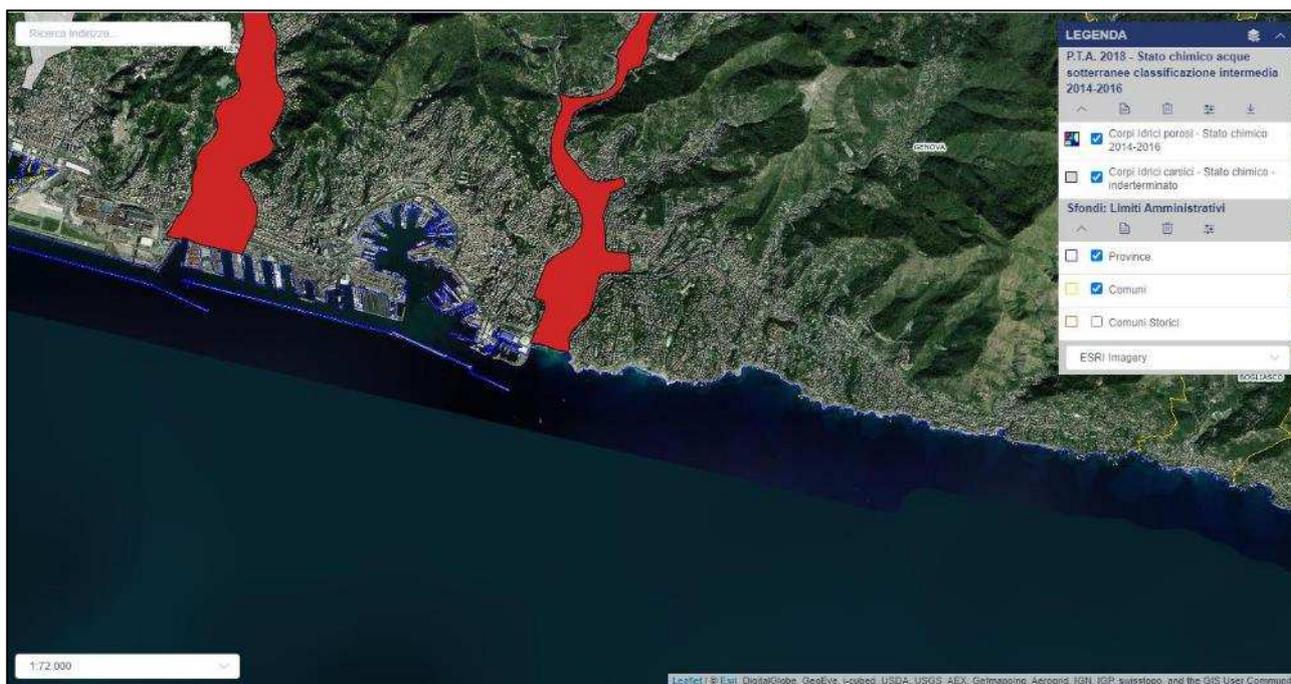


Figura 2.4.13 - Stato chimico acque sotterranee rosso: non buono

Considerando esclusivamente l'Area PUO, come riportato nella Relazione Geologica allegata al progetto, da quanto emerso verificando gli studi pregressi (in particolare quello condotto dalla Società Hydrodata S.p.a. nel 2004), i terreni sia di natura antropica che naturale sono percentualmente dominati da sedimenti scheletro-portanti di natura ghiaioso-sabbiosa, per i quali è possibile ritenere che il contesto in studio possa essere caratterizzato dalla presenza di un acquifero costiero poroso freatico ad alta conducibilità idraulica, alimentato esclusivamente in modalità *gradient-driven*. Tale asserzione è motivabile in quanto:

- l'impermeabilità del piano campagna rende l'apporto zenitale dell'acqua di infiltrazione nulla o trascurabile;
- non vi sono apporti di flusso da/al Torrente Bisagno, poiché completamente confinato.

Gli unici apporti esterni plausibili potrebbero essere riferibili all'acqua di precipitazione che interessa le propaggini orientali del quartiere di Carignano: non essendo totalmente impermeabilizzato dalle urbanizzazioni, ridotti apporti potrebbero infiltrarsi all'interno dell'ammasso roccioso di base e trasmettere il flusso attraverso i sistemi di fratture dell'ammasso stesso.

Il gradiente di permeabilità all'interno del contesto in studio è, in ultimo, particolarmente significativo anche per la sua influenza sulla capacità di ingressione dell'acqua marina all'interno dei terrapieni del comparto in oggetto.

Si sottolinea che i risultati delle indagini commissionate dal Comune di Genova (2016-2018) sulle acque sotterranee in due punti di campionamento (S6pz e S10pz) hanno evidenziato valori delle concentrazioni per le sostanze d'interesse tutti inferiori alle CSC di Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, del D. Lgs. 152/06, ad eccezione dei parametri in manganese, ferro, solfati e benzo(a)pirene (quest'ultimo, tuttavia, contenuto nei margini dell'errore analitico).

Indagini qualitative svolte dal Comune di Genova

A partire dall'anno 2016 il Comune di Genova ha eseguito specifiche indagini per la caratterizzazione geologico-geotecnica e ambientale dell'area, al fine di definire in maniera esaustiva la qualità dei terreni/riporti che costituiscono il sedime dell'area e delle acque sotterranee dell'area in oggetto. I contaminanti ricercati (metalli pesanti, idrocarburi, BTEX, IPA) sono quelli ritenuti significativi in relazione alla natura dell'area. Gli esiti delle analisi sono stati confrontati con le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, del D. Lgs. 152/06.

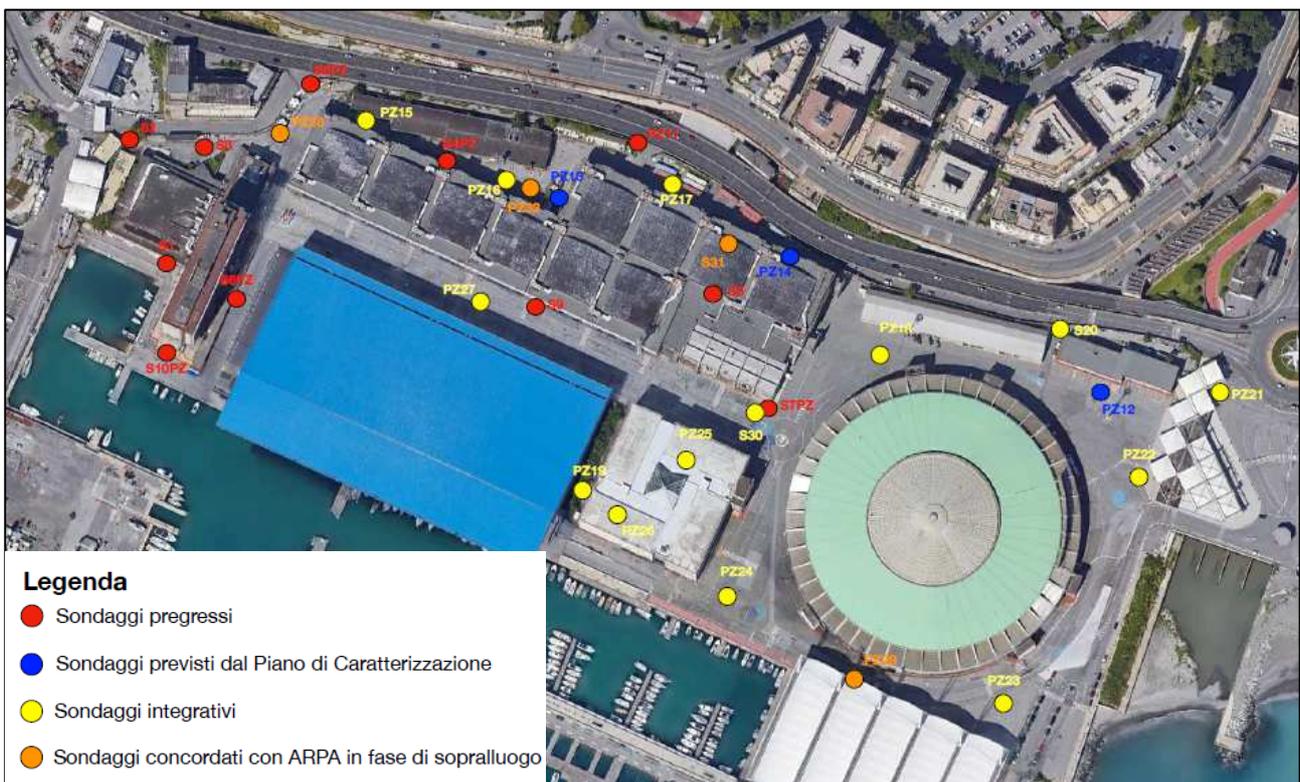


Figura 2.4.14 - Ubicazione sondaggi e piezometri PdC area Waterfront di Levante.

Qui di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti nel corso delle campagne di analisi svolte nell'intervallo 2016-giugno 2020.

Analisi su acque sotterranee libere in piezometro (risultati analisi 2016-2018)

- nei due punti di campionamento (S6pz e S10pz) sono emersi valori delle concentrazioni per le sostanze d'interesse tutti inferiori alle CSC di Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V, parte quarta, del

D. Lgs. 152/06, ad eccezione dei parametri in manganese, ferro, solfati e benzo(a)pirene (quest'ultimo, tuttavia, contenuto nei margini dell'errore analitico);

- nello studio di fattibilità ambientale propedeutico alla costruzione del Canale del Nuovo Waterfront di Levante si suggerisce che il limite legislativo non sia applicabile né ai solfati, poiché l'acqua campionata all'interno dei piezometri è acqua marina (come evidente dai valori di conducibilità e di concentrazione di cloruri), né al contenuto di manganese.

Analisi su acque sotterranee libere in piezometro (risultati analisi 2019)

- per gli idrocarburi policiclici aromatici previsti dal D.Lgs. n. 152/06 si è riscontrato un supero delle loro CSC sul parametro benzo(a)pirene sui piezometri S4PZ e S8PZ oltre al parametro benzo(g,h,i)perilene riscontrato solo sui piezometro S4PZ;
- per quanto concerne i metalli si è riscontrata la presenza maggiore rispetto alle CSC del D.Lgs.152/06 di ferro sui piezometri S4PZ e S6PZ oltre al piezometro di monte PZ11, nichel sul solo piezometro S10PZ, manganese sui piezometri S4PZ, S7Z, S6PZ oltre che sul piezometro di monte PZ11;
- per quanto concerne i solfati è stata riscontrata un'eccedenza sempre rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 sui piezometro S10PZ;
- non si evidenziano eccedenze rispetto ai limiti previsti dalle CSC del D.Lgs 152/06 per tutti gli altri parametri ricercati.

Analisi su acque sotterranee libere in piezometro (risultati analisi gennaio 2020)

- per gli idrocarburi policiclici aromatici previsti dal D.Lgs. n. 152/06 non sono riscontrati superiori delle CSC del D.Lgs. 152/06;
- per quanto concerne i metalli si è riscontrata la presenza maggiore rispetto alle CSC del D.Lgs.152/06 di ferro sul piezometro di monte PZ11, manganese sui piezometri S4PZ, S7PZ, S6PZ oltre che sul piezometro di monte PZ11;
- per quanto concerne i solfati è stata riscontrata un'eccedenza sempre rispetto alle CSC del D.Lgs. 152/06 sul piezometro S10PZ;
- non si evidenziano eccedenze rispetto ai limiti previsti dalle CSC del D.Lgs 152/06 per tutti gli altri parametri ricercati.

Analisi su acque sotterranee libere in piezometro (risultati analisi maggio-giugno 2020)

- si precisa che queste analisi seguono la procedura ex art. 242 del D.Lgs. 152/2006, e inoltre queste sono state svolte in contraddittorio con ARPAL come peraltro il monitoraggio sui terreni del maggio-giugno 2020
- anche escludendo i dati relativi ai n. 3 piezometri Pz16, Pz32 e PZ13, caratterizzati dalla presenza di LNAPL (sostanze organiche liquide meno dense dell'acqua), le analisi hanno evidenziato la presenza diffusa di IPA, di alcuni metalli (essenzialmente Ferro e Manganese, ma anche Alluminio, Antimonio, Cromo VI e Piombo) e, in alcuni casi anche di solventi clorurati (Cloroformio, Tetracloroetilene e Cloruro di Vinile) (cfr. figura seguente).



Figura 2.4.15 - Individuazione dei punti in cui le analisi hanno evidenziato la presenza di LNAPL.

Inoltre si specifica che è stata attivata una messa in sicurezza di emergenza attraverso emungimento forzato con autospurgo, sui 3 piezometri interessati dall'olio, a seguito della quale sarà avviato un progetto di bonifica e messa in sicurezza permanente.

2.4.3.5. Siti contaminati

Una prima stesura del piano regionale di bonifica delle aree inquinate era stata adottata dalla Regione Liguria sulla base delle indicazioni della L. 441/1987 ed approvata dal Consiglio regionale con deliberazione n. 138 del 23/11/1988. Successivamente, con deliberazione del Consiglio regionale del 1/6/1999 n. 39 è stato adottato il piano regionale di bonifica delle aree inquinate della Regione Liguria, redatto ai sensi del D. Lgs, 22/1997. Il piano individuava un insieme di siti inquinati, ottenuto mediante l'aggiornamento, al gennaio 1998, del censimento dei siti potenzialmente inquinati che la Regione aveva condotto, sulla base dei criteri definiti con decreto del Ministro dell'Ambiente del 16/5/1989, sui siti produttivi che avevano utilizzato in passato una serie di sostanze pericolose, esteso alle aree interne ai luoghi di produzione, raccolta, smaltimento e recupero dei rifiuti.

L'area di progetto ricade nella TAV. 3 del Piano di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche di cui si riporta uno stralcio nella

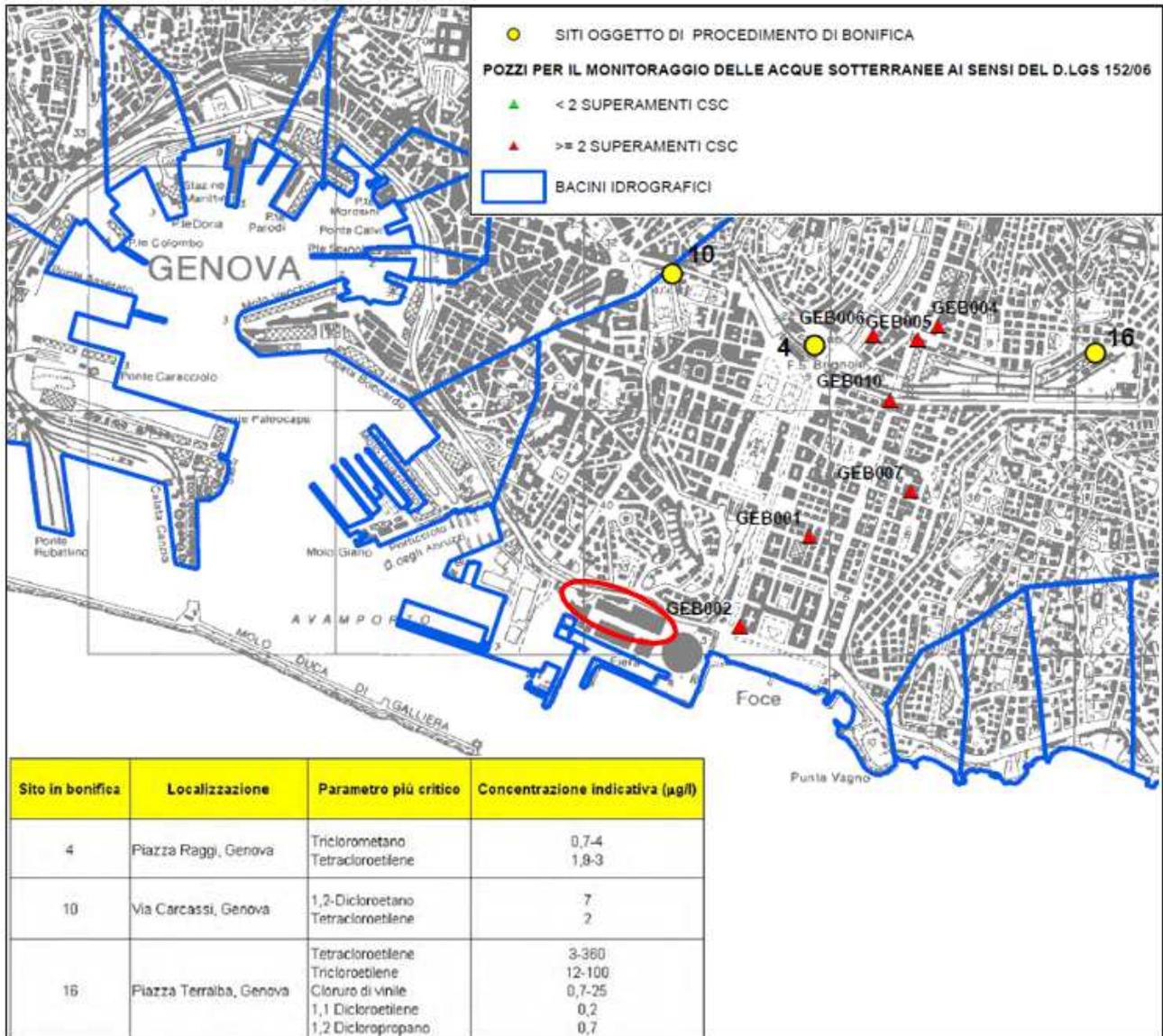


Figura 2.4.16.

Dalle indagini effettuate emerge che in prossimità dei siti in bonifica 4 (Piazza Raggi, Genova), 10 (Via Carcassi, Genova) e 16 (Piazza Terraiba, Genova) i dati di monitoraggio delle acque sotterranee evidenziano, nella porzione medio-terminale dell'acquifero, la presenza di una contaminazione generalizzata (GEB001, GEB002, GEB004, GEB005, GEB006, GEB007, GEB010) relativa ai parametri Tetracloroetilene e Triclorometano con concentrazioni variabili, per il primo tra 1,2 e 4 µg/l, a fronte di un limite pari a 1.1 µg/l, e intorno a 0,3 µg/l per il secondo, a fronte di un limite pari a 0.15 µg/l.

Per quanto riguarda i siti in bonifica, si osserva che il sito 16 presenta concentrazioni per il Tetracloroetilene anche di due ordini di grandezza superiori a quelle riscontrate nel monitoraggio delle acque sotterranee; peraltro nello stesso sito sono state riscontrate anche contaminazioni rilevanti di Tricloroetilene (12-100 µg/l) e meno rilevanti di Cloruro di vinile, Dicloroetilene e Dicloropropano.

PROGETTO DEFINITIVO

Per quanto attiene invece al sito 4, prossimo ai pozzi monitorati, si evidenzia che le concentrazioni di Tetracloroetilene riscontrate (1,9 – 3 µg/l) sono in linea con quelle determinate nel corso dei monitoraggi delle acque sotterranee, mentre la concentrazione di Triclorometano risulta più elevata (variabile tra 0.7 e 4 µg/l contro circa 0.3 µg/l).

Il sito 10, in posizione più laterale rispetto all'area monitorata, presenta concentrazioni di Tetracloroetilene pari a quelle rilevate nel corso dei monitoraggi ai sensi del D.Lgs 152/2006 (2 µg/l), ma evidenzia anche superamenti, pari a circa 7 µg/l, relativamente al parametro 1,2 – Dicloroetano, non evidenziati nelle campagne di monitoraggio dei pozzi.

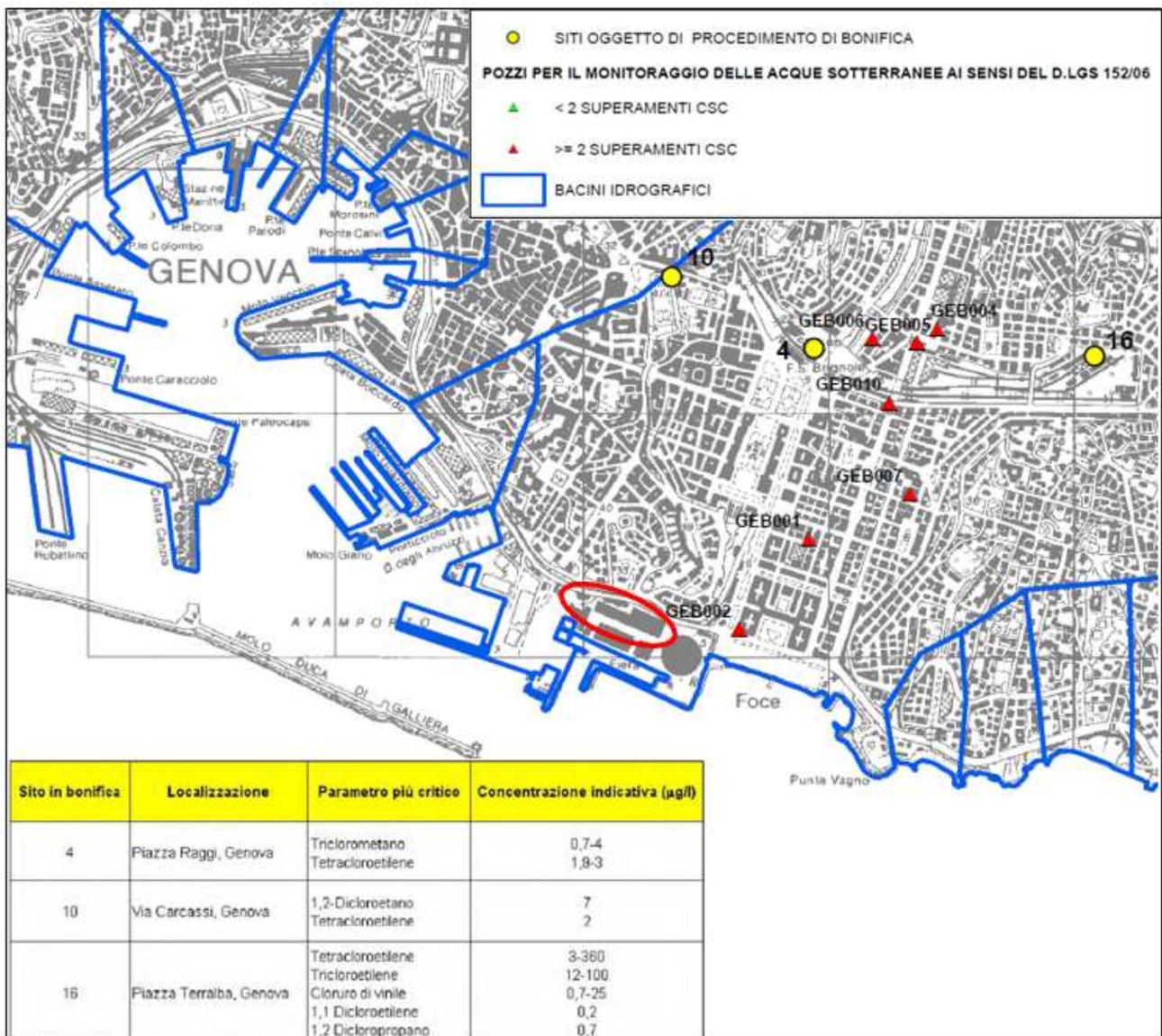


Figura 2.4.16 - Diffusione organoclorurati nelle acque sotterranee analisi dati monitoraggio acque sotterranee e procedimenti di bonifica - Provincia di Genova - Bacino T. Bisagno (stralcio della TAV. 3 del Piano di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche)

2.5. Vegetazione flora e fauna e biodiversità

2.5.1. Premessa e riferimenti normativi

Il presente paragrafo ha lo scopo di inquadrare il progetto rispetto alle componenti naturalistiche ed evidenziare l'eventuale presenza di elementi di pregio, per poter segnalare potenziali interferenze e criticità rispetto al progetto in studio.

I principali riferimenti normativi presi in considerazione nel presente studio sono i seguenti:

- Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 2009/147/CE (che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 Direttiva del Consiglio concernente la Conservazione degli uccelli selvatici);
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394, "Legge quadro sulle aree protette" e s.m.i, pubblicata su G.U. n.292 del 13.12.1991, Supplemento Ordinario n.83;
- Legge regionale n.28 del 10 luglio 2009 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità";
- Deliberazione della Giunta regionale n.1793 del 18 dicembre 2009 Istituzione Rete ecologica - LR 28/2009 art.3;
- Legge Regionale n.9 del 30 gennaio 1984 Norme per la protezione della flora spontanea;
- Deliberazione della Giunta regionale n.681 del 22 luglio 2016 Approvazione specifiche per l'acquisizione nella banca dati dell'Osservatorio ligure della biodiversità (LIBIOSS) dei dati derivanti da monitoraggi effettuati su specie floro-faunistiche del territorio ligure;
- Deliberazione di Giunta regionale n.1507 del 6 novembre 2009 Misure di salvaguardia per habitat di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE ai sensi della L.R. 28/2009;

2.5.2. Inquadramento bioclimatico

Il territorio in cui si inserisce l'area di studio è fortemente condizionato dagli aspetti climatici, dalla sua posizione geografica ed in modo particolare dalla presenza di un mare profondo a poca distanza dalla costa. Un altro aspetto peculiare è costituito dalle caratteristiche orografiche del territorio, che presenta rilievi mediamente elevati ad andamento praticamente subparallelo alla costa stessa e che intervengono drasticamente sul regime delle precipitazioni.

Il versante costiero, inoltre, risulta, per la maggior parte, esposto a sud e quindi protetto dai venti provenienti da nord. L'area beneficia pertanto di condizioni climatiche più miti rispetto a quelle che ci si potrebbe attendere per la sua ubicazione latitudinale.

L'area di Genova viene a collocarsi in un punto di passaggio tra la Riviera di Ponente, sostanzialmente caratterizzata da una spiccata aridità, e la Riviera di Levante che presenta un sostanziale aumento di precipitazioni avvicinandosi man mano verso il confine con la Toscana.

Utilizzando gli schemi interpretativi delle più recenti sintesi bioclimatologiche, l'area appartiene al macroclima Temperato continentale, in cui l'apporto di precipitazione è mediamente elevato; il carattere di

mediterraneismo risulta nel complesso estremamente limitato e confinato ad alcune frange strettamente costiere, elemento evidente osservando i pochi lembi di vegetazione mediterranea. Procedendo verso l'interno si evidenziano caratteri climatici caratteristici delle zone temperate, in cui scompare l'aridità estiva ed aumenta progressivamente il livello di precipitazione, ulteriormente accentuato dalle caratteristiche orografiche liguri.

La vegetazione si dimostra l'espressione più evidente dei diversi tipi di ambiente e rivela in ogni momento i modi e i gradi d'influenza ai quali è sottoposta da parte dell'uomo. Può essere utilizzata con efficacia nella bioindicazione, anche in considerazione del ruolo primario che riveste all'interno degli ecosistemi, in quanto gli organismi autotrofi sono alla base delle catene alimentari e condizionano la possibilità di colonizzazione dell'ambiente da parte degli animali.

Lo studio della vegetazione costituisce un efficace strumento per il controllo dell'ambiente, in quanto la distribuzione degli individui nella zona di convivenza, detta "struttura" del popolamento vegetale, rappresenta il risultato di un equilibrio anche funzionale che si realizza all'interno della comunità.

La vegetazione potenziale di un territorio rappresenta la vegetazione che si sarebbe evoluta nello stesso ambiente in assenza del disturbo provocato dall'uomo direttamente o indirettamente; pertanto conoscere questa vegetazione potenziale risulta molto utile al fine di stabilire il livello di modifica subito da un certo territorio. La vegetazione potenziale dell'area di Genova, sulla base delle caratteristiche climatiche, geolitologiche e pedologiche, è costituita da formazioni arboree ascrivibili ai *Quercetea robori petraeae* e ai *Quercetea ilicis*.

Le formazioni erbacee attualmente presenti nell'area, ascrivibili alle classi *Molinio-Arrhenatheretea* o ai *Festuco-Brometea*, rappresentano forme transitorie, mantenute per intervento antropico diretto o indiretto; in condizioni naturali sono quindi soggette ad una evoluzione dinamica verso consorzi arborei più stabili.

In particolare, in relazione alla zonazione altitudinale, il territorio in oggetto è interamente compreso nel piano basale ed è possibile riconoscere vari orizzonti con differenti caratteristiche vegetazionali.

2.5.3. Le aree di interesse naturalistico in area vasta

La ricognizione delle aree di interesse naturalistico ricadenti nel comprensorio in studio è stata effettuata al fine di segnalare la presenza di aree con alto valore naturalistico, soggette a tutela e segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame. La presenza di aree sottoposte a tutela ambientale riferibili alla Rete Natura 2000 e all'elenco delle Aree Naturali protette (Euap) nell'area di intervento è stata compiuta dalla verifica sul Geoportale Nazionale e sul Geoportale della Regione Liguria (cfr. Tavola SIA.T11 "Carta delle Aree Protette e Rete Natura 2000").

Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e

delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Essa è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Considerando un territorio comprendente una distanza di circa 3 km rispetto al progetto, la disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta, ha permesso di evidenziare la presenza di una ZSC (un sito di importanza comunitaria SIC in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea), denominata *Fondali Boccadasse-Nervi* (IT1332576) ad una distanza di circa 2,5 km, ricadente totalmente in ambito marino (cfr. Figura 2.5.1).

Altri siti natura sono ubicati a distanze superiori ai 4 km. Per la localizzazione delle aree di interesse naturalistico si rimanda all'elaborato grafico *Carta delle aree protette, Rete Natura 2000*, in scala 1: 25.000 allegata al presente documento.

RETE NATURA 2000				
Codice	Tipo	Denominazione	Distanza dal progetto	Interazione con il progetto
IT1332576	ZSC	<i>Fondali Boccadasse-Nervi</i>	2,5 km	Nessuna interferenza diretta
IT1331606	ZSC	<i>Torre Quezzi</i>	4,5 km	Nessuna interferenza diretta



Figura 2.5.1 - Localizzazione della ZSC Fondali Boccadasse – Nervi rispetto al progetto

La ZSC Fondali Boccadasse – Nervi si estende su una superficie di 526 ha, completamente in ambito marino. L'interesse del sito deriva dalla presenza di prateria a Posidonia, in parte localizzate su roccia ed in parte su "matte", e di formazioni tipo coralligeno, habitat di interesse prioritario ai sensi della 92/43 CEE o proposti come tali dalla Regione Liguria.

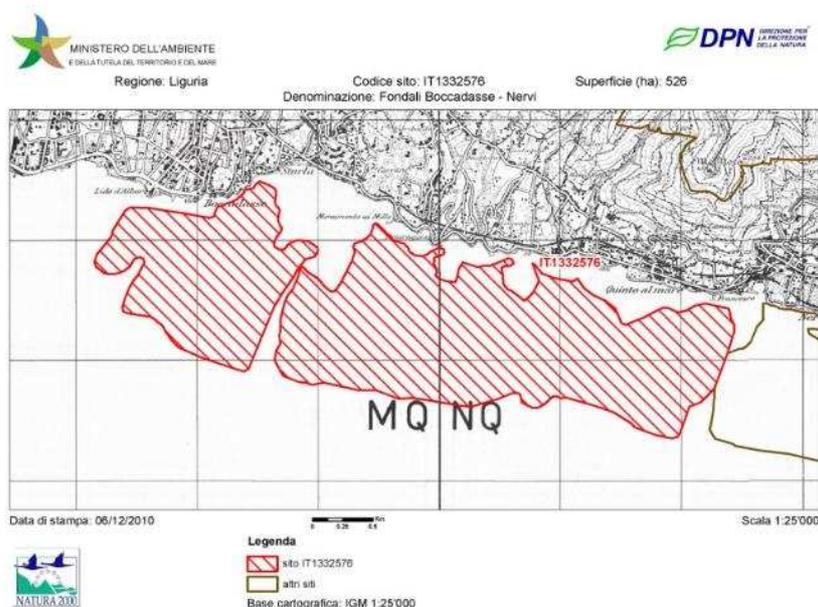


Figura 2.5.2 - Perimetro ZSC Fondali Boccadasse- Nervi (Fonte Geoportale nazionale)

Dal formulario standard della ZSC si segnalano 3 habitat di interesse comunitario, quali:

3. INFORMAZIONI ECOLOGICHE					
3.1 HABITAT					
tipi di presenti nel sito e relativa valutazione del sito:					
TIPI DI HABITAT ALLEGATO I:					
CODICE	% COPERTURA	RAPPRESENTATIVITA	SUPERFICE RELATIVA	GRADO CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
1110 Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	8	B	C	B	B
1120 Erbari di posidonie	87	B	C	C	B
1170 Scogliere	5	B	C	B	B

Tra le specie tutelate, nel formulario standard si segnala un Mammifero (*Tursiops truncatus*) e un Rettile (*Caretta caretta*):

3.2.c MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE									
CODICE	NOME	POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.					
1349	Tursiops truncatus	P				D			
3.2.d ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE									
CODICE	NOME	POPOLAZIONE				VALUTAZIONE SITO			
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
		Riprod.	Svern.	Stazion.					
1224	Caretta caretta	P				D			

Aree Naturali protette

La Legge 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue (si escludono dall'elenco le Aree di Reperimento Terrestri e Marine introdotte nel precedente paragrafo):

- **Parchi Nazionali**, costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- **Parchi Naturali Regionali e Interregionali**, costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- **Riserve Naturali**, costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- **Zone Umide di Interesse Internazionale**, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar del 1971;

- **Altre Aree Naturali Protette**, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Dall'analisi compiuta attraverso il Geoportale Nazionale, si evidenzia che il tratto marino costiero in cui si inserisce l'area portuale fa parte dell'area marina protetta denominata "Santuario per i Mammiferi Marini" (EUAP1174), di notevole interesse naturalistico dal punto di vista della biodiversità marina, inclusa nell'Elenco Ufficiale delle aree Protette (Euap)



Figura 2.5.3 - Localizzazione EUAP nell'ambito di studio

Il Santuario per i Mammiferi marini (Accordo Internazionale Roma, 25.11.1999 - Legge 11/10/2001 n. 391 ratifica ed esecuzione dell'Accordo G.U. n.253 del 30.10.2001 - Entrata in vigore dell'Accordo G.U. n.67 del 20.03.2002) è un'area marina protetta compresa nel territorio francese, monegasco e italiano, classificata come Area Specialmente Protetta di Interesse Mediterraneo e occupa un ambito marino di 2.557.258 ha. Reso esecutivo con la Legge n. 391 dell'11 Ottobre 2001, ha lo scopo di "prendere misure appropriate per garantire uno stato di conservazione favorevole dei mammiferi marini, proteggendoli, insieme al loro habitat, dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane", in un ambito marino che vanta la più alta concentrazione di Cetacei fra tutti i mari italiani e che con tutta probabilità rappresenta l'area faunisticamente più ricca dell'intero Mediterraneo.

Le specie di cetacei di cui si riscontra una regolare presenza nell'ambito del Mar Ligure sono (ISPRA, 2012):

- Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) frequente nel periodo estivo;
- Balenottera minore (*Balaenoptera acutorostrata*);

PROGETTO DEFINITIVO

- *Stenella striata (Stenella Coreuleoalba)*;
- *Tursiope (Tursiops Truncatus)*.

Le prime tre specie sono prettamente pelagiche, si incontrano ad una profondità superiore a 2.000 m. Nel Mediterraneo *Tursiops truncatus* è il Cetaceo più capillarmente diffuso presente in gruppi di modeste entità in tutte le acque neritiche da Gibilterra al Mar Nero, con la sola esclusione delle zone nelle quali il degrado ambientale arrecato dall'uomo ha raggiunto livelli incompatibili con la vita di un Mammifero. La specie è distribuita in tutti i mari temperati e tropicali, nel Mar Mediterraneo è il cetaceo più abbondante; delfino dalle abitudini prevalentemente costiere ma si osserva anche in acque limpide e lungo coste rocciose.

Per quanto riguarda la biologia e riproduzione della specie esistono ecotipi costieri, normalmente migratori, ed ecotipi pelagici, usualmente stanziali. Vivono generalmente in branchi con composizione prettamente matriarcale e formati da un massimo di 12 individui. Nel Mediterraneo, in virtù dell'osservazione di individui giovani, è possibile un periodo riproduttivo coincidenti con i mesi più caldi.

In ambito terrestre, a circa 4,2 km rispetto al sito di intervento si segnala inoltre un'area naturale protetta di interesse locale denominata "Parco delle Mura". Tale area è stata istituita con Deliberazione della Giunta Regionale No. 1506/08 del 21 Novembre 2008. Il Parco tutela 617 ettari di colline a cavallo fra la val Bisagno e la val Polcevera, le principali valli cittadine. Le aree verdi del Parco delle Mura, a diretto contatto con la città antica, si caratterizzano per una particolare ricchezza di valori storici, manufatti di rilevanza monumentale quale il sistema fortificato di oltre 12 Km delle Mura del '600. Oltre alle Mura seicentesche il Parco comprende alcuni forti militari costruiti fra il XVII e il XIX secolo e tutela i valori naturalistici di quest'area in cui vivono alcune specie animali e vegetali protette perché rare o endemiche.

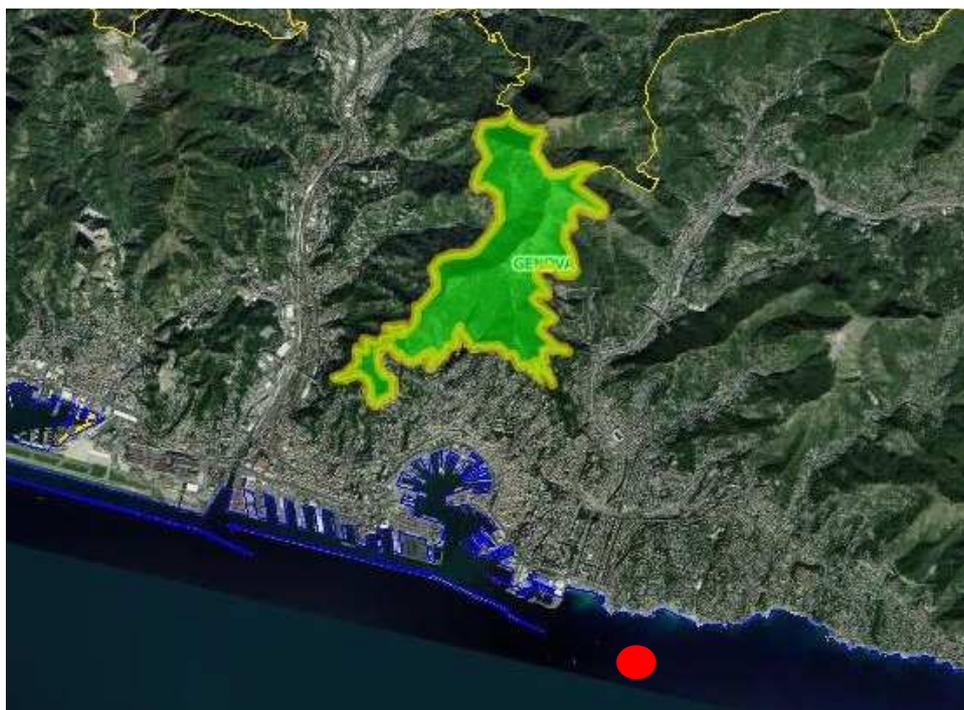


Figura 2.5.4 - Localizzazione dell'Area Naturale protetta di interesse locale "Parco delle Mura"rispetto al sito di progetto (simbolo rosso)

IBA (Important Bird Areas)

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l'Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l'aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell'intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA", pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003). Con il loro recepimento da parte delle Regioni, le aree IBA dovrebbero essere classificate come ZPS (Zone di Protezione Speciale) ai fini del completamento della Rete Natura 2000.

Non sono state riscontrate IBA vicine all'area di intervento; l'IBA più vicina è localizzata ad una distanza maggiore di 10 km in direzione Ovest: IBA 036 "Monte Beigua", coincidente per l'88.2% con la ZPS IT 1331578 "Beigua-Turchino".

2.5.4. Inquadramento dell'ambito di progetto

L'area di intervento si localizza a sud del capoluogo ligure, all'interno del bacino portuale, in un territorio fortemente antropizzato. Le aree immediatamente retrostanti l'ambito portuale sono caratterizzate dalla presenza di un tessuto urbano residenziale continuo e discontinuo mediamente denso, aree industriali o artigianali e aree commerciali oltre ad aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici (Fonte Geoportale Regione Liguria).

Per l'inquadramento della destinazione d'uso del suolo si rimanda all'elaborato grafico allegato (cfr. Carta dell'Uso del suolo in scala 1:5.000).



Figura 2.5.5 - Localizzazione dell'area di intervento (ovale rosso)

Di seguito si riporta l'estratto della Carta della biodiversità urbana da cui emerge che nell'area del PUO³⁶ e nelle immediate vicinanze non sono presenti segnalazioni di interesse naturalistico, né connessioni ecologiche potenziali in aree urbane (cfr. figura seguente).

Dal punto di vista vegetazionale e ambientale, la completa artificialità dell'area fiera è documentata dalla rete costituita da elementi urbani, aree a verde pubblico e viali alberati del porto turistico. Tali elementi non rilevano presenze vegetali e naturalistiche di alcun tipo. Dalla Carta della biodiversità urbana del PUC emerge che l'unico elemento in previsione di interesse per l'Area PUO è rappresentato da un viale alberato previsto in Corso Aurelio Saffi.

³⁶ PUO ovvero Progetto Urbanistico Operativo DST 20 Settore 2 "Fiera-Kennedy" nel quale rientra l'opera oggetto del presente studio.



Figura 2.5.6 - Estratto Carta della Biodiversità del PUC con localizzazione dell'area PUO in cui rientra l'intervento

Lo stralcio della Carta della Rete ecologica evidenzia la mancanza di corridoi utilizzati come percorsi preferenziali da parte della fauna locale e di ambiti utilizzati per la sosta (figura seguente).



Figura 2.5.7 - Estratto Carta della Rete ecologica con localizzazione dell'area di intervento (Fonte Geoportale Regione Liguria)

L'ambito di intervento è posto in un settore estremamente urbanizzato della costa genovese, fortemente rimaneggiato soprattutto nell'ultimo secolo e mezzo, direttamente servito dalla rete primaria urbana. Trattandosi di un ambito urbano, le aree naturali risultano pressoché assenti e la vegetazione è limitata a nuclei o filari di arredo urbano, costituito spesso da specie esotiche a valenza ornamentale.

Il PUO interessa un'area urbana utilizzata sino a poco tempo fa a fini prevalentemente fieristici oggi ridimensionata e per la quale al fine del suo riutilizzo e valorizzazione sono previste funzioni compatibili con un contesto urbano di qualità.

Lungo il muraglione a nord del sito di intervento è evidente la presenza di *Ailanto altissima*, specie aliena di carattere invasivo recentemente entrata a far parte della lista delle specie aliene invasive di rilevanza, ai sensi del Regolamento europeo.

Nel settore a nord rispetto all'area di intervento, è presente un Parco urbano all'interno del quale si situa il museo Villa Croce; si tratta di un'area verde in cui sono presenti impianti arborei costituiti da specie vegetali esotiche a valenza ornamentale.



Figura 2.5.8 - Estratto Carta della Rete ecologica con localizzazione dell'area di intervento (Fonte Geoportale Regione Liguria)

Il database regionale della Biodiversità Li.Bi.Oss segnala una presenza puntuale (segnalazione risalente al 2006) nell'area limitrofa di *Daphne gnidium*, specie molto diffusa nei terreni incolti e rocciosi oppure incendiati e degradati; tale specie non è caratterizzata da una particolare significatività e non risulta tutelata dalla normativa Regionale e comunitaria.



Figura 2.5.9 - Segnalazione generica di *Daphne gnidium* (Fonte Li.Bo.Oss)

2.5.5. Inquadramento delle acque marine costiere

La fascia costiera ligure è oggetto di monitoraggio per un tratto marino compreso nei 3 Km dalla linea di costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m; il settore costiero si articola in 26 aree (corpi idrici), individuati da ARPAL e Regione Liguria in base alle indicazioni del D.M. 131/08, considerando prevalentemente i seguenti fattori: morfologia della costa (tipologie costiere e unità fisiografiche), presenza e tipologia delle fanerogame marine, bacini idrografici, principali fattori di pressione insistenti sulla fascia costiera, sia di tipo puntuale (scarichi, condotte, porti) che diffuso (uso del suolo), zonazioni già esistenti come aree marine protette, tratti di balneazione, aree destinate alla molluschicoltura.

In base al Piano di Tutela delle Acque 2016-2021, approvato dal Consiglio Regionale con deliberazione n. 11 del 29 marzo 2016, l'area di intervento, ricadente nell'area dell'ex Fiera di Genova nel settore centro-orientale del litorale genovese, fa parte del **corpo idrico n.15 Genova – Bisagno**.



Figura 2.5.10 - Inquadramento del progetto rispetto al corpo idrico marino costiero Genova – Bisagno

L'area è prospiciente alla zona portuale storica e di levante, sino a comprendere la zona di foce del Torrente Bisagno. Il fondale è alto, prevalentemente sabbioso, con una parte di sabbia pelitica e di pelite sabbiosa. La costa è quindi completamente artificiale; solo nel tratto terminale, in prossimità della foce del Bisagno, si è formata una spiaggetta, il resto del tratto a levante rimane isolato rispetto a possibili apporti terrigeni.

Nell'ambito del corpo idrico viene effettuato il monitoraggio che fornisce un quadro complessivo dello stato ecologico e chimico dell'ambiente marino costiero e permette di classificare i corpi idrici per poterne verificare l'effettivo stato.

Per il corpo idrico n. 15 il monitoraggio prevede stazioni di misura e di campionamento di elementi fisico – chimico idromorfologici, fitoplancton, macroinvertebrati.

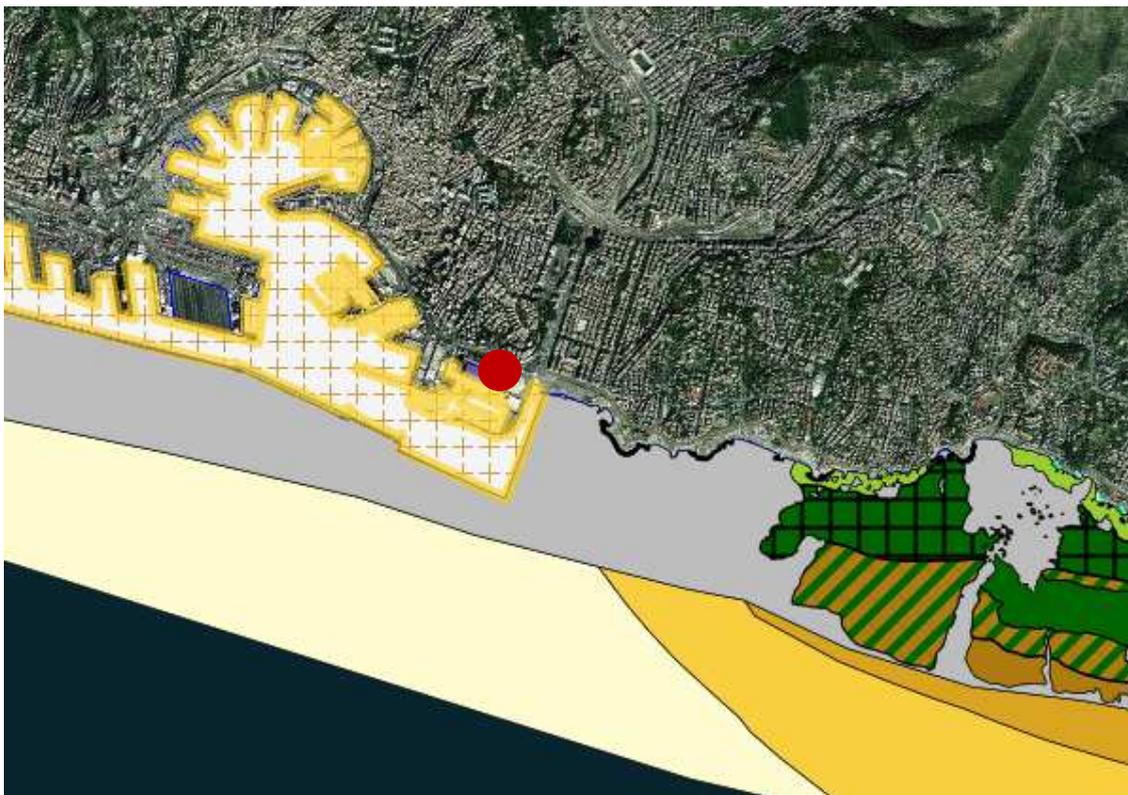
Come già esposto nel cap.2.4 relativo alle Acque lo stato ecologico risultante è 'Sufficiente'. Lo stato chimico è risultato 'Non Buono' a causa del mancato rispetto degli SQA (tab 1/A) della matrice acqua. Lo stato complessivo risultante è 'Non Buono'.

Per quanto riguarda le Biocenosi marine costiere non sono presenti aspetti naturalistici di rilievo, le biocenosi presenti sono definibili come "Popolamenti di Ambienti Portuali ed Inquinati" e "Popolamenti di Aree Inquisite".

La composizione delle comunità degli organismi macrobentonici permette infatti di evidenziare stress naturali e/o di origine antropica, in quanto alcune delle proprietà intrinseche di tali organismi garantiscono

una buona capacità di rivelare gli effetti delle variazioni ambientali e di memorizzarle nella struttura della comunità stessa, risultando particolarmente utili per lo studio degli effetti locali di disturbo.

Come si evince dallo stralcio degli habitat marini riportato in Figura 2.5.11, l'area di intervento si localizza in un ambito portuale, al cui esterno il fondale si caratterizza per sabbie litorali e fanghi detritici. Procedendo verso est si rinvenivano posidonieto su roccia e posidonieti a chiazze, in corrispondenza della ZSC *Fondali Boccadasse- Nervi*.



- S = sabbia
- POS-ROC = posidonia su roccia
- POS = posidonieto
- ⊕ P = bacino portuale
- ▨ MOS = posidonieto a chiazze
- MMP = matte morta di posidonia oceanica
- GR = grotta
- F = fango
- DI = detritico infangato

Figura 2.5.11 - Stralcio Atlante degli habitat marini (Fonte Geoportale Regione Liguria)

2.6. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Come è stato illustrato nei paragrafi precedenti e in particolare al Paragrafo 2.5 ("Vegetazione, flora e fauna e biodiversità") l'intervento è previsto in un'area fortemente antropizzata che nella Carta dell'uso del suolo

(cfr. Tavola SIA.T10) viene individuata come zona industriale. L'intervento è anche immediatamente adiacente alla "area portuale".

L'immagine seguente riporta uno stralcio della Carta dell'Uso del Suolo dalla quale si evince che le aree poste immediatamente a nord della zona in cui si prevede la realizzazione dei Canali navigabili sono costituite da tessuti residenziali continui e discontinui misti a zone industriali e commerciali. Tali tessuti sono intervallati da aree verdi urbane tra le quali spicca il parco del museo di Villa Croce.

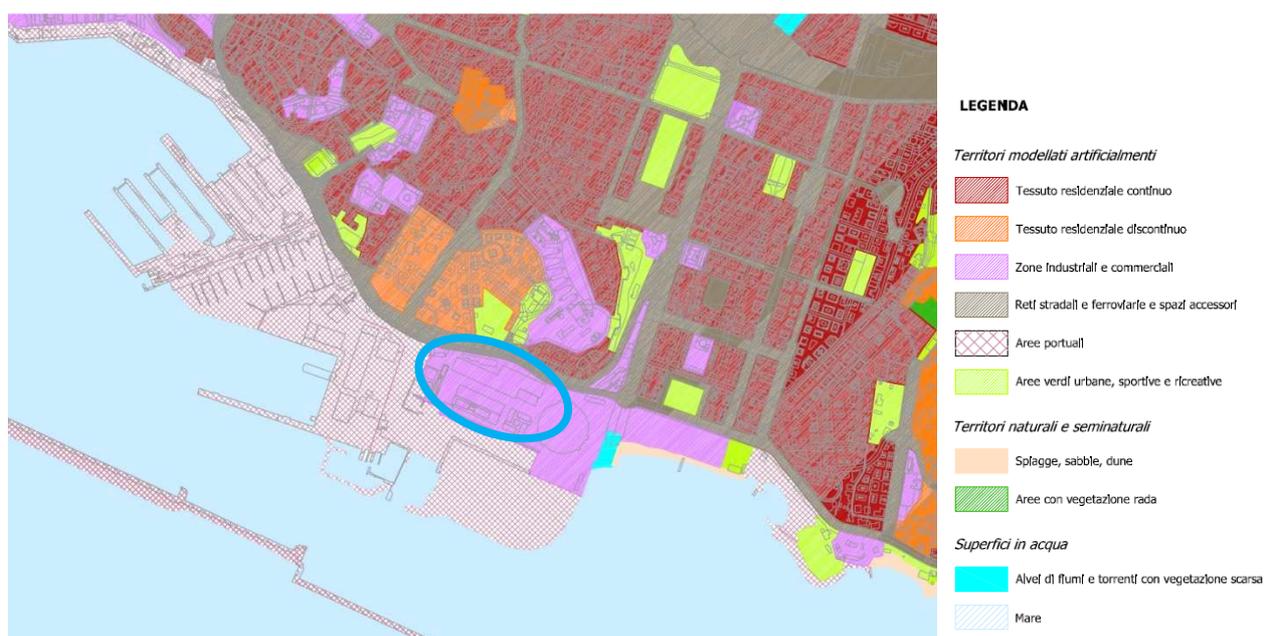


Figura 2.6.1 - Uso del suolo e indicazione dell'area di intervento

2.7. Rumore e vibrazioni

2.7.1. Normativa di riferimento

2.7.1.1. Riferimenti legislativi Rumore

I principali riferimenti normativi a livello nazionale applicati al progetto in esame sono i seguenti:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995.
- D.P.C.M. del 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DMA 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".

D.P.C.M. 1 marzo 1991

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "limiti di accettabilità di

livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone sono associati valori di livello di rumore, limite diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A [Leq(A)], corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali.

Per gli ambienti esterni, è necessario verificare, quindi, che il livello di rumore ambientale non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (tabelle seguenti), con modalità diverse a seconda che i Comuni siano dotati di Piano Regolatore Generale (PRG), o meno o, infine, che adottino la zonizzazione acustica comunale.

CLASSE I – Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

CLASSE III – Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

CLASSE IV – Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V – Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di

abitazioni.
CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali
Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2-14 - Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO	Periodo NOTTURNO
	6:00+22:00	22:00+6:00
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-15 - Limiti di immissione di rumore per Comuni con Piano Regolatore.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO	Periodo NOTTURNO
	6:00+22:00	22:00+6:00
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60

Tabella 2-16 - Limiti di immissione di rumore per Comuni senza Piano Regolatore.

Destinazione d'uso territoriale	Periodo DIURNO	Periodo NOTTURNO
	6:00÷22:00	22:00÷6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50

IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-17 - Limiti di immissione di rumore per Comuni che adottano la zonizzazione acustica.

Legge quadro sul rumore n° 447 del 26 ottobre 1995

La Legge n° 447 del 26/10/1995 “Legge Quadro sul Rumore”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Nella legge quadro si stabiliscono le competenze delle varie amministrazioni pubbliche che hanno un ruolo nella gestione e controllo del rumore.

D.P.C.M. 14 novembre 1997

Il DPCM del 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d’uso del territorio i seguenti valori:

- Valori limite di emissione
- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d’uso vengono individuati i valori limite di emissione, riportati in Tabella 2-18, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità del ricettore.

Per ogni classe di destinazione d’uso del territorio vengono individuati anche i valori limite di immissione riportati in Tabella 2-19, cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. I valori vengono ripresi da quelli descritti nel D.P.C.M. 1/3/91.

Classe destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
	Valori in dB(A)	
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45

IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2-18 - Valori limite di emissione in dB(A).

Classe destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
	Valori in dB(A)	
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-19 Valori limite di immissione in dB(A).

DMA 16/3/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Definisce i requisiti della strumentazione utilizzata per le misure; in particolare:

- Le misure di livello equivalente dovranno essere effettuate direttamente con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- I filtri e i microfoni utilizzati per le misure devono essere conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995;
- La strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura, deve essere controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988. Le misure fonometriche eseguite sono valide se le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, differiscono al massimo di 0.5 dB.

Nell'Allegato A al DMA sono riportate delle definizioni di alcune espressioni e grandezze utilizzate in acustica; gli Allegati B, C e D contengono rispettivamente: i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore in genere, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore stradale e ferroviario e le modalità di presentazione dei risultati. Per quanto riguarda il rumore da traffico stradale, essendo questo

un fenomeno avente carattere di casualità o pseudo casualità, il monitoraggio deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana.

DMA 29/11/2000: “Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”

Il decreto emanato dal Ministero dell’Ambiente, previsto dall’articolo 10, comma 5 della Legge Quadro, stabilisce che gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture stradali hanno l’obbligo di:

- individuare le aree in cui per effetto delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di emissione;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti;
- presentare al Comune, alla Regione o all’autorità competente da essa indicata il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall’esercizio delle infrastrutture.

I contenuti essenziali del piano di risanamento consisteranno nella:

- Individuazione degli interventi e relative modalità di esecuzione;
- indicazione delle eventuali altre infrastrutture di trasporto concorrenti all’immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all’art.11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, il rumore non deve superare complessivamente il fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Gli interventi strutturali finalizzati all’attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

La novità di questo decreto, infine, sta nel fatto che si evincono la caratterizzazione e l’indice dei costi degli interventi di bonifica acustica mediante tipo intervento, campo di impiego, efficacia, costi unitari.

2.7.1.2. Riferimenti legislativi Vibrazioni

Nella valutazione degli effetti di disturbo delle vibrazioni sulla persona, la normativa di riferimento per la definizione dei livelli massimi ammissibili nelle diverse condizioni è la ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, qui adottata.

I livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).

I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto possono essere essenzialmente ricondotti a tutte le attività di scavo, alla dismissione e dalla realizzazione delle opere; tali impatti risultano significativi per distanze dagli edifici inferiori ai 15 ed ai 30 metri.

2.7.2. Zonizzazione acustica del comune interessato dall'intervento

I valori di esposizione massima al rumore della popolazione sono normati sulla base della pianificazione acustica comunale in ottemperanza alla citata Legge Quadro 447/1995. Ogni Amministrazione comunale interessata, cioè, redige la Zonizzazione Acustica del proprio territorio in cui si individuano porzioni di territorio acusticamente omogenee e a cui corrispondono determinati valori di riferimento. Il territorio risulta quindi suddiviso in sei tipologie di sensibilità acustica in ragione del suo uso prevalente: dalla classe I, la più sensibile, utilizzata per ricettori e aree in cui la quiete sonora è prioritaria (scuole, ospedali, ecc.), alla classe VI, utilizzata per ricettori e aree esclusivamente industriali e produttive in cui sono generalmente presenti all'interno più sorgenti di rumore. Tra queste due categorie sono presenti le classi dalla II alla V che rappresentano aree di tutela dal rumore intermedie in ragione di alcuni parametri di caratterizzazione del livello di "attività umana", quali, la densità abitativa, la presenza di attività artigianali e/o industriali, la presenza e il tipo di infrastrutture di trasporto, ecc. In riferimento a queste classi acustiche comunali sono definiti dei limiti acustici, come indicati nel DPCM 14/11/1997, distinti in Valori limite di emissione (art. 2), Valori limite assoluti di immissione (art. 3), Valori limite differenziali di immissione (art. 4), Valori di attenzione (art. 6), Valori di qualità (art.7).

Il territorio del Comune di Genova, in cui risiedono 578.000 abitanti (dato aggiornato al 31 dicembre 2018³⁷), misura poco più di 240 km² ed è formato da una sottile fascia costiera lunga circa 42 km e alle cui spalle si ergono colline e monti anche di notevole altezza; la città, nel tempo, si è sviluppata principalmente lungo tre principali assi orografici, indirizzando lo sviluppo infrastrutturale lungo tali assi e caratterizzando lo sviluppo urbano sulla costa e sulle alture presenti; tali assi possono essere così definiti:

- Asse costiero Ovest-Est, con la presenza delle due direttrici Nervi-Centro (Levante) e Centro-Voltri (Ponente),
- Asse di fondovalle del fiume Polcervera (Val Polcervera),
- Asse di fondovalle del fiume Bisagno (Val Bisagno).

Il progetto in esame, relativo al nuovo Waterfront di Levante nell'area della Fiera del Mare, è localizzato nel Comune di Genova e, più precisamente, nella parte occidentale dell'ottavo Municipio di Genova (Medio Levante) al confine con il primo Municipio (Centro Est).

Nello specifico, l'area oggetto di studio è posizionata nel centro dell'area urbana genovese, immediatamente ad est del centro storico di Genova e del Porto Antico, alla base del quartiere collinare di Carignano e limitata ad ovest dalla foce del fiume Bisagno; in particolare, quest'area si trova a ridosso della

³⁷ Fonte: <https://www.tuttitalia.it/liguria/45-genova/statistiche/popolazione-andamento-demografico/>.

Sopraelevata Aldo Moro ed alle spalle del bacino delle Grazie, l'area posta all'ingresso orientale del porto e dove sorgono i cantieri e le officine delle riparazioni navali.



Figura 2.7.1 - Inquadramento dell'area di progetto

Riguardo alla classificazione acustica dell'area comunale, il D.Lgs. 194/2005, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, prevede da parte degli agglomerati urbani con popolazione maggiore di 100.000 abitanti di redigere e presentare la Mappatura Acustica Strategica nonché i Piani d'Azione, entrambi introdotti dalla Direttiva europea 2002/49/CE, per l'abbattimento del rumore ambientale relativo alle seguenti sorgenti³⁸:

- Assi stradali urbani con più di 3 milioni di transiti all'anno individuati secondo il DPR 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare;
- Assi autostradali di attraversamento dell'agglomerato;
- Assi ferroviari di attraversamento dell'agglomerato;
- Siti industriali maggiori di appartenenza dell'agglomerato urbano
- Aeroporti

A tal proposito, il Comune di Genova ha adottato, con DGC n.137/2018, l'aggiornamento del "Piano di Azione nel campo dell'acustica ambientale"³⁹, il quale comprende i risultati della Mappatura Acustica Strategica (aggiornata al 2017), l'aggiornamento di tutti i possibili interventi di risanamento programmati e recepisce, ai sensi dell'art.5 comma 8 del decreto 194/2005, i contenuti di tutte le attività di

³⁸ Fonte (Piano d'Azione 2018 nel campo dell'acustica ambientale) <http://www.comune.genova.it/content/piano-d-azione-2018-nel-campo-dellacustica-ambientale-0>.

³⁹ Fonte (delibera di adozione del piano di azione definitivo) <http://www.comune.genova.it/content/piano-d-azione-2018-nel-campo-dellacustica-ambientale-0>.

programmazione e pianificazione territoriale riguardanti la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico⁴⁰.

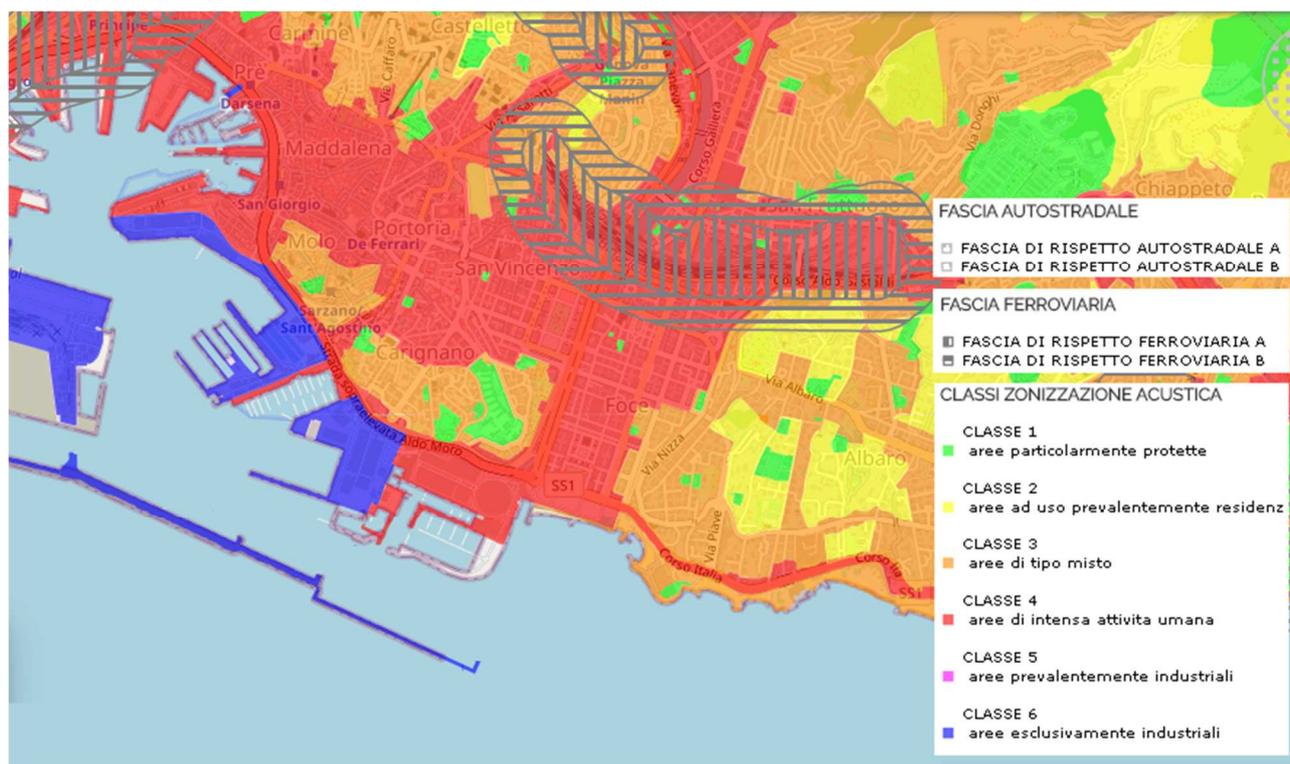


Figura 2.7.2 - stralcio della zonizzazione acustica del comune di Genova (Fonte: <https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/28>)

La classificazione acustica del territorio del comune di Genova che ne deriva, suddivide il territorio in sei classi omogenee all'interno dei quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore presenti così come previsto dalla normativa vigente; sulla base di questa zonizzazione acustica emerge che, l'area della Fiera del Mare nella quale sarà realizzato il nuovo Waterfront di Levante, rientra nella Classe 4, un'area caratterizzata da un'intensa attività umana e con alti limiti di immissione acustica.

Inoltre, come è possibile notare dagli elaborati della Mappa Acustica Strategica del 2017, a ridosso dell'area di progetto sono presenti due importanti sorgenti sonore oggetto di specifiche analisi acustiche: la Sopraelevata Aldo Moro e l'area portuale del Bacino Storico.

La Sopraelevata Aldo Moro è una strada urbana di scorrimento e un'infrastruttura strategica per l'intero di Genova; infatti, con i suoi 5 km di lunghezza, rappresenta uno dei più importanti assi viari della città ed è caratterizzato da elevati flussi di traffico che la rendono, con più di 25 milioni di veicoli che transitano

⁴⁰ Fonte Relazione del Piano di Azione nel campo dell'acustica ambientale http://www.comune.genova.it/sites/default/files/relazione_piano_di_azione_it_a_ap_agg00005.pdf

regolarmente in questo tratto di strada durante tutto l'arco dell'anno⁴¹, la maggiore fonte di rumore veicolare dell'ambito urbano genovese. Ciò ha comportato che, come previsto dalla Direttiva europea 2002/49/CE, si è reso necessario realizzare una specifica mappatura acustica strategica per l'area in questione.



Figura 2.7.3 - stralcio della Mappa Acustica 2017, Strada Sopraelevata Aldo Moro. Fonte:
<http://www.comune.genova.it/content/mappatura-acustica-2017-e-relazioni>

Relativamente all'area portuale del Bacino Storico, pur non rientrando nell'elenco delle sorgenti acustiche previste dal D.Lgs. 194/2005, è stata sottoposta ugualmente alle specifiche analisi ed all'elaborazione della mappatura acustica strategica per via delle specifiche attività lavorative e per l'impatto acustico che ne consegue, elementi che hanno delle caratteristiche del tutto simili a quelle di un'area industriale; infatti, l'attività lavorativa che si svolge all'interno dell'area, nelle diverse officine o in quelle che si possono definire vere e proprie unità produttive, riguarda lavorazioni di tipo cantieristico o di allestimento navale che, dal punto di vista della produzione di rumore, non differisce molto da un sito produttivo non portuale⁴².

⁴¹ Fonte Relazione alla mappatura acustica – assi stradali:
http://www.comune.genova.it/sites/default/files/it_a_df4_8_2017_agg_it_a_ag00005_report1.pdf

⁴² Fonte (Relazione alla mappatura acustica – sorgenti portuali, Par.3 – Mappatura acustica dell'area portuale Vacino Storico – anno 2016): <http://www.comune.genova.it/content/mappatura-acustica-2017-e-relazioni>

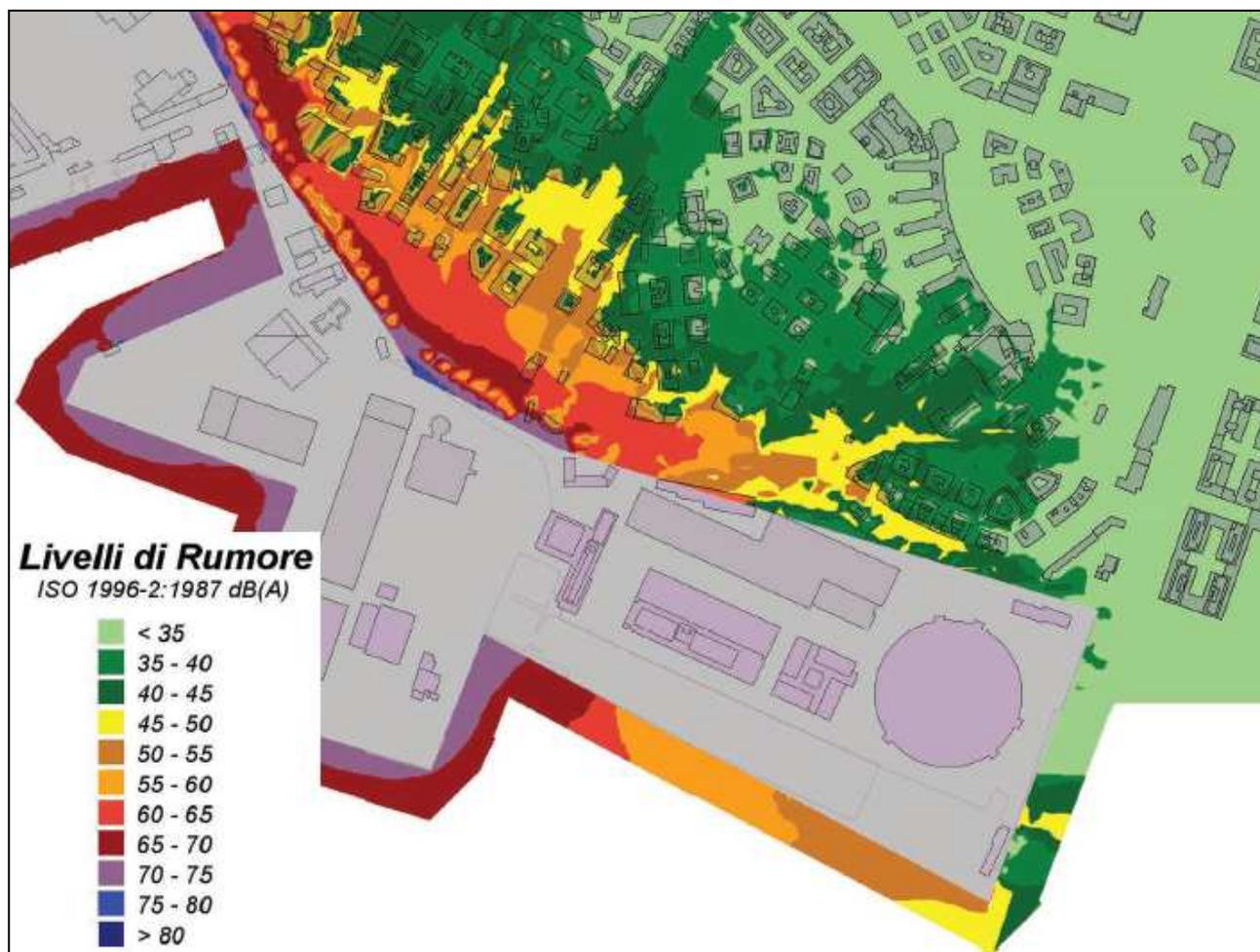


Figura 2.7.4 - stralcio della Mappa Acustica 2017, Sorgente portuale: Bacino Storico. Fonte: <http://www.comune.genova.it/content/mappatura-acustica-2017-e-relazioni>

2.7.3. Analisi dei ricettori

L'analisi dei ricettori è stata effettuata con lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista territoriale ed acustico, le diverse zone urbane e gli eventuali edifici sensibili presenti nei pressi dell'area di progetto.

A tal proposito, prendendo in considerazione le aree urbane posizionate nell'intorno dell'area di progetto, ed oggetto di tale analisi, è stato possibile identificare chiaramente la presenza di due zone ben distinte e separate tra loro dal passaggio della Strada Sopraelevata Aldo Moro; tali aree sono rappresentate dalla zona portuale, posta a sud della Sopraelevata ed in cui ricadono anche gli interventi e le superfici indicate dal progetto in questione, e dal quartiere denominato Carignano, posizionato a nord dell'infrastruttura stradale.



Figura 2.7.5 - individuazione delle due zone urbane localizzate a ridosso dell'area di intervento

Come è possibile notare dallo studio di tali aree, queste due zone di città risultano avere una struttura ed una funzione assolutamente indipendente l'una dall'altra; infatti, l'area posta a sud della Strada Sopraelevata risulta essere completamente differente da quella posizionata sul lato nord, sia dal punto di vista morfologico sia dal punto di vista urbano, essendo presente un uso del territorio differente sui due lati, così come da levante a ponente.

Andando ad analizzare la componente morfologica delle due aree, si può notare come il terreno presenta un andamento più variabile e leggermente collinare nella zona di Carignano (a nord della Sopraelevata), con dislivelli e muri di sostegno posti principalmente nella zona più prossima alla zona della Foce, ad est dell'area di studio. La zona portuale, al contrario, è caratterizzata dalla presenza di un settore pianeggiante su cui sono state sviluppate le banchine, gli approdi e le strutture portuali del Bacino Storico; proprio per la sua natura morfologica, la zona portuale risulta essere visibile ad una porzione rilevante del territorio urbano, in quanto gli edifici che sorgono sulle colline prospicienti il mare (tra cui la collina di Carignano) affacciano proprio su tale area risultando, pertanto, esposti ai rumori provenienti da tale area.

Per quanto riguarda il livello urbano, questo è sicuramente caratterizzato dallo specifico uso del terreno che caratterizza i due diversi settori urbani; infatti, la zona a sud risulta essere meno densamente popolata dal momento che l'uso prevalente del territorio è contraddistinto dai padiglioni e dagli spazi di pertinenza dell'ex Fiera di Genova, dalle strutture portuali (cantieri navali, bacini di carenaggio, marine, stazione marittima, etc.) e dalla presenza di alcuni agglomerati produttivi e industriali. Per quanto riguarda il lato a nord, invece, questo è caratterizzato dalla quasi esclusiva presenza di edifici residenziali, in larga parte

coincidente con il centro storico cittadino, di servizi urbani e da una fitta rete stradale che arriva fin sotto alla Strada Sopraelevata.

Relativamente all'individuazione degli edifici sensibili presenti nelle vicinanze del perimetro di studio, attraverso la consultazione del GeoPortale del Comune di Genova⁴³, è possibile stabilire che a ridosso dell'area d'intervento sono presenti diverse scuole, di vario ordine e grado, e un complesso ospedaliero.

In particolare, vista la vicinanza con il progetto del Waterfront di Levante, vanno evidenziati due complessi scolastici, la scuola dell'infanzia paritaria "La rotonda dei bambini" (circa 160 metri) e la scuola di secondo grado "Deledda International School" (circa 210 metri), e alcuni edifici dell'Ente Ospedaliero Galliera (circa 235 metri); per quanto riguarda le altre scuole e gli altri edifici dell'ospedale Galliera, questi si trovano tutti ad una distanza superiore ai 300 metri dal perimetro dell'area d'intervento.



Figura 2.7.6 - stralcio della localizzazione degli istituti scolastici e delle strutture ospedaliere nel Comune di Genova

Per tutelare i ricettori sopra descritti, potenzialmente esposti a rumore per la realizzazione dell'opera in oggetto, tenendo conto delle principali normative di settore e delle peculiarità del territorio interessato dalla realizzazione dell'opera, mediante il software previsionale specifico e di dettaglio denominato Cadna-A, sono simulate e messe a confronto tra loro tutte le fasi di studio dell'opera, dalla situazione attuale, alla situazione di corso d'opera e di esercizio finale, sia pre-mitigazione che post-mitigazione.

⁴³ Fonte: <https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/openlayers/34>.

2.7.4. Descrizione del modello di simulazione

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software Cadna-A (Computer Aided Noise Abatement): questo è un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

A partire dalla cartografia DTM (Digital Terrain Model), cioè il modello digitale utilizzato per rappresentare la superficie del suolo terrestre, si perfeziona la costruzione del 3D dell'area operando attraverso una banca dati dei materiali che è inserita all'interno del modello, comunque implementabile.

La generazione del 3D è completata attraverso l'estrusione degli edifici, il posizionamento di tutti i ricettori in facciata, la creazione delle sorgenti e di tutta la geometria del territorio.

Dopo aver ultimato la digitalizzazione degli elementi base, si sono attribuiti i primi parametri acustici per l'elaborazione cartografica dei ricettori, ossia il corridoio di indagine, la fascia di rispetto ed eventuali sotto divisioni della fascia rimanente: in tal modo si è assegnato ai singoli ricettori il pertinente limite di legge.

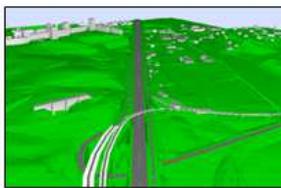
CadnaA è uno strumento previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici. Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere schematizzati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso, come si può osservare nella figura.

Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

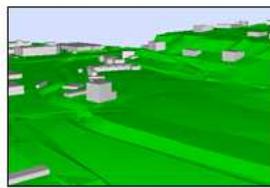
Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo, a differenza dei precedenti strumenti di calcolo in cui era possibile definire un solo valore identico per tutto il territorio simulato. Nella figura si osserva un esempio di

poligonatura (colore magenta) con diversi fattori di assorbimento e la finestra di interfaccia grafica mediante la quale è possibile definire il coefficiente per il poligono selezionato.

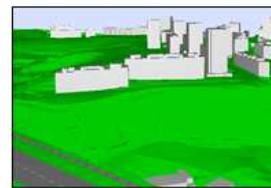
La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali (cfr. figure seguenti di esempio).



Esempio 1



Esempio 2



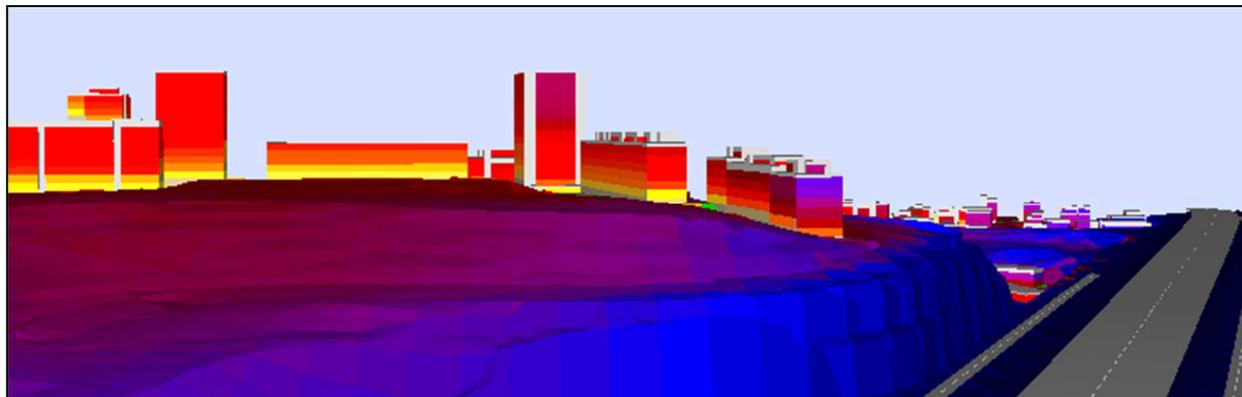
Esempio 3

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora mediante diverse procedure:

- TGM: inserimento del numero di veicoli giornalieri totali, della percentuale di veicoli pesanti e della velocità media dell'intero flusso.
- V/h: inserimento dei precedenti parametri suddivisi nelle tre fasce orarie standard: fasce diurna (06:00-20:00), serale (20:00-22:00) e notturna (22:00-06:00).
- Emissioni: per ognuna delle tre fasce orarie suddette, è possibile inserire direttamente il livello della potenza sonora prodotta dalla sorgente stessa.

Successivamente si inseriscono le proprietà fisiche dell'infrastruttura, indicando il numero e le dimensioni delle corsie e delle carreggiate di cui è composta, impostando le dimensioni manualmente o scegliendo tra più di 30 tipologie di infrastrutture, indicando il tipo della superficie stradale e la tipologia del flusso veicolare che la caratterizza (fluido continuo, continuo disuniforme, accelerato, decelerato) ed indicando, infine, il tipo di superficie stradale di cui è composta.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli indicatori Lden ed Lnight. I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti stradali il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente, sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico (coefficienti di assorbimento alfa, per ogni banda di frequenza), sia relativamente ai requisiti fisici. Possono essere definite le caratteristiche geometriche della struttura indicando la forma, l'altezza, la presenza di un eventuale sbalzo inclinato e l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto in sommità della barriera.

2.7.5. Verifica di attendibilità del modello di simulazione (TARATURA)

Per la caratterizzazione acustica delle sorgenti esistenti e per individuare i livelli di pressione sonora in prossimità di alcuni dei ricettori interessati dall'impatto acustico potenziale (e quindi per verificare l'attendibilità del modello di simulazione), sono utilizzati i rilievi fonometrici di caratterizzazione acustica, ricavati dalla "Caratterizzazione Acustica comunale" pubblicata sul Geoportale del Comune di Genova.

Il software di calcolo Cadna-A permette un processo di calibrazione (mettendo a confronto i valori misurati con quelli simulati) in funzione di diversi parametri di calcolo, tra cui alcuni connessi alla sorgente ed altri connessi alla modalità di propagazione del suono nel percorso compreso tra la sorgente e il ricettore. In particolare, è possibile agire sui parametri di propagazione, quali la cartografia 3D, la presenza di muri, la

tipologia di suolo, le riflessioni, ecc. La taratura del modello di simulazione è stata quindi impostata nelle aree in cui la sorgente acustica sia ben identificabile.

Per procedere alla taratura del modello di calcolo sono stati eseguiti i seguenti passaggi:

- inserimento dei punti virtuali di misura all'interno del modello tridimensionale esattamente nei punti in cui sono stati condotti i rilievi reali;
- inserimento dei dati acustici di immissione (L_{eq} [dB(A)]) come metadato all'interno del punto virtuale del modello;
- calcolo dei livelli simulati in corrispondenza di tutti i punti virtuali inseriti (L_{eq} [dB(A)]);
- verifica degli scostamenti tra i dati misurati ed i dati simulati.

2.7.6. Scenario Ante Operam

Lo scenario Ante Operam presenta il clima acustico tipico di zone a carattere portuale incluse in contesto cittadino.

Il software di simulazione nel rappresentare lo stato ante operam ai fini di taratura ha tenuto conto dell'orografia del terreno e dell'esatto posizionamento piano altimetrico del progetto, essendo entrambi i dati dedotti da file vettoriali tridimensionali; è stato peraltro tenuto conto delle caratteristiche medie di assorbimento del terreno sulla base del processo di taratura sopra descritto e sono stati inseriti gli edifici presenti in un raggio di 300 metri considerandone altezza e destinazione d'uso, nonché i possibili elementi interposti fisicamente tra la sorgente di rumore e gli edifici ricettori.

2.8. Popolazione e salute umana

2.8.1. Le principali fonti di disturbo della salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta consiste nell'identificazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dagli interventi relativi al progetto in esame.

Pertanto, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dalle attività di cantiere.

Le principali patologie legate alle attività di cantiere possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Nei paragrafi successivi viene descritto il contesto demografico di riferimento e lo stato di salute della popolazione, con particolare riferimento all'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico ed

acustico allo stato attuale, invece al Capitolo 3 sono trattati i principali effetti potenziali dell'opera previsti sulla salute pubblica.

2.8.2. Il contesto demografico

Dall'analisi dei dati estratti dal datawarehouse dell'ISTAT riferiti al 1° gennaio 2019, risulta che nel comune di Genova la popolazione è pari a 578 000 residenti, che rappresentano il 68,7% della popolazione totale residente nella provincia di Genova, pari a 841 180 abitanti.

DATI ISTAT	POPOLAZIONE	SUPERFICIE	DENSITA'
	Totale Residenti	km ²	Abitanti/km ²
Anno 2018	580 097	240,29 km ²	2.414
Anno 2019	578 000	240,29 km ²	2.405

Tabella 2-20 Popolazione residente del comune di Genova residente al 1 gennaio 2019 (Fonte: ISTAT)

In relazione all'andamento demografico del comune di Genova, secondo quanto riportato dai dati ISTAT relativi al 1° gennaio di ogni anno (dal 2001 al 2019), è possibile osservare come la tendenza negativa sia costante. Difatti come si evince dal grafico di seguito riportato, l'andamento demografico risulta essere in costante diminuzione dal 2013 ad oggi.

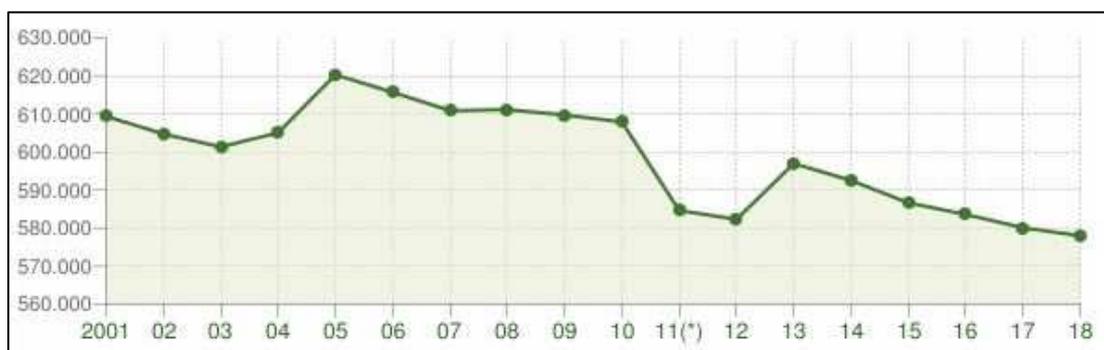


Figura 2.8.1 - Andamento demografico del comune di Genova dal 2001 al 2019 (Fonte: ISTAT)

Dall'ultimo dato disponibile del 1° gennaio 2019 è possibile evidenziare che la popolazione residente del Comune di Genova è pari a 578 000 abitanti, di cui il 47,3% (273 361) uomini ed il 52,7% (304 639) donne; tale dato è poi stato ulteriormente analizzato e suddiviso nel grafico sottostante, in base all'età, al sesso ed allo stato civile della popolazione residente.

Nella successiva immagine è riportato il grafico detto Piramide dell'Età, che rappresenta i dati relativi alla popolazione suddivisa per classi quinquennali di età sull'asse delle ordinate, mentre sull'asse delle ascisse sono riportati due grafici a barre a specchio rispettivamente con uomini (a sinistra) e le donne (a destra); i diversi colori, invece, evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

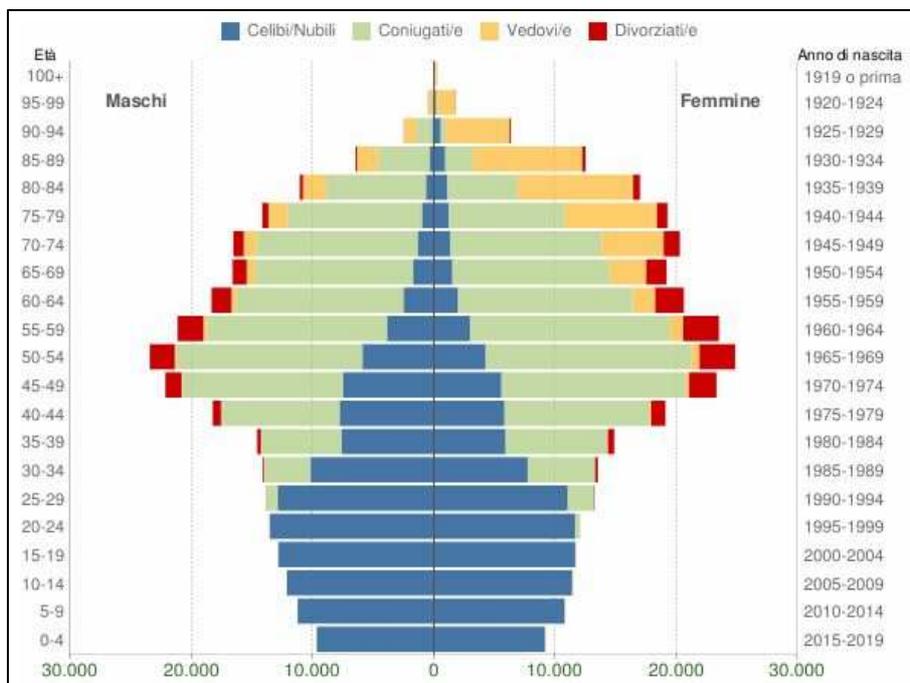


Figura 2.8.2 - Popolazione per età, sesso e stato civile Comune di Genova (Fonte: ISTAT - 1° gennaio 2019)

2.8.3. Lo stato della salute pubblica: profilo epidemiologico sanitario

Per avere il quadro dello stato di salute della popolazione dell’area di studio, sono stati estratti e analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall’ISTAT relativi alla mortalità e alla morbosità, aggiornati alla versione più recente. Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l’ISTAT fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di ospedalizzazione acuti;
- tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

Nella tabella seguente sono state sintetizzate le cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità degli inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall’inquinamento acustico.

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni dell’apparato respiratorio e degli organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni

Cause di morte		Cause di ospedalizzazione	
<i>Sistema cardiocircolatorio</i>			
Malattie del sistema circolatorio		Malattie del sistema circolatorio	
Malattie ischemiche del cuore		Malattie ischemiche del cuore	
-		-	
<i>Sistema cerebrovascolare</i>			
Disturbi circolatori dell'encefalo		Disturbi circolatori dell'encefalo	
<i>Apparato respiratorio</i>			
Malattie dell'apparato respiratorio		Malattie dell'apparato respiratorio	
BPCO (Broncopneumopatia cronica ostruttiva)		BPCO (Broncopneumopatia cronica ostruttiva)	
<i>Sistema nervoso</i>			
Malattie del sistema nervoso e organi di senso		Malattie del sistema nervoso e organi di senso	
Disturbi psichici		-	

Tabella 2-21 - Cause di morte e di ospedalizzazione

2.8.3.1. Mortalità

Di seguito sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'ISTAT, con riferimento all'annualità 2016, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Si specifica che il tasso di mortalità è relativo ai casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Per avere un quadro generale sui decessi avvenuti nel 2016 nella provincia di Genova, nella Regione Liguria e sull'intero territorio nazionale è possibile far riferimento alla Tabella 2-22.

Indicatori di mortalità

Aree	Numero di decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Genova	5463	6301	131,33	139,32	101,98	68,96
Liguria	9893	11161	130,23	135,79	101,51	67,75
Italia	297665	320418	100,25	102,34	101,99	68,61

Tabella 2-22 - Indicatori di mortalità per la Provincia di Genova, la Regione Liguria e l'Italia (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

Dalla tabella si osserva che, in particolare per i valori del tasso di mortalità standardizzato, i valori della provincia di Genova e della Regione Liguria risultano essere in linea con quelli nazionali.

Nelle figure seguenti è riportato un grafico del tasso di mortalità standardizzato, distinto tra uomini e donne, in Italia e nella Regione Liguria.

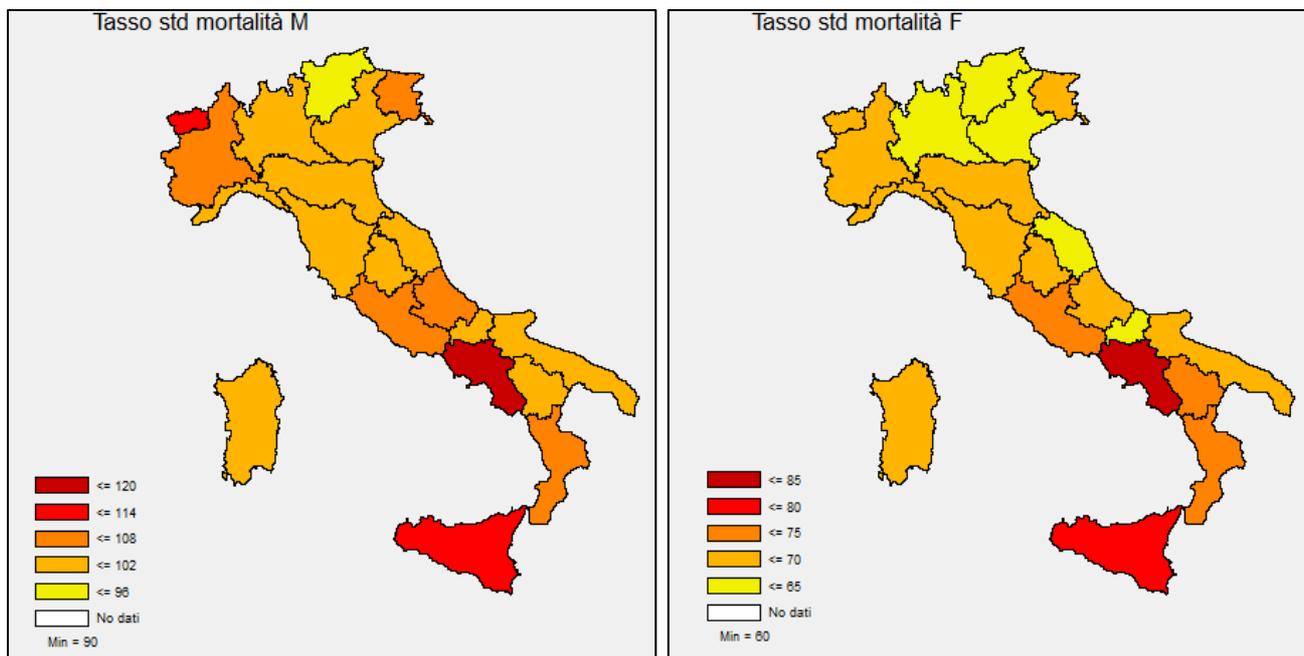


Figura 2.8.3 - Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile a livello nazionale

(Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

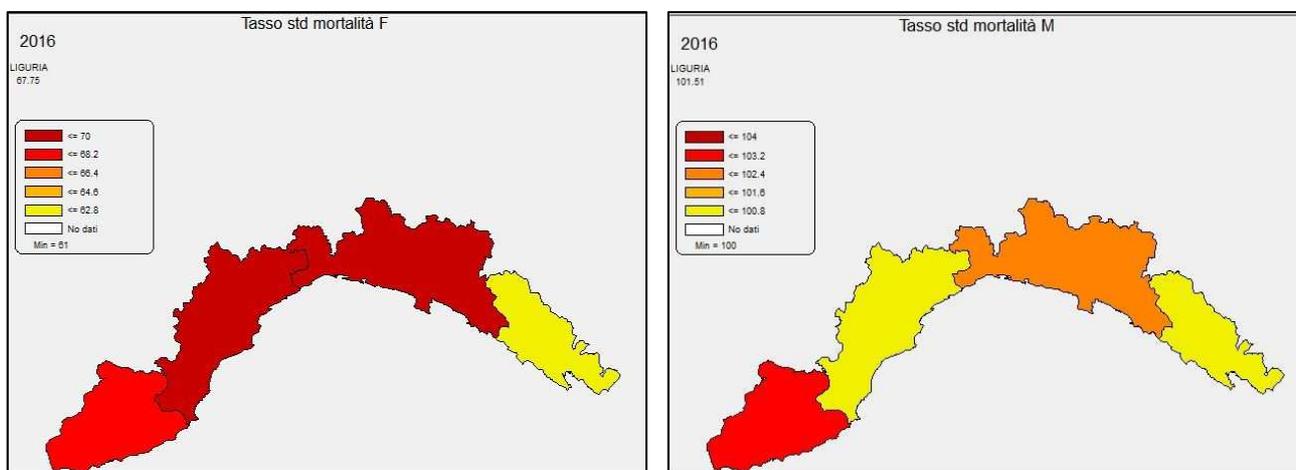


Figura 2.8.4 - Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile della Regione Liguria (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

Approfondendo lo studio della mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per l'opera in esame:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori specifici per le diverse patologie sopracitate, forniti dall'Istat e relativi all'ultimo anno disponibile (2016). Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, nella seguente tabella si riportano i dati della mortalità causate da tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

TUMORI												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot.M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+ M	Tot. F	65+ F
Tumori totale												
Genova	1872	1552	1523	1284	44,44	150,45	33,34	90,41	34,85	142,83	20,18	78,99
Liguria	3215	2724	2632	2229	42,88	146,51	32,16	87,14	33,69	139,16	19,45	74,9
Italia	100003	82012	79499	64225	33,82	140,87	25,4	83,81	33,66	139,09	19,42	73,93
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici												
Genova	510	418	238	194	12,09	40,32	5,2	13,49	9,56	39,05	3,47	13,34
Liguria	894	752	381	310	11,96	40,51	4,59	12,03	9,44	39,12	3,05	11,67
Italia	26889	22089	10572	8154	9,09	37,95	3,37	10,63	9	37,62	2,71	10,02
Tumori trachea, bronchi, polmoni												
Genova	412	335	220	177	9,83	32,57	4,82	12,36	7,79	31,54	3,26	12,37
Liguria	747	626	348	280	10,04	33,9	4,2	10,9	7,94	32,85	2,82	10,73
Italia	24059	19842	9779	7490	8,13	34,08	3,12	9,77	8,05	33,79	2,51	9,22

Tabella 2-23 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

Dall'analisi di questi valori è emerso che sia il tasso di mortalità che il tasso di mortalità standardizzato risultano essere notevolmente maggiore negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni. Inoltre, in merito ai valori relativi alle tre tipologie di tumori considerati, è possibile affermare che questi risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne.

Relativamente ai valori del tasso di mortalità standardizzato, i valori della Regione Liguria risultano essere in linea con quelli nazionali, invece, per quanto riguarda i dati della provincia di Genova, questi risultano essere superiori sia a quelli regionali che a quelli nazionali per quanto riguarda gli indicatori femminili, mentre quelli maschili risultano essere in linea con i dati regionali e con quelli nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati nella tabella seguente.

Malattie del sistema circolatorio												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65 + M	Tot. F	65 + F	Tot.M	65+ M	Tot. F	65 + F	Tot.M	65+ M	Tot. F	65 + F
Genova	1677	1562	2385	2340	40,87	152,33	53,21	165,7	31,3	138,46	23,4	107,51
Liguria	3108	2870	4321	4229	40,79	151,78	52,55	164,07	31,45	138,53	23,54	107,5
Italia	96728	86906	125186	121626	32,55	148,87	39,99	158,67	33,63	147,59	25,01	114,29
Malattie ischemiche del cuore												
Genova	614	561	627	615	14,84	54,12	13,98	43,58	11,38	49,27	6,27	29,04
Liguria	1131	1018	1110	1087	14,59	53,05	13,38	41,86	11,27	48,53	6,04	27,76
Italia	34869	30539	31999	31045	11,73	52,27	10,22	40,48	12	51,72	6,45	29,48

Tabella 2-24 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2019 – anno 2016)

Per quanto concerne i valori correlati alle patologie riguardanti il sistema circolatorio, sia i valori provinciali che quelli regionali risultano essere superiori rispetto a quanto stimato per quanto riguarda i valori dell'intero territorio nazionale.

Anche in questo caso i valori del tasso di mortalità, incluso quello standardizzato, risultano essere sempre maggiori negli uomini e nelle donne che hanno superato i 65 anni di età ed in generale sono maggiori negli uomini rispetto alle donne. Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori superiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste ultime rappresentano una quota parte delle prime.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati nella tabella seguente.

Disturbi circolatori dell'encefalo												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+M	Tot. F	65+ F
Genova	373	355	608	596	9,31	35,55	13,76	42,94	7,06	32,07	5,99	27,53
Liguria	689	655	1175	1151	9,2	35,03	14,4	45,08	7,04	31,83	6,42	29,44
Italia	22442	21016	34516	33568	7,58	36,06	11,03	43,81	7,85	35,59	6,9	31,58

Tabella 2-25 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2019 – anno 2016)

In merito ai dati dei disturbi circolatori dell'encefalo, si evince che i valori della provincia di Genova risultano coerenti con quelli registrati a livello regionale e nazionale.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità rispettivamente nella seguente tabella.

Patologie dell'apparato respiratorio												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
Malattie dell'apparato respiratorio												
Genova	483	467	429	417	11,62	45,18	9,5	29,31	8,81	41,07	4,35	19,76
Liguria	902	875	764	741	12	46,65	9,19	28,52	9,16	42,36	4,26	19,27
Italia	24981	23659	21556	20904	8,45	40,63	6,9	27,3	8,79	40,22	4,36	19,92
Malattie BCO												
Genova	261	254	219	214	6,32	24,63	4,95	15,33	4,79	22,54	2,34	10,81
Liguria	480	470	366	357	6,39	25,02	4,47	13,89	4,87	22,81	2,12	9,74
Italia	13683	13144	10027	9766	4,63	22,57	3,21	12,76	4,81	22,3	2,05	9,42

Tabella 2-26 - Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie BPCO (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

In merito ai casi di mortalità per le patologie dell'apparato respiratorio, esaminando i tassi di mortalità, i valori registrati per la Provincia di Genova risultano in linea con quelli regionali ma superiori a quelli nazionali. In generale è possibile evincere che per gli indicatori maschili si registrino valori superiori rispetto a quelli femminili.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ D	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Genova	256	235	374	361	6,39	23,73	8,34	25,43	4,9	21,84	4,06	18,21
Liguria	470	440	618	593	6,32	23,83	7,56	23,08	4,82	21,84	3,75	16,7
Italia	11954	10649	15745	14757	4,04	18,3	5,04	19,28	4,09	17,88	3,38	14,85

Tabella 2-27 - Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

Disturbi psichici

Area	Numero Decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Genova	112	296	2,8	6,58	2,12	2,75
Liguria	220	514	2,92	6,34	2,24	2,73
Italia	7134	14401	2,41	4,61	2,54	2,78

Tabella 2-28 - Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: HFA 2019 – anno 2016)

I dati dell'HFA, forniti dall'ISTAT, riportano una situazione pressoché omogenea in termini di mortalità per gli uomini e per le donne relativamente alle malattie del sistema nervoso, con valori provinciali e regionali superiori a quelli nazionali. Invece, in relazione ai disturbi psichici i valori degli indicatori risultano maggiori nelle donne. In generale, i dati provinciali risultano in linea con quelli regionali e con quelli nazionali.

2.8.3.2. Morbosità

Per quanto riguarda la *morbosità* in generale vengono esplicitati due indicatori: il tasso di ospedalizzazione degli acuti e il tasso di ospedalizzazione di lungodegenza e di riabilitazione, con riferimento ai dati provinciali, regionali e nazionali.

Il primo indicatore riguarda i ricoveri in tutti quei reparti che non sono classificati come riabilitativi o di lungodegenza, ad esclusione, inoltre, dei neonati sani. Mentre per lungodegenza si intendono quei ricoveri di durata inferiore a 60 giorni, che insieme ai ricoveri per riabilitazione, costituiscono il secondo indicatore di morbosità.

I valori di tali indicatori, forniti dall'ISTAT, fanno riferimento all'ultimo anno disponibile (per i dati della Provincia di Genova e della Regione Liguria i dati sono riferiti al 2014, mentre i dati nazionali fanno riferimento all'anno 2015) e sono riportati nella seguente tabella.

Aree	Tasso di ospedalizzazione acuti	Tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione
Genova	114,31	10,45
Liguria	104,81	9,01
Italia	105,37	6,99

Tabella 2-29 Indicatori di morbosità per la Provincia di Genova, la Regione Liguria e l'Italia (Fonte: HFA 2019 – anno 2014, 2015 per il livello nazionale)

Per quanto riguarda i valori relativi al tasso di ospedalizzazione degli acuti a livello provinciale, questo risulta essere superiore sia rispetto al livello regionale che statale. Per quanto concerne l'ospedalizzazione della lungodegenza e della riabilitazione, si può osservare che sia i valori provinciali risultino lievemente superiori rispetto ai regionali, e che entrambi siano nettamente maggiori dei valori statali.

Nelle immagini seguenti sono riportate le rappresentazioni grafiche del tasso di mortalità standardizzato, rispettivamente distinto tra i valori in Italia, diviso per regioni e nella regione Liguria, diviso per province.

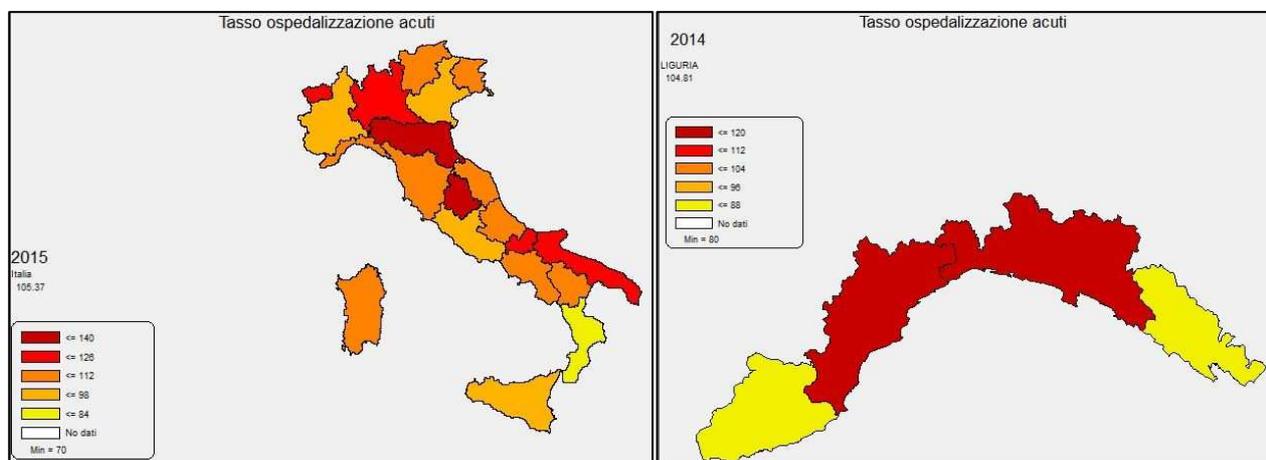


Figura 2.8.5 - Tasso di ospedalizzazione acuti a livello nazionale e della Regione Liguria (Fonte: HFA 2019 – anno 2015, nazionale, e 2014, regionale)

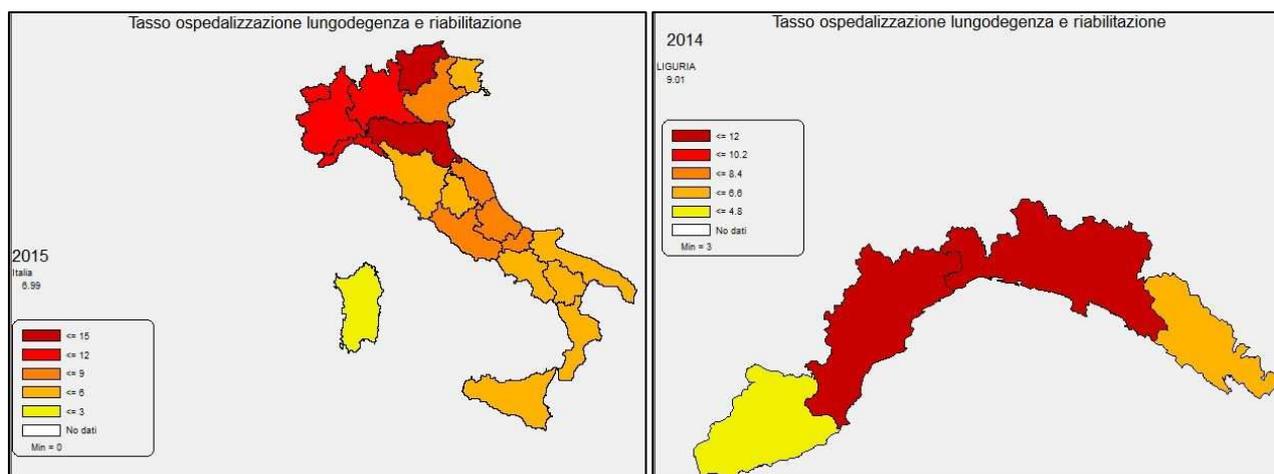


Figura 2.8.6 - Tasso di ospedalizzazione per lungodegenza e riabilitazione a livello nazionale e della Regione Liguria (Fonte: HFA 2019 – anno 2015, nazionale, e 2014, regionale)

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori specifici per le diverse patologie indicate e rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'ISTAT e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dell'anno 2018. Ogni tabella è

relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione, in cui i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per età e sesso.

In primo luogo, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

Tumori												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Tumori maligni												
Genova	6132	4547	5086	3267	152,92	450,57	115,92	232,79	122,48	441,54	84,21	233,44
Liguria	11287	8276	9138	5853	151,84	444,01	112,66	228,97	121,75	434,1	82,85	228,29
Italia	344970	236245	283118	161984	117,98	399,37	91,79	210,09	112,51	396,33	78,25	210,35
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni												
Genova	569	456	328	236	14,19	45,19	7,42	16,82	11,24	45,57	5,34	18,11
Liguria	1115	890	561	402	15,01	47,75	6,92	15,73	11,82	47,26	5,01	16,9
Italia	32077	24606	15423	10196	10,97	41,6	5	13,22	10,44	41,54	4,25	13,91

Tabella 2-30 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2019 – anno 2018)

Come per i valori di mortalità, anche i valori dei tassi di dimissioni sono nettamente maggiori negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni. I dati provinciali risultano essere in linea con i dati regionali, ed entrambi risultano nettamente superiori ai valori nazionali.

Di seguito si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e gli infarti.

Patologie del sistema circolatorio												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Malattie del sistema circolatorio												
Genova	9269	6548	7173	5898	231,16	648,85	162,25	420,26	185,96	621,11	98,54	350,19
Liguria	17783	12638	13484	11029	239,39	678,03	166,25	431,45	192,68	651,64	102,37	363,09
Italia	647025	427872	460618	354122	221,33	723,32	149,35	459,28	211,42	712,07	114,34	405,36
Malattie ischemiche del cuore												
Genova	2309	1530	978	807	57,58	151,61	22,12	57,5	46,3	151,16	14,03	53,1
Liguria	4666	3078	2018	1654	62,82	165,13	24,88	64,7	50,6	165,22	15,86	59,75
Italia	179114	110701	73425	56487	61,27	187,14	23,81	73,26	57,8	187,1	18,8	69,9
Infarto del miocardio acuto												

<i>Patologie del sistema circolatorio</i>												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Genova	964	604	511	434	24,04	59,85	11,56	30,92	19,23	57,64	6,77	25,68
Liguria	1925	1208	1045	883	25,92	64,81	12,88	34,54	20,81	63,32	7,61	28,78
Italia	72700	42549	35775	28682	24,87	71,93	11,6	37,2	23,41	71,2	8,72	33,08

Tabella 2-31 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio, per malattie ischemiche del cuore, per infarto miocardico acuto (Fonte: HFA 2019 – anno 2018)

Dai dati raccolti attraverso la banca dati del HFA, è possibile evidenziare che anche per quanto riguarda le patologie del sistema cardiocircolatorio (sistema circolatorio, l'ischemia del cuore e l'infarto del miocardio), i valori registrati evidenziano come a livello provinciale i valori registrati siano coerenti o di poco inferiori rispetto a quelli regionali, mentre tali valori risultano nettamente inferiori rispetto al livello nazionale.

Per quanto concerne la morbosità relativa alle patologie dei disturbi circolatori dell'encefalo, si riportano di seguito i dati di ospedalizzazione.

<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Genova	1771	1392	2007	1695	44,17	137,94	45,4	120,78	34,49	129,45	26,35	97,27
Liguria	3287	2598	3657	3070	44,24	139,38	45,09	120,1	34,57	131,28	26,57	97,39
Italia	107863	82496	105314	86949	36,9	139,46	34,15	112,77	35,23	136,19	25,13	96,74

Tabella 2-32 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2019 – anno 2018)

Per quanto concerne i disturbi circolatori dell'encefalo, in termini di area di riferimento, i dati provinciali inerenti al tasso di dimissioni risultano essere conformi ed in linea con quelli registrati a livello regionale, ed entrambi risultano lievemente superiori a quelli registrati sul territorio nazionale. Anche per quanto riguarda al tasso di dimissioni standardizzato, sia quelli provinciali che quelli regionali risultano essere superiori a quelli nazionali.

I valori di morbosità corrispondenti alle patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

<i>Patologie dell'apparato respiratorio</i>												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
<i>Malattie dell'apparato respiratorio</i>												
Genova	5353	3109	4698	2928	133,5	308,08	106,27	208,63	121,6	285,17	85,18	164,99
Liguria	10596	6427	9438	6212	142,66	344,81	116,37	243,01	127,9	318,42	89,58	190,52
Italia	34884	18689	28493	16801	119,32	315,94	92,38	217,91	119,56	307,55	79,67	183,29
<i>Malattie BPCO</i>												
Genova	312	180	279	145	7,78	17,84	6,31	10,33	7,02	16,83	5,71	9,47
Liguria	585	383	585	371	7,88	20,55	7,21	14,51	6,9	19,15	5,72	12,1
Italia	23392	14710	19709	12639	8	24,87	6,39	16,39	7,96	24,17	5,42	14,53

Tabella 2-33 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie BPCO (Fonte: HFA 2019 – anno 2018)

In generale, per quel che riguarda i valori relativi alle patologie respiratorie si registrano valori più elevati negli uomini. In relazione alle malattie dell'apparato respiratorio, è possibile evidenziare che i dati regionali risultano superiori a quelli nazionali, in relazione ad entrambi i tassi di dimissioni presi in considerazione. Invece, per quanto concerne il tasso di dimissioni standardizzato relativo alle malattie BPCO, i valori provinciali sono coerenti con quelli registrati al livello regionale e nazionale.

Infine nella seguente tabella sono riportati i dati riguardanti le patologie del sistema nervoso .

<i>Malattie del sistema nervoso, organo dei sensi</i>												
<i>Area</i>	<i>Numero dimissioni</i>				<i>Tasso di dimissioni</i>				<i>Tasso di dimissioni std</i>			
	<i>Tot. M</i>	<i>65+ M</i>	<i>Tot.F</i>	<i>65+ F</i>	<i>Tot. M</i>	<i>65+ M</i>	<i>Tot. F</i>	<i>65+ F</i>	<i>Tot. M</i>	<i>65+ M</i>	<i>Tot. F</i>	<i>65+ F</i>
Genova	2713	1231	2695	1285	67,66	121,98	60,96	91,56	63,62	121,12	55,25	92,76
Liguria	4952	2126	4777	2214	66,67	114,06	58,9	86,61	63,15	113,68	53,72	87,76
Italia	185861	80772	180111	82765	63,53	136,54	58,36	107,34	62,57	136,06	54,37	108,71

Tabella 2-34 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2019 – anno 2017)

In merito ai dati registrati per le malattie del sistema nervoso, è possibile affermare che questi siano coerenti con quanto evidenziato dai valori nazionali, mentre risultano leggermente superiori rispetto al livello regionale.

2.8.3.3. *Esposizione agli inquinanti atmosferici*

L'aria è uno degli elementi che maggiormente interagiscono con l'ambiente e la sua qualità è un fattore decisivo per il benessere umano e per gli ecosistemi.

Secondo quanto previsto dalla normativa europea e nazionale, ogni anno la regione Liguria effettua, con il supporto di ARPAL, la *valutazione della qualità dell'aria* sulla base delle concentrazioni degli inquinanti registrate dalla rete di monitoraggio regionale nel corso dell'anno civile. Il Centro funzionale meteorologico di Protezione Civile, struttura operativa di ARPAL, gestisce la rete di monitoraggio finalizzata sia al rilevamento in tempo reale dei parametri meteo-idrometrici a scala regionale, sia il rilevamento da stazioni tradizionali. Difatti sul portale web della regione Liguria sono consultabili gli indicatori statistici giornalieri di qualità dell'aria. La valutazione della qualità dell'aria viene riferita alle *zone*, ovvero aree del territorio regionale aventi omogenee caratteristiche predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti. La valutazione è effettuata per verificare il rispetto dei limiti previsti dalla normativa per la tutela della salute e degli ecosistemi ed individuare le situazioni di superamento per le quali è necessario adottare piani e programmi.

L'inquinamento atmosferico costituisce uno dei problemi ambientali più rilevanti per quanto riguarda l'impatto sulla salute pubblica, a cui sono attribuibili i maggiori carichi di malattia e di mortalità, in quanto esiste una stretta relazione tra la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente circostante.

A tal proposito, tale tipo di inquinamento rappresenta quindi uno dei maggiori fattori di rischio per la salute dei cittadini, che sono soggetti sia ad esposizioni dirette, attraverso l'inalazione, che indiretta, attraverso

inquinanti trasportati per via aerea e depositati su piante o sul terreno ed accumulati nella catena alimentare.

I principali effetti sulla salute umana possono manifestarsi sia con episodi di tipo acuto, dovuto a elevate concentrazioni di inquinanti presenti per brevi periodi, che con patologie di tipo cronico, causate dall'esposizione a basse concentrazioni di inquinanti per lunghi periodi di tempo; a tal proposito, le principali cause delle morti premature in tali condizioni sono dovute principalmente a:

- ischemia cardiaca,
- ictus,
- broncopneumopatia cronico ostruttiva (BPCO),
- infezione del tratto inferiore delle vie aeree
- cancro al polmone.

Il D.lgs. 155/2010, che costituisce il quadro normativo nazionale inerente alla valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per tutelare la salute pubblica ha fissato i limiti per il raggiungimento degli obiettivi per migliorare la qualità dell'aria. Al fine di prevenire e ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente, individuando una serie di inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono).

Un quadro complessivo dello stato dell'aria è fornito dalla Relazione sullo Stato dell' Ambiente in Liguria, dalla quale è emerso che sebbene l'andamento delle emissioni di inquinanti e delle concentrazioni in aria ambiente nella regione, analogamente alla tendenza nazionale, mostri una generale diminuzione, i risultati della valutazione 2018 evidenziano il persistere di alcune criticità.

La valutazione del 2018 evidenzia in particolare la conferma del superamento del limite del valore medio annuale per il *biossido di azoto* nell'agglomerato di Genova (il superamento si registra in tutte le postazioni cittadine da traffico). Per quanto riguarda l'*ozono* - O₃ la valutazione 2018 evidenzia il perdurare del superamento anche il superamento della soglia di attenzione nell'agglomerato di Genova.

Come previsto dagli atti di pianificazione regionale, la fonte di emissione, avente maggiore influenza sui superamenti della concentrazione limite di NO₂ delle stazioni di monitoraggio di Genova, su cui agire efficacemente, è il traffico su strada seguita dai porti (principalmente lo stazionamento delle navi in porto). Un ulteriore apporto è dovuto alle emissioni dagli impianti di combustione.

Considerazioni a parte vanno fatte per quanto concerne l'ozono essendo un inquinante di natura secondaria prodotto per effetto delle radiazioni solari in presenza di inquinanti primari come quelli emessi dal traffico automobilistico e dai processi di combustione. Difatti, le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare. Nelle aree urbane l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità ed è instabile in presenza degli stessi inquinanti primari che ne determinano la formazione. Perciò i valori più elevati si misurano, non nei pressi delle fonti emittenti, ma nelle postazioni di fondo (parchi cittadini, zone suburbane e rurali), dove l'ozono viene trasportato dal vento e risulta più stabile dato il minore inquinamento.

La pianificazione di misure volte a una progressiva diminuzione delle emissioni di inquinanti primari e precursori dell'ozono, quali ossidi di azoto (NOx) e composti organici volatili (COV), contribuisce al miglioramento complessivo delle concentrazioni di ozono. L'attuazione delle misure pianificate e programmate consentirà prevedibilmente di ottenere miglioramenti nei prossimi anni.

2.8.3.4. Esposizione al rumore

Il rumore è un fattore di inquinamento ambientale con un forte impatto sulla qualità della vita. L'attenzione verso le tematiche di inquinamento acustico è negli ultimi anni molto aumentata, questa consapevolezza ha prodotto alcuni atti normativi europei, nazionali e regionali. Fra tutti il più significativo è la Direttiva europea 2002/49/CEE recepita in Italia dal D.Lgs. 19 Agosto 2005 n. 194 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. La direttiva citata, e quindi il decreto di attuazione, introducono i concetti di mappa acustica strategica e Piano di Azione, strumenti per rappresentare in modo comprensibile la situazione dell'inquinamento acustico presente nei principali agglomerati urbani.

Attraverso specifiche campagne di rilevamento dei livelli di rumore sul territorio ligure, è stato individuato nel traffico di veicoli la fonte principale di rumorosità ambientale. Le città in cui si riscontrano situazioni di maggior sofferenza sono caratterizzate da elevata densità di traffico, dalla presenza di attraversamenti ferroviari e autostradali, attività portuali su lunghi tratti costieri e insediamenti industriali pesanti, tra cui Genova.

Il Piano di Azione aggiornato al 2018 per l'agglomerato urbano di Genova contiene i risultati della Mappatura Acustica Strategica aggiornata al 2017, l'aggiornamento di tutti i possibili interventi di risanamento diretti, programmati. Il Piano recepisce (ai sensi dell'art. 5 c.8 del D.Lgs. 194/2005) i contenuti di tutte le attività di programmazione e pianificazione territoriale concernenti la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico stabilite per legge.

Gli *effetti* del rumore sull'organismo umano sono diversi e complessi, in quanto possono avere carattere temporaneo o permanente, provocando sia danni all'apparato uditivo sia danni extra-uditivi, difatti in concomitanza con ulteriori fattori, l'esposizione al rumore può aggravare situazioni patologiche a carico del sistema nervoso ed endocrino. Questo fenomeno è dovuto al fatto che l'inquinamento acustico comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, fino a causare lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo possono essere quindi molteplici e di differente entità, in funzione della reattività specifica del singolo individuo, comportando in particolar modo il sistema nervoso, l'apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio; in particolare, il rumore reiterato a causa immissione intrusiva di segnali acustici va ad agire sullo stress, sull'equilibrio psico-fisico e sullo svolgimento confortevole della vita dei soggetti interessati da tale fonte di inquinamento.

Le fonti principali di rumore ambientale includono il traffico aereo, il traffico stradale, il traffico ferroviario, le industrie, i lavori pubblici, lavori di edilizia e il quartiere. Inoltre, i disturbi causati da tali tipologie di rumore rappresentano indici di peggioramento della qualità della vita e della salute, in quanto l'organismo,

e nello specifico l'apparato uditivo, non è in grado di potersi difendere naturalmente ed autonomamente dal rumore, poiché è sempre attivo ed attento anche durante la fase del sonno.

Ciò è dovuto al fatto che, sebbene l'orecchio umano sia in grado di percepire una vasta gamma di suoni compresi nella cosiddetta banda udibile, caratterizzata da frequenze comprese tra 16Hz e 16.000Hz e da valori compresi tra 0 e circa 120 decibel, un'esposizione prolungata a valori sonori superiori agli 80 decibel porta l'individuo alla sordità, ma l'esposizione per lunghi periodi a valori maggiori di 80 decibel porta alla sordità.

I principali effetti causati dall'inquinamento acustico, sull'organismo umano, sono stati descritti in forma sintetica nella tabella successiva; in tale descrizione vengono associati ad ogni soglia acustica, espressa in dB, gli apparati dell'organismo umani che vengono colpiti dagli effetti delle emissioni di rumore, a cui vengono aggiunti e descritti sia i diversi sintomi che la possibile evoluzione del disturbo.

Effetti	Indicatore	Unità di misura acustica*	Soglia	Arco di tempo
Fastidio e disturbo	Qualità della vita rapporti psico-sociali	L _{den}	42 dB	Cronico
Disturbo del sonno auto riferito	Qualità della vita-salute fisica	L	42 dB	Cronico
Diminuzione della memoria e dell'apprendimento	Livello di performance	L _{night}	50 dB	Cronico e acuto
Variazione dei valori ormonali	Indicatore di stress	L _{eq}	ND	Cronico e acuto
Variazione dello stato di salute	Salute clinica e benessere	L _{den}	50 dB	cronico
Ipertensione	Salute fisica e psicologica	L _{den}	50 dB	Cronico
Incidenza delle malattie del cuore e delle ischemie		L _{den}		cronico
<p>L_{den} = descrittore acustico giorno-sera-notte usato per qualificare il disturbo legato all'esposizione al rumore;</p> <p>L_{night} = descrittore acustico notturno relativo ai disturbi del sonno;</p> <p>L_{eq} =Livello equivalente, valore del livello di pressione sonora ponderata di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono variabile</p> <p>L_{max} =Livello massimo, valore massimo del livello di pressione sonora ponderata nel corso di un periodo specificato T</p>				

Tabella 2-35 Effetti del rumore sulla salute e sul benessere (Fonte : Agenzia Europea dell'Ambiente - EEA, 2011)

La Direttiva 2002\49\CE ha introdotto il nuovo concetto di descrittore acustico con distribuzione temporale da “giorno-notte” a “giorno-sera-notte” convertendo le misure fonometriche da L_{eq} dB(A) a L_{den} (day-evening-night) e L_{night} oltre alla implementazione di modelli software previsionali acustici.

2.9. Paesaggio e patrimonio culturale

Gli aspetti del paesaggio di seguito descritti sono rappresentati nella Tavola SIA.T13 “Carta della struttura del Paesaggio”.

2.9.1. Riferimenti normativi

L’opera oggetto di studio si colloca nel settore centro-orientale del litorale genovese limitato a settentrione dalla Collina di Carignano, a sud dalla nuova darsena, ad est dalla foce del torrente Bisagno e ad ovest dal comparto delle riparazioni navali.



Figura 2.9.1 - il contesto territoriale e l’area di intervento.

Di seguito si evidenziano gli ambiti e o i sistemi che vengono riconosciuti nei diversi livelli di pianificazione in cui l’opera oggetto di studio si colloca:

- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP): l’area ricade nell’ambito Aree Urbane: Tessuti Urbani (TU) disciplinata dall’art. 38 delle relative norme, che recita: *“Trattandosi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica.”*
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP): l’area ricade nell’ambito 1.3 Genova – Mele Sistema insediativo n.5 *“Servizi di urbanizzazione e impianti”*: *aree appartenenti ai tessuti ed aree urbane consolidate o ai nuclei urbani ovvero dislocate in rapporto funzionale con questi, occupate da servizi di*

urbanizzazione primaria o secondaria esistenti o in fase di realizzazione, la cui individualità e dimensione costituiscono risorse spaziali di rilevante interesse per l'assetto urbanistico territoriale, oltre a svolgere un ruolo di interruzione delle aree edificate ove siano in queste comprese.

- Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC) ⁴⁴: l'area di intervento ricade nell'ambito AP 25 – Genova Porto di Levante e il Piano specifica in particolare che per l'area compresa tra il Porto Antico e la Fiera del Mare, nell'ambito di un progetto complessivo di riorganizzazione dell'area dei cantieri e della viabilità veicolare, devono essere ricercate quelle soluzioni che consentono la salvaguardia dei manufatti di pregio esistenti ed il mantenimento delle attività insediate in dette aree, con particolare riguardo a quelle sportive e ricreative e comunque riconducibili alla nautica da diporto;
- Piano Urbanistico Comunale (PUC): Il Piano individua nel Livello Paesaggistico Comunale-Tavola 43, le "Componenti del paesaggio di rilevante valore", individuando le "Emergenze paesaggistiche individue" rispettivamente nel Padiglione espositivo J. Nouvel e ne Palasport.

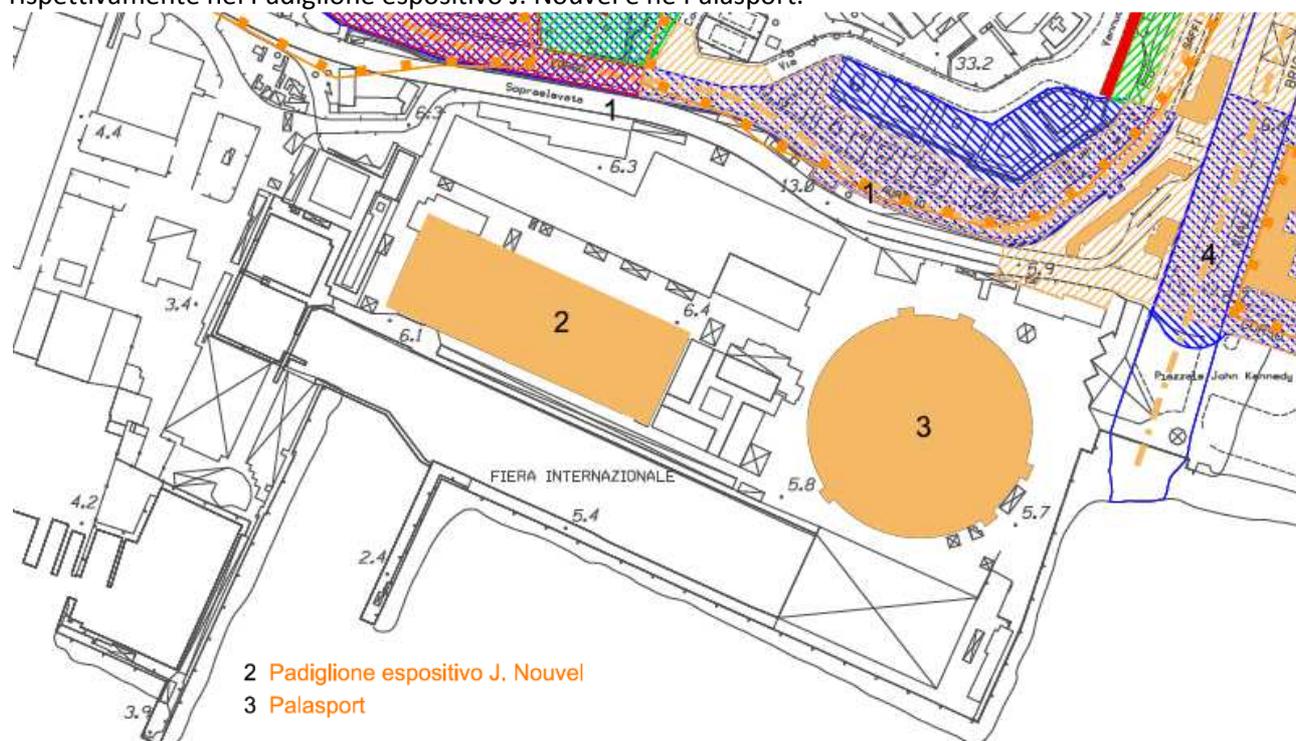


Figura 2.9.2 - PUC - Livello 3 Livello locale di Municipio con efficacia prescrittiva – Livello Paesaggistico puntuale. Tavola 43 (stralcio).

2.9.2. Inquadramento paesaggistico

La lettura del paesaggio, attraverso i suoi caratteri distintivi che costituiscono riconoscimento ed identità, è la base dalla quale iniziare per determinare i futuri impatti e la loro capacità di incidere sulla componente Paesaggio.

⁴⁴Fonte:

https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=26992:piano-costa-fasc-2-1.pdf.

Di seguito viene presentato lo studio del Paesaggio nei tre livelli di pianificazione: livello regionale, provinciale e comunale, inquadrando la tipologia di paesaggio presente in cui la zona d'intervento ricade. Lo scopo è quello che giungere successivamente a comprendere gli impatti che l'intervento oggetto di studio genera nei confronti del contesto e sulla componente del Paesaggio.

Nello schema orografico caratterizzante il territorio regionale, la conformazione ad arco della linea di costa corrisponde ad una curva più o meno parallela di monti definita dalla linea di spartiacque alpino e appenninico che separa il versante tirrenico da quello padano. Questo principale asse orografico di spartiacque presenta la minima distanza dal mare in corrispondenza del Golfo di Genova, cioè nella parte centrale dell'arco, e la massima ai suoi estremi nell'Imperiese e nello Spezzino articolandosi in assi vallivi minori disposti in generale con orientamento perpendicolare al mare, tra Ventimiglia e Sampierdarena, e invece quasi paralleli all'andamento della costa, tra Genova e la foce del Magra

Che la struttura orografica rappresenti per la Liguria la matrice fondamentale nella composizione storica del popolamento e dei paesaggi umani è ben dimostrato tra l'altro dall'incidenza sulle localizzazioni dell'inclinazione e dell'esposizione dei versanti o più in generale dalle influenze indotte sul clima (soleggiamento, temperatura, ventilazione e piovosità) che sono consistenti fattori regolatori non solo dell'aspetto vegetazionale, ma certamente ancor più di quello agrario e insediativo. La mappa regionale della diffusione dei coni d'ombra combinata con la serie topografica della variazione dell'esposizione dei versanti rivela per esempio la costante collocazione degli abitati, piccoli e grandi, negli spazi soleggiati cioè privilegiando sempre gli orientamenti meridionali.

In un territorio quasi esclusivamente montuoso e sostanzialmente privo di estese aree pianeggianti queste regole antiche appaiono determinanti e risultano quindi quali massimi ingredienti costitutivi dello scenario d'ambiente ⁴⁵.

Nello specifico della città di Genova, la morfologia è costituita da un sistema misto composto dai tratti inferiori delle due valli del torrente Bisagno e del torrente Polcevera e dall'anfiteatro tra essi compreso, coincidente con il centro urbano che definisce l'insenatura naturale del Golfo di Genova.

L'ambito è caratterizzato dalla presenza di rilievi costieri molto elevati, in prossimità del litorale, come ad esempio il Righi, il Brio Teiolo, il M. Gazzo, fino a raggiungere lo spartiacque padano, nel suo tratto occidentale si trova alla minore distanza dalla costa; a levante emerge la dorsale che da M. Fasce scende a M. Moro e a Quinto. Lungo la costa si sviluppa una fascia continua di terrazzi da Voltri a Nervi, compresa tra la quota 0 m e 200 m, tra cui, oltre il terrazzo di Voltri, si rilevano quelli di Pegli (Castellaccio), quelli a monte di Sestri Ponente, Coronata, S. Benigno e la collina degli Angeli, il Belvedere a Sampierdarena e, nel centro di Genova, le colline di Sarzano, De Ferrari, Carignano, ed infine i terrazzi di Albaro, Quarto e Quinto. La valle del torrente Bisagno, presenta una maggiore articolazione in quanto il suo asse subisce alcune deviazioni dalla direzione nord-nord-est fino a Molassana ed est-est-ovest fino a Prato; si individuano sub-bacini importanti sul versante destro, tra cui il Veilino, il Trensasco, il Geirato e il rio Torbido, mentre sul versante sinistro i bacini hanno minori dimensioni. Il fondovalle presenta una soglia rocciosa nella zona della Foce e un'ampia piana alluvionale retrostante che arriva fino a Staglieno, dove subisce una strettoia; a monte si riapre quindi per richiudersi al Giro del Fullo. Tra le dorsali emergono, dal punto di vista paesistico, il crinale dei forti, che si chiude con Creto, quello da Forte Quezzi a Staglieno, quello da Forte Ratti a S. Eusebio, ed infine la dorsale che conclude l'ambito da M. Riega, a M. Caviglia e M. Alpesisa ⁴⁶.

⁴⁵ Fonte: PTCP Regione Liguria, Relazione generale, "Caratteri del Paesaggio Ligure".

⁴⁶ PTCP – Schede Ambiti Territoriali: Ambito Territoriale N. 53 Genova_A:Caratteri Generali del Paesaggio -Morfologia
Fonte: PTCP Regione Liguria, Schede Ambiti Territoriali, Ambito territoriale n. 53 Genova

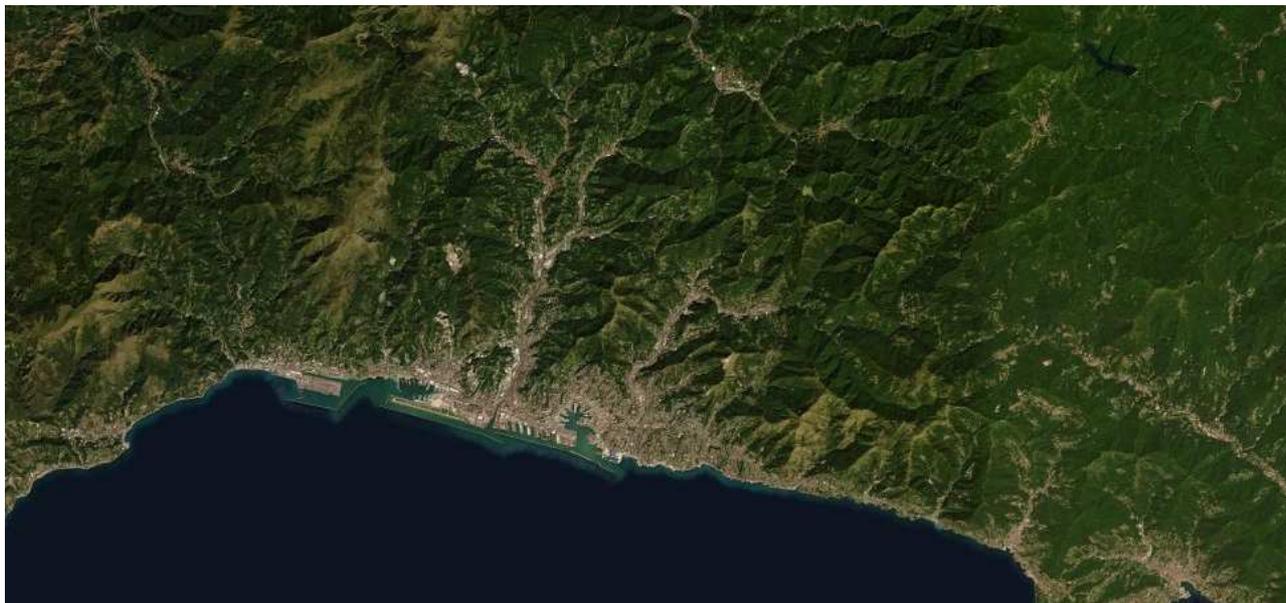


Figura 2.9.3 - Genova nel contesto territoriale.

2.9.2.1. *Il livello regionale*

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)** 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 ⁴⁷.

Ai fini dell'analisi dei vincoli ambientali, il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è stato esaminato nel paragrafo 1.5.1.2. mentre, nel presente paragrafo, il Piano è esaminato ai fini della analisi paesaggistica.

Il PTCP si articola su tre livelli : territoriale, locale e puntuale, e descrive l'assetto insediativo, vegetazionale e geomorfologico del paesaggio; i contenuti del PTCP sviluppano specificatamente il livello territoriale ed il livello locale, demandando l'approfondimento del livello puntuale alla disciplina paesistica redatta da ciascun Comune. Per quanto attiene al livello territoriale, il PTCP ha suddiviso la regione Liguria in 100 ambiti territoriali, di cui 37 ricadenti nel territorio della Provincia di Genova, compresi nelle schede dal n. 52 al n. 89 ; ciascuna scheda è suddivisa in una prima parte descrittiva dei caratteri generali del paesaggio dell'ambito:

- morfologia,
- vegetazione e coltura,
- insediamenti
- sintesi

ed in una seconda parte di indirizzo per la pianificazione, relativa agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

⁴⁷ Fonte: <https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/piano-territoriale-di-coordinamento-paesistico.html>

Per quanto attiene al livello locale, il PTCP ha individuato sul territorio regionale le categorie descrittive per ognuno dei tre assetti considerati, delimitandoli nelle cartografie di piano; per quanto riguarda l'assetto insediativo le categorie assunte dal PTCP per la descrizione del territorio sono le seguenti: aree urbane, nuclei isolati, insediamenti diffusi, insediamenti sparsi, aree non insediate⁴⁸.

Nella cartografia del Piano "Assetto insediativo e aree carsiche" l'area d'intervento ricade **nell'ambito 53F-Bassa Valle Bisagno** e nello specifico il Piano riconosce l'area come **"Aree Urbane: Tessuti Urbani (TU)"** e le Norme di Attuazione all'art.38 descrivono come *parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica*⁴⁹.



Zonizzazione Assetto Insediativo

Risultato della Selezione	
Identificativo	99831
Componente - Regime Normativo	TU
Descrizione Componente - Regime Normativo	Tessuto Urbano
Numero Tavola	16
Atto/Data Approvazione Zona	DPGR n. 44 del 10/03/2000
Data Aggiornamento	2020-05-27

Figura 2.9.4 – PTCP – Assetto Insediativo ed Aree Carsiche
<https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=1461>

L'insediamento della città di Genova (n. 53 nelle Schede Ambiti Territoriali del Piano), è caratterizzato dall'elevato livello di urbanizzazione concentrata prevalentemente lungo l'asse costiero e nei tratti vallivi dei torrente Polcevera del torrente Bisagno. L'aggregazione urbana presenta attualmente un aspetto continuo che deriva dalle saldature delle diverse parti che la compongono e che peraltro mantengono proprie peculiarità e connotati d'immagine urbana, derivanti dalle specifiche situazioni morfologiche dalle diverse fasi dello sviluppo urbano a cui si collegano.

Partendo dal centro, l'anfiteatro, racchiuso tra le foci del torrente Polcevera e del torrente Bisagno, è interessato dal nucleo urbano originario e dalle successive espansioni, ed inoltre dall'insieme delle opere a mare che costituiscono il porto vecchio e che vanno dal quartiere dei Molo alla calata della Sanità. L'organismo urbano di questa zona assume uno sviluppo polarizzato in connessione con il sistema dei terrazzi che si succedono da Carignano a S. Benigno, interrotti da brevi incisioni vallive, mentre lungo i primi

⁴⁸ Fonte: https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/documenti/f04_cap5.5_Paesaggio%20-%20Introduzione.pdf

⁴⁹

Fonte:

https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=36657:norme-di-attuazione.pdf

PROGETTO DEFINITIVO

versanti dell'anfiteatro costiero si sviluppa radialmente, secondo le direzioni delle dorsali e delle valli minori, raccordate linearmente dalla direttrice di mezzacosta, che corrisponde alla strada di circonvallazione a monte.

A levante dell'anfiteatro, corrispondente al centro urbano, si apre la piana alluvionale del torrente Bisagno, caratterizzata nella zona della foce da un insediamento a maglie e ad alta densità che penetra all'interno della valle ed occupa il fondovalle principale e quello del rio Fereggiano, risalendo poi le pendici dei versanti con sviluppo più irregolare, caratterizzato dall'eterogeneità di forme e funzioni, soprattutto per la presenza di servizi di livello urbano⁵⁰.

La formazione del Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Liguria⁵¹ ha comportato l'aggiornamento del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico. Il 6 agosto 2003 la Giunta Regionale ha presentato al Consiglio il progetto di piano in vista della sua adozione ai sensi dell'art. 14 della L.R. n. 36/1997. Il progetto di Piano è composto da:

- Quadro descrittivo
- Progetto di Piano-Documento degli obiettivi-Quadro Strutturale
- Aggiornamento PTCP.

L'aggiornamento del PTCP costituisce di fatto una seconda generazione di pianificazione paesistica, a 13 anni dall'approvazione (e a 17 anni dall'adozione del PTCP regionale) e si appoggia su una tradizione fortemente radicata in termini di gestione amministrativa fondata su uno strumento, il PTCP del '90, riconosciuto unanimemente, sia a livello nazionale che a livello internazionale, come uno strumento di grande significato e qualità, il primo piano paesistico tra tutti quelli redatti in Italia a seguito della legge 431 del 1985.

Tra le scelte di rilievo del piano paesistico del '90 vi è senz'altro quella di assumere l'intero territorio quale oggetto di attenzione e disciplina paesistica, come pure quella di proporre un approccio multiscalare a partire dalla visione di insieme di livello territoriale, fino a promuovere, passando attraverso la scala del livello locale, più prossima a quella della pianificazione urbanistica, uno sviluppo di livello puntuale che avrebbe dovuto svilupparsi sino al dettaglio di specifiche situazioni o addirittura singoli manufatti. Inoltre l'individuazione di tre assetti, insediativo, vegetazionale, geomorfologico, ha aperto ad una lettura che da un lato ha voluto mettere in evidenza specificità disciplinari con forte incidenza in termini di paesaggio e dall'altro, proprio in virtù di tale individuazione, l'intuizione della necessità dell'integrazione di tali componenti senza dimenticarne alcuna.

L'aggiornamento del piano paesistico si è focalizzato soprattutto nella ridefinizione del livello territoriale. L'aver focalizzato l'intervento attivo sul paesaggio, all'interno della formazione del nuovo PTR, proponendosi una revisione del "livello territoriale" del PTCP significa anche sostanzialmente riconfermare la struttura del piano vigente, di cui si ribadisce la validità.

Con riferimento al livello territoriale del PTCP approvato nel '90, il nuovo livello territoriale:

⁵⁰ PTCP-Schede Ambiti Territoriali, Ambito n.53 Genova – "Insediamenti". Fonte: https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=36658:livello-territoriale-schede.pdf

⁵¹ Fonte: <http://www.ptr2003.regione.liguria.it/>

- sostituisce le schede relative ai 100 ambiti sia nella componente descrittiva che in quella di indirizzo, declassandole, unitamente alla suddivisione del territorio in 100 ambiti, al livello di documentazione storica della formazione del piano e delle sue scelte,
- elimina completamente le tabelle degli indirizzi per la pianificazione relative ai 100 ambiti territoriali,
- sposta sul livello locale le indicazioni a carattere di proposta che già oggi, peraltro, sono riportate sulle tavole del livello locale, in scala 1:25.000.

L'aggiornamento del PTCP dunque riguarda in particolare il livello territoriale, che è stato sviluppato unitamente al PTR rispetto al quale, pur mantenendo una specifica autonomia, è fortemente correlato sia relativamente alla logica di formazione, di analisi del territorio e di progetto che per la contemporaneità di approvazione e per le prospettive di attuazione

Il territorio ligure è stato diviso in 21 ambiti ciascuno dei quali è stato descritto attraverso l'individuazione di temi specifici che ne mettono in luce peculiarità e caratteri identitari.

L'area oggetto d'intervento ricade nella categoria "Elementi del paesaggio storico", all'interno dell'ambito 12 Genovese.



Figura 2.9.5 –PTRP Mappatura delle categorie e dei temi. Da <http://www.ptr2003.regione.liguria.it/ptrp/index.htm>

2.9.2.2. Il livello provinciale

Alla luce di quanto sopra considerato, l'analisi per la redazione del **Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTC)**⁵² è stata orientata verso l'approfondimento di alcuni specifici profili di lettura del paesaggio, che permettono di dare una più completa visione del territorio provinciale ad integrazione della base conoscitiva assunta.

I profili di lettura sono:

⁵² Fonte: <https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/index.htm>

- A. lettura del paesaggio per fasce omogenee
- B. lettura del paesaggio per episodi
- C. lettura del paesaggio per componenti territoriali
- D. il paesaggio in rapporto al vincolo ambientale

A_Lettura del paesaggio per fasce omogenee

Dall'osservazione della conformazione geografico - fisica del territorio provinciale, ovvero dei suoi aspetti orografici, idrografici, e più in generale di quello dell'intera regione ligure, oltre ad evidenziarsi la particolare complessità del territorio stesso che in una sottile, arcuata striscia di terreno si porta dal livello del mare, con spiagge e tipica vegetazione, a catene montuose che superano anche i 2000 m., è stata introdotta la tesi che al suo interno possano riconoscersi tre differenti contesti territoriali, tali da conformare il paesaggio in "3 fasce omogenee" distinte.

Territorio della costa: è la fascia del territorio provinciale a monte della linea di costa, dove il sistema insediativo si attesta lungo una linea parallela alla stessa identificabile con l'asse viario longitudinale ; vi sono compresi i territori maggiormente strutturati.

Territorio montano: è la fascia del territorio provinciale che comprende i monti dell'Appennino ligure, le aree interne più alte delle valli nonché gli insediamenti montani ; costituisce il limite fra la Provincia di Genova e quelle di Savona e La Spezia e le Regioni Piemonte ed Emilia Romagna, rappresentando tali territori il versante rivolto verso mare dello spartiacque che disegna la Pianura Padana.

Territorio di transizione: è la fascia interna del territorio provinciale che corrisponde agli ambiti dei fondovalle più strutturati e dei versanti che vi ci affacciano.

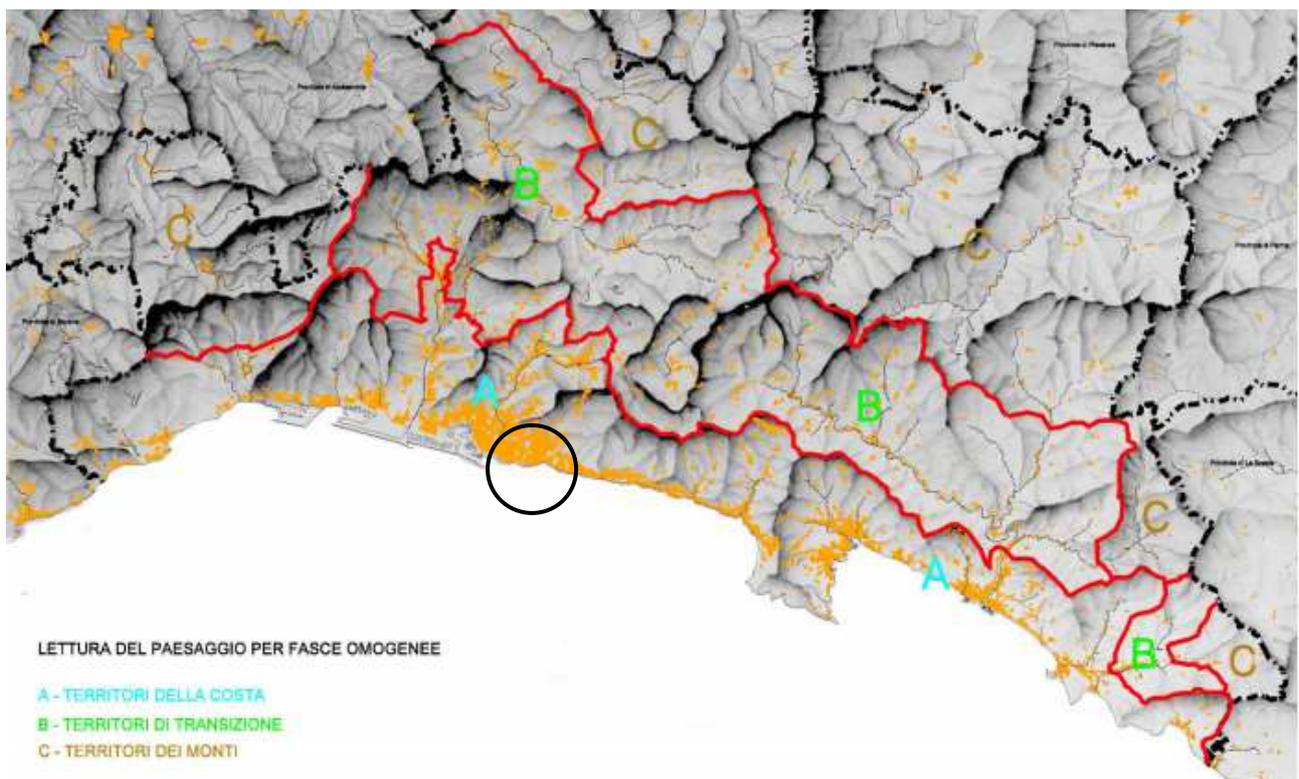


Figura 2.9.6 - Lettura del Paesaggio per fasce omogenee. Da PTC Provincia di Genova, Fascicolo 4, P cap.5.5 Paesaggio https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/documenti/f04_cap5.5_Paesaggio%20-%20Introduzione.pdf

La fascia omogenea del territorio della costa, definibile anche come sistema delle relazioni lineari, si caratterizza per la 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, in alcune situazioni specifiche (promontorio di Portofino, Sestri L., Moneglia) scende fino alla quota del mare. In tale contesto di omogeneità paesistica, si evidenzia tuttavia alcune rilevanti situazioni di specificità che sono sia di tipo puntuale, quali la presenza della grossa 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.) e delle polarizzazioni minori (Rapallo - S. Margherita L., Chiavari - Lavagna) a carattere principalmente turistico, che di carattere più generale.

Costa genovese - Comprende il territorio del Capoluogo che si sviluppa linearmente da Vesima a Nervi, fino a Corso Europa, e trasversalmente lungo i fondovalle del T. Leira, sino a Mele, T. Polcevera, sino a Pontedecimo, e del T. Bisagno, sino a Molassana ; la linea di delimitazione della fascia costiera genovese non ha riscontri fisici rigidi, ma è motivata dalla scelta di fondo di volere in essa evidenziare l'identità di area costiera conurbata. Sono state, quindi, incluse le parti di territorio in cui prevalgono le componenti paesistiche di tipo insediativo a carattere fortemente urbanizzato. Il tratto di fascia costiera genovese risulta, quindi, aperto verso la fascia interna, in corrispondenza delle aste fluviali.

B_Lettura del paesaggio per episodi

Il territorio provinciale viene letto per "situazioni contingenti", evidenziando gli elementi puntuali e specifici, connotanti il paesaggio, che si ritengono significativi alla scala provinciale. Sono stati considerati sia episodi ed emergenze contraddistinte da peculiarità paesaggistiche particolarmente significative e positive sia episodi modificativi del paesaggio in senso peggiorativo. L'indagine, che investe l'intero territorio provinciale, è descritta per ambiti.

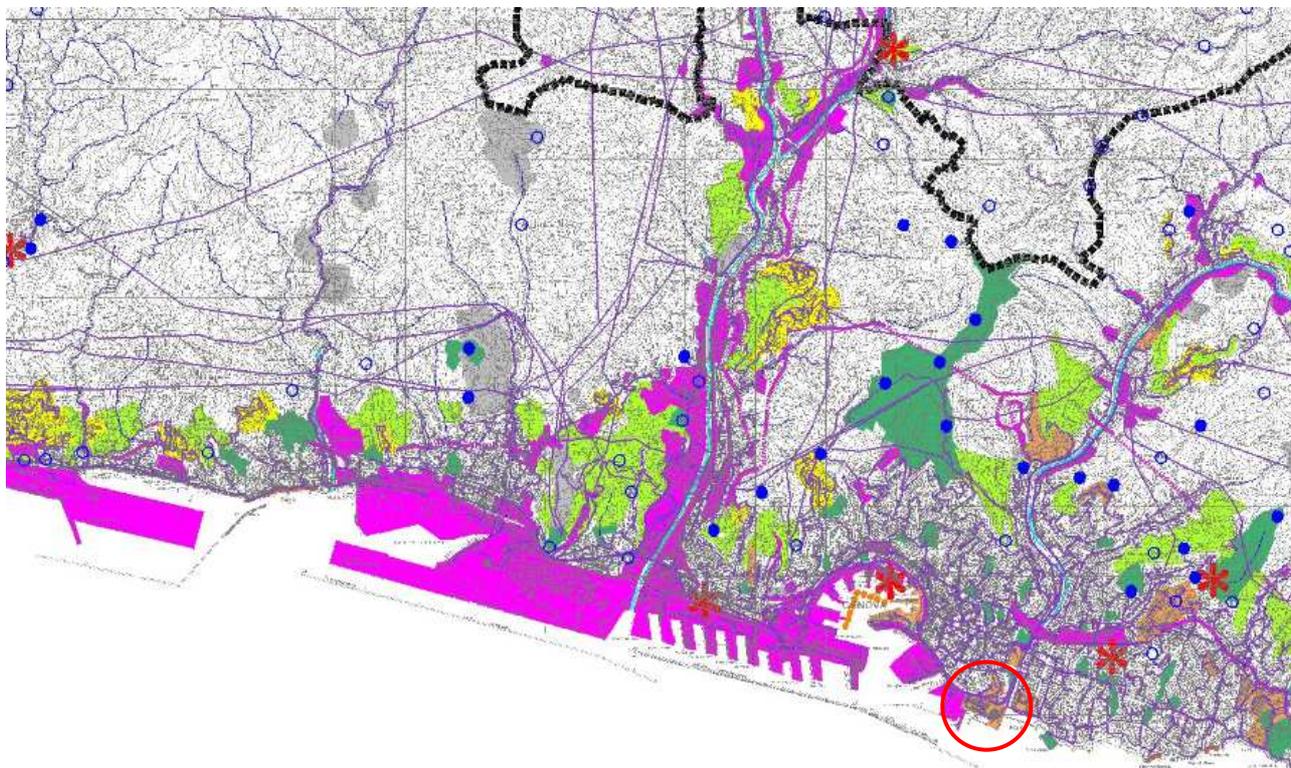


Figura 2.9.7 - Provincia di Genova, Piano Territoriale di Coordinamento, Lettura del Paesaggio per episodi, Tav. 3

L'area oggetto di studio ricade tra gli "elementi di valore", nello specifico:

Espansione residenziale unitariamente progettata sono indicati i più significativi esempi di insediamenti residenziali, sviluppatisi in epoca recente ed unitariamente progettati, che si distinguono per organicità di impianto e qualità della progettazione, in quanto hanno comportato trasformazioni del paesaggio coerenti con i modelli storici ed in equilibrio con le preesistenze.

C_Lettura del paesaggio per componenti

Nella lettura per componenti prevista dal Piano, l'area ricade nel "territorio a configurazione urbana", questa categoria comprende tutte le aree del territorio provinciale insediate, nelle quali le forme e le modalità di infrastrutturazione e di edificazione presentano assetti compiuti ed organizzati nella dimensione urbana. Ciò significa che la destinazione residenziale, che resta prevalente, è anche affiancata da tutte le forme di servizi indispensabili alla gestione e all'efficiente funzionamento delle attività umane (commercio, insediamenti produttivi, servizi alla persona di tipo pubblico e privato, funzioni amministrative, ecc.) Sono espressioni di insediamento molto diversificate in ragione della articolazione e del livello di compiutezza dell'impianto, del grado di saturazione degli spazi di relazione, della maggiore o minore adeguatezza dell'armatura viaria in rapporto ai carichi insediativi, della estensione di porzioni di tessuto storico rispetto alle espansioni recenti, degli aspetti di natura qualitativa sotto il profilo architettonico, del livello di dotazione di infrastrutture e servizi, del maggior o minor ruolo nodale nelle relazioni territoriali, sotto il profilo economico, produttivo ed amministrativo.

Nello specifico è identificato con la sigla “TUC Tessuto Urbano Continuo”: parti del tessuto urbano che si connotano per la sostanziale continuità della struttura costitutiva, funzionale, spaziale e quindi paesistica, sebbene con differenti gradi di qualità delle componenti interne e situazioni di localizzata sofferenza ambientale, specie per quanto attiene all’efficienza dell’armatura infrastrutturale, all’adeguatezza dei servizi di urbanizzazione, alla commistione tra funzioni incompatibili, alla qualità del patrimonio edilizio.

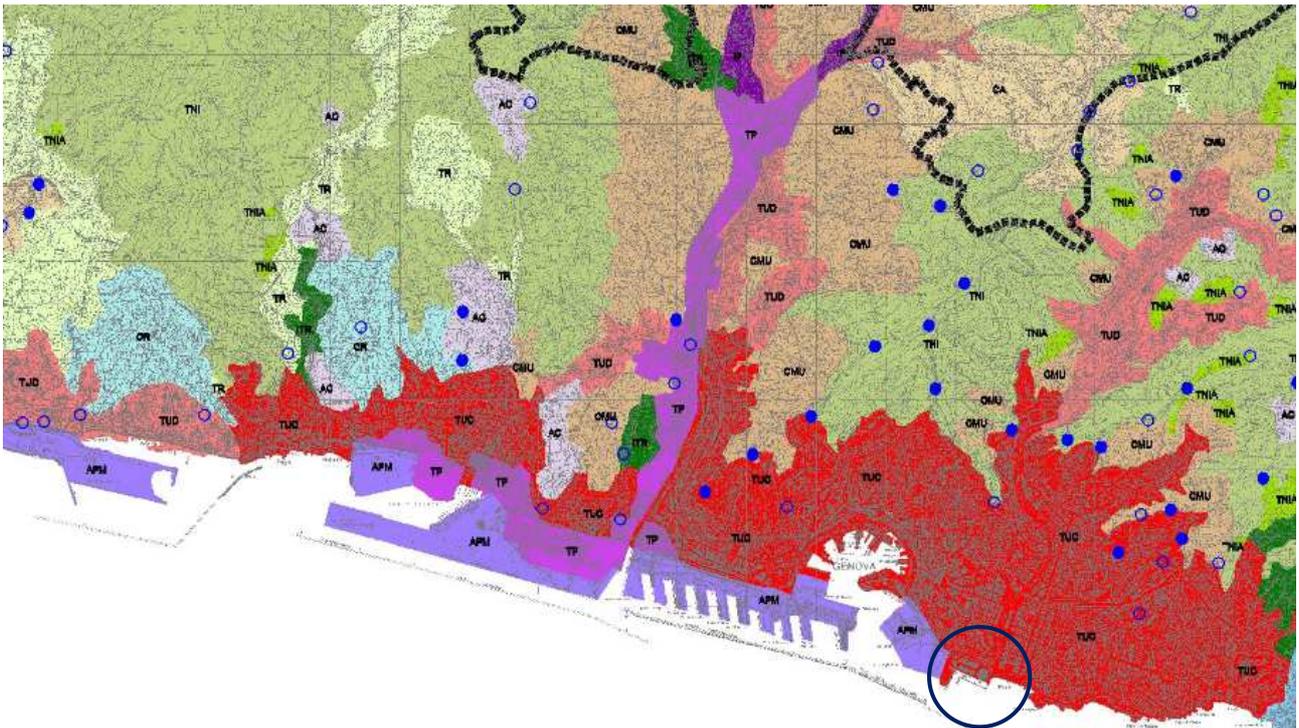


Figura 2.9.8 - Provincia di Genova, Piano Territoriale di Coordinamento, Lettura del Paesaggio per componenti Tav. 3

2.9.2.3. Il livello comunale

Il PUC di Genova è dotato di uno specifico elaborato cartografico e normativo, inserito nel livello 3 prescrittivo del Piano che costituisce norma di tutela paesaggistica puntuale per tutto il territorio comunale, assicurando una protezione superiore a quella stabilita dal livello locale del P.T.C.P. della Città Metropolitana di Genova.

L’intervento si colloca in un settore che il PUC – Assetto urbanistico definisce “distretto di trasformazione”. Nel livello 3 Livello Paesaggistico puntuale infatti, il piano non identifica l’area attribuendole caratteri specifici ma individua puntualmente i due manufatti Padiglione espositivo J- Nouvel e il Palasport come Emergenze Paesaggistiche individue.



Figura 2.9.9 - PUC, Livello paesaggistico puntuale. Unione tavole 38 e 43

2.9.3. Elementi insediativi

2.9.3.1. Insediamenti

L'area di studio si colloca sul fronte costiero, in un tessuto fortemente consolidato della città di Genova a sud del quartiere Carignano (posto a una quota superiore) e in prossimità di Piazza Rossetti. L'area d'intervento si pone in modo centrale rispetto al centro storico di Genova, posto a nord- ovest e il tessuto più moderno sviluppato a valle del fiume Bisagno.

Nell'immagine di seguito sono stati evidenziati i tessuti che il PUC considera di rilevante valore.



Figura 2.9.10 -Vista aerea sulla città di Genova: evidenziato in rosso il centro storico della città e in viola il tessuto urbano moderno

L'ambito è caratterizzato dall'elevato livello di urbanizzazione concentrata prevalentemente lungo l'asse costiero e nei tratti vallivi dei torrenti Polcevera del torrente Bisagno. L'aggregazione urbana presenta attualmente un aspetto continuo che deriva dalle saldature delle diverse parti che la compongono e che peraltro mantengono proprie peculiarità e connotati d'immagine urbana, derivanti dalle specifiche situazioni morfologiche dalle diverse fasi dello sviluppo urbano a cui si collegano.

Partendo dal centro, l'anfiteatro, racchiuso tra le foci del torrente Polcevera e del torrente Bisagno, è interessato dal nucleo urbano originario e dalle successive espansioni, ed inoltre dall'insieme delle opere a mare che costituiscono il porto vecchio e che vanno dal quartiere dei Molo alla calata della Sanità.

L'organismo urbano di questa zona assume uno sviluppo polarizzato in connessione con il sistema dei terrazzi che si succedono da Carignano a S. Benigno, interrotti da brevi incisioni vallive, mentre lungo i primi versanti dell'anfiteatro costiero si sviluppa radialmente, secondo le direzioni delle dorsali e delle valli minori, raccordate linearmente dalla direttrice di mezzacosta, che corrisponde alla strada di circonvallazione a monte.

Procedendo verso ponente, in corrispondenza dello sbocco a mare del torrente Polcevera, l'insediamento si sviluppa nelle piane alluvionali costiere di Sampierdarena e di Cornigliano con tessuti urbani a maglie ad alta densità, privati del relativo affaccio al mare dall'utilizzo industriale e portuale delle aree antistanti, ottenuto mediante la realizzazione di consistenti opere a mare.

A levante dell'anfiteatro, corrispondente al centro urbano, si apre la piana alluvionale del torrente Bisagno, caratterizzata nella zona della foce da un insediamento a maglie e ad alta densità che penetra all'interno della valle ed occupa il fondovalle principale e quello del rio Fereggiano, risalendo poi le pendici dei versanti con sviluppo più irregolare, caratterizzato dall'eterogeneità di forme e funzioni, soprattutto per la presenza di servizi di livello urbano.

Procedendo lungo la costa oltre la foce del torrente Bisagno, ai terrazzi di Carignano e del centro si contrappongono simmetricamente quelli di Albaro, Quarto e Quinto, caratterizzati da insediamenti a

minore densità, ottenuti per successive lottizzazioni di precedenti tessuti a ville, di cui permangono esempi isolati⁵³.

Il tessuto insediativo genovese è caratterizzato da una grande varietà di tipologie edilizie che a loro volta si presentano in configurazioni molto differenti all'interno delle diverse maglie urbane in cui si inseriscono. Nell'immagine di seguito è mappato l'edificato secondo dividendolo in tre fasce temporali⁵⁴.

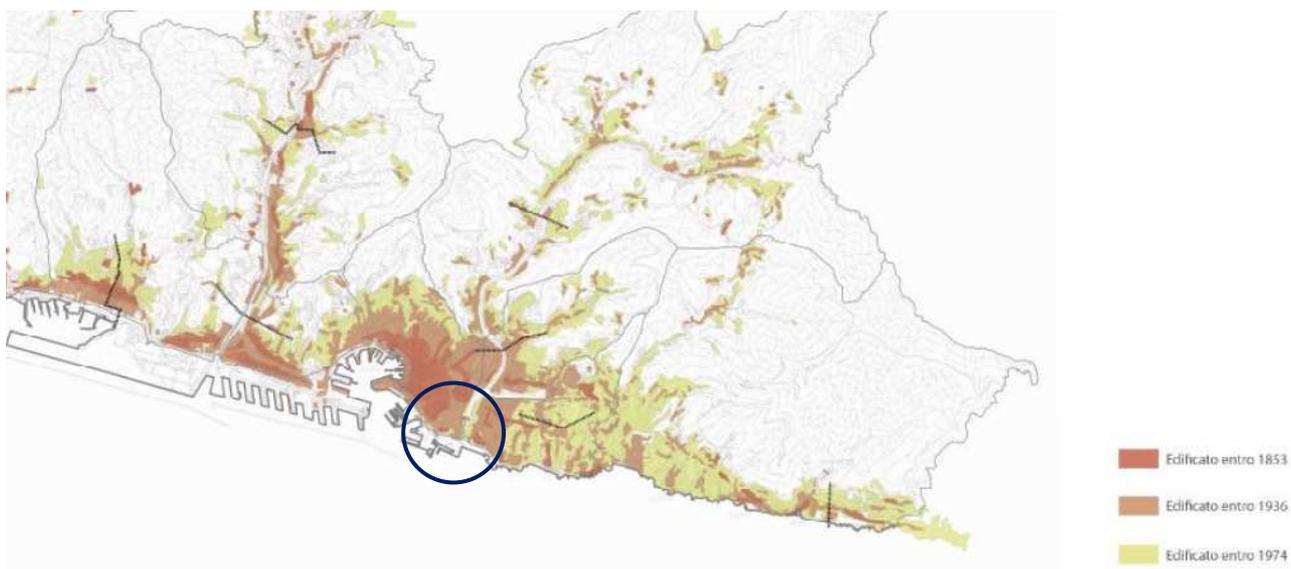


Figura 2.9.11 - Età degli edifici. PUC, Analisi fondativa – Analisi del costruito



Figura 2.9.12 - Edificato entro il 1853: tessuto fitto del centro storico

⁵³ Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico – Schede Ambiti Territoriali Ambito Genova. Fonte: Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, Schede ambiti territoriali, Ambito Genova

⁵⁴ PUC - Analisi fondativa – Analisi del costruito.

http://www.comune.genova.it/sites/default/files/PUCDEF/1_DF/1_10_doc.pdf.



Figura 2.9.13 - Edificato entro il 1935: quartiere Carignano



Figura 2.9.14 - Edificato entro il 1974: quartiere Foce

Rispetto ai tessuti identificati, l'intervento oggetto di questo studio non instaura rapporti diretti. Infatti, esso si pone a livello del mare in corrispondenza dell'attuale polo fieristico e l'edificato più prossimo all'area di studio risulta essere il fronte sul mare del quartiere Carignano che è posto ad una quota superiore rispetto alla fiera.

2.9.3.2. Infrastrutture e viabilità

Gli elementi fondamentali del sistema infrastrutturale dell'ambito sono costituiti dal sistema portuale ed aeroportuale di Genova e da una direttrice costiera da cui si dipartono tre direttrici di valico tra loro non direttamente collegate con infrastrutture di uguale livello. La direttrice costiera è formata: nel ramo di levante dall'autostrada A10, dalla SS1 Aurelia, che si specializza quale strada di attraversamento urbano e dalla ferrovia Genova - Savona; nel ramo di ponente dall'autostrada A12, dal sistema di attraversamento urbano di Brignole - corso Gastaldi - corso Europa e dalla SS1 Aurelia, e dalla ferrovia Genova - La Spezia⁵⁵.

L'area è direttamente servita dalla rete primaria urbana e si trova in corrispondenza di un nodo nevralgico della mobilità genovese, la rotatoria di viale Aldo Moro, viale Brigate Partigiane e corso Marconi.

Al sito si può accedere da via dei Pescatori che si innesta su corso Matteotti e sulla sopraelevata per poi proseguire verso il porto antico e diventare strada ad accesso controllato (dogana e autorità portuale).



Figura 2.9.15 - Gerarchia stradale, scala vasta. PUC, All.1_Studio trasportistico

Ai fini dell'analisi della componente Paesaggio si rilevano le seguenti strade in connessione diretta o indiretta con l'area oggetto di studio. L'individuazione e classificazione è basata sulla morfologia e sull'influenza che ha l'infrastruttura all'interno dell'ambito urbano:

⁵⁵ PUC – Descrizione fondativa – Infrastrutture e logistica.
http://www.comune.genova.it/sites/default/files/PUCDEF/1_DF/1_11_doc.pdf.

- Strada Statale ad alto scorrimento: SS1 Via Aurelia
- Strada urbana secondaria: Corso Aurelio Saffi
- Strada locale: Via dei Pescatori:

Strada Statale Via Aurelia

Nel caso specifico della via Aurelia, l'**articolo 79 bis comma 1** delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, riconosce e disciplina la salvaguardia nonché la valorizzazione del complesso viario con interesse paesistico regionale della Via Aurelia, in quanto *“esistente all'anno 1990 e a quelli antecedenti a partire dall' impianto napoleonico-sabaudo della strada, come indicati nella cartografia di piano”*.

Il comma 2, pertanto, pone l'obiettivo di *“restituire alla Via Aurelia il rango di elemento costitutivo dell'identità e dell'immagine della Liguria attraverso la salvaguardia dei suoi valori storico-documentali e paesistici e la valorizzazione delle sue potenzialità in termini di fruizione del paesaggio e di promozione dell'immagine della Liguria”*.

Il comma 3, infine, definisce gli interventi:

- gli interventi di manutenzione dettati da esigenze funzionali e di sicurezza purché condotti in termini atti a salvaguardare le caratteristiche e i manufatti storici del tracciato e a non alterare le visuali panoramiche;
- gli interventi che comportino modificazioni del tracciato, quali allargamento della sede e rettifiche delle curvature, svincoli e rotonde, sostituzione dei manufatti e interventi di analogia portata, purché inseriti in un progetto di ricomposizione esteso ad un tratto significativo sotto il profilo paesistico⁵⁶.

Nel tratto prospiciente l'area d'intervento, la strada si struttura in una sopraelevata che si sviluppa parallelamente al profilo delle mura cittadine, ad una quota pari a circa 8-10 metri.

⁵⁶ PTCP – Norme di Attuazione – Art. 79 bis commi 1-2-3.
https://www.regione.liguria.it/components/com_publiccompetitions/includes/download.php?id=36657:norme-di-attuazione.pdf



Strada Urbana Corso Aurelio Saffi

Via Aurelio Saffi cinge il quartiere Carignano ed è un percorso sviluppato sulla costa ad una quota pari a circa 15 metri. Il PUC, nel livello 3 Livello Paesaggistico Puntuale, lo definisce come “*asse prospettico*”. Costituisce infatti un vero e proprio percorso panoramico consolidato, che marca il limite cittadino più antico della città e costituisce elemento caratterizzante del paesaggio urbano genovese.



Strada locale Via dei Pescatori

È una strada locale che si innesta dalla via Aurelia e attraversa il distretto fieristico e industriale. Si sviluppa a ridosso delle mura della città al di sotto della sopraelevata “Aldo Moro”.



Figura 2.9.16 – Via dei Pescatori (fonte Street View)

2.9.4. Elementi geomorfologici

2.9.4.1. Corsi d'acqua

I principali torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare - a partire da ponente sono: T. Leiro, T. Branega, T. San Pietro, T. Varenna, T. Chiaravagna, T. Polcevera, T. Bisagno, T. Sturla, T. Nervi, praticamente tutti interessati da improprie sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale, con particolare riguardo alle porzioni più vicine alle foci a mare, attuate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti (per quest'ultimo aspetto si ricordano le tombinature del Branega, del San Pietro, del Chiaravagna, del Bisagno, dello Sturla). Tali artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni. Ad esempio si può citare il T. Bisagno, che si presenta in vari punti interessato da tombinature di rilievo, in particolare il tratto finale verso la foce a partire dall'area della stazione ferroviaria di Brignole oltre ad altri tratti più interni, interventi che hanno permesso significative realizzazioni, ma che hanno inevitabilmente compromesso la percezione dell'ambito fluviale oltreché modificato le caratteristiche idrauliche⁵⁷.

⁵⁷ Rif. Nota 56.

L'area d'intervento non si pone in diretto rapporto con il Torrente Bisagno (anche se in strettissima prossimità) in ragione del fatto che risulta essere tombinato proprio nel tratto della foce, dalla stazione di Genova fino al mare.



Figura 2.9.17 - Individuazione del torrente Bisagno

2.9.4.2. *Linea di Costa*

L'area d'intervento si colloca direttamente sulla linea della costa genovese in un contesto fortemente antropizzato e totalmente denaturalizzato. Le funzioni predominanti sono quelle dei servizi legati alla navigazione, funzioni industriali e fieristici.

In molti casi le infrastrutture del trasporto (ferrovia, autostrada), la normale viabilità veicolare e l'edificazione hanno determinato una barriera tra litorale e spazi urbani retrostanti.

La fascia costiera in relazione alla linea di costa si può definire come un'area di gravitazione più o meno estesa che ha mantenuto o interrotto nella sua estensione i legami con il mare.

È a monte di questa che si determina il limite estremo della percezione del mare.

Difficile è la definizione di questo limite, ma se da una parte l'intervento dell'uomo con la costruzione d'infrastrutture ha segnato alcuni tratti, dall'altra la stessa conformazione territoriale ci aiuta a capire sino a dove ci possiamo spingere per determinare il limite d'influenza del mare come percezione sensoriale, di accessibilità o di diverso coinvolgimento.

Più complesso è ritrovare questi elementi nei centri abitati, nei tessuti urbani dove spesso mancano i necessari elementi di riferimento.

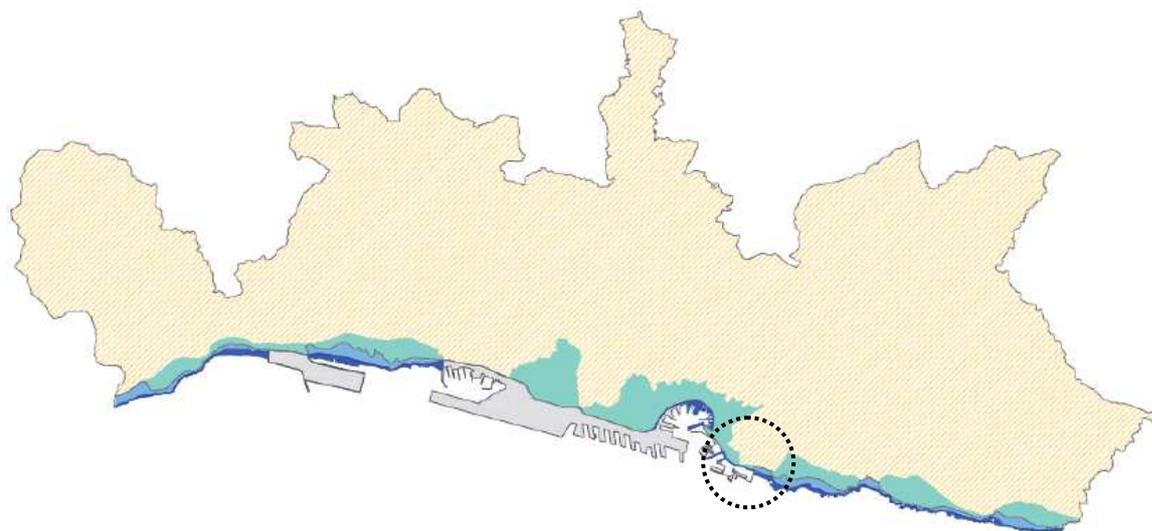


Figura 2.9.18 - Analisi della fascia costiera

L'area si compone di una porzione a ponente costituita dalla darsena nautica e da una porzione a levante corrispondente a Piazzale Kennedy e Punta Vagno. La darsena nautica, realizzata da parte dell'Autorità Portuale ed antistante al quartiere fieristico di Genova, è interessata da un processo di riqualificazione che ne prevede la destinazione a dipartimento ed alla sua assistenza, nonché ad attività legate al turismo ed al tempo libero, aprendola alla fruizione cittadina ed integrandola con Piazzale Kennedy. La presenza nel contesto della Fiera costituisce un importante polo attrattore che influenza la vita e gli equilibri del tessuto circostante, incidendo soprattutto sul contiguo quartiere della Foce, e allo stesso tempo inibisce la fruibilità pubblica degli spazi adiacenti alla linea di costa, riservandola agli utenti delle manifestazioni fieristiche o dei posti barca. Le aree di piazzale Kennedy e dei giardini M.L. King sono attualmente usate come parcheggi al servizio della Fiera o come sede di eventi periodici; esse risultano tuttavia non integrate con il tessuto cittadino, pur rappresentando uno spazio di assoluta rilevanza, vedono inibito il contatto con il mare ed impedita la sua visibilità.

Il progetto Waterfront prospetta un potenziamento del sistema portuale e aeroportuale genovese attraverso un sostanziale ampliamento degli spazi a mare ed una riorganizzazione delle funzioni in ambito portuale, raggiungendo anche l'obiettivo di riconquistare, laddove possibile, il rapporto con il mare e dove le funzioni portuali prettamente commerciali e produttive non lo permettono, di creare fra queste e l'abitato zone filtro di valore ambientale da destinare all'uso pubblico.

L'ambito compreso fra l'isola delle Riparazioni Navali e la Foce, che comprende l'area fieristica, prevede la creazione di nuovi spazi per la nautica con la realizzazione di una darsena per la cantieristica di maxi-yacht e di due nuove darsene turistiche verso mare per l'ormeggio di imbarcazioni da diporto medio - piccole e di maxi yacht. La zona definita "Città del mare" prevede, inoltre, la realizzazione della passeggiata a mare, di

un parcheggio sotterraneo in Piazza Rossetti e di una nuova spiaggia a uso pubblico in corrispondenza di Piazzale Kennedy⁵⁸.

2.9.5. Elementi vegetazionali

Dal punto di vista vegetazionale e ambientale, la completa artificialità dell'area fiera è documentata dalla rappresentazione della rete verde e della biodiversità nel PUC Vigente, rete costituita da elementi urbani, aree a verde pubblico e viali alberati (anche futuri), e verde costiero verso Boccadasse, che non toccano l'ambito della fiera e del porto turistico. Questi non hanno presenze vegetali e naturalistiche di alcun tipo.

2.9.6. Elementi storico/culturali e archeologici

Nell'ambito del sistema degli elementi storico/culturali ed emergenze archeologiche, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica ha previsto lo studio di *Verifica preventiva di interesse archeologico* sull'area d'intervento con la redazione di tavole a completamento dello studio.

La ricerca condotta nel PFTE ha visto l'analisi predittiva di eventuali giaciture archeologiche presenti tra l'attuale piano di calpestio (da m 1 a m 4 s.l.m.) e le profondità massime di m 4-5 alle quali in linea di massima arriveranno i futuri scavi sia lungo il percorso del canale principale sia nello specchio d'acqua che costituisce l'imbocco della darsena, di fronte alla Batteria/Forte Stella, inserito nel primo lotto di lavori.

Con la verifica preventiva sono stati redatti i seguenti elaborati grafici dei quali si presentano gli stralci:

- Carta della Potenzialità Archeologica
- Carta del Rischio Archeologico

⁵⁸ PUC – Descrizione fondativa – Sistema Portuale e litorale.
http://www.comune.genova.it/sites/default/files/PUCDEF/1_DF/1_09_doc.pdf

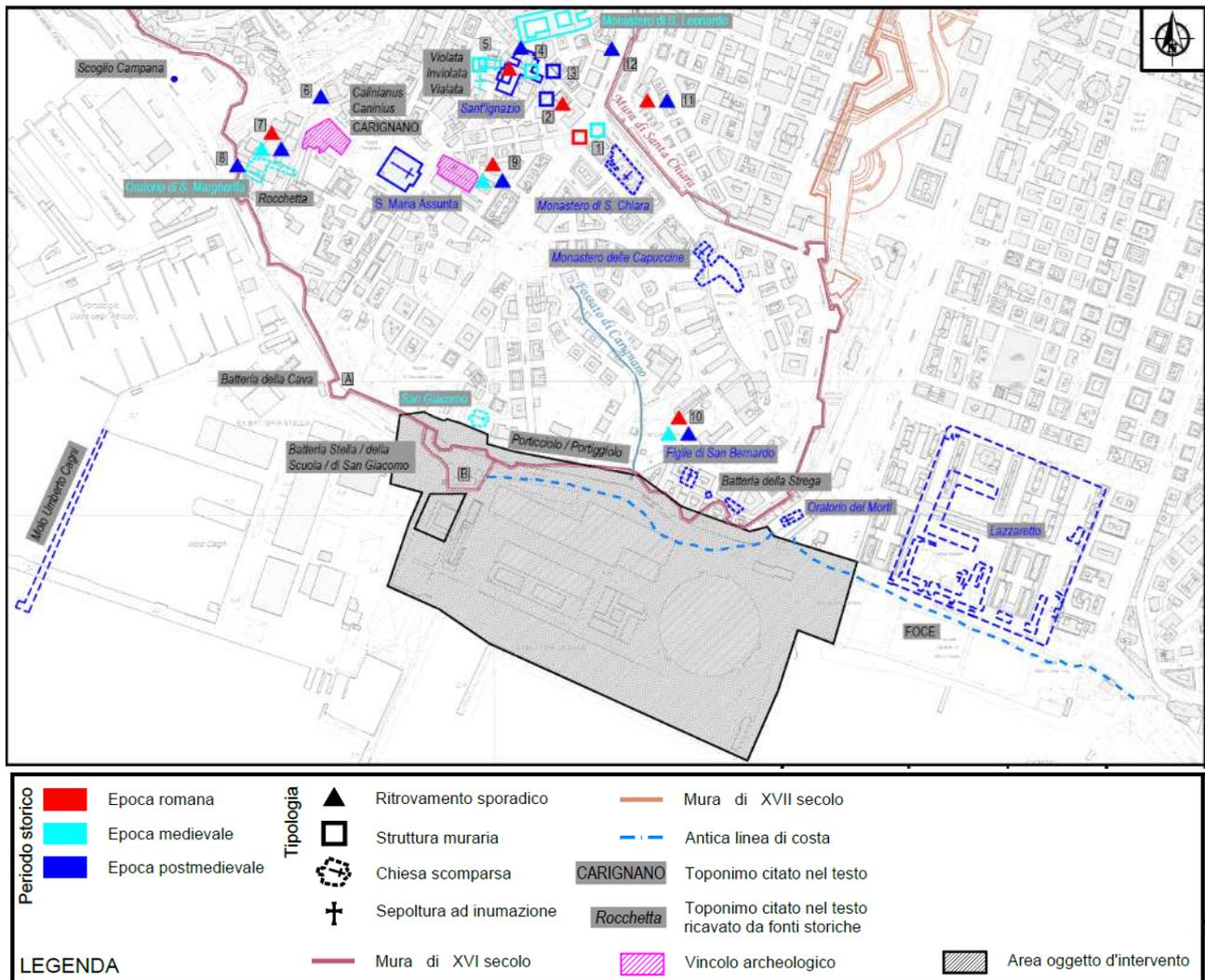


Figura 2.9.19 -Stralcio Tavola Carta della Potenzialità Archeologica. Da PFTE Verifica Preventiva di Interesse Archeologico

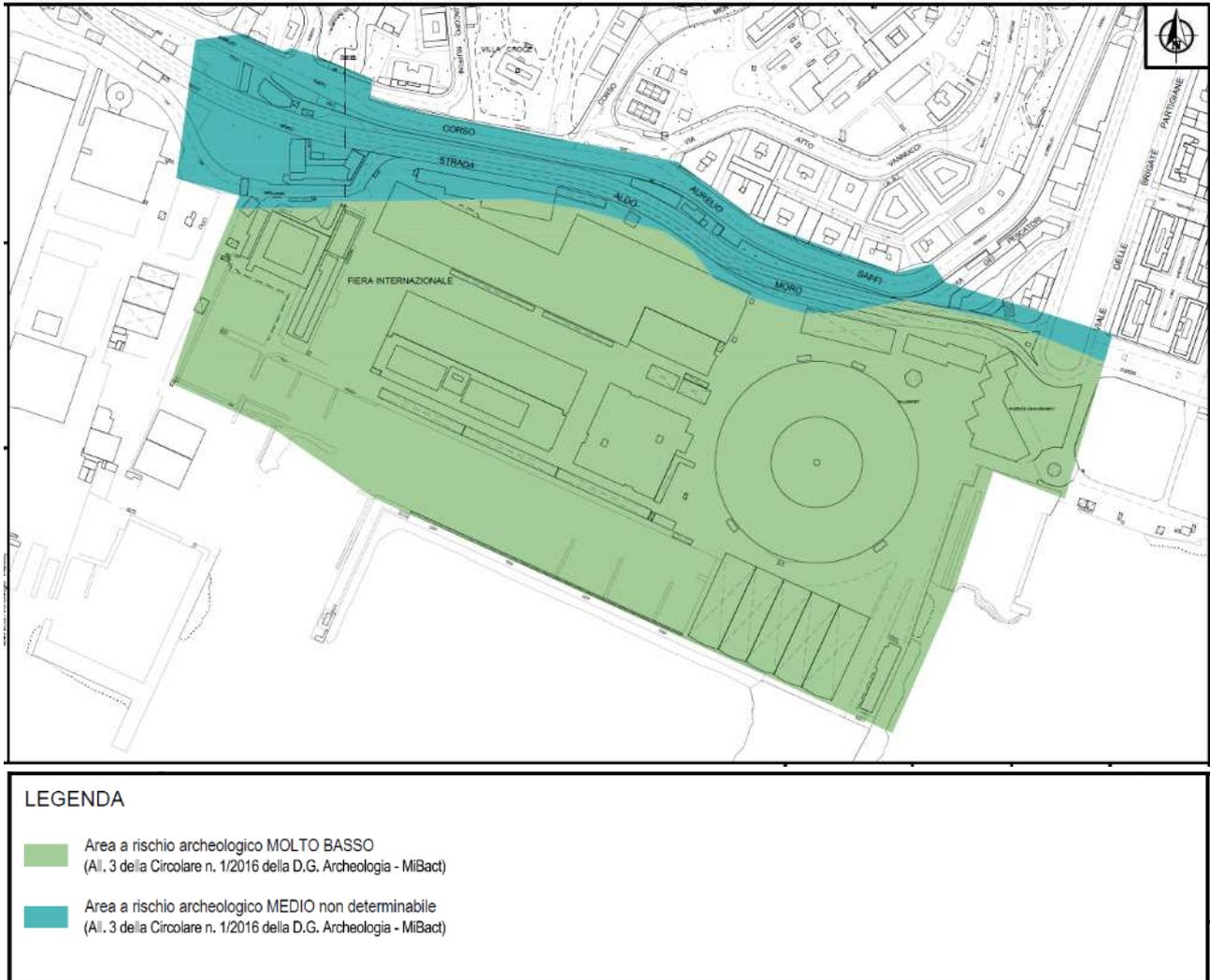


Figura 2.9.20 -Stralcio Tavola Carta del Rischio Archeologico. Da PFTC Verifica Preventiva di Interesse Archeologico

Per la stesura del presente paragrafo, è stata considerata come base di partenza la documentazione relativa alla Verifica Preventiva di Interesse Archeologico, redatta nell’ambito dello studio di fattibilità che ha messo in evidenza come, nell’area di intervento, il rischio archeologico sia “molto basso”.

In corrispondenza dell’area d’intervento non risultano presenti vincoli puntuali riconducibili a beni culturali o archeologici. Tuttavia, analizzando un contesto più ampio si individuano diversi elementi appartenenti al patrimonio storico, architettonico e culturale.

Allargando la ricerca in un contesto più ampio, la presenza di elementi architettonici e archeologici diviene tanto più fitta quanto ci si avvicina al nucleo storico della città. Nell’ambito del quartiere Carignano, situato sulla collina sovrastante l’area del polo fieristico, si individuano numerosissimi vincoli architettonici relativi soprattutto a ville ed ex monasteri. Per quanto riguarda le testimonianze archeologiche più significative di Carignano si affollano nel settore più settentrionale, attorno ai complessi di S. Leonardo e S. Ignazio⁵⁹.

⁵⁹ Fonte: Verifica preventiva di interesse archeologico art. 25 D.Lgs 50/2016 (Maggio 2018).

Al fine di comprendere una stima della quantità di presenze puntuali in un'area più vasta rispetto a quella d'intervento, di seguito si riporta la carta dei Vincoli della Regione Liguria. Tale carta individua tuttavia anche vincoli non ancora verificati.



Figura 2.9.21 - Regione Liguria, Vincoli architettonici, archeologici, paesaggistici
http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/vincoli/?FIND_LAYERS=L4382&FIND_CQL_FILTER=cod_i=%2707/00109425%27

L'individuazione dei beni architettonici e archeologici ha tenuto conto dell'incrocio di due fonti:

- Sito Istituzionale di Regione Liguria e Segretariato regionale del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo (MiBACT) della Liguria
(http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/vincoli/?FIND_LAYERS=L4382&FIND_CQL_FILTER=cod_i=%2707/00109425%27)
- Carta del Patrimonio Archeologico, Architettonico e Storico-Ambientale Ligure - PAASAL 1:10000
<http://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html?id=51>

Tra i manufatti presenti e prossimi all'area di studio, tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs 142/2004, si evidenziano:

PROGETTO DEFINITIVO

Batteria Stella, costruita presumibilmente negli anni '80 dell'Ottocento come una piccola fortificazione in pietra e mattoni e attualmente in uso come caserma della Capitaneria di Porto, che vi ha eretto in tempi recenti una struttura in cemento armato.

Il prolungamento della Circonvallazione nel 1891 (oggi Corso Aurelio Saffi) andrà a sostituire una preesistente strada costiera lungo le mura, tagliando a metà il Forte Stella, che in parte fu trasformato in officina di riparazione, in parte sopraelevato per ospitare uffici.

Si colloca su via dei Pescatori, a ridosso della sopraelevata Aldo Moro.

Mura della Cava, appartenenti alla più ampia cerchia delle Mura urbane cinquecentesche, in prosecuzione dalle Mura delle Grazie e delle Mura della Marina. Il muraglione di Corso Aurelio Saffi ricopre, a tratti solo parzialmente, le Mura del Cinquecento.

Considerando un'area più vasta, tra i manufatti presenti tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs 142/2004, si evidenziano:

NOME	TIPOLOGIA BENE	DISTANZA DALL'AREA D'INTERVENTO	NOTE
Poggio della Giovane Italia	Architettonico	160 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Villa Croce con parco e pertinenze	Architettonico	160 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Case dei pescatori	Architettonico	220 mt	Il bene si colloca in prossimità del polo fieristico.
Ex ristorante San Pietro	Architettonico	330 mt	Il bene si colloca in prossimità del polo fieristico.
Sede dell'automobile Club	Architettonico	420 mt	Il bene si colloca lungo via Aurelia
Istituto Piccardo	Architettonico	390 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Chiesa Parrocchiale del Sacro Cuore e San Giacomo di Carignano	Architettonico	422 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Edificio storico dell'Ospedale Galliera	Architettonico	446 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad

			una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Porta del Prato	Architettonico	500 mt	Il bene si colloca nel quartiere Carignano, ad una quota altimetrica superiore all'area di intervento.
Casa del Mutilato ed Invalido di Guerra	Architettonico	500 mt	L'edificio si trova su Corso Aurelio Saffi, in corrispondenza del bivio con l'Aurelia

Consultando la Carta del Patrimonio Archeologico, Architettonico e Storico-Ambientale Ligure – PAASAL si evidenzia che l'area oggetto di studio rientra interamente nell'area PAASAL *“composta da cinque costruzioni principali, di cui il Palasport a pianta circolare, realizzato da Daneri e Nervi; a fianco al Palasport padiglione progettato da Mangiarotti: copertura leggera in lamiera posta su 4 pilastri rastremati”*.



Figura 2.9.22 - Stralcio Carta del Patrimonio Archeologico, Architettonico e Storico-Ambientale Ligure - PAASAL

Consultando il Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova - Livello Paesaggistico Comunale, relativamente ai due edifici del Padiglione espositivo di J. Nouvel e il Palasport, il Piano li identifica come *“emergenze paesaggistiche individue”*

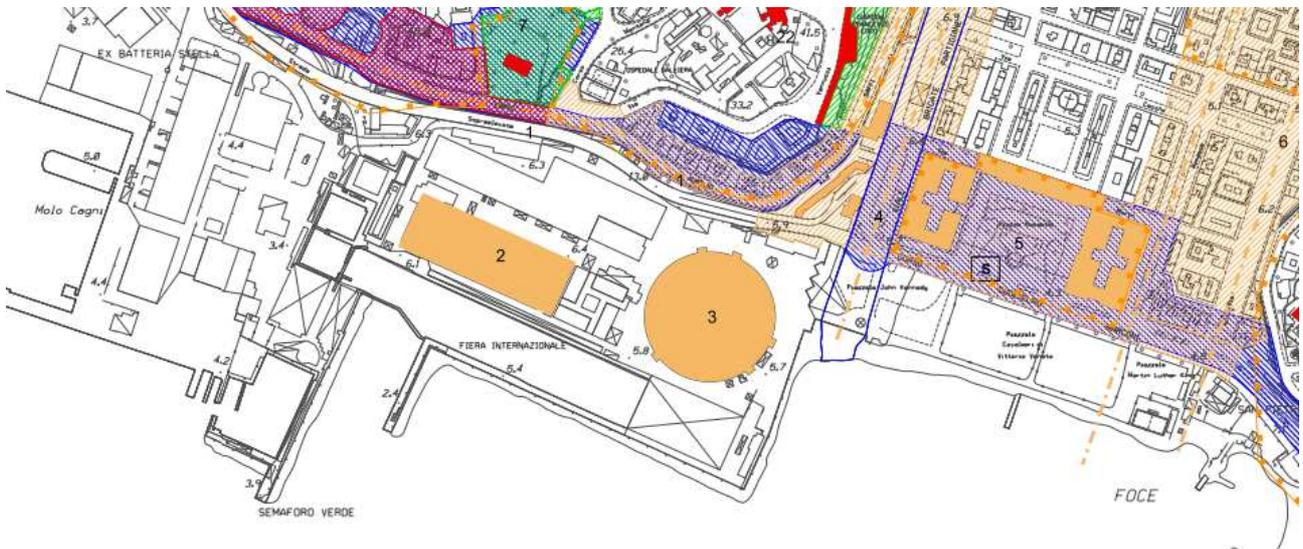


Figura 2.9.23 - Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Genova - Livello Paesaggistico Comunale: stralcio tavola 43

3. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

3.1. Ragionevoli alternative

3.1.1. L'opzione zero

Come anticipato, il progetto dei Canali Navigabili si colloca in una visione di riqualificazione urbana di tutta la città di Genova e del suo Waterfront. Allo stato attuale e nell'ipotesi di opzione zero, nelle aree che costituiscono il fronte a mare della città e, in particolare, nell'area di intervento si trovano gli edifici della ex fiera, ormai non più utilizzati. Sulla base del progetto elaborato da RPBW la città ha avviato un percorso di rinnovamento del proprio fronte urbano a partire dalla redazione del Piano Urbanistico Comunale e del Progetto Urbanistico Operativo del Settore 2 "Fiera – Kennedy" nel quale il presente progetto si colloca.

L'opzione zero, quindi, è una ipotesi che condannerebbe la città, per lo meno nell'area interessata dal progetto, alla permanenza dello stato attuale: un'area urbana che ha perso le proprie funzioni produttive (fieristiche), degradata per la scarsa qualità degli edifici non più utilizzati, che costituisce soluzione di continuità tra la città e il mare.

Il progetto di Canali navigabili e il più ampio progetto di Waterfront di Levante mirano proprio al superamento delle criticità connesse allo stato attuale.

3.1.2. Il superamento dell'opzione zero

Come è stato anticipato nel Capitolo 1, l'opera oggetto del presente studio si inquadra in un percorso di ridefinizione dell'intero Waterfront di Levante di Genova secondo un'idea definita da Renzo Piano (RPBW) con l'intento di sviluppare e armonizzare le funzioni urbane e industriali comprese tra Porta Siberia e Punta Vagno, valorizzando le relazioni tra città e mare in termini di sostenibilità ambientale e di attrattività sociale ed economica delle attività insediabili.

In termini di alternative funzionali, pertanto, il progetto si pone proprio come ipotesi alternativa ad uno stato attuale in cui è fortemente sentita la necessità di recuperare alla città una relazione diretta con il mare laddove sono venute meno storiche funzioni e usi e nuove necessità e vocazioni stanno emergendo.

Assumendo quindi come punto di partenza che l'intero progetto di Waterfront di Levante costituisce una alternativa migliorativa all'attuale assetto del Waterfront perché assegna nuove funzioni e prevede nuovi usi di ambiti un tempo adibiti ad attività ormai superate, il tema delle funzioni si circoscrive agli aspetti del layout. A tale proposito, si può osservare (figure seguenti) come nel corso della definizione del Blueprint e quindi del Waterfront di Levante siano state ipotizzate proposte che, pur mantenendo invariato il concetto di fondo vale a dire il ripristino di canali navigabili nella zona della ex fiera e le indicazioni funzionali complessive, si sono differenziate nelle configurazioni planimetriche soprattutto rispetto alla continuità del cosiddetto Canale Principale e nel rapporto con il Palasport.



Figura 3.1.1 - RPBW – Blueprint per Genova (2015)



Figura 3.1.2 - RPBW – Waterfront di Levante (2017)

Nella ridefinizione planimetrica dei canali navigabili, il PUO (2020) propone una evidente semplificazione (immagine seguente) che riducendo lo specchio acqueo circostante il Palasport riduce notevolmente il canaletto a discapito dell'andamento circolare coerente con la pianta del palasport.

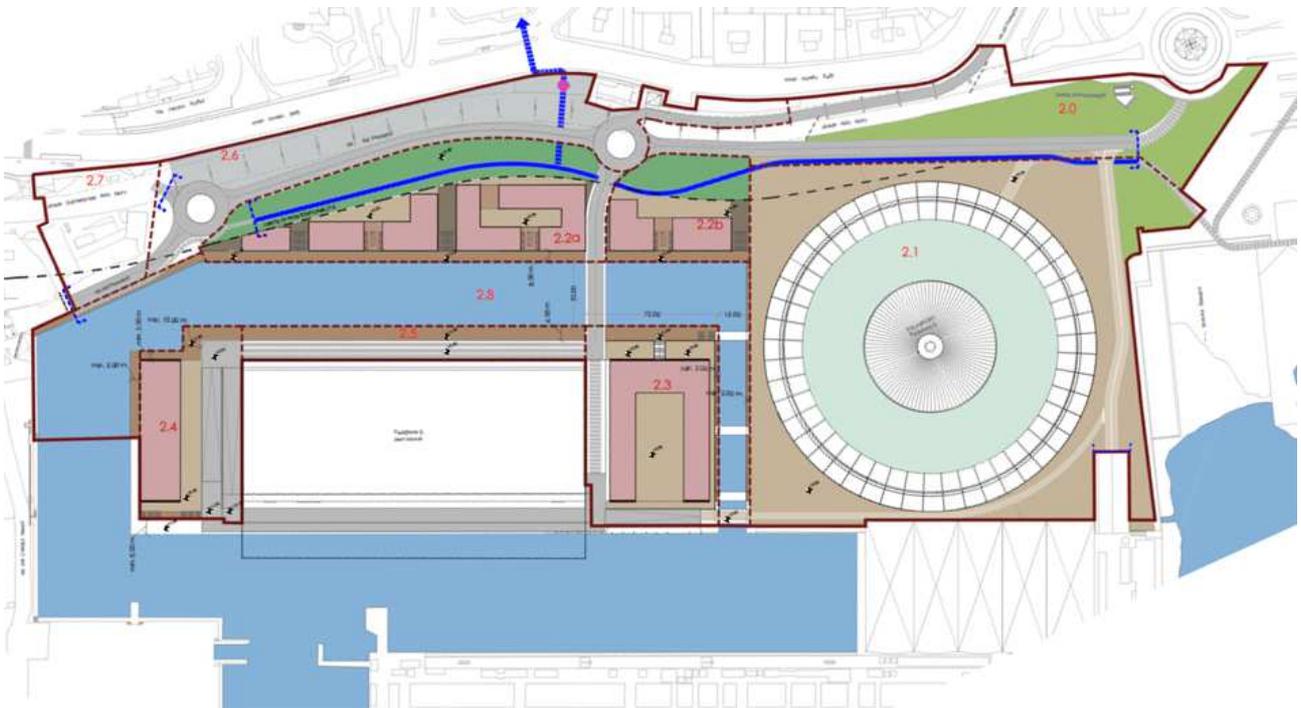


Figura 3.1.3 - PUO Distretto n°20 – Fiera Kennedy – Settore 2. Stralcio della tavola "Linee guida, principi insediativi e assetto indicativo. Stato di progetto" (2019). Nell'immagine sono riportati i sub-comparti di intervento.

A partire dalla proposta di PUO si è basato il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del Canale già descritto al paragrafo 1.5.1.3 nell'ambito del quale il tema delle alternative è stato affrontato specialmente in relazione al layout planimetrico e alle soluzioni architettoniche e dimensionali. Nel paragrafo seguente si riepilogano i principali punti considerati a tale proposito durante la predisposizione del PFTE.

3.1.3. Le alternative valutate nel PFTE del Canale e opere pubbliche connesse

3.1.3.1. *Il canale principale*

Le dimensioni del canale principale (larghezza di 35 m e profondità di -3 m rispetto al livello del mare nel tratto centrale, di -2 m nella parte orientale e di -4 a ponente per consentire il raccordo con la maggiore profondità dell'imbocco canale) sono un input progettuale che proviene dal progetto RPBW e dalle condivisioni con la Civica Amministrazione.

Il canale principale presenta un restringimento nel tratto di collegamento con l'imbocco, dovendo adeguarsi alla conformazione dell'area in corrispondenza della Batteria Stella.

Anche la quota di +1,00 sul livello del mare delle banchine è stata assunta come dato di partenza del progetto, desunta dagli schemi di Renzo Piano e dagli elaborati di PUO e confermata dall'analogia con l'attuale quota delle banchine.

Il posizionamento del canale principale, invece, prima di essere definito dal PFTE ad una distanza di 22,5 m rispetto al filo nord del padiglione B, è stato oggetto di diverse e discusse alternative progettuali, legate principalmente a diverse ipotesi di dimensionamento delle banchine.

Diverse soluzioni sono state infatti analizzate relativamente alla larghezza delle due banchine sui lati sud e nord del canale principale. Il disegno di Renzo Piano e i primi approfondimenti a livello urbanistico svolti dagli uffici comunali prevedevano che entrambe le banchine misurassero 8 m di larghezza. In contrasto con questa ipotesi, nei primi elaborati del PUO si registrava la riduzione della profondità delle due banchine a 6 m, finalizzata a consentire maggiore possibilità edificatoria nei lotti situati a nord.



Figura 3.1.4 - PFTE. Vista di progetto. Dettaglio della banchina sud

Nonostante ciò, il presente progetto ha definito ad 8 m la profondità della banchina lato sud, in quanto si è ritenuto che una profondità minore non avrebbe consentito di garantire il passaggio di persone e mezzi di soccorso, e tantomeno l'accesso alle imbarcazioni ormeggiate, nel caso di utilizzo per l'organizzazione di eventi fieristici o per il posizionamento di attrezzature dei pubblici esercizi. A seguito di svariati confronti con l'Amministrazione e gli uffici comunali, negli elaborati del PUO adottato è stata perciò indicata una

larghezza diversa per le due banchine (6 m e 8 m), con una larghezza totale di banchine e canale pari a 49 m. Relativamente alla banchina nord, perciò, l'opera pubblica non ha potuto estendersi oltre la profondità di 6 m, per rispettare i limiti dei lotti del PUO.



Figura 3.1.5 - Vista di progetto lungo il lato nord del Padiglione B verso il Palasport.



Figura 3.1.6 - Vista di progetto del nuovo volume lato nord del Padiglione B.

3.1.3.2. Il canaletto

Il posizionamento della sponda occidentale del canaletto, se pur previsto più ad est nei primi schemi urbanistici degli uffici comunali, è stato definito con esattezza nel preliminare di compravendita del lotto del Palasport: il progetto non ha potuto perciò far altro che prenderne atto e confermarlo a 72 m dal filo est del padiglione B.

E' stata invece oggetto di svariate alternative progettuali la forma del canaletto nella metà a sud, fino al ricongiungimento con l'attuale marina. Nel disegno del Renzo Piano Building Workshop, infatti, il canaletto aveva un andamento irregolare e seguiva la forma del Palasport da nord a sud: già i primi schemi urbanistici

redatti dagli uffici comunali, però, modificavano decisamente questa previsione, disegnando un canaletto rettilineo con una larghezza costante di 15 m. Questa conformazione è stata recepita dal PUO, che la ripropone in tutti i suoi elaborati.

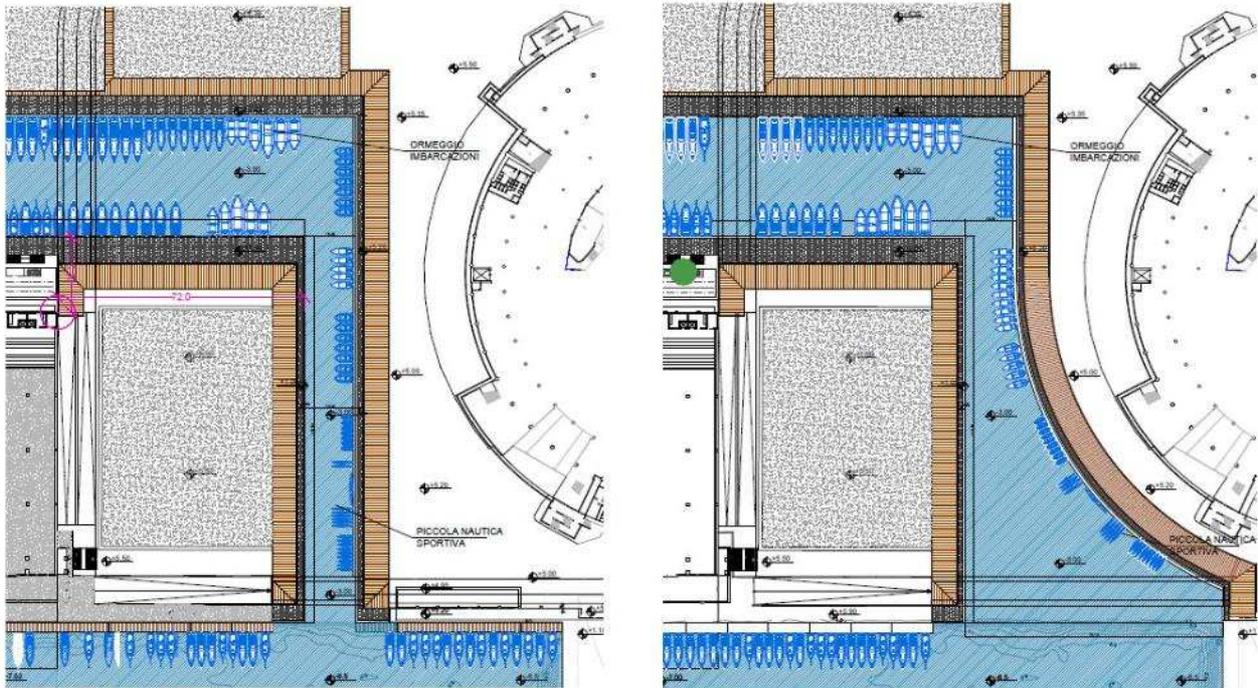


Figura 3.1.7 - Confronto alternative progettuali canaletto

Una prima ipotesi del PFTE dei canali confermava la soluzione rettilinea. A seguito di confronti con l'arch. Renzo Piano e con i suoi collaboratori, è stata quindi redatta una seconda ipotesi, che prevedeva un primo tratto rettilineo con larghezza 15 m dalla congiunzione col canale principale fino all'asse del Palasport, e un secondo tratto con lato ovest rettilineo e lato est di forma circolare, concentrico al Palasport, che proseguiva senza interruzioni fino alla banchina della marina. Questa soluzione, se pur interessante per l'ampiezza dello specchio acqueo, avrebbe comportato la necessità di prolungare eccessivamente il ponte sul canaletto (circa 70 m di lunghezza), con conseguenti dubbi sull'impatto paesaggistico dello stesso; inoltre avrebbe ridotto in modo sostanziale la superficie del parcheggio interrato sotto il Palasport.

E' stata quindi individuata una soluzione intermedia, che ricalca la versione precedente fino ad interrompere l'andamento curvilineo del canale a circa un quarto della lunghezza dello stesso, riproponendo un ulteriore tratto rettilineo nella parte terminale.

Relativamente alle banchine del canaletto, il PUO prevede su entrambi i lati banchine larghe 2 m. In particolare, la banchina sul lato est è lunga circa 150 m, ed è sovrastata da un muraglione alto 4,5 m (e nelle sezioni del PUO coperta anche da uno sbalzo del piazzale soprastante).

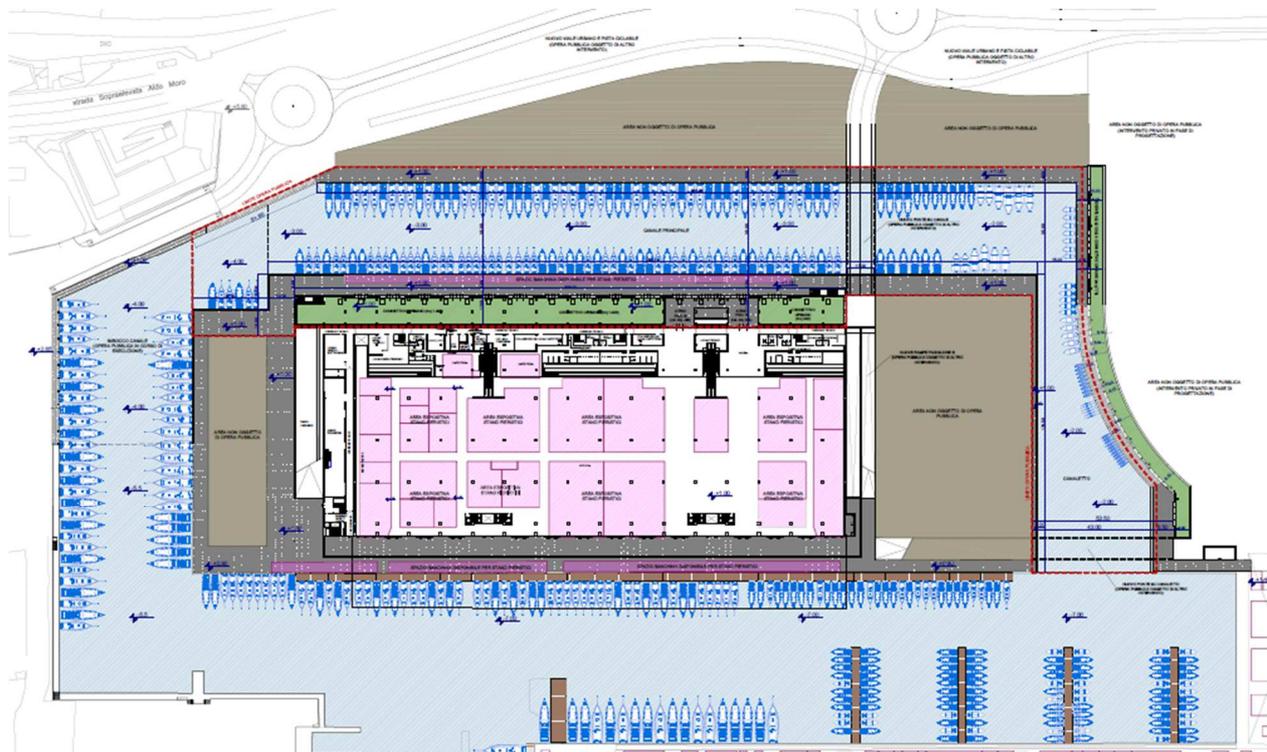


Figura 3.1.8 - Planimetria generale di inquadramento progetto a quota banchina – Stralcio elaborato Ar-T03

Purtroppo, il PFTE dei Canali non ha potuto estendere le banchine oltre la larghezza di 2 m per lato, dovendo rispettare i confini dei lotti del PUO.

3.2. Descrizione progetto

3.2.1. Layout progettuale e funzioni

Si descrive di seguito il layout progettuale del Canale Principale e del Canaletto. Per la rappresentazione cartografica si rimanda all'elaborato SIA.T02 "Planimetria, sezioni e prospetti del progetto".

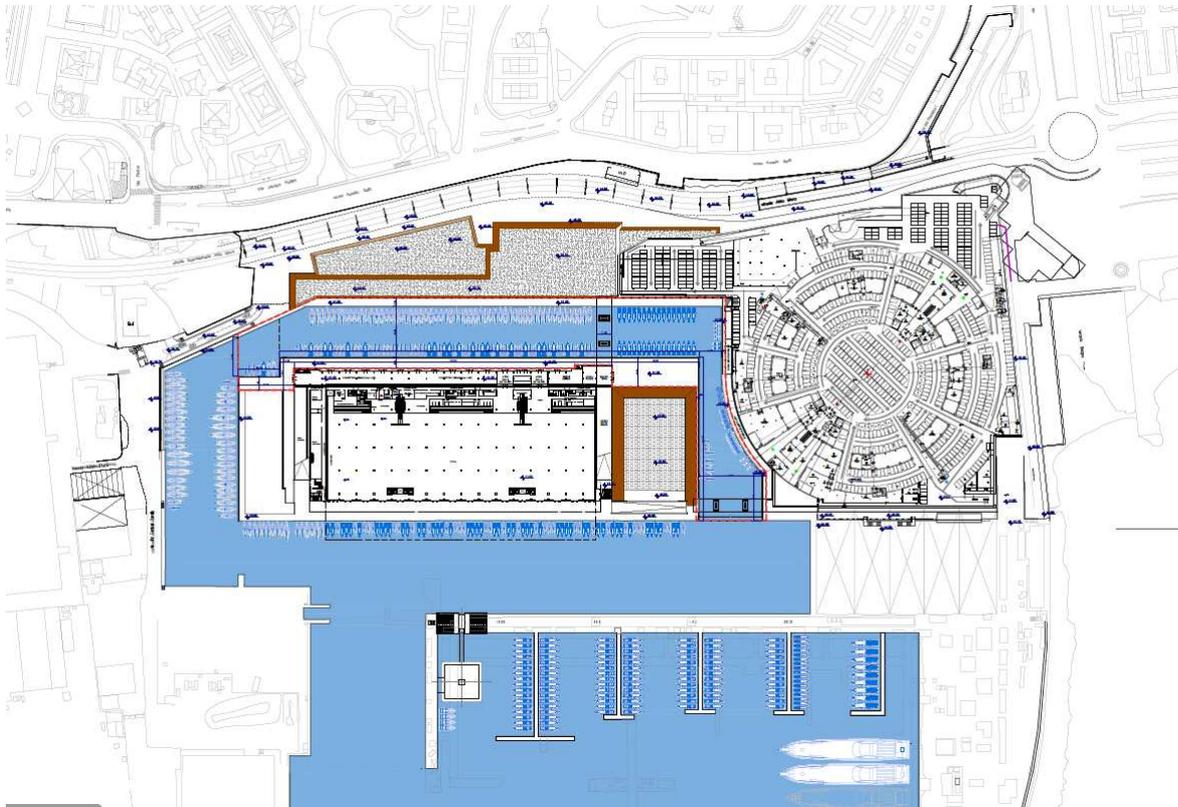


Figura 3.2.1 - Stato di progetto. Planimetria generale a quota +1,20 (Stralcio elaborato T03-D-Ar del progetto definitivo).

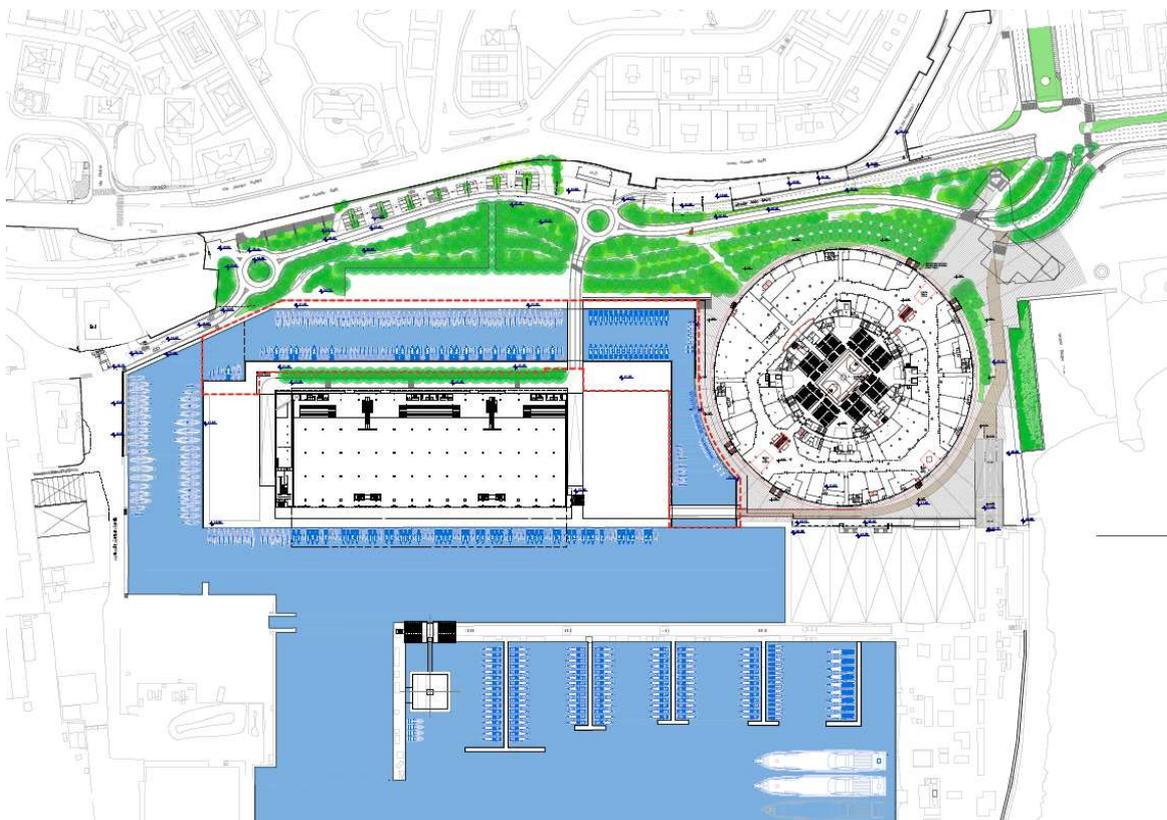


Figura 3.2.2 - Stato di progetto. Planimetria generale a quota +5,20 (Stralcio elaborato T04-D-Ar del progetto definitivo).

3.2.1.1. *Canale principale*

Il dimensionamento in larghezza del canale principale ha costituito un dato di partenza del progetto: la larghezza di 35 m è stata infatti definita preliminarmente dal disegno del RPBW e successivamente condivisa con la Civica Amministrazione e confermata dal PUO. Il canale presenta ovviamente un restringimento nel tratto di collegamento con l'imbocco, dovendo adeguarsi alla conformazione dell'area in corrispondenza della Batteria Stella.

Analogamente, la profondità del canale di -3 m rispetto al livello del mare è da considerarsi un dato di partenza del progetto, indicato espressamente dalla Civica Amministrazione. Anche in questo caso, la necessità di raccordarsi alla maggiore profondità dell'imbocco canale ha portato a prevedere nel tratto di collegamento a ponente una quota di -4 m.

Anche la quota di +1,20 sul livello del mare delle banchine è stata assunta come dato di partenza del progetto, desunta dagli schemi di Renzo Piano e dagli elaborati di PUO e confermata dall'analogia con l'attuale quota delle banchine.

Il posizionamento del canale principale, invece, prima di essere definito dal presente progetto ad una distanza di 22,5 m rispetto al filo nord del padiglione B (sotto lo sbalzo), è stato oggetto di diverse e discusse alternative progettuali, legate principalmente a diverse ipotesi di dimensionamento delle banchine.

Diverse soluzioni sono state infatti analizzate relativamente alla larghezza delle due banchine sui lati sud e nord del canale principale.



Figura 3.2.3 – Vista di progetto. dettaglio della banchina sud.

Il presente progetto ha quindi definito ad 8 m la profondità della banchina lato sud in corrispondenza del padiglione B, in quanto si è ritenuto che una profondità minore non avrebbe consentito di garantire il passaggio di persone e mezzi di soccorso, e tantomeno l'accesso alle imbarcazioni ormeggiate, nel caso di utilizzo per l'organizzazione di eventi fieristici o per il posizionamento di attrezzature dei pubblici esercizi.

Tale dimensione si amplia a 18 m ad est del ponte, nel tratto corrispondente all'affaccio a mare del lotto 2.3 di PUO. Relativamente alla banchina nord, è stata convenuta invece una profondità di 6 m.

Al fine di garantire la qualità dei nuovi spazi urbani ricavati lungo i canali, inoltre, è previsto come opera pubblica un nuovo volume lungo la banchina lato sud, che si affiancherà ad essa per buona parte della lunghezza (circa 220 m), oggetto di altra progettazione.



Figura 3.2.4 – Sezione lungo il Canale Principale e prospetto del lato nord del Padiglione Nouvel (stralcio della tavola T08-D-Ar del Progetto Definitivo).

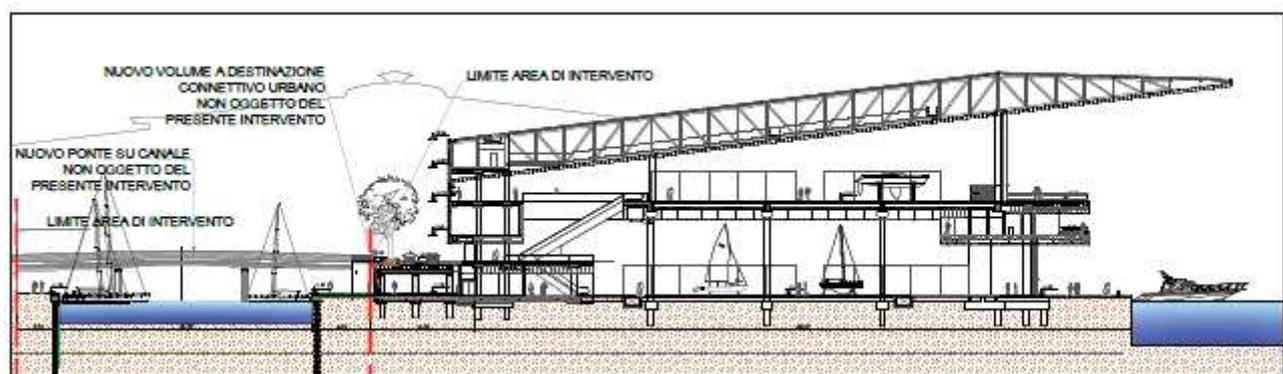


Figura 3.2.5 – Sezione del Canale Principale (a sinistra nella immagine) e del Padiglione Nouvel (stralcio della tavola T08-D-Ar del Progetto Definitivo).

3.2.1.2. Canaletto

Il posizionamento della sponda occidentale del canaletto è stato definito a 71 m dal filo est del padiglione B. E' stata oggetto di svariate alternative progettuali la forma del canaletto nella metà a sud, fino al ricongiungimento con l'attuale marina. Nel disegno del Renzo Piano Building Workshop, infatti, il canaletto aveva un andamento irregolare e seguiva la forma del Palasport da nord a sud: già i primi schemi urbanistici redatti dagli uffici comunali, però, modificavano decisamente questa previsione, disegnando un canaletto rettilineo con una larghezza costante di 15 m. Questa conformazione era stata recepita anche dagli elaborati del PUO.

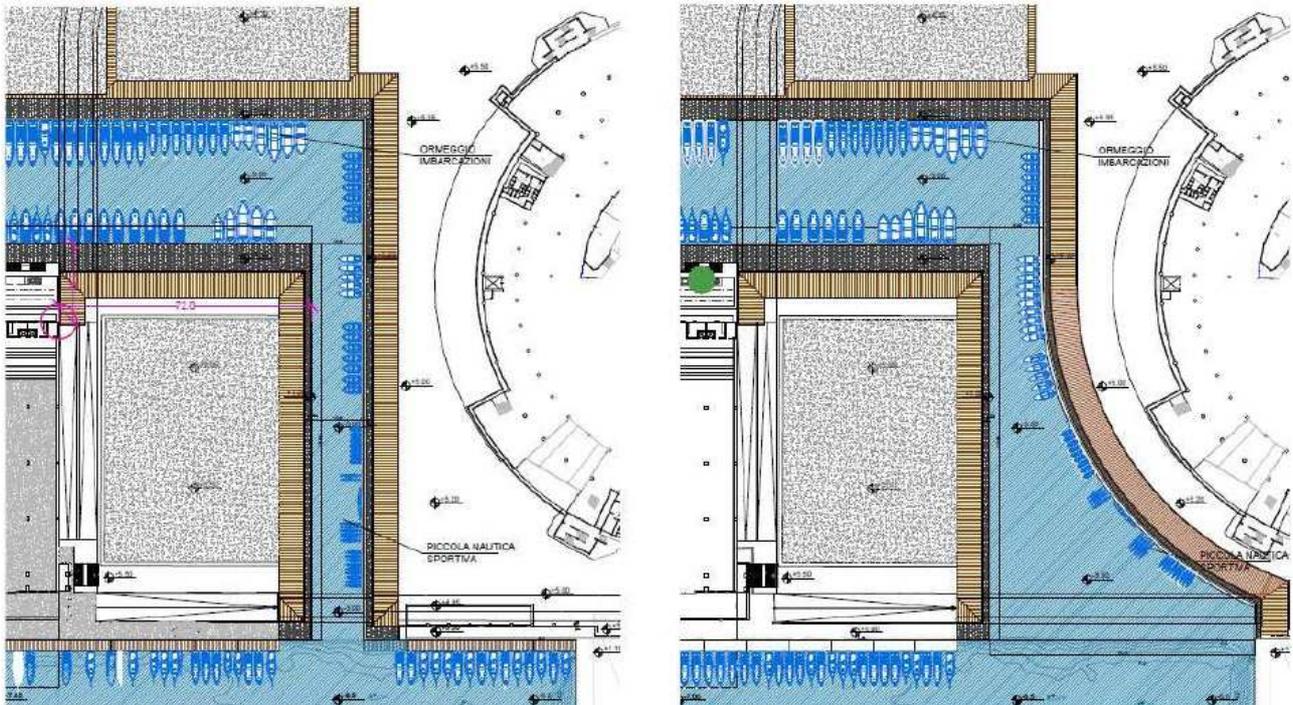


Figura 3.2.6 – Confronto prime alternative progettuali canaletto.

Il presente progetto prevede un primo tratto rettilineo con larghezza 15 m dalla congiunzione col canale principale fino all’asse del Palasport, e un secondo tratto con lato ovest rettilineo e lato est di forma circolare, concentrico al Palasport, che si interrompe a circa un quarto della lunghezza del canale, riproponendo un ulteriore tratto rettilineo nella parte terminale.

Relativamente alle banchine del canaletto, sono previste larghe 3 m sul lato est e 2 m sul lato ovest. In particolare la banchina sul lato est, lunga circa 150 m sarà animata per la sua intera estensione dall’affaccio di locali destinati ad attività sportive, opera pubblica oggetto di altra progettazione.

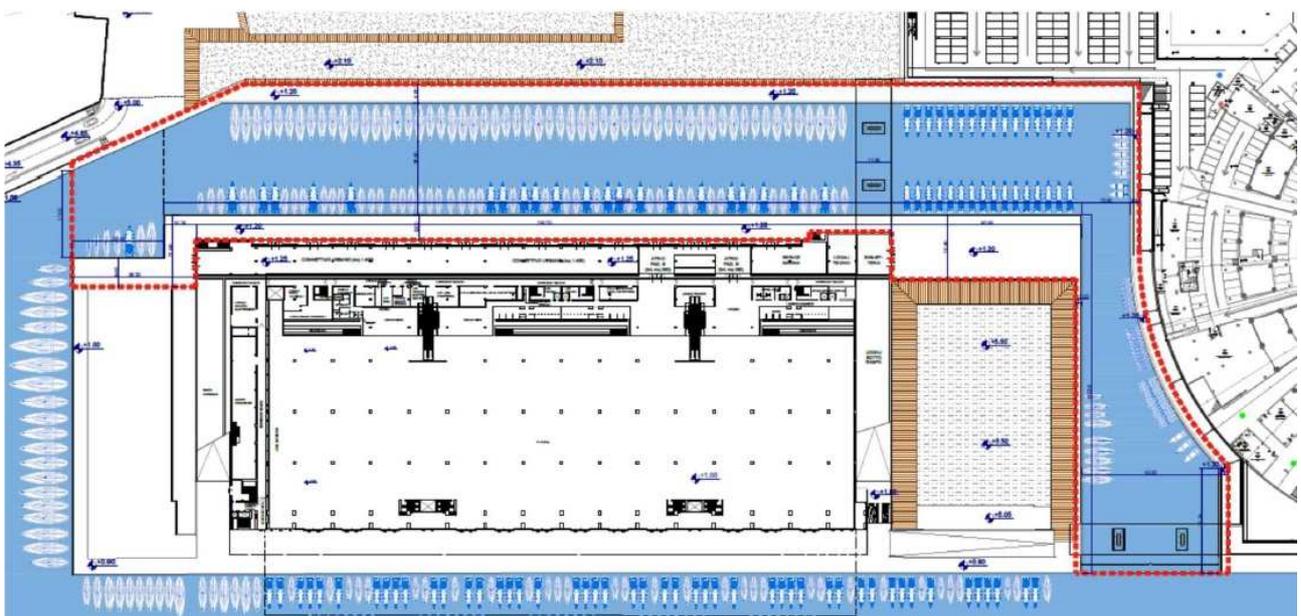


Figura 3.2.7 – Planimetria di progetto a quota banchina – Stralcio elaborato Ar-T-05.



Figura 3.2.8 – Vista di progetto verso il Palasport

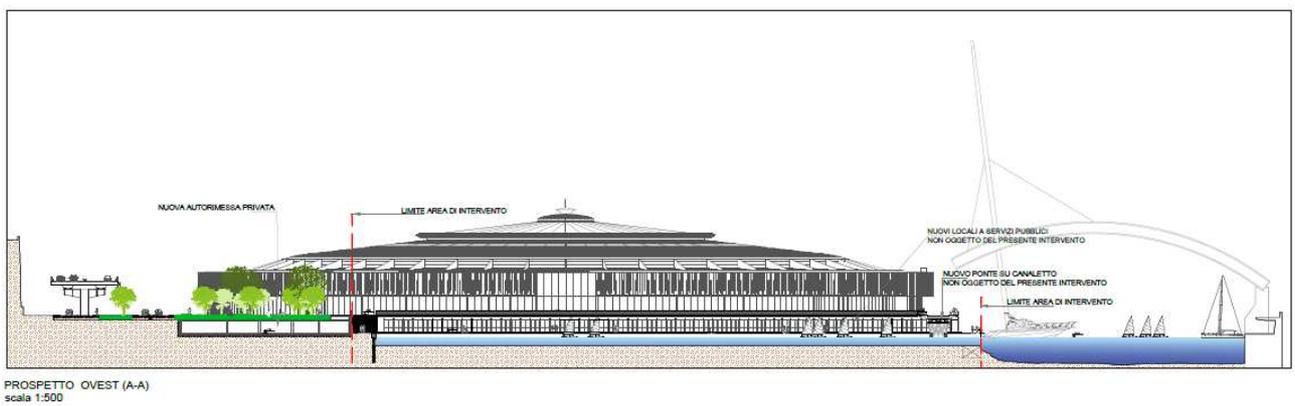


Figura 3.2.9 – Sezione lungo il Canaletto e prospetto del Palasport (stralcio della tavola T08-D-Ar del Progetto Definitivo).

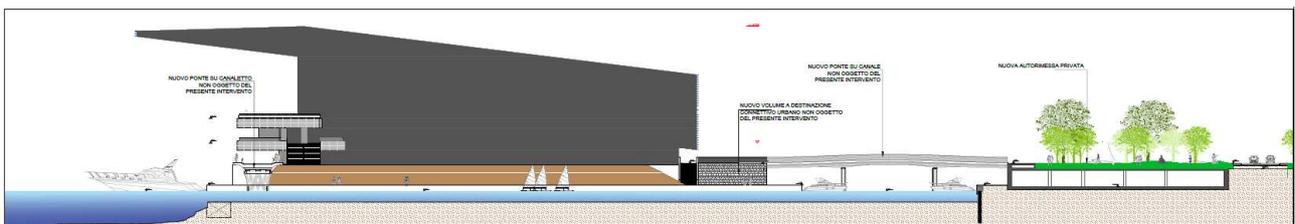


Figura 3.2.10 – Sezione lungo il Canaletto e prospetto del Padiglione Nouvel (stralcio della tavola T08-D-Ar del Progetto Definitivo).

3.2.2. Opere non oggetto di SIA funzionalmente connesse ai Canali navigabili

Nel paragrafo 2.1.1 è stato descritto lo stato dell'area nello scenario di base (ante operam), stato che tiene conto delle previsioni contenute nel PUO Settore 20 "Fiera-Kennedy" i cui contenuti, a meno dei canali navigabili, sono stati assentiti ai fini della compatibilità ambientale e sono in corso di progettazione e realizzazione.

L'opera dei canali navigabili necessita, per il suo funzionamento, di opere accessorie che non sono oggetto del presente studio ma che vengono comunque descritte allo scopo di inquadrare correttamente il progetto in esame e le sue funzionalità. Tali opere rientrano tra le previsioni del PUO e hanno trovato definizione progettuale nel PFTE Canali ed opere pubbliche connesse e nel PFTE Infrastrutture per la Mobilità e Parcheggio (descritti rispettivamente ai Paragrafi 1.4.1 e 1.6.4).

Tali opere accessorie, descritte nei paragrafi seguenti, consistono in:

- due ponti, uno sul canale principale che collega il Padiglione Nouvel per i flussi pedonali e veicolari ed uno esclusivamente pedonale, sul Canaletto che collega il il Padiglione Nouvel al Palasport e a piazzale Kennedy;
- parcheggi a servizio della nuova darsena;
- locali a servizio della darsena.

Per quanto riguarda le tempistiche di realizzazione di dette opere accessorie, si rimanda a quanto anticipato al paragrafo 1.2.

3.2.2.1. Ponti

Il quartiere fieristico, così come rivisto dal Waterfront di Levante, assume sempre più un carattere marino e concentra le sue attività sul padiglione Jean Nouvel direttamente affacciato sul mare.

Attraverso la realizzazione dei Canali navigabili avverrà la separazione del Padiglione Nouvel (B) dagli spazi a nord, che avranno una diversa destinazione d'uso. Per permettere ciò è necessaria una separazione dei flussi fieristici, veicolari e pedonali dei visitatori, da tutti gli altri ed il loro spostamento lungo assi diversi e distinti.

Per tale motivo la scelta operata è quella di inserire nel più ampio quadro del progetto Waterfront due nuovi assi di accessibilità al padiglione Jean Nouvel rispettivamente da levante (flussi pedonali e veicolari per il pubblico) e da ponente (flussi veicolari pesanti a valenza logistica e tecnica).

La planimetria di riassetto dell'area prevede un collegamento nord-sud tramite un ponte principale ipotizzato con una dimensione trasversale equivalente ad una doppia carreggiata con una corsia per senso di marcia e marciapiedi laterali. Tale ponte è progettato per accogliere il traffico pesante diretto al padiglione Jean Nouvel. Il secondo collegamento est-ovest ad uso quasi esclusivamente pedonale (carrabile per le emergenze), individuato da un ponte leggero in grado di consentire il passaggio di natanti. Tale collegamento permette l'accesso al padiglione fieristico ai visitatori provenienti dal Nuovo viale urbano e da piazzale Kennedy dove sono previste ampie zone di parcheggio.

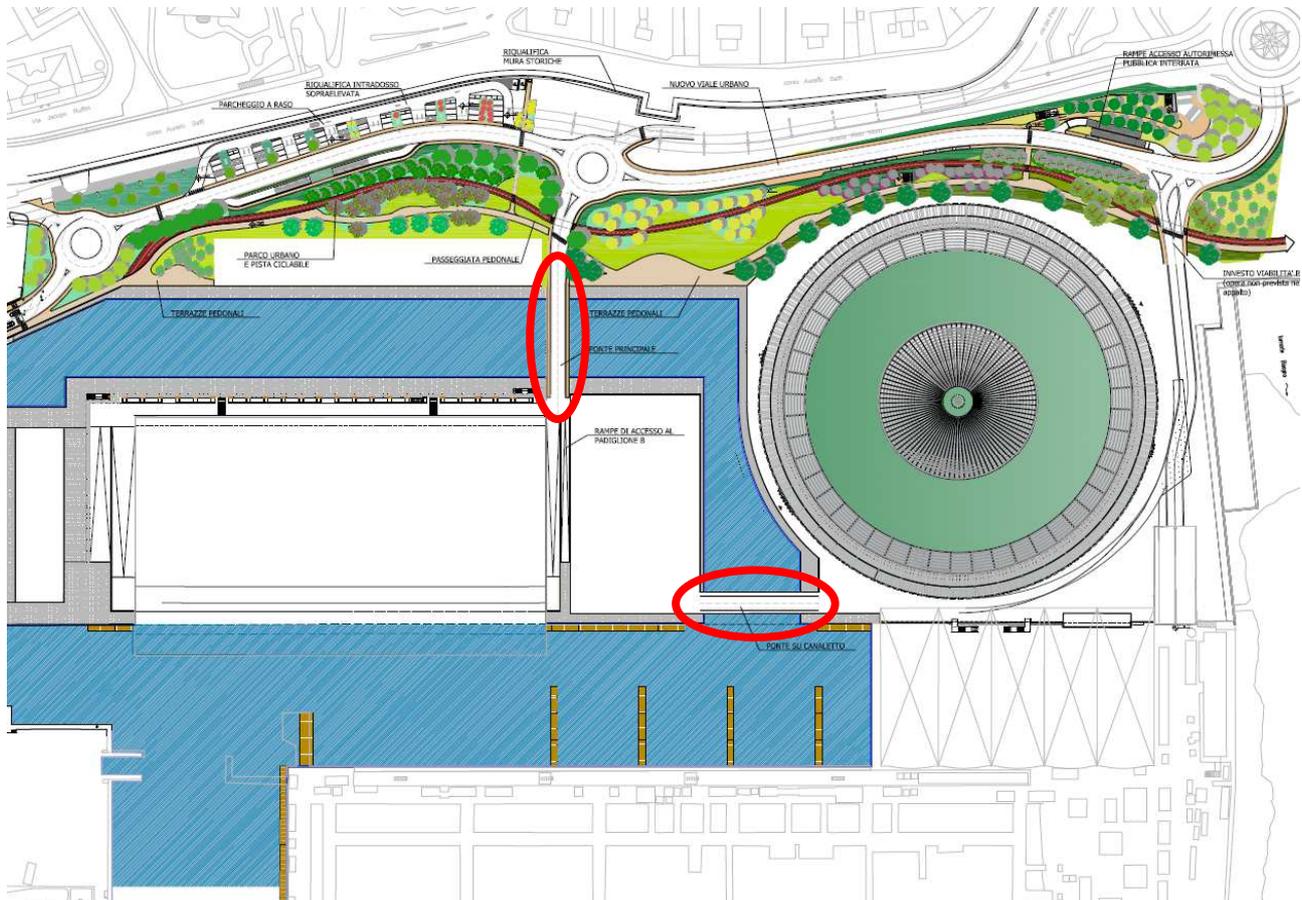


Figura 3.2.11 – PFTE Infrastrutture per la Mobilità e Parcheggio. Stralcio della Tavola GEN-EG-00-7 “Nuova viabilità e pista ciclabile, riqualificazione intradossso sopraelevata e mura storiche (MOGE 20412). Demolizione padiglioni C e M, demolizione edifici in via dei Pescatori (MOGE 20411). Altre opere – Infrastrutture per la mobilità e parcheggio (MOGE20414)”. In evidenza i due ponti di collegamento del Padiglione Nouvel facenti parte del MOGE 20414.

Le informazioni di seguito riportate sono state ricavate dalla relazione Relazione generale del PFTE MOGE 204141 “PF.20414.EG.00.RG.001_Relazione generale” relativo a “Altre opere – Infrastrutture per la mobilità e Parcheggio”.

Ponte sul Canale principale di connessione nord/sud

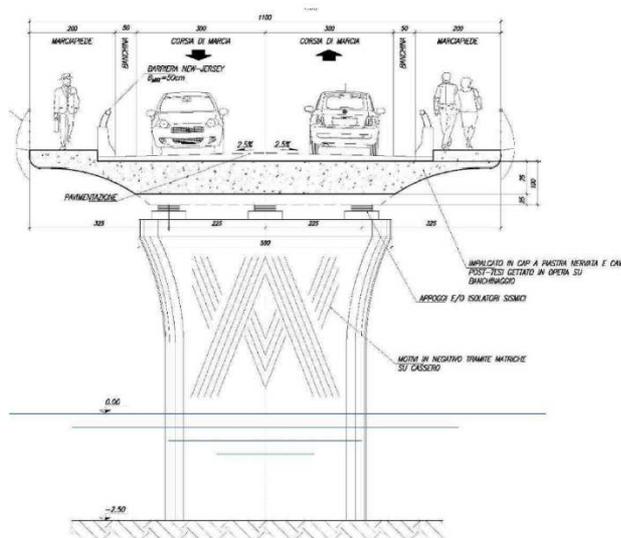
Il ponte è inserito in un sistema viario che lo collega al il viale urbano di nuova realizzazione (MOGE 20412), e attraverso di esso alla città di Genova.

L’asse viario che connette il ponte, in continuità con il viale stesso a cui è collegato, è stato ipotizzato con una dimensione trasversale equivalente ad una doppia carreggiata con una corsia per senso di marcia, in quanto l’obiettivo è quello di disporre di un percorso veicolare funzionale e qualificato a collegare le diverse parti della città (categoria di tipo E, strade urbane di quartiere) con i marciapiedi di dimensione pari a 2.00 m da ciascun lato del ponte.

Nell’ambito del progetto di fattibilità tecnico economica sono state prese in considerazione diverse alternative di intervento. Le categorie si dividono in 2 gruppi, che prevedono poi diverse declinazioni:

Ponte su pile in alveo

L’obiettivo principale delle soluzioni ipotizzate è quello di minimizzare gli spessori, semplificare le fasi realizzative e ridurre i costi sia di realizzazione che di manutenzione. In quest’ottica, sono state considerate diverse ipotesi a livello strutturale, tutte prevedono due pile in alveo. In alternativa sono previste diverse soluzioni tecnologiche per l’impalcato in struttura mista acciaio/cls o in cemento armato precompresso.

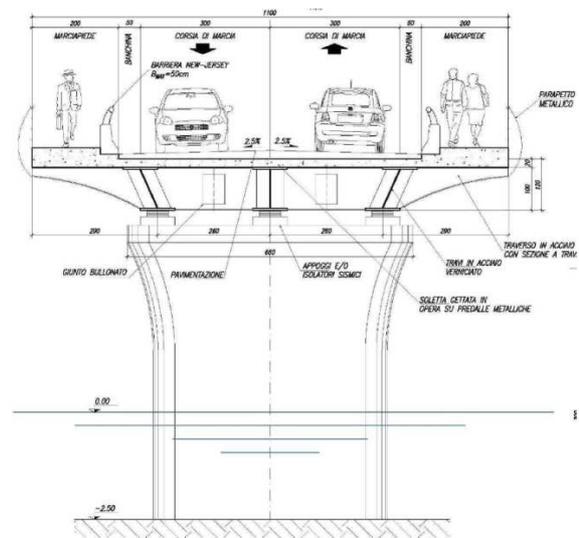


Alternativa 1 – ponte su pile in alveo, struttura in CAP

Tale soluzione prevede un impalcato in Cap di ridotto spessore a piastra nervata, gettato in opera e precompresso con post-tensione.

La scelta delle pile in alveo viene proposta per realizzare un’opera che abbia il minimo ingombro possibile sull’area con volumi contenuti e nessuna parte estradossata. Le pile previste sono 2 con conformazione a setto ed hanno spessore di soli 90 cm riducendo gli impatti al passaggio dei natanti.

La realizzazione dell’opera risulta agevolata dal fatto che può avvenire prima della realizzazione del canale e pertanto si opera facilmente con un piano di banchinaggio per il sostegno dei casseri riducendo i costi di costruzione.



Alternativa 2 – ponte su pile in alveo, struttura mista

Tale soluzione prevede un impalcato misto con travi in acciaio in acciaio e soletta in c.a. gettata da 20 cm su predalle metalliche.

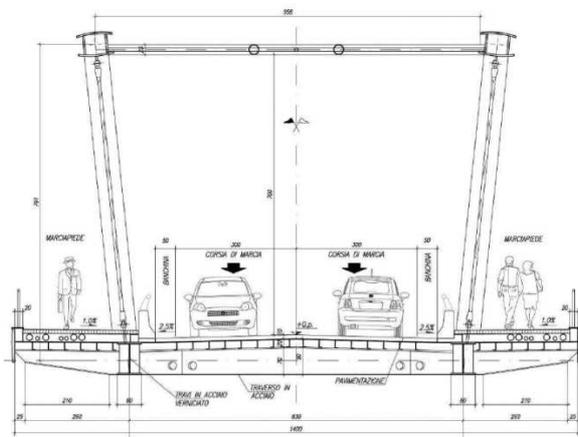
Le pile previste sono in numero di 2, con conformazione a setto di spessore pari a 80.0 cm per aumentare il sostegno riducendo l’impatto al passaggio dei natanti.

Il montaggio dell’impalcato avviene sul terrapieno di fianco alle pile prime scavare il canale.

Ponte a campata unica

Le alternative presentate prevedono un ponte ad arco e uno con trave reticolare estradossata. Tali soluzioni permettono di avere una campata libera da pile, più flessibile al passaggio e ormeggio dei natanti, e si caratterizzano anche per un più accentuato spessore degli elementi orizzontali pur rimanendo con spessori in assoluto ridotti grazie alla sospensione dell’impalcatura alle strutture portanti longitudinali. L’impatto visivo è maggiore così come la caratterizzazione estetica.

PROGETTO DEFINITIVO



Alternativa 3 – ponte a campata unica ad arco

Alternativa 3 – ponte a campata unica ad arco

Tale soluzione prevede l'assenza di pile e la campata unica libera al passaggio dei natanti. Gli archi sono ribassati ed inclinati verso l'esterno e la conformazione statica è a spinta eliminata grazie alla presenza delle travi longitudinali con funzione anche di catene; i marciapiedi sono posizionati sull'esterno per una migliore separazione dello spazio carrabile da quello pedonale.

Tale soluzione presenta risulta ben visibile vista la presenza degli archi in estradosso e implica ovviamente costi di realizzazione piuttosto elevati soprattutto se rapportati alle soluzioni precedenti.

Ponte secondario "su Canaletto" – connessione est/ovest

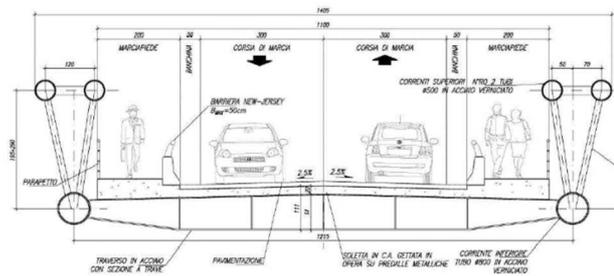
Il ponte "su canaletto", connessione Est-Ovest, costituisce il collegamento principalmente ad uso pedonale, tra il padiglione S (Palasport) e la nuova "l'isola di Jean Nouvel". La struttura sarà principalmente ad uso pedonale e sono in casi emergenza, carrabile. Il progetto di fattibilità tecnico economica prevede diverse alternative di strutture fisse e mobili (ponte levatoio). Tale collegamento permette l'accesso al padiglione fieristico ai visitatori provenienti dal Nuovo viale urbano e da piazzale Kennedy dove sono previste ampie zone di parcheggio.

Nonostante il principale uso pedonale del ponte, si prevede una piattaforma stradale a norma, con la scelta della categoria di tipo F, strade urbane locali.

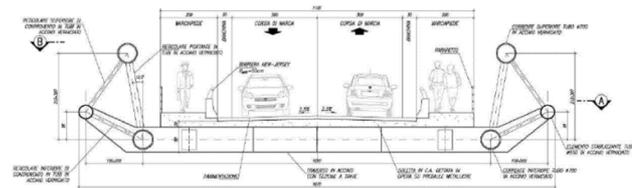
Il progetto di fattibilità tecnico economica prende in considerazione diverse alternative di intervento. Le categorie si dividono in 3 gruppi:

Ponte mobile

Sono state fatte due ipotesi, che prevedono la totale apertura o la parziale apertura. Nel primo caso (Alternativa 1 in figura seguente), l'opera è stata pensata come unica campata con apertura a levatoio dell'impalcato che viene sostenuto da una strallatura fissata ad una doppia antenna rigidamente connessa alle travi longitudinali di impalcato. L'apertura del ponte consente il transito di natanti a vela compatibili



Alternativa 4a – ponte a campata unica a trave reticolare estradosata

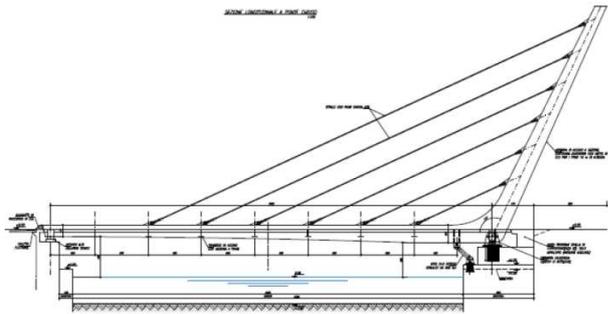


Alternativa 4b – ponte a campata unica a trave reticolare estradosata

Entrambe le soluzioni prevedono l'assenza di pile e la campata unica libera al passaggio dei natanti. L'elemento statico caratterizzante sono le travi laterali che risultano estradosate in modo da limitare l'ingombro in intradosso e avere la massima altezza disponibile sull'acqua. La piastra di carreggiata è pertanto sostenuta dai traversi che sono portati proprio dalle travi principali.

con il pescaggio previsto per il nuovo canale da realizzare. Nel secondo caso (Alternativa 4 in figura seguente), la parziale apertura comporta una riduzione d'ingombro dell'antenna nel momento di massima apertura. La soluzione prevede una parte fissa appoggiata su pila in alveo

Il ponte mobile così concepito è un'alternativa di forte impatto estetico con elevate richieste di funzionalità dal momento che si prevede la sua possibile apertura per il transito di natanti di elevata altezza.



Alternativa 1 – ponte mobile strallato – Profilo longitudinale

La struttura proposta non invade il canale e concentra il sistema di apertura sulla banchina lato Est.

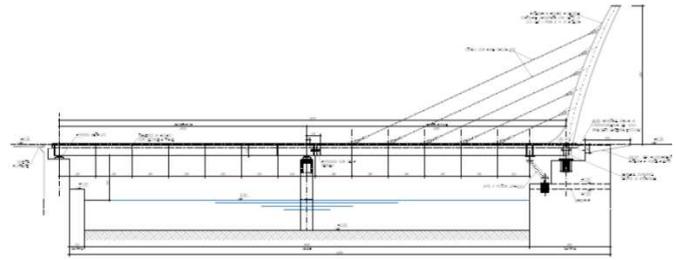
È previsto uno schema di impalcato sostenuto da travi laterali in carpenteria metallica di altezza variabile e parzialmente estradossate con piano carrabile realizzato mediante lastra ortotropa in acciaio al fine di contenere i pesi strutturali. Il sostegno delle travi di impalcato è affidato ad una strallatura con schema ad arpa fissata ad una coppia di antenne in acciaio inclinate dal lato terrapieno. La conformazione dell'opera è fortemente tecnologica e risulta ovviamente caratterizzante.

Ponte fisso su pile in alveo

La struttura prevede due pile in alveo con struttura in cap. L'obiettivo di tale soluzione è quello di minimizzare gli spessori e semplificare le fasi realizzative. L'opera è concettualmente analoga a quanto presentato per il Ponte Principale.

Ponte fisso a campata unica

La struttura prevede un ponte con trave reticolare estradossata. Tale soluzione permette di avere una campata libera da pile, più flessibile al passaggio e ormeggio dei natanti. Essa però rispetto all'alternativa precedente si caratterizza anche per un più accentuato spessore degli elementi orizzontali e un impatto visivo maggiore così come la sua caratterizzazione estetica. L'opera è concettualmente analoga a quanto presentato per il Ponte Principale.



Alternativa 4 – ponte mobile strallato con pila in alveo – Profilo longitudinale

Al fine di contenere i costi strutturali e di mantenere la possibilità di apertura del canaletto, si propone una soluzione con parziale apertura dell'opera di attraversamento. Inserendo una pila di sostegno nel canale l'Alternativa 4 propone un'opera a due campate di cui una apribile a levatoio che riprende i tratti stilistici e strutturali presenti nella alternativa 1.

3.2.2.2. *Parcheggi*

A fronte dei circa 200 posti barca (di dimensioni medio/piccole) previsti nel Canale Principale e nel Canaletto, si prevede una dotazione di parcheggi di circa 120 posti auto. Tale quantificazione deriva da una indicazione del Piano Territoriale di Coordinamento della Costa ed è meglio spiegata nel paragrafo 3.2.6.2 relativo agli aspetti trasportistici in fase di esercizio.

La stima di posti auto così considerata è in eccesso in quanto non sono state considerate altre modalità di spostamento quali trasporto pubblico, due ruote o mobilità dolce.

Per soddisfare la dotazione di parcheggi così dimensionata, è prevista la realizzazione di un parcheggio dedicato da 46 posti auto e 16 posti moto nell'area sotto la sopraelevata (cfr. figura seguente). La residua domanda di sosta verrà soddisfatta dal parcheggio esistente di Piazzale Kennedy, situato immediatamente a est del Palasport e distante circa 300 dai Canali navigabili (cfr. elaborato SIA.T01 - Corografia generale).



Figura 3.2.12 - Dettaglio del parcheggio in progetto

3.2.2.3. *Locali a servizio della darsena*

Le attività svolte nella nuova darsena necessitano di minimi spazi destinati a locali di servizio. Le figure seguenti rappresentano uno stralcio della planimetria a quota +1,20 m slm del progetto definitivo.

Lungo il lato nord del Padiglione Nouvel è previsto un nuovo volume, posizionato in adiacenza al Padiglione, che affaccia sulla banchina della darsena e nel quale trovano spazio varie funzioni: dall'atrio di ingresso al Padiglione B ai servizi per la Marina (figure seguenti).



Figura 3.2.13 – Progetto definitivo dei Canali navigabili. Quota 1,20m slm. Fasi 2-3. In evidenza i servizi di cui alla immagine seguente.

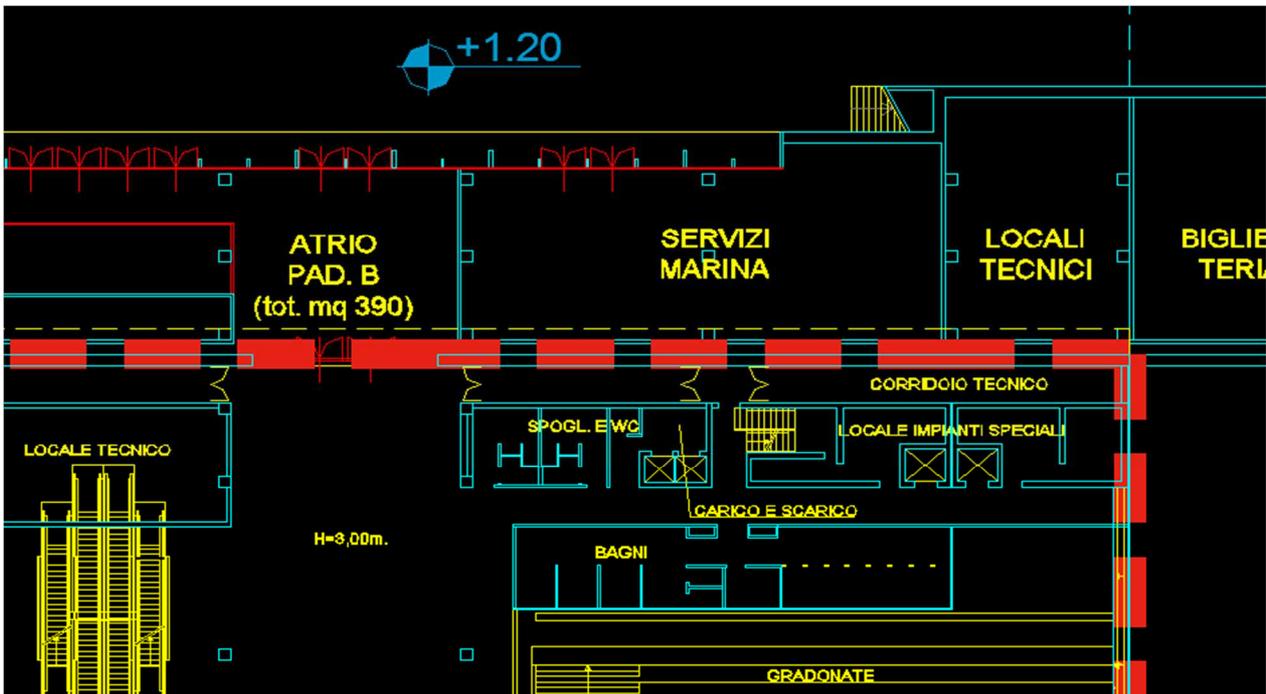


Figura 3.2.14 – Progetto definitivo dei Canali navigabili. Quota 1,20m slm. Fasi 2-3. Dettaglio degli spazi destinati ai servizi per la marina.

3.2.3. Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate

I canali navigabili saranno utilizzati come darsena imbarcazioni di dimensioni medio piccole. I consumi energetici connessi all’esercizio della darsena riguardano:

PROGETTO DEFINITIVO

- Illuminazione delle banchine;
- Elettrificazione delle banchine (consiste nella predisposizione di colonnine elettriche per l'allaccio alle imbarcazioni);
- Funzionamento del sistema di pompaggio per la movimentazione delle acque del canale (descritto al paragrafo 3.2.4).

Sono inoltre previsti consumi idrici connessi al rifornimento alle imbarcazioni ormeggiate.

3.2.4. Aspetti idrodinamici del nuovo bacino

In ragione della configurazione planimetrica dei nuovi canali navigabili (Canale Principale e Canaletto) è stato condotto uno studio idrodinamico ai fini dell'analisi del ricambio idrico.

Per le analisi idrauliche è stato costruito un modello idrodinamico bidimensionale, utilizzando il software Delft3D FM, che permette di risolvere le equazioni 2D nell'ipotesi di acque basse (shallow water equations), tramite una discretizzazione ai volumi finiti semi-implicita.

Nello studio si sono analizzati gli aspetti collegati alla circolazione idrica interna al bacino che si genera in seguito alla realizzazione dei canali in progetto; infatti, una buona circolazione indotta dalla marea o da particolari condizioni meteomarine, favorisce il ricambio idrico disperdendo in maniera efficace eventuali inquinanti presenti all'interno del bacino stesso e limitando i fenomeni di riduzione dell'ossigeno disciolto e di proliferazione algale.

Gli studi di circolazione sono fortemente influenzati dalla scelta del tipo di forzante da introdurre nel sistema, in grado di innescare la circolazione. Le forzanti che svolgono un ruolo rilevante nelle dinamiche di circolazione idrica sono essenzialmente tre:

- azione del vento;
- marea astronomica;
- moto ondoso.

Nel caso in esame il campo idrodinamico è stato calcolato considerando le velocità generate dalla marea astronomica e dall'azione del vento, che determina sulla superficie dell'acqua uno sforzo di taglio che contribuisce alla movimentazione delle acque superficiali, favorendo quindi la vivificazione nelle zone di ristagno; a favore di sicurezza, sono state considerate le condizioni anemometriche di un mese estivo, durante il quale le intensità del vento sono minori rispetto agli altri periodi dell'anno.

3.2.4.1. Applicazione del Modello DELFT3D

Il modello numerico utilizzato per i calcoli idrodinamici è D-Flow Flexible Mesh (D-Flow FM), software di simulazione idrodinamica sviluppato dall'istituto olandese Deltares. Il programma consente di eseguire simulazioni di flussi idrodinamici, onde e qualità delle acque in modalità 1D, 2D e 3D. Nel caso in esame la simulazione eseguita è di tipo bidimensionale, ritenuta sufficiente a descrivere in maniera dettagliata il problema in esame.

3.2.4.2. *Discretizzazione dello specchio liquido*

La modellazione idraulica bidimensionale richiede la discretizzazione spaziale dell'area di studio tramite una griglia o "mesh" di calcolo, tramite la quale il programma è in grado di determinare, per ogni maglia del reticolo, i valori delle variabili idrodinamiche di interesse.

Il programma permette di scegliere tra due tipologie di griglia, "strutturata" e "non strutturata". La griglia utilizzata è di tipo non strutturato triangolare, definita sulla base delle planimetrie di progetto e della foto aerea dell'area portuale esistente. Come si nota nella figura seguente, oltre al canale principale ed al canaletto, sono stati inclusi nelle analisi sia lo specchio liquido circostante il "padiglione B – Jean Nouvel", sia il bacino antistante la zona di intervento al fine di rappresentare con più precisione possibile la configurazione reale. In particolare, si è definita una maglia più fitta in corrispondenza del bacino circostante il "padiglione B – Jean Nouvel", mentre in quello antecedente è stata aumentata la dimensione delle celle per favorire la velocità di calcolo. Il campo fluido è definito da una griglia di calcolo formata da 5.952 elementi triangolari.

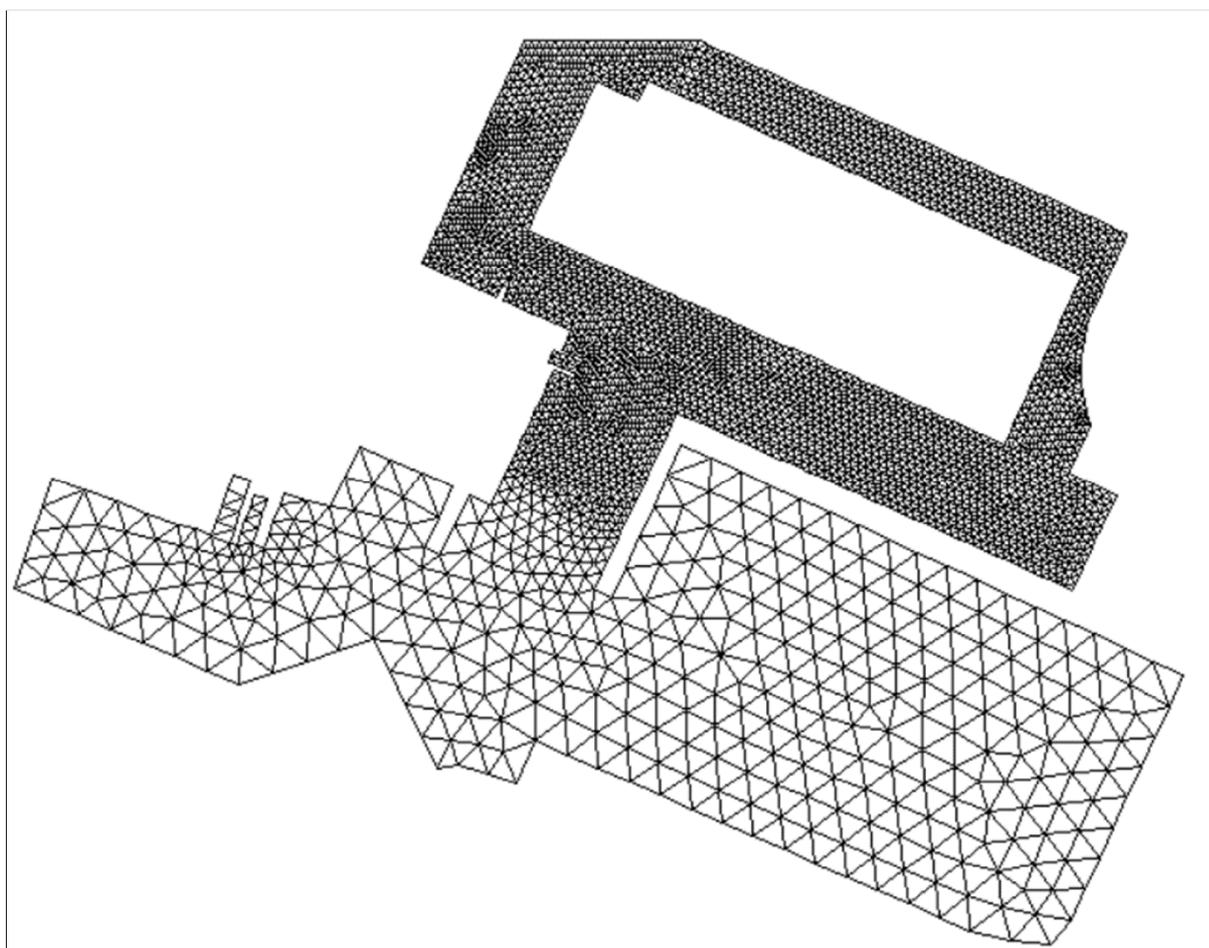


Figura 3.2.15 – Griglia di calcolo del modello

3.2.4.3. Definizione del bed level

Dopo aver generato la griglia di calcolo per il modello, è necessario associare ad essa un dato altimetrico, che descriva l'andamento del terreno e la batimetria del bacino in esame. Tali livelli del terreno sono definiti "Bed Level".

Per la definizione del bed level, nella Figura successiva, si è fatto riferimento alle planimetrie di progetto nella zona circostante il "padiglione B – Jean Nouvel", mentre nel bacino antecedente, in assenza di informazioni più dettagliate, si è fissata la profondità del terreno ad una quota costante pari a quella di ingresso nel bacino oggetto di intervento, ovvero di -7 m s.l.m., al fine di limitare la sua influenza sulle analisi.

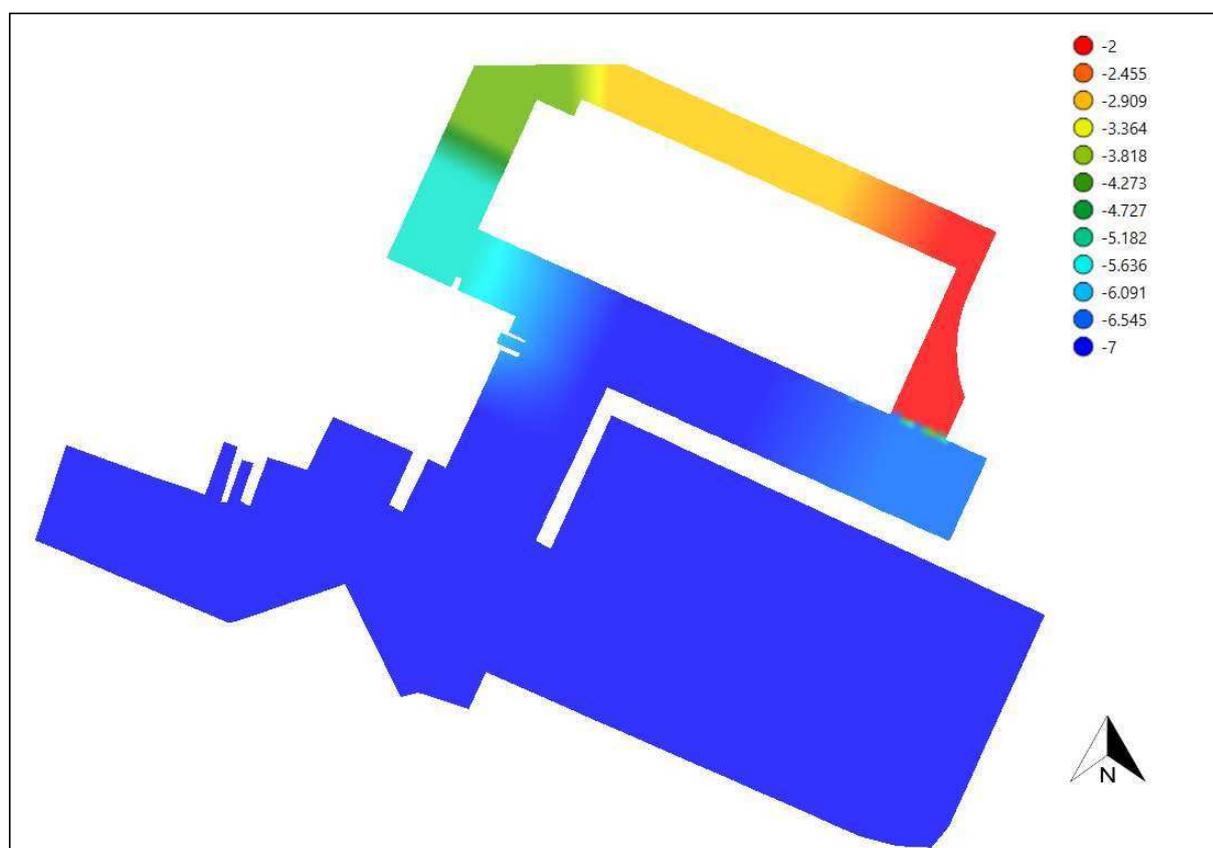


Figura 3.2.16 – Batimetria del modello

3.2.4.4. Definizione delle condizioni al contorno

La condizione al contorno (o forzante) inserita nel modello è quella relativa alle **oscillazioni di marea** lungo l'imboccatura portuale dei due bacini a rappresentare la condizione di mare aperto. È stata inoltre introdotta la forzante del **vento**, per tener conto dell'effetto favorevole di quest'ultimo nella movimentazione delle acque e quindi del ricambio idrico.

Marea astronomica

Le oscillazioni di marea sono state rappresentate in termini di variazioni del livello idrico. A favore di sicurezza, non si è tenuto conto delle correnti marine, che favoriscono la circolazione dell'acqua.

Il calcolo delle variazioni del livello idrico è stato effettuato con il metodo dell'analisi armonica, secondo cui la marea astronomica in un determinato luogo può essere calcolata come sovrapposizione di componenti armoniche sinusoidali, ciascuna caratterizzata da una propria ampiezza e fase. Si assume quindi che il livello ad un certo istante t si ottenga come somma di più onde sinusoidali del tipo $A\cos(\omega t - \phi)$, dove A , ω e ϕ sono caratteristiche della particolare componente: A è l'ampiezza, ω la velocità angolare (o pulsazione), e ϕ il ritardo di fase.

I dati utilizzati sono stati ricavati dal sito dell'Ispra (dati dall'anno 2001 fino al 2014), che mette a disposizione le analisi di marea e le elaborazioni parametriche per le stazioni della Rete Mareografica Nazionale, tra le quali figura anche la stazione presente a Genova. La marea a Genova è di tipo semi-diurno, con due alte maree e due basse maree, di ampiezza poco diversa, nell'arco di 24 ore.

Utilizzando il metodo dell'analisi armonica, si sono ottenuti i dati relativi alle oscillazioni dovute alla marea astronomica, con livelli variabili compresi nell'intervallo $\pm 0,18$ m. Il periodo di calcolo scelto è quello mensile. Le simulazioni sono state effettuate per 30 giorni nel mese di giugno 2020. Nella figura seguente sono riportate le variazioni del livello idrico nel suddetto periodo.

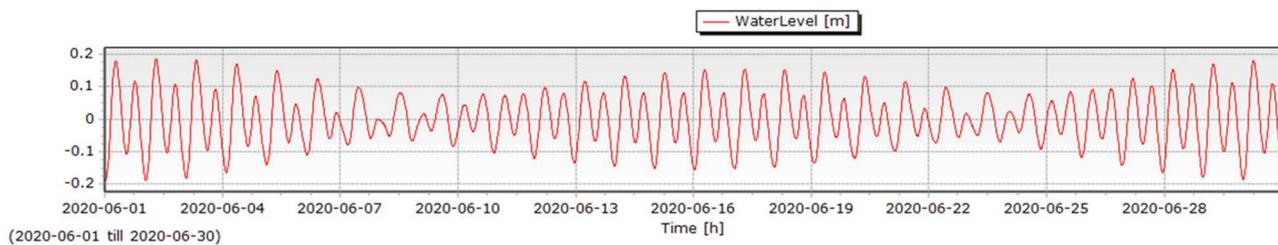


Figura 3.2.17 – Variazioni di livello considerate come condizioni al contorno per il modello

Vento

Al fine di tener conto dell'effetto positivo del vento sulla movimentazione e la circolazione dell'acqua nel bacino, sono stati introdotti nel modello i parametri fisici relativi all'azione del vento. Il programma richiede di inserire l'intensità e la direzione del vento. Sono stati considerati, a favore di sicurezza, i dati relativi ad un mese estivo, dal momento che in questa stagione si riscontrano per Genova i valori più bassi di intensità del vento rispetto al resto dell'anno. I dati anemometrici sono stati ricavati dal sito della Rete Mareografica Nazionale (RMN), e si riferiscono ai valori misurati dal sensore situato presso l'Acquario di Genova durante il mese di luglio 2019, a intervalli regolari di 10 minuti.

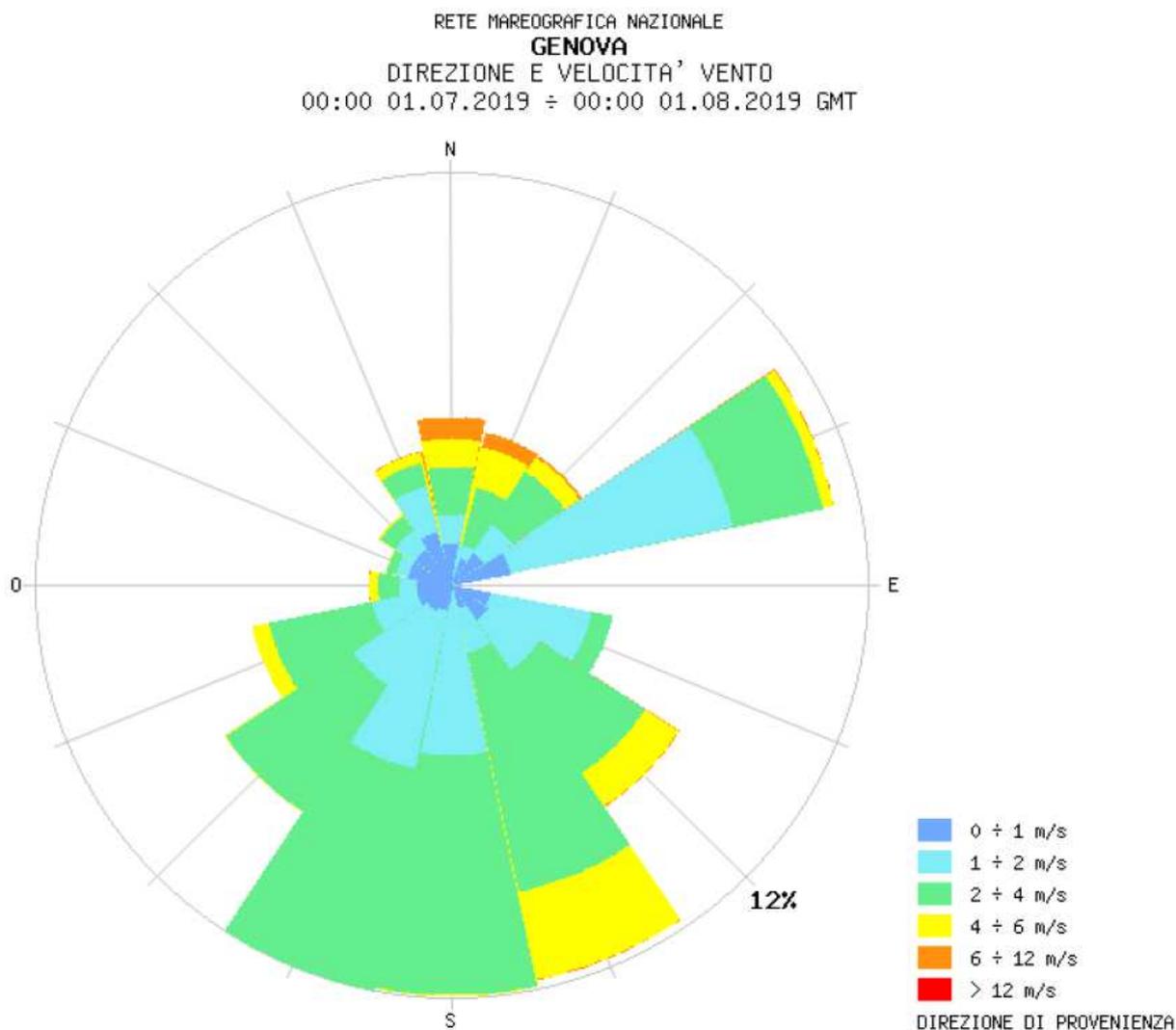


Figura 3.2.18 – rosa dei venti relativa alle intensità e direzioni del vento registrate nel mese di luglio 2019.

3.2.4.5. Risultati delle simulazioni idrodinamiche

Definita la geometria dell'area di interesse, la discretizzazione del sistema e le condizioni al contorno di marea astronomica e vento, è stata condotta una simulazione della durata di 30 giorni, al fine di verificare il campo idrodinamico all'interno dei Canali Navigabili di cui al progetto in esame.

Le simulazioni sono state condotte considerando la componente astronomica della marea e le intensità e le direzioni del vento, trascurando invece, a favore di sicurezza, le correnti marine.

Nelle figure che seguono si riportano i risultati relativi al campo delle velocità su un arco temporale di 24 ore a intervalli di 3 ore, corrispondente a due cicli di marea (due alte maree e due basse maree).

I risultati riportati si riferiscono al campo idrodinamico simulato in un giorno del mese di luglio 2019. Le velocità dell'acqua nel bacino sono fortemente influenzate dalla presenza del vento, le cui intensità e

direzioni, registrate nel corso di luglio 2019, risultano variabili sia alla scala di tempo giornaliera che mensile.

Le velocità massime emerse dalla simulazione effettuata in corrispondenza del canale principale (o canale "Beta") si attestano intorno ai 0.0025 m/s, mentre all'imboccatura del "canaletto" sul lato est del bacino (o canale "Gamma") si osservano le velocità maggiori, dove le massime superano i 0.005 m/s, grazie alle condizioni di vento favorevoli e alle caratteristiche geometriche della sezione, più ristretta rispetto al resto del bacino (la larghezza della sezione di ingresso al canaletto è di 15 m, la quota di fondo -2 m).

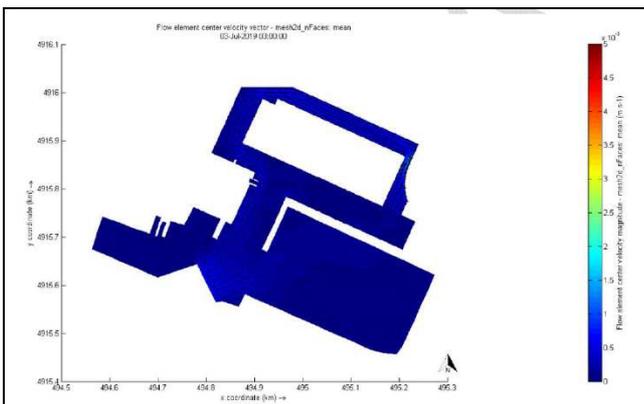


Figura 6 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 3:00.

Ore 3:00

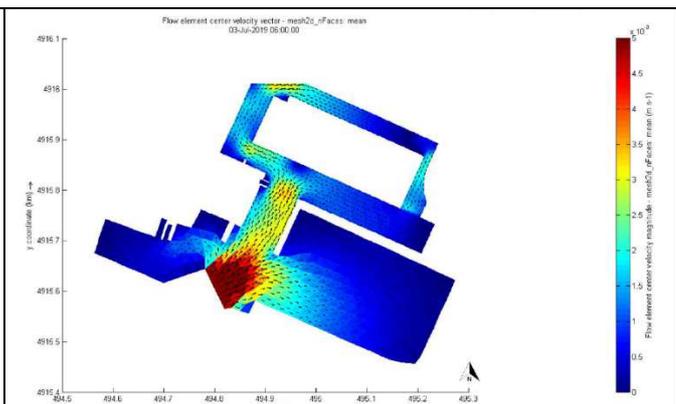


Figura 7 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 6:00.

Ore 6:00

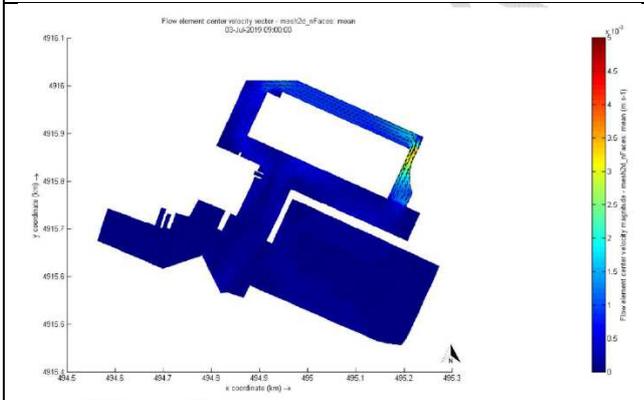


Figura 8 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 9:00.

Ore 9:00

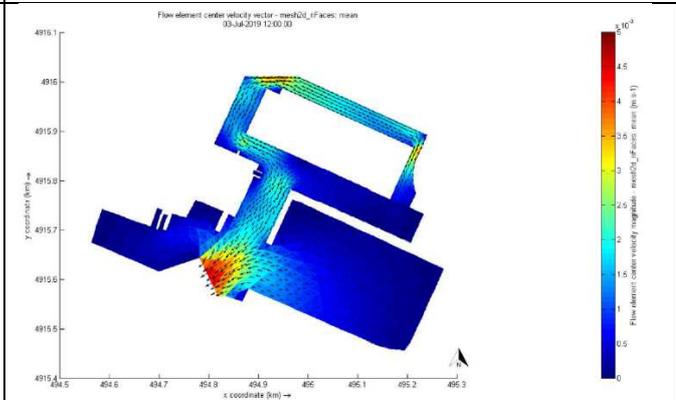


Figura 9 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 12:00.

Ore 12:00

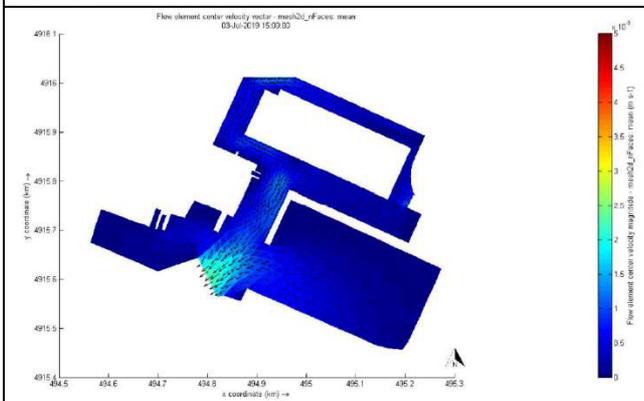


Figura 10 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 15:00.

Ore 15:00

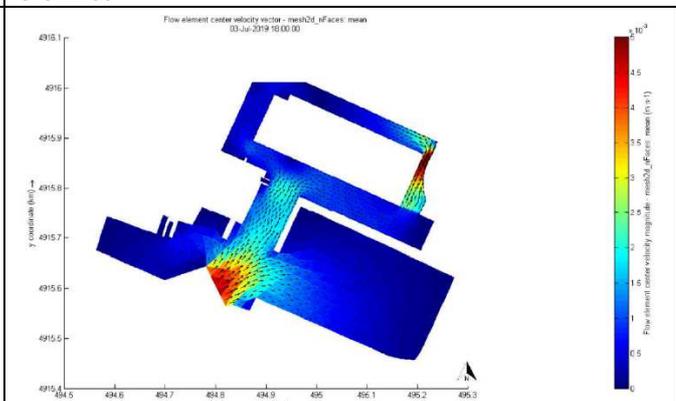


Figura 11 - Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento alle ore 18:00.

Ore 18:00

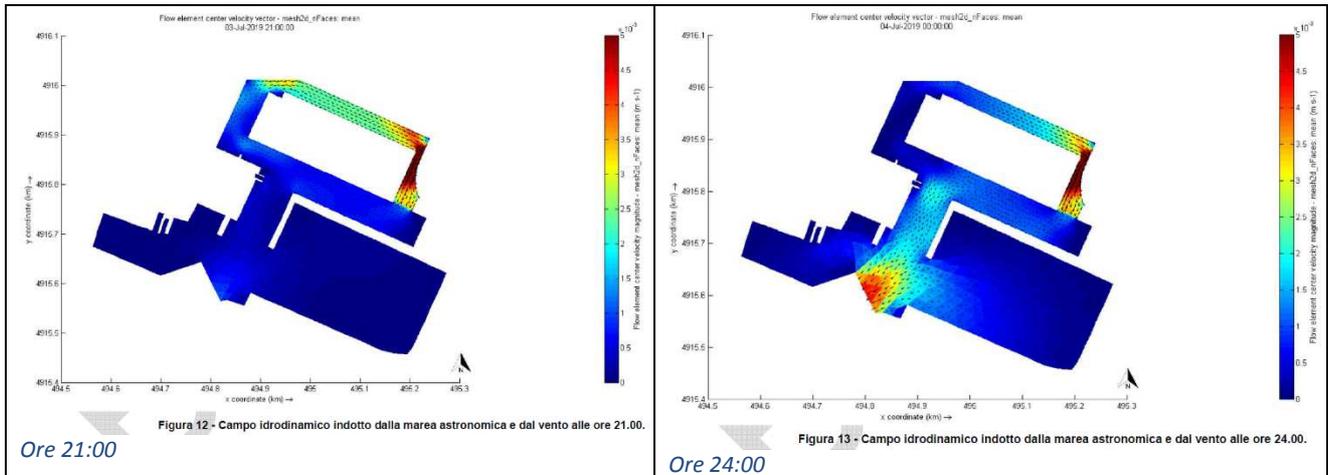


Figura 3.2.19 – Campo idrodinamico indotto dalla marea astronomica e dal vento nell’arco delle 24 ore, a intervalli di 3 ore-

3.2.4.6. Verifica della qualità delle acque

Al fine di valutare il ricircolo delle masse di acqua che si verifica all’interno del nuovo bacino, è stata condotta una simulazione sulla qualità delle acque tramite il modulo DWater Quality di Delft3D.

L’approccio seguito consiste nella valutazione della risposta del bacino all’immissione di un ipotetico inquinante (tracciante), uniformemente distribuito su tutta l’area interna del Waterfront di Levante con una concentrazione pari al 100% all’istante iniziale. In corrispondenza dell’imbocco del bacino, unico punto di scambio di acqua con l’esterno, si è assunta una concentrazione dell’inquinante nell’acqua in ingresso pari allo 0%.

È stato considerato il fenomeno della dispersione orizzontale, per tener conto del fatto che in una situazione reale un tracciante tende a disperdersi in un fluido (in questo caso l’acqua “pulita”), in direzione longitudinale rispetto al flusso medio.

La simulazione è stata condotta su un arco temporale di 30 giorni. Dall’analisi dei risultati emerge che all’interno del canale principale, le concentrazioni di tracciante, a un mese dall’immissione di quest’ultimo all’interno del bacino, risultano pari al 43%, con un decadimento del 57%.

Nella tabella seguente, le percentuali di tracciante residuo a distanza di 1 settimana, 2 settimane e 1 mese dall’immissione, relative a un punto all’interno del canale Beta.

	1 settimana	2 settimane	3 settimane
Tracciante residuo	85%	78%	43%

Tabella 3-1 - Concentrazioni di tracciante residuo nel bacino nella configurazione di progetto.

I risultati relativi alla presenza di tracciante nell’area interna, restituiti a intervalli settimanali, sono stati riportati al termine del paragrafo successivo in comparazione con i risultati ottenuti nell’ipotesi di implementare un sistema di pompaggio di acqua dall’esterno del bacino per migliorare la circolazione.

3.2.4.7. Scenario mitigato con pompaggio di acque dall'esterno

Alla luce dei risultati ottenuti per la configurazione di progetto, al fine di migliorare il ricircolo è stata ipotizzata una soluzione alternativa che prevede un sistema di pompaggio in grado di immettere acqua dall'esterno del bacino.

La simulazione è stata condotta secondo le stesse modalità riportate in precedenza, con l'aggiunta di una Source, in grado di immettere nel sistema una portata pari a 500 l/s per 3 ore al giorno durante la fase di riflusso della marea (h.18.15-21.15), volta a simulare la presenza di un impianto di pompaggio.

Il punto di immissione è stato individuato in corrispondenza del canale principale, ovvero nella zona in cui le velocità risultano minime al fine di favorire la movimentazione delle acque.

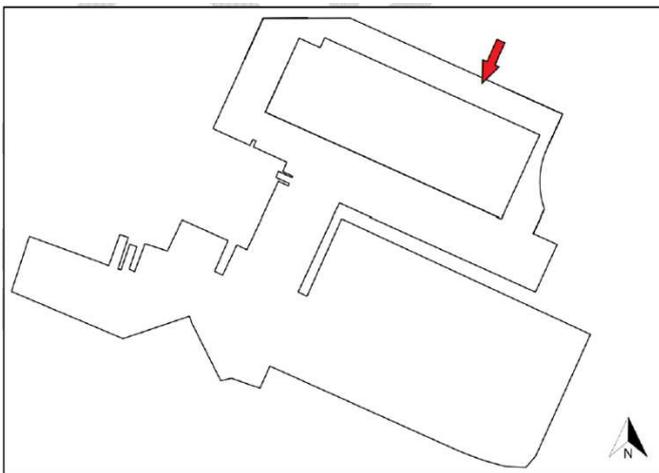


Figura 3.2.20 – Posizione dell'impianto di pompaggio ipotizzato nella simulazione

È necessario specificare che la posizione e le caratteristiche assunte per il sistema di pompaggio sono indicative e finalizzate unicamente a mostrare l'effetto di un'immissione di acqua dall'esterno; l'eventuale posizionamento e dimensionamento dell'impianto di pompaggio deve essere oggetto di studio di fattibilità, al fine di valutare la configurazione migliore dal punto di vista funzionale ed economico.

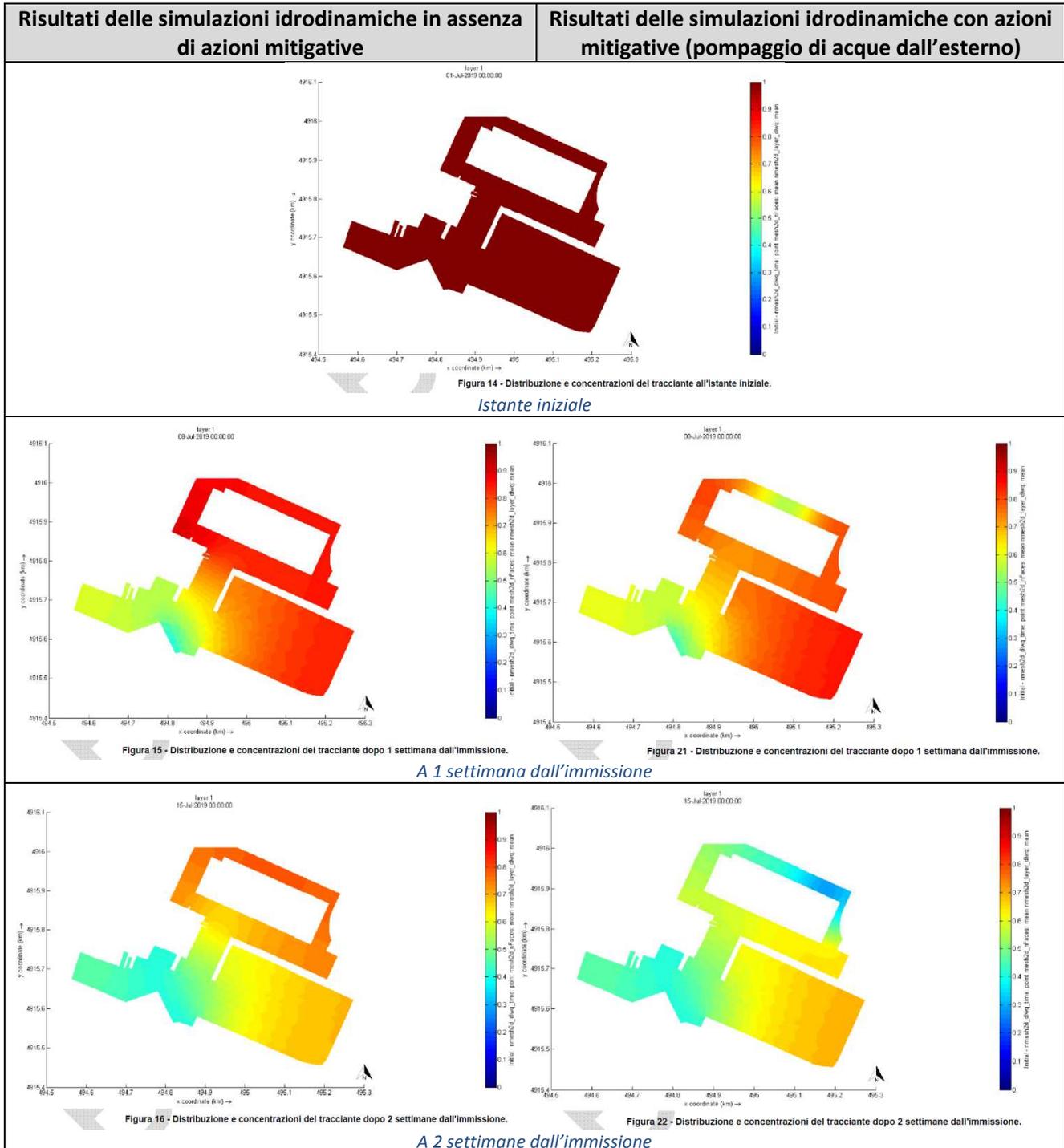
I risultati ottenuti mostrano come il campo idrodinamico determinato dalla componente astronomica della marea, dal vento e dal meccanismo di pompaggio determini un maggior ricambio dell'acqua all'interno del bacino rispetto alla configurazione di progetto senza pompa. Infatti, a distanza di un mese dall'immissione del tracciante, la concentrazione dello stesso in corrispondenza del Canale Principale, è pari al 23%, con un decadimento del 77%. Anche il canale a ovest dell'area in progetto risente positivamente del meccanismo di pompaggio, con concentrazioni di tracciante residuo dopo un mese pari a 30%.

Nella tabella seguente si riportano le concentrazioni di tracciante residue dopo 1 settimana, 2 settimane e dopo 1 mese dall'immissione del tracciante, relative al un punto di osservazione all'interno del canale Beta.

	1 settimana	2 settimane	3 settimane
Tracciante residuo	63%	33%	23%

Tabella 3-2 - Concentrazioni di tracciante residuo nel bacino nella configurazione con 1 pompa.

Dal confronto con i valori di tracciante residuo ricavati per la configurazione senza impianto di pompaggio, emerge un netto miglioramento delle condizioni di ricircolo: infatti a distanza di 2 settimane dall'immissione del tracciante, per la configurazione con l'impianto di pompaggio si riscontra una situazione migliore rispetto a quella che si ha nella configurazione senza pompa dopo 1 mese.



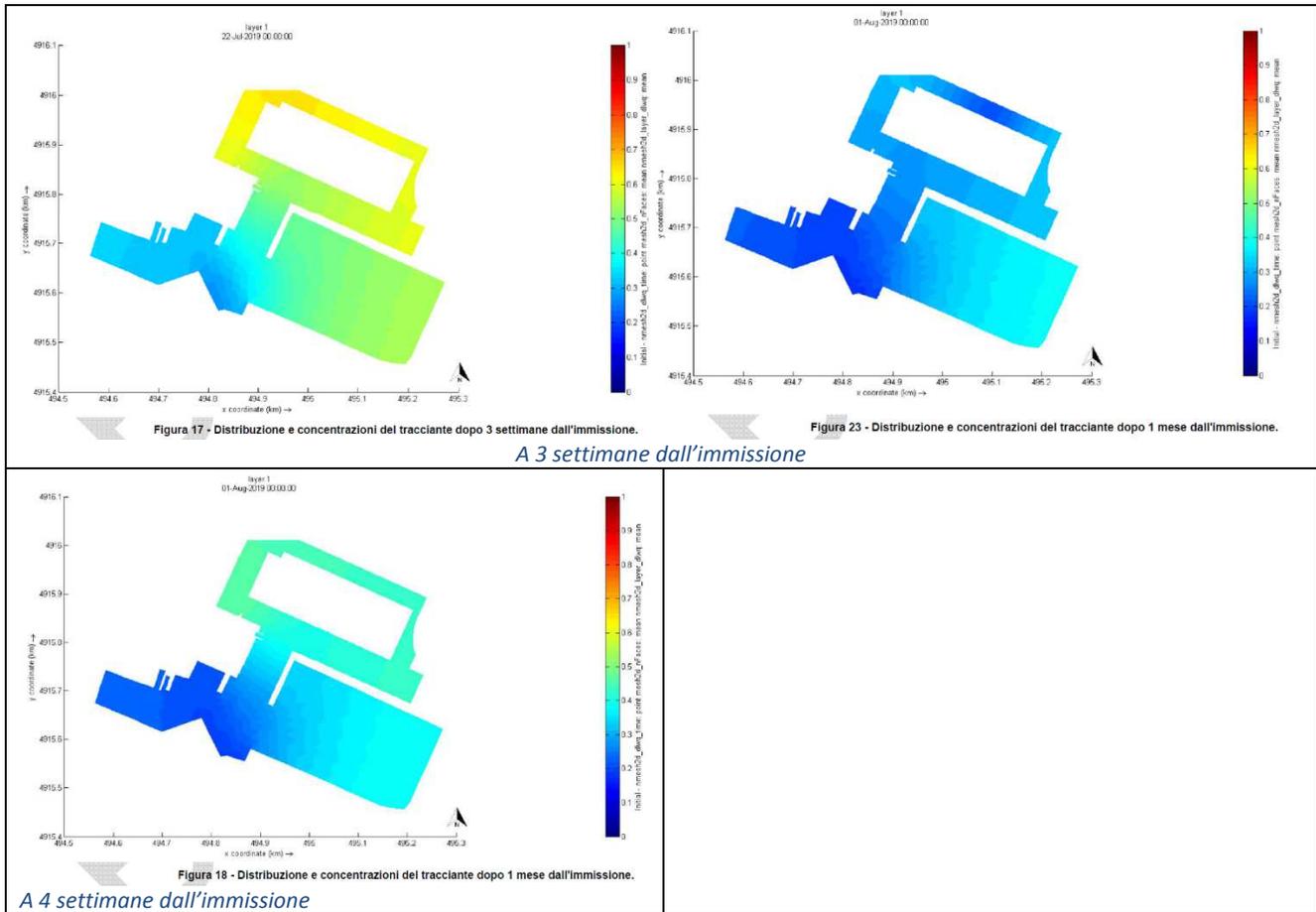


Figura 3.2.21 – Distribuzione e concentrazione del tracciante a intervalli di una settimana: nella colonna a sinistra sono riportati i risultati nella configurazione senza impianto di pompaggio; nella colonna a destra sono riportati i risultati nella configurazione con impianto di pompaggio.

3.2.4.8. Conclusioni

La modellazione idrodinamica bidimensionale eseguita in questo studio ha permesso di ricavare il campo di moto dell'acqua all'interno del bacino del Waterfront di Levante di Genova in progetto, su cui si sono basate le analisi di ricambio idrico. La simulazione è stata condotta considerando come forzanti esterne l'effetto della variazione di livello indotta dalla marea astronomica e l'azione del vento, che comporta un effetto positivo sulla movimentazione e la circolazione dell'acqua nel bacino.

Le condizioni di ricambio idrico sono state valutate mediante la risposta del bacino all'immissione di un ipotetico tracciante, uniformemente distribuito su tutta l'area interna del Waterfront di Levante con una concentrazione pari al 100% all'istante iniziale.

La simulazione, nella condizione di progetto, ha condotto a risultati sicuramente soddisfacenti. Il decadimento delle concentrazioni di tracciante all'interno del bacino si attesta infatti intorno al 57% nel canale principale già dopo un mese dall'immissione.

Al fine di migliorare viepiù le condizioni di ricircolo delle acque, è stata proposta una soluzione che prevede l'installazione di un sistema di pompaggio in grado di immettere nel bacino acque provenienti dall'esterno;

nella simulazione è stato considerato un tempo di funzionamento della pompa pari a 3 ore al giorno. In queste condizioni, si riscontra un decadimento del tracciante pari al 77% in un mese, pertanto con un incremento superiore al 35% rispetto allo scenario precedente; questa configurazione contribuisce a un'ossigenazione più spinta dell'acqua, favorendone la vivificazione, fondamentale per l'attività biologica degli organismi animali e vegetali che popolano l'area.

In conclusione, si può ragionevolmente affermare che:

- il ricambio idrico nella configurazione di progetto risulta sicuramente soddisfacente;
- l'immissione forzata di acqua dall'esterno (mediante elettropompa) garantisce un ulteriore significativo miglioramento della qualità delle acque.

3.2.5. Cantierizzazione

3.2.5.1. Aree di cantiere e lavorazioni

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività lavorative si distinguono in:

- Cantiere Base;
- Aree di lavorazione.

La scelta di allestire le aree di cantiere, avente funzioni di cantiere base e cantiere operativo, è stata effettuata in funzione dello sviluppo morfologico dell'intervento. Il cantiere base individuato sarà di supporto per la realizzazione delle opere in progetto. Le due aree sono state scelte in funzione della loro accessibilità e per la posizione strategica, al fine di avere servizi e dotazioni per tutto lo sviluppo del tracciato. Il cantiere base si trova all'estremità nord ed è raggiungibile tramite la viabilità ordinaria, in particolare su via dei Pescatori.

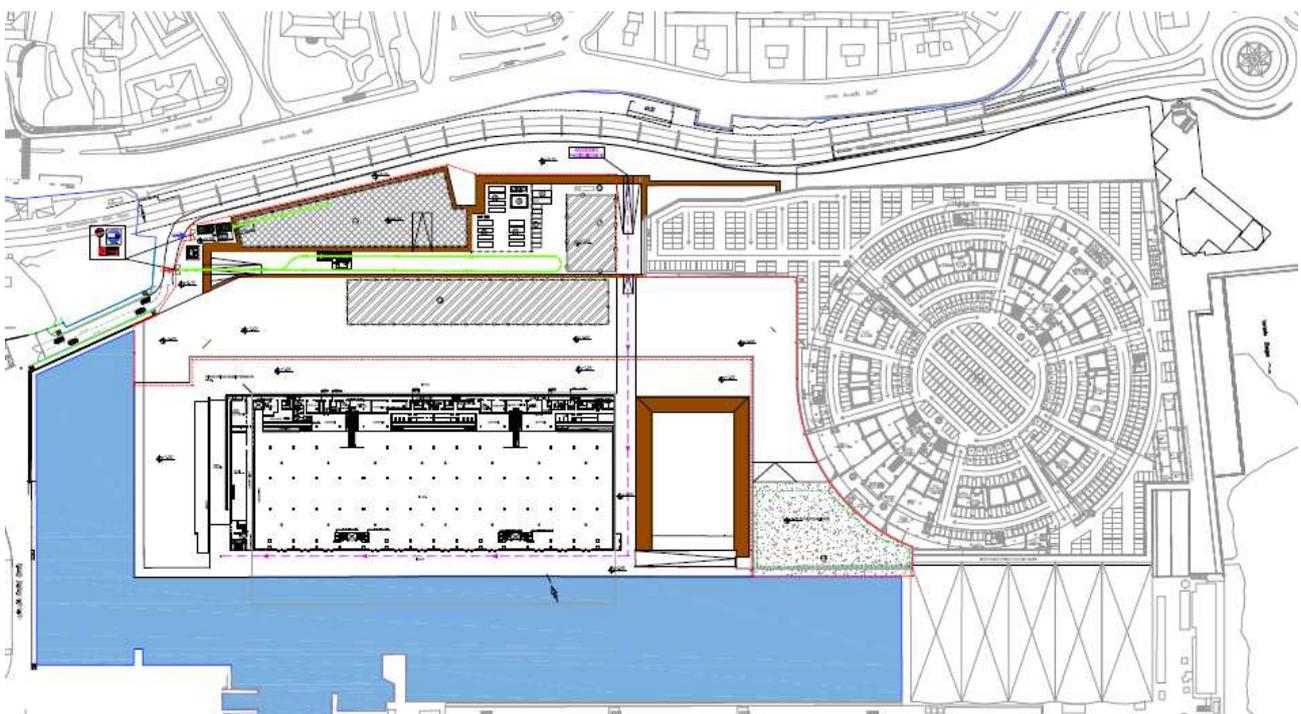
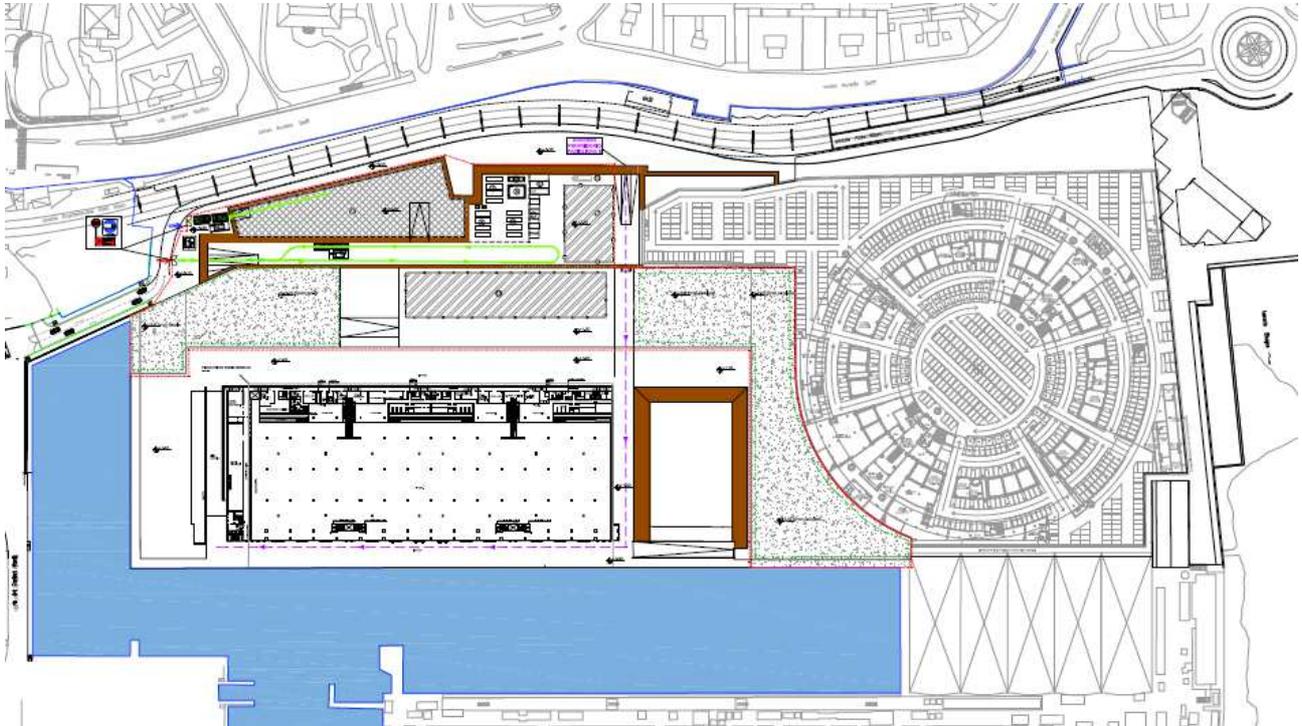


Figura 3.2.22 - Planimetria di cantiere – Sottofase iniziale



LEGENDA

- | | | | |
|---|---|-----------|---|
| ① | GUARDIANA | II → | ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE |
| ② | IMPIANTO LAVARUOTE | III → | USCITA CAMION PER SMALTIMENTO MATERIALE SCAVATO |
| ③ | REFETTORIO | → | VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE |
| ④ | CASSONI RIFIUTI | → | VIABILITA' PROVVISORIA DI ACCESSO PADIGLIONE B |
| ⑤ | SPOGLIATOI | —○— | RECINZIONE IN RETE PLASTICA |
| ⑥ | CONTAINER | - - - - - | RECINZIONE IN RETE METALLICA |
| ⑦ | PARCHEGGIO AUTO | - - - - - | RECINZIONE IN NEW JERSEY |
| ⑧ | PARCHEGGIO AUTOMEZZI | - - - - - | SISTEMA DI AGGOTTAMENTO ACQUE |
| ⑨ | UFFICI | ■ | AREA CANALE SCAVATO |
| ⑩ | CISTERNA CARBURANTE | | |
| ⑪ | AREA STOCCAGGIO | | |
| ⑫ | AREA DI ACCUMULO MATERIALE ARIDO ESCAVATO | | |
| ⑬ | AREA PER DECANTAZIONE FANGHI DI ESCAVAZIONE SISTEMA TRATTAMENTO | | |

Figura 3.2.23 - Planimetria di cantiere – Sottofase finale

Benché il layout di cantiere preveda una viabilità di accesso al padiglione B, va segnalato che durante i momenti in cui il padiglione sarà in funzione le attività di cantiere dovranno fermarsi, causa interferenza dei flussi viari all'interno del cantiere.

Il Cantiere base e le aree di lavorazione mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, disponendo di funzioni e di dotazioni tipo per il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in oggetto. L'area di lavorazione consiste in tutta l'area interessata dall'intervento.

Le aree logistiche saranno di diverso allestimento e avranno le dotazioni elencate nella seguente tabella.

Il cantiere base

- *box guardiania,*
- box ufficio,
- box spogliatoio,
- box refettorio,
- box servizi igienici,
- box container,
- cisterna carburante,
- 1 deposito bombole del gas.

L'allestimento delle attrezzature di cantiere richiederà la pavimentazione dell'area logistica, l'impermeabilizzazione delle aree di stoccaggio di eventuali materiali inquinanti e la definizione delle piste carrabili e dei percorsi pedonali.

Impiantistica del cantiere

Per quanto riguarda gli impianti di cantiere dovranno essere realizzate le seguenti reti di distribuzione interna:

- Rete di alimentazione e distribuzione elettrica;
- Rete idrica potabile;
- Allaccio alla fogna ove possibile od utilizzo di WC chimico.

Per la fase dello scavo, dovranno essere previste:

- Sistema di aggotamento acque per la fase di scavo terre umide;
- Sistema di raccolta e trattamento delle acque provenienti dalla decantazione dei fanghi delle terre scavate.

3.2.5.2. Bilancio delle materie

Definizione dei volumi di scavo previsti da progetto e delle caratteristiche dei materiali oggetto di movimentazione

Il volume complessivo di materiale di risulta delle lavorazioni di cantiere è pari a 76.763 m³. Relativamente alla natura del materiale in oggetto, si rappresenta che questo risulta essere composto dalle componenti presenti in Tabella 3.

TIPO DI MATERIALE	VOLUMETRIA IN CUMULO
Terre e rocce da scavo	76.763 m ³

TOTALE	76.763 m3
--------	-----------

Tabella 3-3 - Suddivisione delle componenti del materiale di risulta.

Operazioni di campionamento

Per quanto riguarda la caratterizzazione ambientale delle materie oggetto del presente piano di gestione, sono stati utilizzati i dati ottenuti dalle risultanze del Piano di Caratterizzazione del Waterfront di Levante approvato dalla Conferenza di Servizi con Determinazione Dirigenziale N. 2020-151.0.0.-20 del 19 marzo 2020 condotto dal Comune di Genova in accordo con ARPAL, finalizzato all'espletamento della procedura di bonifica ex art. 242 del D.Lgs. 152/06 avviata con comunicazione del 19/11/2019. Inoltre si precisa che il procedimento ambientale ex art. 242 non include le aree di canale e canaletto in quanto tutto il materiale di riporto sarà rimosso.

Il suddetto piano di caratterizzazione, è stato realizzato sull'intera area dell'ambito di riqualifica del Waterfront di Levante, pertanto si è ritenuto idoneo utilizzare esclusivamente le risultanze delle analisi chimiche effettuate sui campioni prelevati dai sondaggi integrativi localizzati in corrispondenza (PZ24, PZ27 e S30) e nelle immediate vicinanze (PZ16 e PZ32) dell'area dell'attuale progetto relativo ai *canali artificiali* (figura seguente).

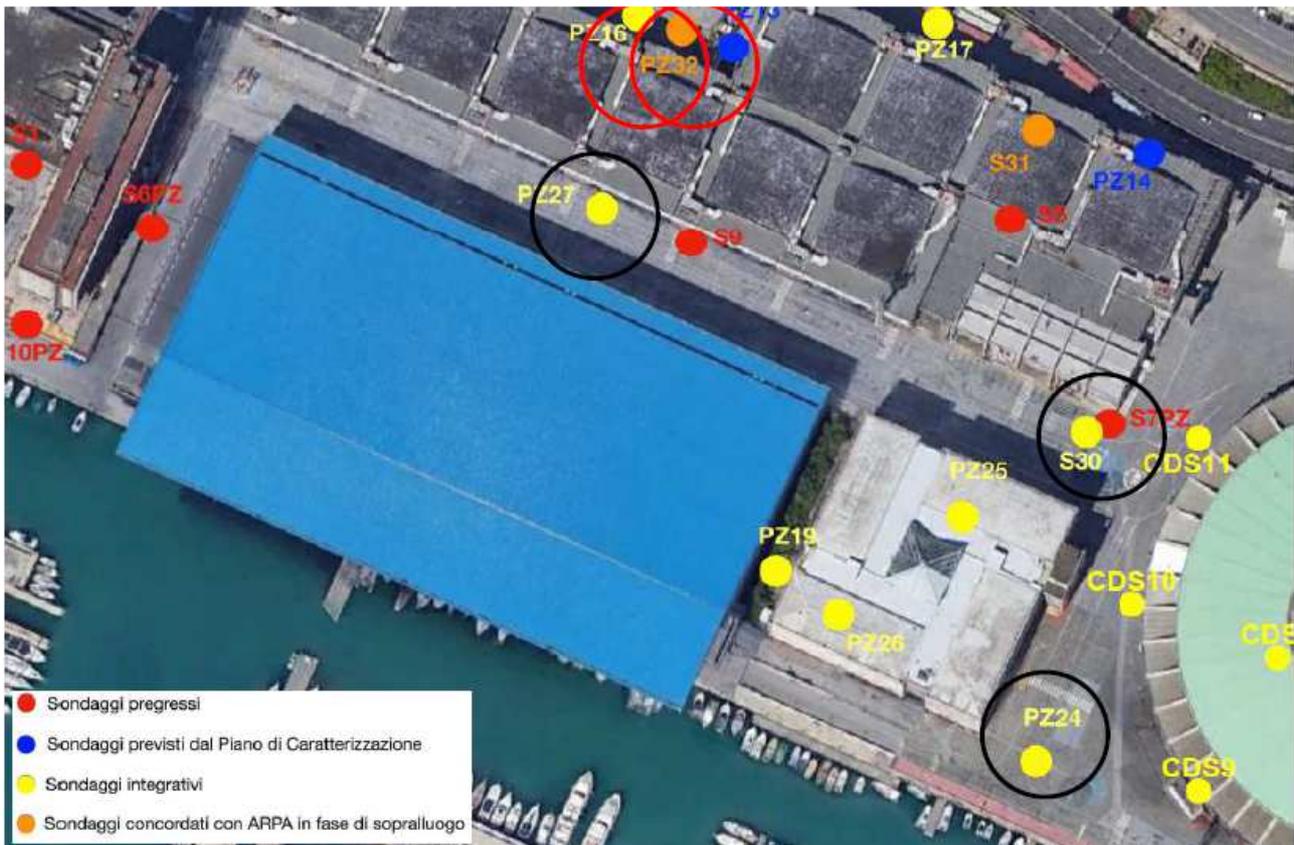


Figura 3.2.24 - Stralcio tavola Ubicazione sondaggi / piezometri allegata al Piano di caratterizzazione dell'area Waterfront di Levante. Il cerchio nero individua i sondaggi da cui sono stati prelevati i campioni utilizzati per le analisi chimiche eseguite sulla matrice solida. Il cerchio rosso individua i sondaggi da cui sono stati prelevati i campioni su cui sono state eseguite le analisi sull'eluato.

Le operazioni di campionamento sono state eseguite secondo le seguenti modalità:

- verifica dell'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- verifica della protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- verifica dell'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- verifica dell'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico - fisiche delle sostanze;
- verifica della pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

Nel rimandare al Piano di Gestione delle Materie allegato al Progetto definitivo (le analisi chimiche sui materiali prelevati sono state condotte nel mese di Maggio 2020), si richiamano di seguito i risultati ottenuti dalla caratterizzazione.

Sulla base dei risultati delle analisi chimiche dei campioni si osserva il superamento in un sondaggio (S30), del valore della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) del Mercurio in riferimento ai valori della colonna B (terreni ad uso commerciale/canale) del D.Lgs. n. 152/2006. In seguito al superamento di tale parametro le terre e rocce da scavo sono state considerate come un **rifiuto** e pertanto si è proceduto con la definizione della tipologia di rifiuto e alla successiva fase di destinazione all'interno di appositi impianti di smaltimento.

Con riferimento alla Tabella 5 del D.M. 27 settembre 2010, in cui sono definiti i "Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità di rifiuti non pericolosi in discariche per rifiuti non pericolosi", le concentrazioni nell'eluato degli analiti ricercati nei campioni prelevati dai sondaggi PZ16 e PZ32, risultano essere sempre inferiori ai valori soglia indicati nella suddetta tabella, pertanto si ritiene idoneo definire il materiale in sito come **rifiuto non pericoloso**.

Bilancio delle materie

Con riferimento alla tipologia di interventi di cui al progetto, in fase di cantiere la produzione di materiali deriverà prevalentemente dalle seguenti operazioni:

- sbancamento del terreno (aereo e subacqueo).

In seguito al superamento dei valori delle CSC di riferimento (Colonna B, D. Lgs 152/2006) e ai dati stratigrafici ottenuti dalle precedenti campagne di indagini eseguite nel sito in esame, si prevede la produzione di materiali riferibili al seguente codice CER appartenente alla categoria "17 Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)". Il confronto tra le risultanze delle analisi di laboratorio e la tabella 5 "Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità di rifiuti non pericolosi in discariche per rifiuti non pericolosi" del DM 27 settembre 2010, ha permesso inoltre di definire la pericolosità del suddetto materiale.

In conclusione, i materiali derivanti dalle operazioni di cantiere saranno definiti secondo il seguente codici CER di riferimento:

_ CER 17.05.04: terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03.

Si precisa che i rifiuti di cui all'elenco precedente sono annoverati nella categoria dei "rifiuti speciali".

Nella Tabella seguente si riportano le stime dei materiali (in m3) derivanti dalle lavorazioni e per le quali si applica la definizione di rifiuto.

TIPO DI MATERIALE	CER	RECUPERO IN CANTIERE (m ³)	SMALTIMENTO IN DISCARICA (m ³)
Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03	17.05.04	0	76.763

Destinazione finale dei materiali e relativi metodi di trasporto

Sulla base delle considerazioni della tipologia di cantiere, della logistica dello stesso nonché delle lavorazioni previste, non è previsto alcun riutilizzo/reimpiego dei materiali da scavo e di demolizione nell'ambito del progetto stesso.

Il materiale prodotto verrà quindi destinato ai seguenti impianti di smaltimento specializzati secondo le volumetrie presenti all'interno della Tabella seguente:

- **Costa Green s.r.l.** ubicata in Comune di Montoggio (GE);
- **AMIU Genova – Discarica località Scarpino** ubicata in Comune di Genova con sede in via Militare *di Borzoli*.
- **Società Bagnasco**, impianto di recupero ubicato a Cengio (valida alternativa alla discarica)

I rifiuti definiti dalle sole terre e rocce da scavo diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03 (codice CER 17.05.04) saranno destinati presso l'impianto di smaltimento di proprietà di AMIU (Azienda Multiservizi e d'Igiene Urbana) di Genova in località Scarpino (circa il 30% del volume complessivo delle terre e rocce da scavo totali), mentre la restante aliquota sarà conferita presso il sito di Costa Green s.r.l. ubicato in località Creto nel Comune di Montoggio (GE).

TIPO DI MATERIALE	CER	COSTA GREEN s.r.l.	AMIU Genova – Discarica Loc. Scarpino
Terre e rocce da scavo, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03	17.05.04	53.734 m ³	23.029 m ³

Tabella 3-4– Distinzione delle volumetrie dei materiali destinati ai relativi impianti di smaltimento.

Si rappresenta che in sede esecutiva, in particolar modo durante la fase di trasporto e smaltimento dei materiali, questi ultimi verranno quantificati in base al peso degli stessi (t).

Prima dell'avvio dei lavori (o in concomitanza con essi) si provvederà ad effettuare una verifica relativamente alla disponibilità dei siti e alla validità delle autorizzazioni.

Il trasporto dei materiali di risulta dal sito di produzione a quello di destinazione verrà effettuato su gomma, impiegando la pubblica viabilità: i mezzi utilizzati per il trasporto, direttamente caricati nell'area di cantiere (non sono previsti siti di stoccaggio intermedio), percorreranno interamente tratti della viabilità pubblica, fino a raggiungere gli impianti di smaltimenti in oggetto. Per le indicazioni sui percorsi per raggiungere gli impianti di smaltimento specializzati elencati in precedenza si rimanda alla cartografia allegata al progetto e alle figure seguenti.

Le distanze dal sito di produzione alle discariche individuate sono:

- COSTA GREEN s.r.l. 67,80 km
- AMIU Genova – Discarica loc. Scarpino 32,80 km

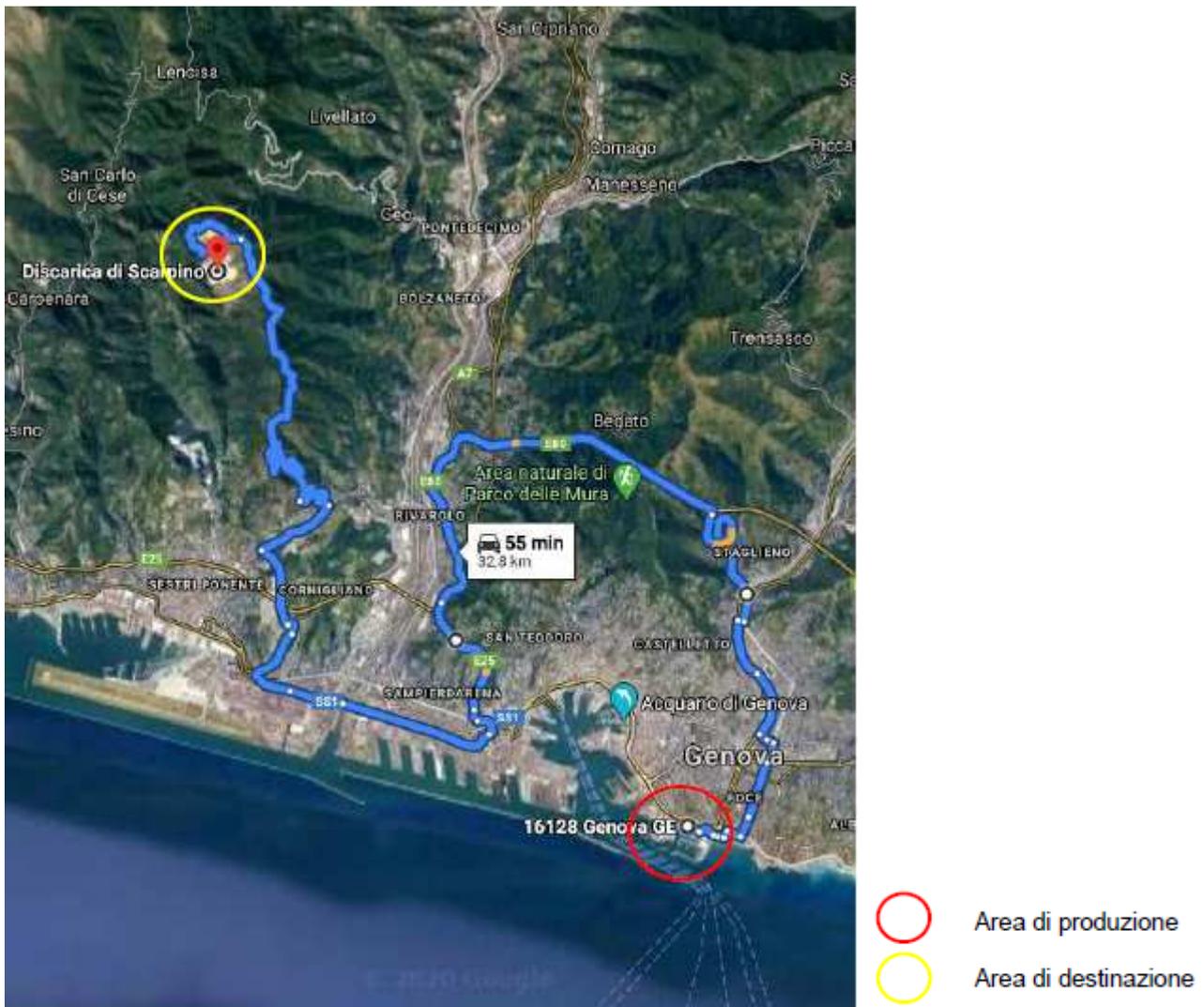


Figura 3.2.25 - Percorso area di produzione – area di destinazione (AMIU Genova – Discarica località Scarpino, Genova).

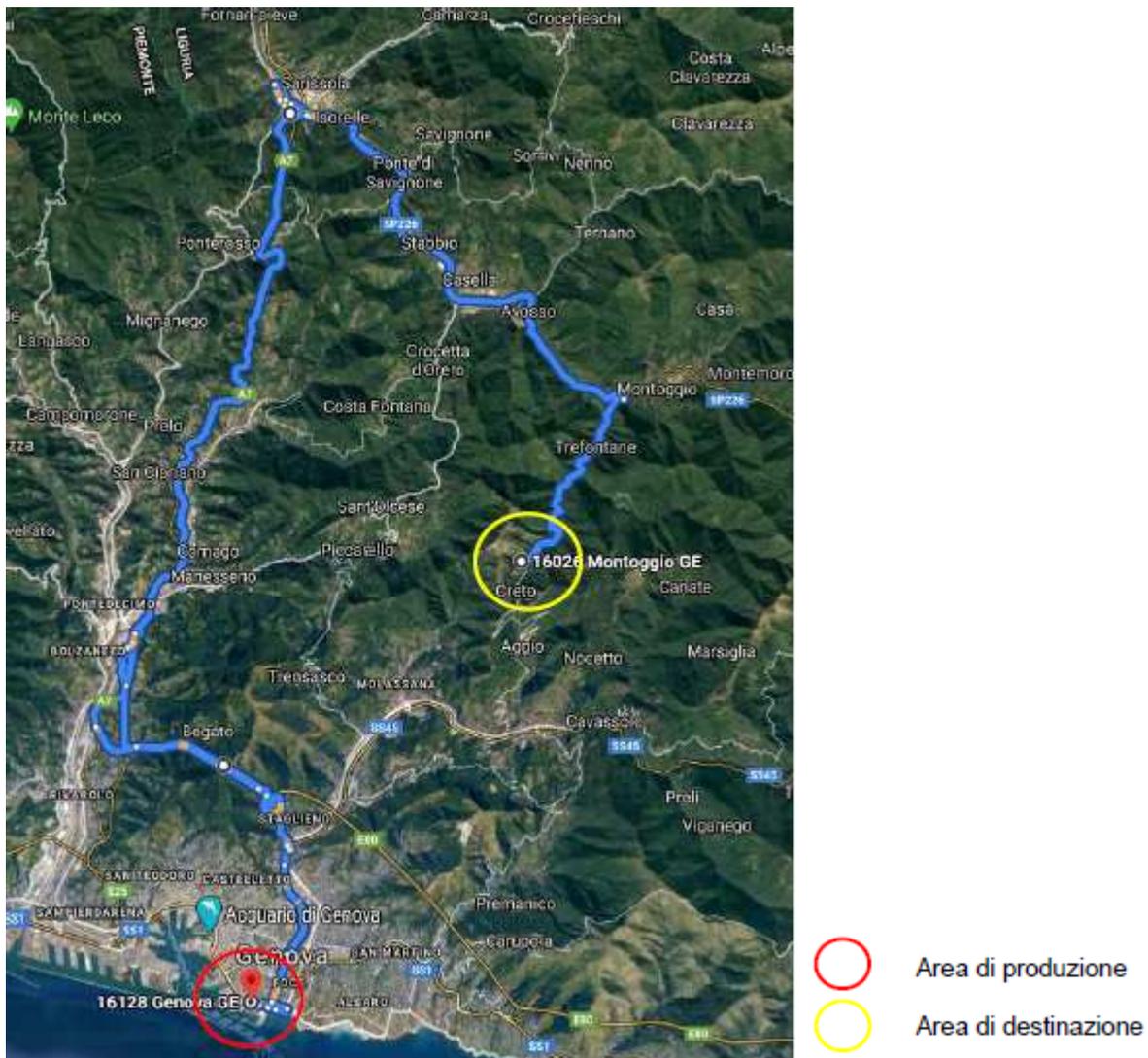


Figura 3.2.26 - Percorso area di produzione – area di destinazione (COSTA GREEN s.r.l. – Montoggio GE)

3.2.5.3. Tecniche di lavorazione utilizzate

Le lavorazioni prevedono la realizzazione di paratie in pali secanti e micropali con successivo scavo a sezione obbligata. Le operazioni consistono in perforazione, posa in opera di armature e di getto di calcestruzzo, e di movimentazione di terreno, sia a secco che bagnato.

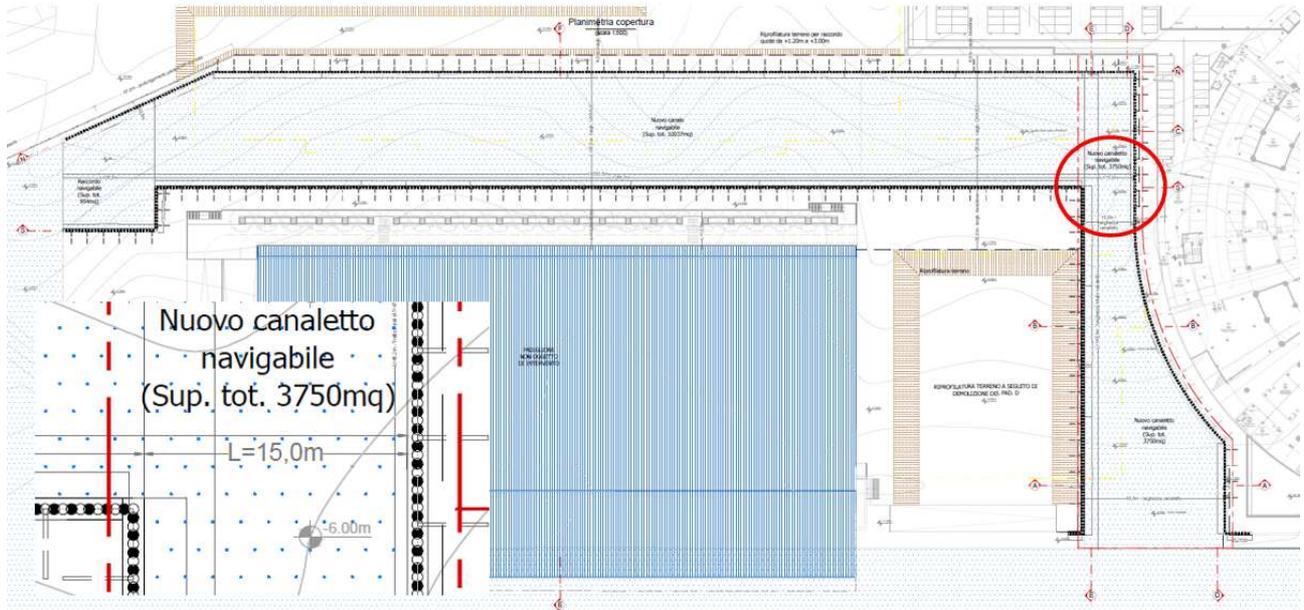


Figura 3.2.27 - Sviluppo planimetrico delle paratie di pali secanti e dettaglio (stralcio tavola 01-D-St del Progetto Definitivo).

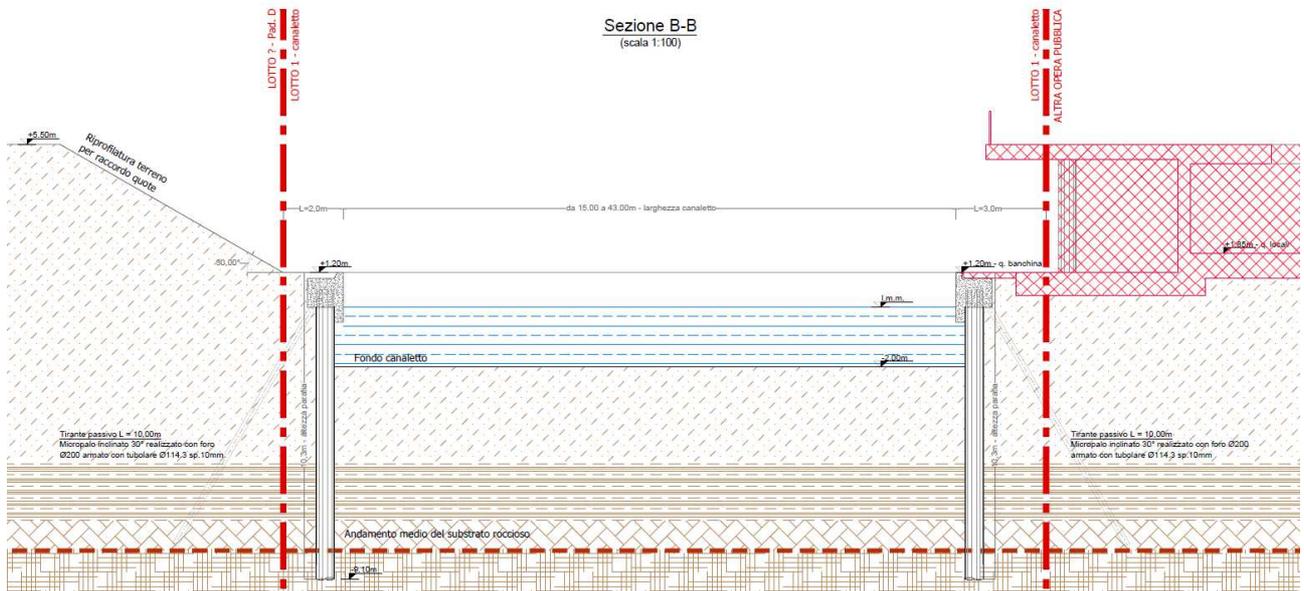


Figura 3.2.28 - Sezioni trasversali di progetto - Paratie pali secanti (stralcio tavola 03-D-St del Progetto Definitivo).

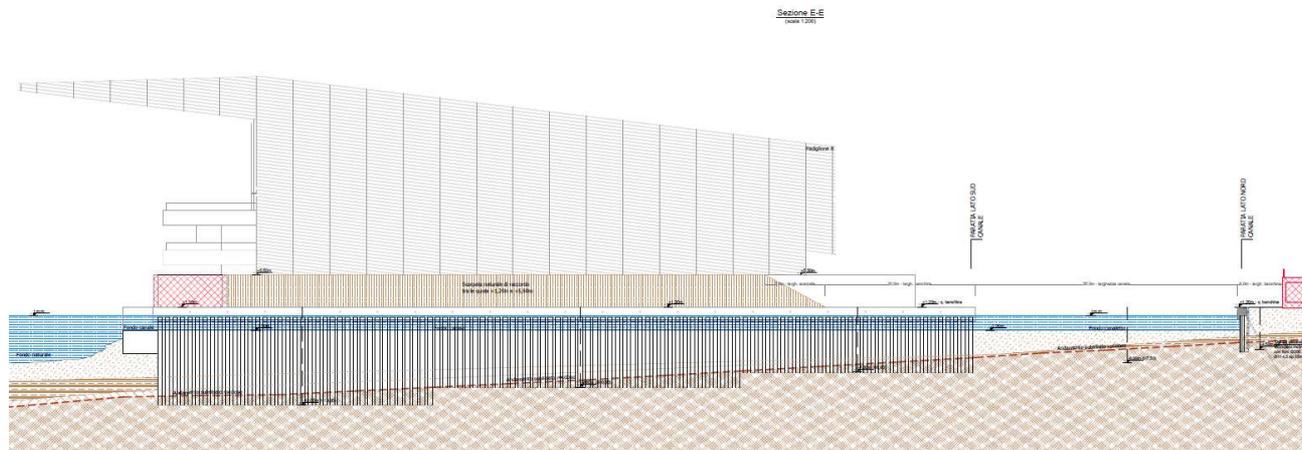


Figura 3.2.29 - Sezioni longitudinali - Andamento in profondità delle paratie (stralcio tavola 04-D-St del Progetto Definitivo).

Di seguito, si riportano per le varie lavorazioni le tipologie di mezzi utilizzati.

Esecuzione di micropali

Perforazioni per micropali: Perforazione per micropali con sonda a rotazione su carro cingolato.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Dumper;
- Sonda di perforazione.

Posa di ferri di armatura per micropali: Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di micropali.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Autogru.

Getto di calcestruzzo per micropali: Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

Macchine utilizzate:

- Autobetoniera;
- Autopompa per cls.

Esecuzione di pali

Perforazioni per pali: Perforazione per pali con sonda a rotazione su carro cingolato.

Macchine utilizzate:

PROGETTO DEFINITIVO

- Autocarro;
- Dumper;
- Sonda di perforazione.

Posa di ferri di armatura per pali: Posa di gabbie di armatura all'interno dei fori eseguiti nel terreno per la realizzazione di pali.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Autogru.

Getto di calcestruzzo per pali: Esecuzione di getti di calcestruzzo per micropali e immissione di aria compressa per favorire la completa diffusione del calcestruzzo.

Macchine utilizzate:

- Autobetoniera;
- Autopompa per cls.

Scavo a sezione obbligata

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di paratie di pali e micropali, con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- Autocarro;
- Pala meccanica;
- Escavatore.

3.2.5.4. Durata del cantiere

La durata delle attività risulta pari a 156 giorni. Viene assunto come dato che le lavorazioni avverranno solamente di giorno per una durata di 8 ore lavorative.

I quantitativi da movimentare, che generano il principale l'impatto in termini di viaggi/giorno, sono addebitabili soprattutto ai volumi di scavo. Lo scavo dei materiali verrà organizzato minimizzando il più possibile i movimenti dei mezzi impiegati per l'allontanamento dei materiali dai luoghi di produzione.

A tal fine si è ipotizzato di procedere accumulando temporaneamente i volumi estratti dagli scavi in aree di stoccaggio temporaneo dedicate alla decantazione fanghi di escavazione. Tale area è allestita con adeguata impermeabilizzazione a terra e copertura ed è completata da un sistema di raccolta e trattamento delle acque di percolamento. A seguito della fase di asciugatura le terre vengono trasferite in un area dedicata all'accumulo del materiale arido escavato.

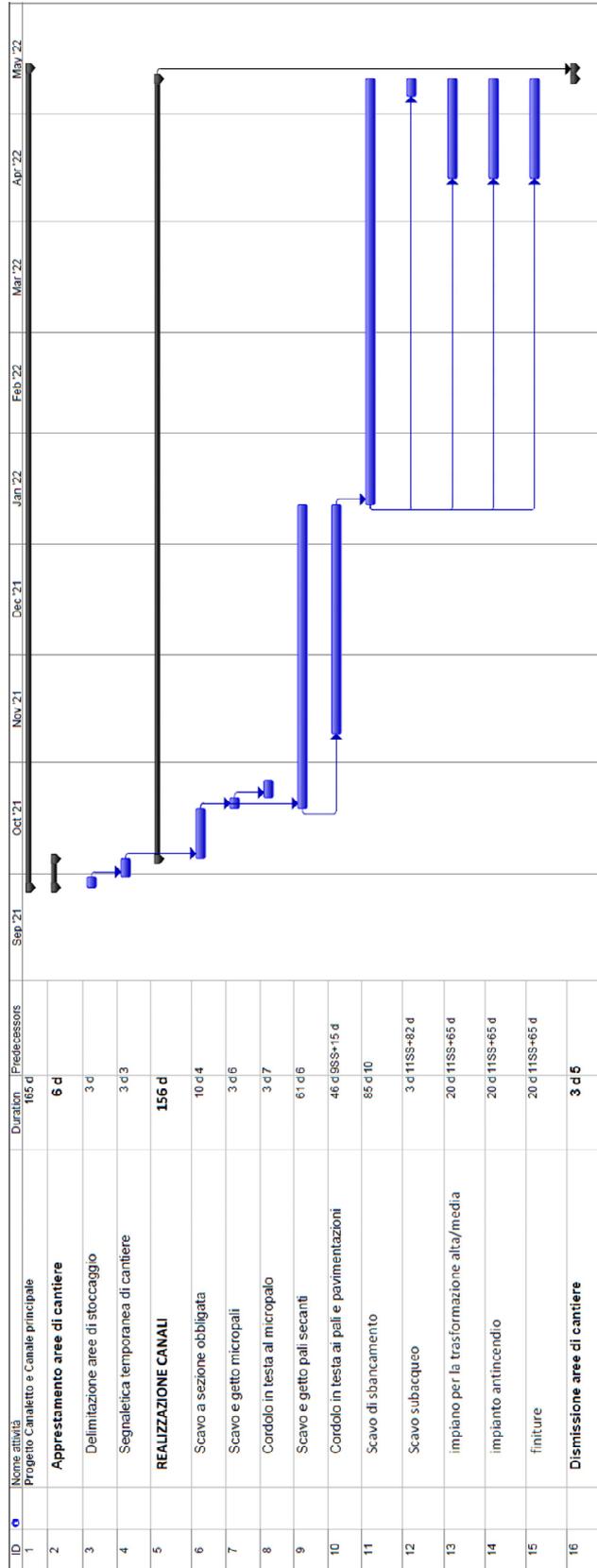


Figura 3.2.30 - Programma lavori

Al fine di una considerazione sui flussi veicolari, la seguente tabella riepiloga, per i mesi di lavorazione, i quantitativi di materiali scavati e da trasferire ai siti di conferimento finali.

CRONOPORGAMMA VALORIZZATO CON I MEZZI DI SCAVO (AUTOARTICOLATO 4 ASSI 18mc)									
WBS	UN	MESI							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Waterfront									
Apprestamento aree di cantiere									
Delimitazione aree di stoccaggio									
Segnaletica temporanea di cantiere									
CANTIERE CANALI NAVIGABILI									
Scavo a sezione obbligata		2779							
Scavo e getto micropali									
Cordolo in testa al micropalo									
Scavo e getto pali secanti									
Cordolo in testa ai pali e pavimentazioni									
Scavo di sbancamento	mc					15250	15250	15250	15250
Scavo subacqueo	mc								190
impianto per la trasformazione alta/media									
impianto antincendio									
finiture									
Dismissione aree di cantiere									
Rimozione segnaletica temporanea di cantiere									
Rimozione recinzioni di cantiere									
TERRE DA SCAVO									
Volumi totali	mc	2779		0	0	15250	15250	15250	15440
Percentuale di rigonfiamento (30%)	mc	3613	0	0	0	19825	19825	19825	20072
Media mensile dei mezzi impiegati	cad	201	0	0	0	1101	1101	1101	1115
Media giornaliera dei mezzi impiegati	cad	10	0	0	0	55	55	55	56

3.2.6. Aspetti trasportistici

3.2.6.1. Fase di cantierizzazione

Al fine di garantire l'esecuzione dei lavori, minimizzando gli effetti generati dai volumi di traffico necessari allo smaltimento dei suddetti materiali, è stato elaborato un piano specifico con indicazioni preliminari sul trasporto e movimentazione dei materiali in fase di cantiere.

Sono riportate indicazioni in merito a:

- numero e frequenza dei mezzi operativi necessari per la movimentazione dei materiali di risulta;
- identificazione dei percorsi;
- stima dei possibili impatti sul traffico.

Il primo passaggio consiste nella quantificazione dei materiali da risulta dalla lavorazione da cantiere. Tali materiali sono stati quantificati, al fine di determinare il numero di mezzi su gomma necessari per la movimentazione e classificati, al fine di determinare i possibili punti di destinazione.

Tale indagine porta alla definizione di due punti di destinazione, ovvero le seguenti due discariche:

- Scarpino (Genova).
- Creto - Comune di Montoggio (Città metropolitana di Genova) ;

I dettagli dei percorsi, sono:

- Itinerario Genova – Scarpino: l'itinerario verso la discarica di Scarpino si compone dei seguenti tratti di viabilità: SS1 – SS45 – A12 Genova-Roma – A7 Milano-Genova – A10 Genova-Ventimiglia - Via Alessandro Vallebona – Via Militare di Borzoli.
- Itinerario Genova – Creto: l'itinerario verso la discarica di Creto si compone dei seguenti tratti di viabilità: SS1 – SS45 – A12 Genova-Roma - A7 Milano-Genova – SP226 – SP13.

Le figure seguenti ne descrivono la localizzazione ed i relativi percorsi di collegamento con l'area di scavo:

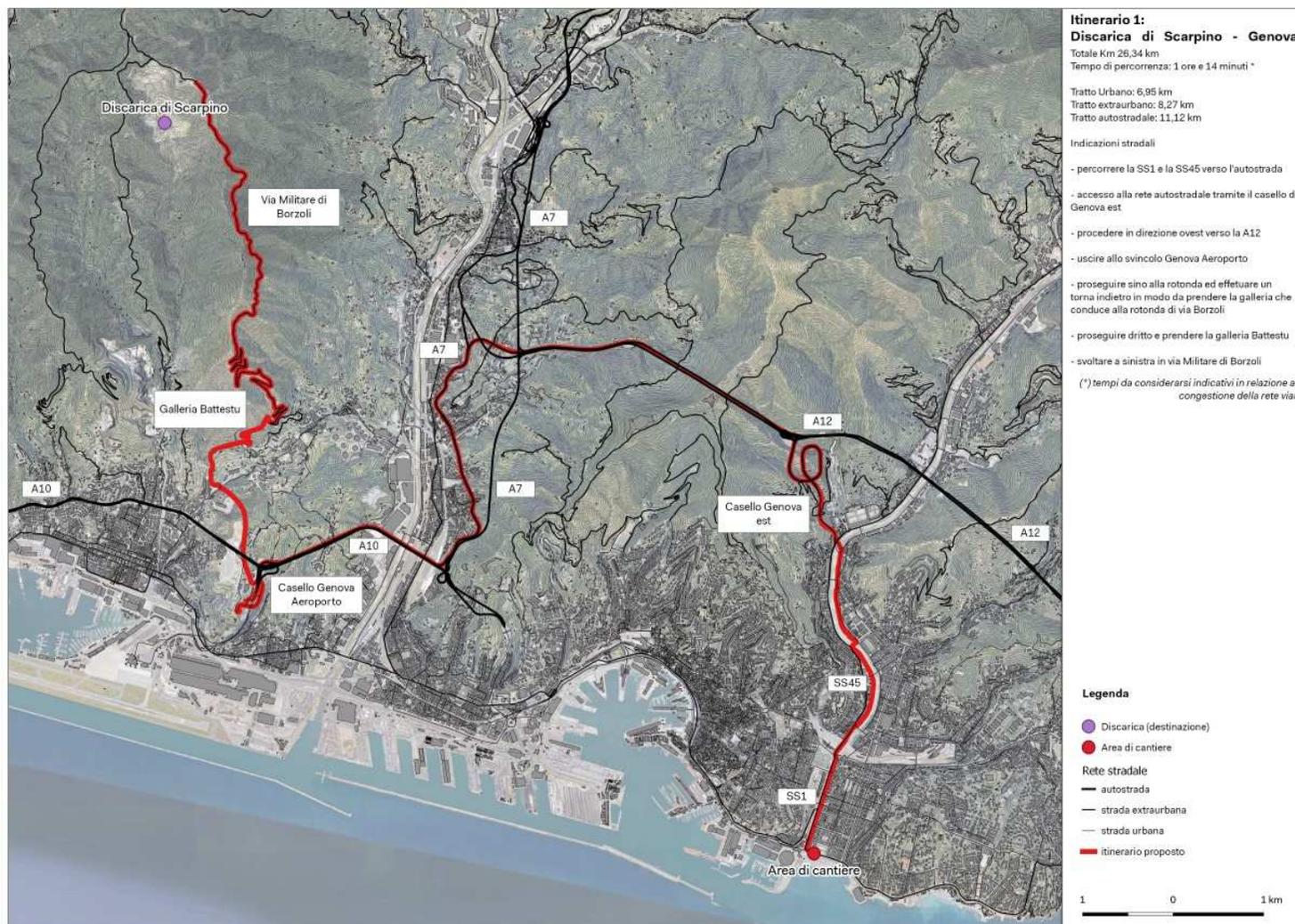


Figura 3.2.31 Itinerario discarica Scarpino

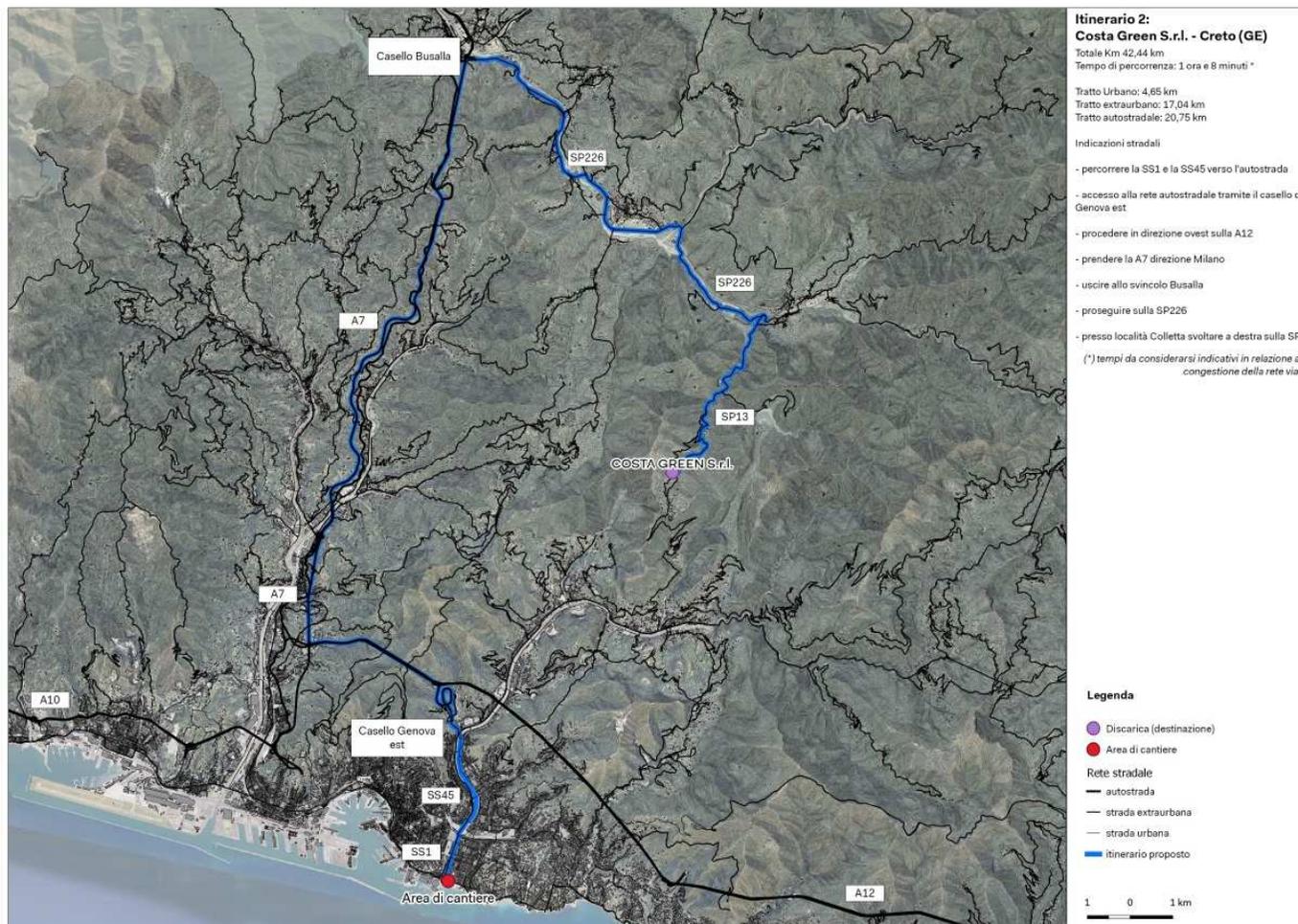


Figura 3.2.32 Itinerario discarica Montoggio - Creto

La tabella seguente riporta i calcoli che hanno condotto alla stima del numero di mezzi mensili e giornalieri da impiegare per il trasporto dei materiali per la realizzazione del nuovo canale e del canaletto.

CRONOPROGRAMMA VALORIZZATO CON I MEZZI DI SCAVO (AUTOARTICOLATO 4 ASSI 18 mc)

		Mese								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Quantità di terra (mc)	Scavo a sezione obbligata	2.779								
	Scavo di sbancamento					15.250	15.250	15.250	15.250	
	Scavo subacqueo								190	
	Totale	2.779	-	-	-	15.250	15.250	15.250	15.440	
	Totale con incremento quota rigonfiamento (30%)	3.613	-	-	-	19.825	19.825	19.825	20.072	
Mezzi pesanti	Media mensile mezzi impiegati	201	0	0	0	1101	1101	1101	1115	
	Media giornaliera mezzi impiegati	10	0	0	0	55	55	55	56	
	Media giornaliera per discarica	Scarpino	3	0	0	0	17	17	17	17
		Montoggio	7	0	0	0	38	38	38	39
	Media oraria per discarica	Scarpino	0,4	0,0	0,0	0,0	2,1	2,1	2,1	2,1
		Montoggio	0,9	0,0	0,0	0,0	4,7	4,7	4,7	4,9

Figura 3.2.33 Stima dei veicoli necessari per ogni mese di lavorazione

Lo studio è stato elaborato sulla base di:

- processo di cantierizzazione;
- un’attenta valutazione dei fabbisogni generati da ogni singola fase operativa caratterizzante il progetto;
- caratteristiche della viabilità locale e del tessuto urbano attraversato.

L’insieme di questi fattori ha permesso di individuare i percorsi più adatti in termini di minor distanza e riduzione delle interferenze con la viabilità esistente. In particolare, sono stati individuati itinerari urbani lungo assi viari ad alta capacità, evitando di attraversare contesti urbani sensibili per raggiungere con percorsi più brevi la viabilità autostradale e quindi dirigersi verso i rispettivi punti di consegna.

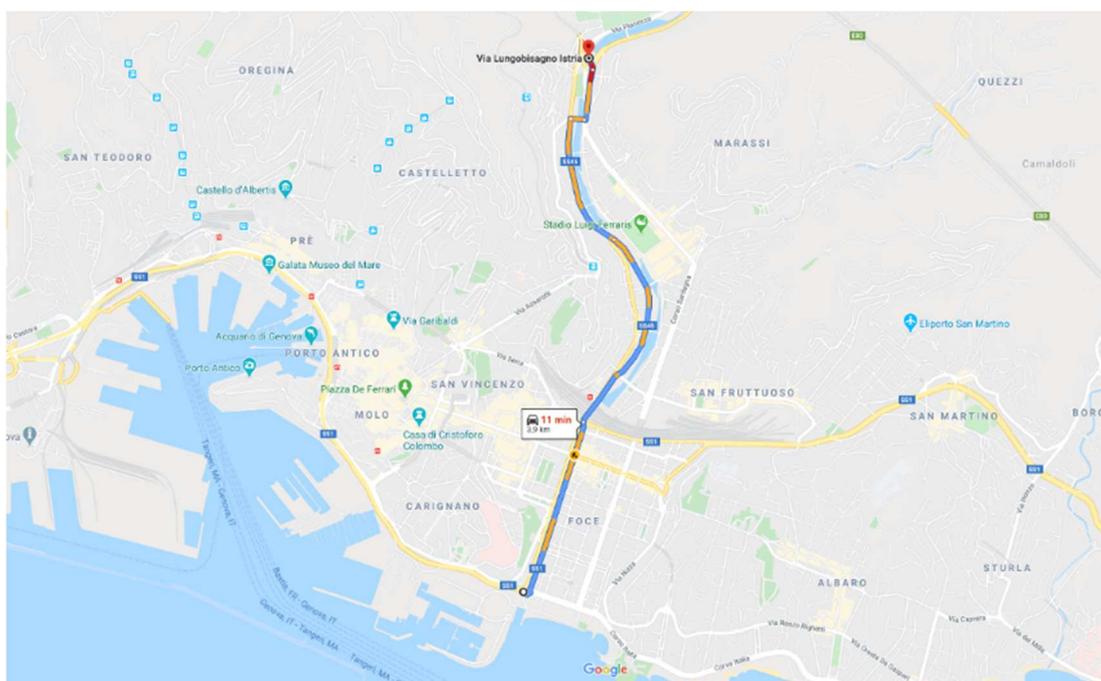


Figura 3.2.34 Percorso urbano dell’itinerario di collegamento con entrambe le discariche

Come assetto alternativo all'utilizzo del solo trasporto via gomma, si è valutata la possibilità di una movimentazione di materie via mare, per cercare di ridurre gli impatti sulla viabilità urbana limitando la tratta urbana per raggiungere il casello autostradale.

I materiali del cantiere destinati alle discariche, una volta percorso il tratto via mare fino al terminal rinfuse dovranno successivamente essere caricati su camion e portati ai punti di raccolta prestabiliti. La distanza da percorrere via mare è pari a circa 3 km, dal punto di carico a quello di scarico, ovvero la distanza tra il cantiere e il Terminal rinfuse. Si è scelto di considerare la banchina del Terminal rinfuse per la compatibilità della stessa alla movimentazione di questo tipo di materiale e per la vicinanza allo svincolo autostradale di Genova Ovest che consentirebbe un accesso diretto dei mezzi direttamente in autostrada senza impatti sulla viabilità urbana.

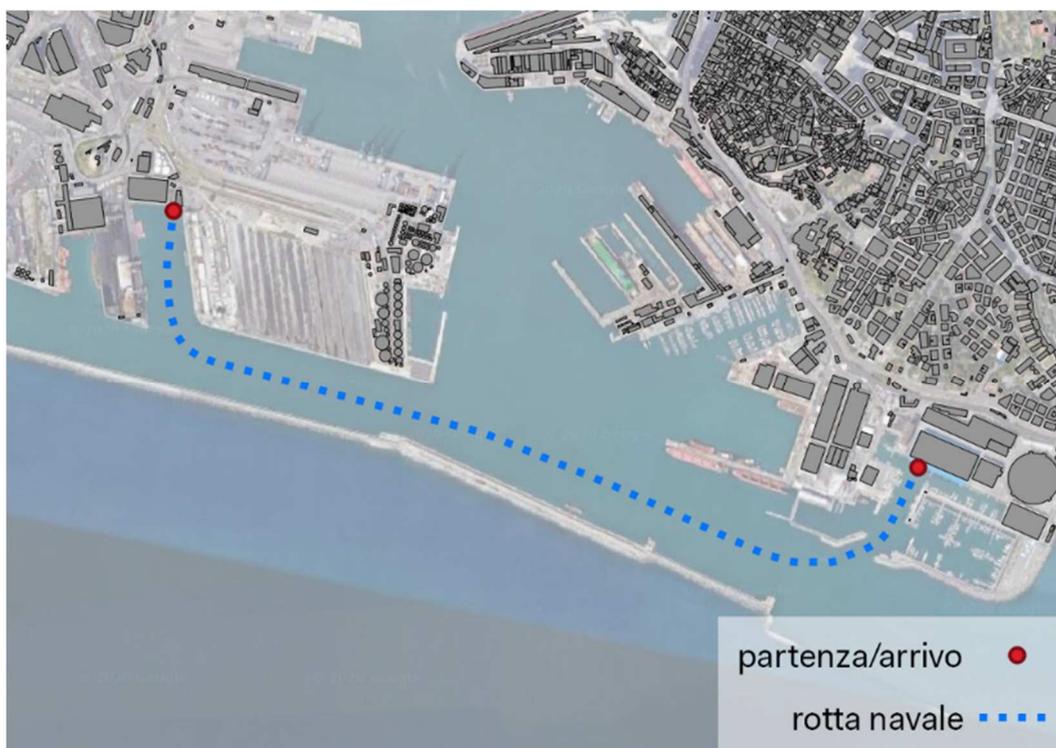


Figura 3.2.35 Percorso chiatta per il nuovo sito di scarico

Questo scenario prevederebbe l'utilizzo di un pontone e di una bettolina di capacità 450 tonnellate (equivalente alla capacità di circa 13 camion) che faccia da spola tra l'ambito di cantiere e il terminal rinfuse in corrispondenza dell'uscita autostradale di Genova Ovest. Considerando la quantità di materiale movimentato, come specificato nei precedenti paragrafi, sono stati stimati il numero di viaggi medi

giornalieri necessari a soddisfare la movimentazione di materiale richiesta. Il risultato di tale analisi è riportato nell'immagine a seguire.

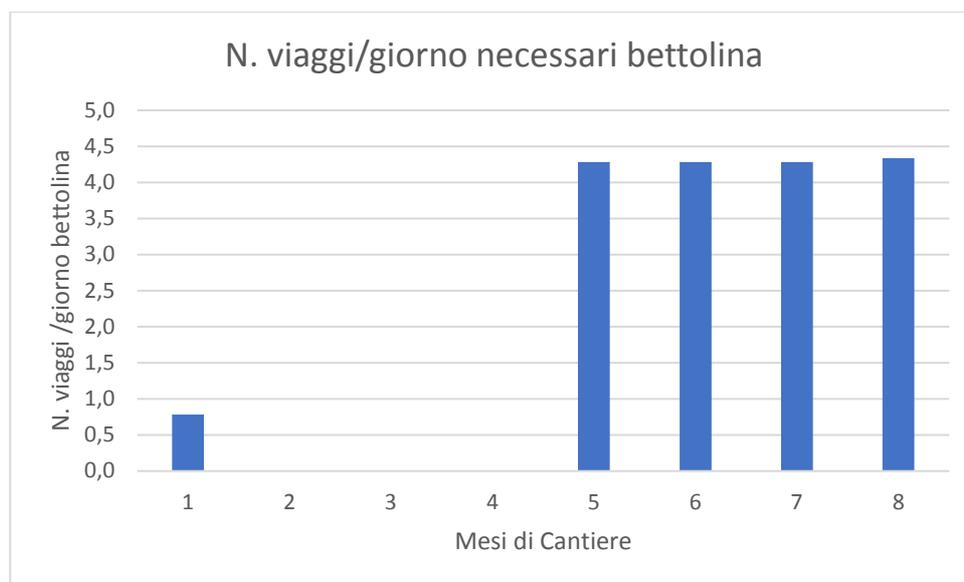


Figura 3.2.36 Stima del numero di viaggi per la movimentazione via mare

Tale soluzione seppur permetta di eliminare dai percorsi urbani i mezzi pesanti in uscita e in ingresso al cantiere, comporta maggiori costi legati al noleggio del pontone e della bettolina, oltre che l'occupazione di aree portuali e una diversa configurazione del cantiere stesso. Si sottolineano, inoltre, gli svantaggi legati alla perdita di tempo dovuta alla rottura di carico per il trasbordo necessario tra il mezzo marittimo alla banchina e i mezzi gommati e una maggiore rigidità nella gestione del cantiere che questa soluzione comporta. Si stima, infatti, che siano necessarie circa 1,5 ore per il carico della bettolina, che si devono sommare ai 20-25 min di viaggio in mare e alle ulteriori 1,5 ore per lo scarico della stessa e successivamente il carico dei singoli camion. Un'unica bettolina potrebbe essere in grado di compiere al massimo 2 viaggi al giorno, quindi servirebbe impiegare almeno 3 bettoline per i mesi che richiedono maggiori movimentazioni.

I percorsi stradali dal terminal rinfuse hanno come punto di accesso per la rete autostradale lo svincolo di Genova ovest per poi andare ad innestarsi sui percorsi precedentemente illustrati. I nuovi percorsi stradali, se presi singolarmente e senza il conteggio delle tempistiche della chiatte, assumono i seguenti nuovi valori per quanto riguarda le distanze da percorrere:

- discarica Scarpino posta nel comune di Genova (GE), con il nuovo percorso di 17,80 km rispetto ai precedenti 26,34 km (-8,54 km, pari al -32,42%)

- discarica Costa Green Srl posta nel comune di Montoggio (GE) conta ora un percorso totale di 39.59 km rispetto ai precedenti 42,05 km (-2,46 km in meno, pari al -5,85%).

Le tempistiche di percorrenza sono sempre da considerarsi come indicative in relazione alla congestione della rete viaria.

Valutazione impatto mezzi di cantiere

Al fine di valutare il possibile impatto dei mezzi pesanti indotti dalla movimentazione dei materiali di risulta del cantiere sulla viabilità è stato interrogato un modello di macro-simulazione statica multi-modale di trasporto della città metropolitana di Genova.

L'utilizzo di strumenti di modellazione del traffico, sia ad area vasta che a micro-scala, consente di approcciare sistemicamente alle tematiche viabilistiche, valutando scenari d'insieme e considerando gli effetti di ciascun intervento sia a livello puntuale che in relazione all'intera rete di traffico oggetto di studio.

Si riporta di seguito i diagrammi volume/capacità (V/C) che rappresentano i valori di congestione della rete stradale per l'ora di picco del mattino.

I dati del modello ad area vasta si riferiscono all'ora di punta della mattina che risulta essere la più gravosa in termini di traffico sulla rete viabilistica urbana. Come riportato nella presente relazione, si è stimato un numero di veicoli pesanti nell'ora di punta pari a circa 7 mezzi a pieno carico a cui si sommano i percorsi a vuoto, per lo scenario più critico. In generale, però, le attività di cantiere sono organizzate in modo tale da favorire gli spostamenti dei mezzi operativi in orari di morbida, nelle prime ore del mattino e nel primo pomeriggio, in accordo anche con gli orari di apertura delle discariche. I valori stimati non rappresentano un elemento di criticità trasportistica.

Infine, si riportano a scopo illustrativo, ma non esaustivo, gli elementi che a livello strategico e gestionale, si ritiene siano di notevole importanza nella definizione progettuale del piano di cantierizzazione che sarà perfezionato in fase esecutiva:

- I varchi di accesso saranno dotati di sistemi di controllo degli accessi dimensionati e verificati tramite specifica analisi trasportistica in modo da limitare fenomeni di accodamento sulla viabilità esterna;
- la cartellonistica ed il sistema di indirizzamento dei mezzi operativi saranno tali da privilegiare l'utilizzo della viabilità primaria riducendo i problemi sulla viabilità locale;
- eventuali configurazioni viabilistiche temporanee saranno definite e analizzate nell'ottica di garantire funzionalità e elevati livelli di accessibilità a tutti i comparti in esercizio.



Figura 3.2.37 - Rapporto flusso capacità allo stato di fatto

Di seguito si riporta una tabella con il confronto tra i due modelli di gestione del trasporto analizzati nella presente relazione. Il confronto si rende necessario per apprezzare al meglio i vantaggi e gli svantaggi delle opzioni investigate e viene effettuato non solo considerando gli aspetti prettamente legati agli impatti sulla viabilità, ma aspetti più ampi e generali che riguardano i costi, la gestione del cantiere e le tempistiche connesse alla movimentazione dei materiali di cantiere.

Dal confronto tra le due opzioni emerge che la scelta di utilizzare solo il trasporto su gomma sia maggiormente vantaggiosa rispetto a quella che prevede anche il trasporto via mare.

Voce	Opzione trasporto mare – gomma	Opzione solo trasporto su gomma
Impatto sulla viabilità urbana	✓	—
Tempistiche di gestione del trasporto	✗	✓
Gestione del cantiere	—	✓
Costi	✗	✓

Figura 3.2.38 - Analisi comparativa tra i due modelli di trasporto in discarica

3.2.6.2. Fase di esercizio

L’impatto sul sistema della mobilità prodotto in fase di esercizio è connesso essenzialmente al traffico generato dall’incremento di posti barca in seguito agli interventi in progetti.

Complessivamente si stimano circa 200 nuovi posti barca tra il canale principale ed il canaletto.

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa⁶⁰ costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati. Il Piano fornisce nello specifico indicazioni progettuali per interventi sul sistema dei porti turistici.

⁶⁰ Approvato il 29 dicembre 2000 con la deliberazione del Consiglio Regionale n.64

Il PTCC indica che l'esigenza di posti auto, nel caso di uso non riservato degli stalli, si può misurare nel 60% dei posti barca, utilizzando come base di calcolo il numero dei posti barca di lunghezza uguale o superiore ai 6 metri. Questo coefficiente tiene conto di un fattore di contemporaneità.

E' possibile quindi valutare in 120 posti la domanda di posti auto connessa all'esercizio dei nuovi spazi portuali. Per una stima delle conseguenti movimentazioni di veicoli, sono stati utilizzati come riferimento i dati relativi ad un porto turistico tipo, calibrandoli sulla soglia del massimo accumulo nel giorno tipo di 120 posti.

Le figure seguenti ne descrivono le simulazioni nel giorno tipo. Da esse risulta che l'impatto prevedibile di flussi veicolari verso/da l'area portuale nelle ore di punta del mattino e pomeriggio è stimabile in circa 25 veicoli/ora, quantità questa che non comporta significativi effetti sulla capacità di deflusso della rete viaria di accesso all'area, per quanto descritto dalla Figura 3.2.37 - Rapporto flusso capacità allo stato di fatto.

La stima è, inoltre, da considerarsi in eccesso in quanto non sono state considerate altre modalità di spostamento quali trasporto pubblico, due ruote o mobilità dolce.

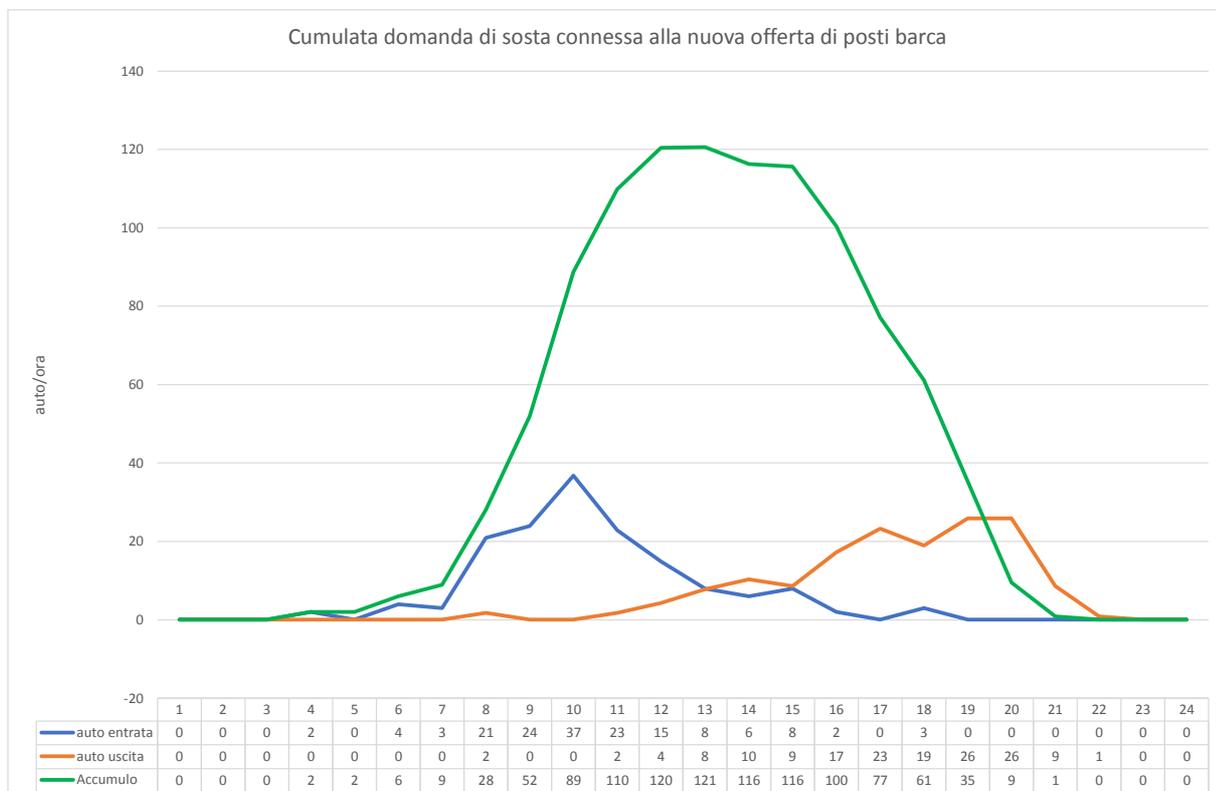


Figura 3.2.39 - Simulazione dei movimenti veicolari verso e da l'area portuale ed il conseguente accumulo

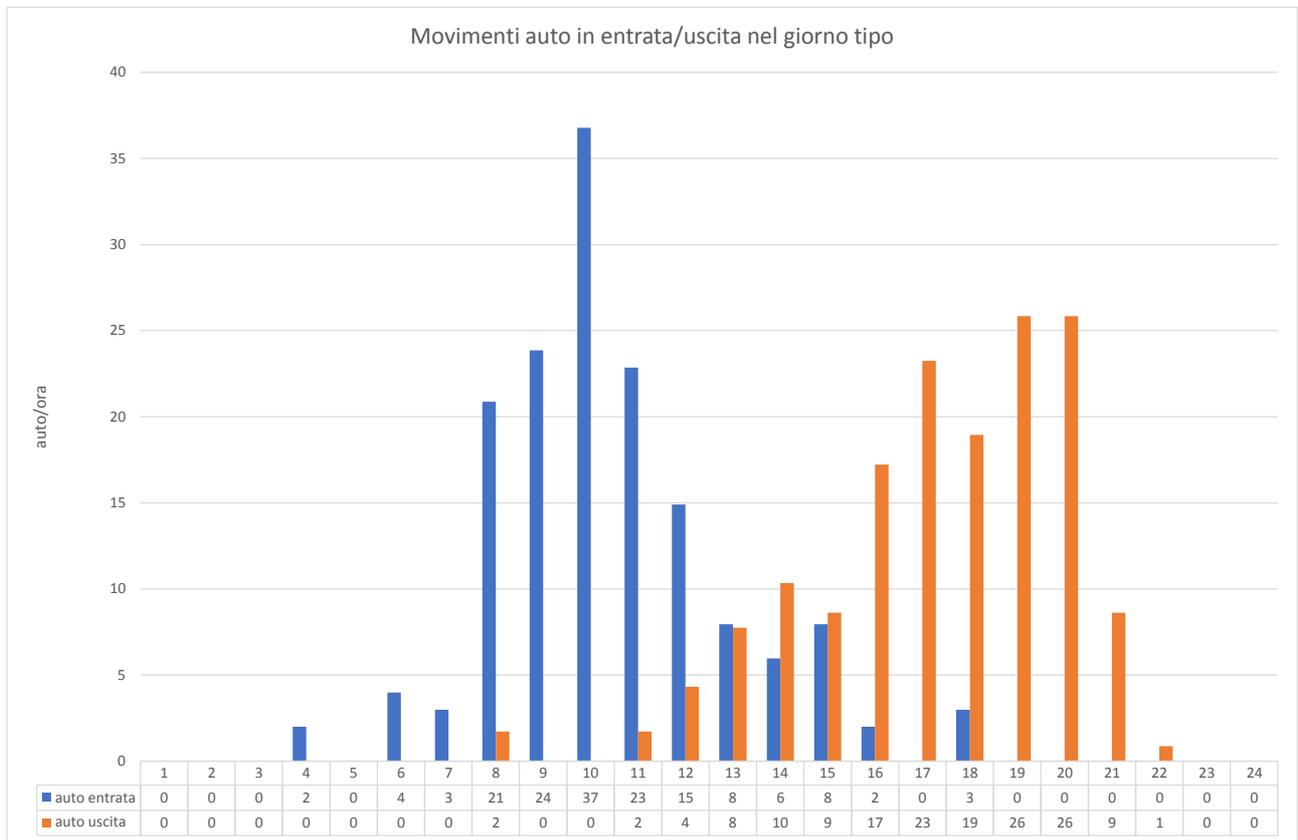


Figura 3.2.40 - Simulazione dei movimenti veicolari verso e da l'area portuale ed il conseguente accumulo

Il progetto, come descritto, è integrato con la realizzazione di un parcheggio dedicato da 46 posti auto e 16 posti moto nell'area evidenziata nella figura seguente. La residua domanda di sosta verrà soddisfatta dal parcheggio esistente di Piazzale Kennedy.



Figura 3.2.41 - Dettaglio del parcheggio in progetto

3.3. Interazione opera ambiente

3.3.1. Aria e clima

3.3.1.1. Aspetti generali

Nel seguente capitolo vengono esaminati gli impatti ambientali prodotti dall'Opera in oggetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si mette in evidenza come le attività che saranno interessate dall'esercizio dell'Opera non siano tali da alterare lo stato di qualità dell'aria che caratterizza allo stato attuale il territorio. Il limitato quantitativo di posti barca realizzati, infatti, dedicati unicamente ad imbarcazioni di piccola dimensione, non rappresenteranno una sorgente emissiva degna di nota.

Lo stato di qualità dell'aria, quindi, attualmente pienamente compatibile con i limiti normativi non subirà sensibili alterazioni nella fase post-opera.

Diverso è il caso della fase di corso d'opera, in cui le lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'Opera potrebbero essere tali da alterare, seppur per un periodo limitato nel tempo, lo stato di qualità dell'aria. Per verificare tale scenario si sono effettuate una serie di analisi, sia emissive che di concentrazione degli inquinanti, in modo da valutare il livello complessivo di inquinanti presenti in atmosfera.

A tale scopo, si sono eseguiti i seguenti passaggi metodologici:

- Individuazione delle principali attività emissive;
- Calcolo dei relativi fattori di emissione;
- Esecuzione di simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti;
- Stima degli output del modello;
- Analisi normativa delle concentrazioni prodotte.

Si evidenzia, inoltre, come le analisi della fase di corso d'opera siano incentrate sul principale inquinante che caratterizza genericamente questa fase di lavoro: il particolato sottile nella frazione di 10 micron, indicato con la sigla PM10. Tale inquinante rappresenta il principale elemento di alterazione della qualità dell'aria prodotto durante le lavorazioni cantieristiche come quelle in oggetto di studio.

Nelle analisi dell'inquinamento prodotto nella fase di corso d'opera, inoltre, si devono tenere in considerazione anche le emissioni derivanti dal traffico indotto dai mezzi di cantieri sulla viabilità locale. Tali analisi sono svolte secondo i seguenti passaggi:

- Analisi dei flussi di traffico di base relativi agli archi interessati dai flussi di cantierizzazione;
- Calcolo dei fattori di emissione allo scarico mediante il software COPERT V;
- Valutazione delle ricadute in termini di concentrazione mediante simulazioni modellistiche mediante il software AERMOD;
- Analisi normativa delle concentrazioni prodotte.

3.3.1.2. Descrizione del modello di simulazione AERMOD

Il software AERMOD (U.S.EPA; 2002) è un modello matematico in grado di stimare gli impatti sul territorio di inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti emissive, utilizzando allo scopo gli algoritmi più aggiornati.

AERMOD è un modello di dispersione "steady-state" in cui la diffusione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se l'inquinante diffonde nello strato limite stabile SBL. Se invece l'inquinante diffonde nello strato limite convettivo CBL, il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità p.d.f. bi-gaussiana per la direzione verticale.

Il codice incorpora inoltre un nuovo e semplice approccio per simulare la dispersione di un flusso in situazione di terreno complesso adottando il concetto di linea di flusso (Snyder, et al., 1985). Tale approccio è basato su considerazioni energetiche che permettono di definire, per ogni punto del territorio sul quale diffonde l'inquinante, la quota alla quale è soddisfatto il bilancio energetico tra l'energia cinetica di una particella d'aria che si muove nel flusso e l'energia potenziale necessaria affinché la particella superi un

ostacolo. L'utilizzo di questo approccio evita la necessità di distinguere il terreno in semplice, intermedio o complesso.

L'attuale versione di AERMOD contiene particolari algoritmi in grado di tenere conto di determinate caratteristiche del PBL, è in grado di simulare il comportamento del pennacchio in diverse situazioni:

- calcola il "plume rise" e la "buoyancy";
- è in grado di simulare i "plume lofting" cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni in quota;
- può trattare lo strato limite in situazioni urbane.

AERMOD inoltre predispone un'analisi dei parametri meteorologici allo scopo di definire la struttura verticale dello strato limite e la sua evoluzione temporale e può considerare recettori in tutti i tipi di terreno, ubicati sulla superficie o a quote superiori all'altezza del plume; può venire applicato ad aree urbane e rurali, su terreni piani e complessi; può prendere in esame i rilasci di sorgenti singole o multiple, sia puntuali che areali o volumetriche, e le sorgenti possono essere ubicate sia in superficie che in quota.

L'utilizzo del codice AERMOD è articolato in tre distinte fasi operative ad ognuna delle quali è demandata una particolare funzione svolta da codici specifici. Le caratterizzazioni orografica e meteorologica degli scenari oggetto dello studio dispersivo vengono approntate rispettivamente dai codici AERMAP e AERMET che operano in modo disgiunto e autonomo e calcolano i parametri di tipo orografico e meteorologico che concorrono alla descrizione del planetary boundary layer nel quale diffondono gli inquinanti, che successivamente sono simulati con il codice di dispersione AERMOD.

Il codice AERMAP, che rappresenta il preprocessore orografico, dopo la lettura dei dati orografici e delle caratteristiche della griglia orizzontale dei recettori (x_r , y_r), assegnata dall'utente per il successivo calcolo delle concentrazioni, per ogni singolo recettore determina la quota z_r e calcola un parametro h_c , detto "altezza scala" del terreno, che rappresenta l'altezza entro la quale si esplica l'influenza dei vicini rilievi orografici nel punto (x_r , y_r , z_r).

Il codice AERMET, che rappresenta il preprocessore meteorologico, prevede la lettura a livello orario di una serie di parametri meteorologici, quali velocità e direzione del vento, temperatura e copertura nuvolosa, misurati in una stazione al suolo rappresentativa del sito oggetto dello studio e la lettura giornaliera di un profilo della velocità e direzione del vento e della temperatura. I dati letti vengono poi utilizzati per calcolare il valore dei parametri, quali il flusso di calore sensibile, la velocità u^* , la lunghezza di Monin Obukhov L , la velocità convettiva di scala w^* , le altezze di mescolamento, sia meccanica z_{im} sia convettiva z_{ic} , che definiscono lo strato limite (PBL) nel quale diffondono gli inquinanti.

Il codice di dispersione AERMOD infine, dopo aver integrato le caratteristiche dello strato di rimescolamento nella fase detta di "interfaccia meteorologica", calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi. Nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che verticale assimilabile ad una distribuzione gaussiana, mentre nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento.

Nei seguenti paragrafi si riportano le analisi emissive che hanno portato a definire i fattori di emissione utilizzati come dati di input al modello AERMOD.

3.3.1.3. Analisi emissive delle attività di cantiere

Le principali attività cantieristiche individuate durante la fase di corso d'opera sono rappresentate dalla realizzazione di paratie in pali secanti e micropali, con successivo scavo a sezione obbligata. Pertanto, le operazioni si limitano alla perforazione, posa in opera di armature e di getto di calcestruzzo, e di movimentazione di terreno, sia a secco che bagnato.

I principali mezzi di cantiere che saranno presenti nelle aree di lavorazione si stimano essere i seguenti:

- Autocarro: utilizzato per le attività di scavo di sbancamento;
- Autobetoniera: utilizzata per le attività di getto dei pali;
- Escavatore: utilizzato per le attività di scavo di sbancamento;
- Autogru: utilizzata per le attività di posa dei ferri di armatura per pali e micropali;
- Autopompa: utilizzata per le attività di getto di calcestruzzo per pali e micropali;
- Sonda di perforazione: utilizzata per le attività di perforazioni per pali e micropali;
- Pala meccanica: utilizzata per le attività di scavo.

Le principali attività impattanti, pertanto, sono rappresentate da:

- attività di realizzazione di pali e micropali;
- stoccaggio terre;
- movimentazione terre;
- traffico di cantiere.

Per stimare i fattori di emissione di particolato correlati a ciascuna attività di cantiere esaminata, si è fatto riferimento al documento EPA "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1 Stationary Point and Area Sources*, al

capitolo 11 - Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining, presenta un'analisi emissiva che restituisce, per ogni attività studiata, un fattore di emissione di particolato. Di seguito si applicano le suddette formule correlate alle attività cantieristiche delle lavorazioni del caso.

In base alle attività previste dal progetto in esame, all'interno del suddetto documento dell'EPA si sono individuate le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- Unpaved Roads; Transito dei mezzi pesanti sulle piste non asfaltate di cantiere;
- Aggregate Handling; Carico e scarico di materiali;
- Bulldozing/Scraper; Attività di escavazione e realizzazione di pali e micropali.

Le relative formule mediante le quali poter stimare il fattore di emissione da inserire successivamente nel modello di simulazione sono illustrate di seguito ed estrapolate dai seguenti capitoli del documento:

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources:
 - Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - Aggregate Handling: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining
 - Bulldozing/Scraper (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i in eq.1). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{Eq.1})$$

dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A : indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

Unpaved Roads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, si è assunto come pista di cantiere una tratta pari a 100 metri.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E=k(s/12)^a(W/3)^b \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate, per veicolo-miglio percorso (lb/VMT);
- k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10;
- s: contenuto in silt del terreno, assunto pari al 5%;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a circa 23 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a circa 34 ton ed una tara di circa 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro percorso) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

In questo studio non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività. Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione ed esecuzione di pali e micropali

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività di realizzazione dei pali e micropali. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per

sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45(kg/h)$$

(EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing)

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 5%.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k(0,0016) \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}}$$

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM10 si assume k=0.35. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Considerando, infine, una condizione anemometrica "media", si stima il fattore di emissione di PM10 pari a 0,0028 kg/tonnellata.

Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Stima complessiva dei ratei emissivi (escluso il traffico indotto)

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimati i ratei emissivi riportati nella tabella seguente.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM10, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o

stoccaggio di materiali polverulenti”, l’efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d’acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Nel caso in esame, si evidenzia come i materiali movimentati siano costituiti da elementi contenenti un’elevata quantità di acqua, pertanto l’abbattimento di sollevamenti di polveri è da considerare molto elevato. Rimanendo tuttavia su percentuali di abbattimento cautelativi, pari cioè a circa il 75% (paragonabile ad un’area di cantiere in cui viene effettuato un ciclo di bagnatura delle terre pari ad una volta al giorno), si stimano i seguenti fattori di emissione riportati in tabella:

ATTIVITA'	EMISSIONE PM10 g/ora
Mezzi in transito su strade non pavimentate	35
Attività di escavazione	2
Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	8
TOTALE:	45 g/h

Tabella 3-5 - Fattore di emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere

Il valore complessivo di pari a 45 grammi/ora di emissione di PM10 è utilizzabile come dato di input al modello di simulazione per stimare infine le concentraizoni di inquinanti prodotte sul territorio, in relazione alle attività di cantiere.

3.3.1.4. Emissioni derivanti dal traffico indotto.

Un'altra fonte emissiva di PM10 connessa con le attività di costruzione del progetto in analisi è quella relativa al rilascio allo scarico dei mezzi adibiti al trasporto terre. Tali emissioni non sono confinate nell’area di cantiere ma vengono distribuite lungo tutto il percorso di viabilità locale seguito da tali mezzi per raggiungere il punto di carico/scarico e per far ritorno al cantiere.

Il fattore di emissione calcolato con la metodologia COPERT V per i mezzi pesanti ed utilizzato come dato di input al modello di simulazione è riportato nella seguente tabella:

INQUINANTE	FATTORE EMISSIONE (g/Km*veh)
PM10	0,3

Tabella 3-6 - Fattore di emissione allo scarico

Dalle analisi riportate nella relazione trasportistica si ricavano i viaggi/giorno che saranno effettuati dai mezzi di cantiere per la movimentazione dei materiali. In particolare, si individuano differenti movimentazioni in base al cronoprogramma delle lavorazioni con un range di valori compresi da un minimo

di circa 10 ad un massimo di circa 75 viaggi/giorno. Ipotizzando un ciclo di lavoro giornaliero di 8 ore, si stimano i viaggi massimi dei mezzi pesanti pari a circa 10 viaggi/ora.

Tale valore sarà implementato nel modello di simulazione, in modo da verificare le concentrazioni prodotte da tale attività nel caso peggiore, cioè con un numero di viaggi giornalieri pari al massimo che si prevede avvenga durante il ciclo vita del cantiere (10 viaggi/ora).

3.3.1.5. *Output del modello di simulazione*

Il modello di simulazione è stato applicato sia alle attività del cantiere ubicato all'interno dell'area portuale sia per fare una valutazione sul traffico indotto dai mezzi di cantiere.

Per quanto riguarda le attività di cantiere, si sono effettuate delle simulazioni matematiche in cui il fattore di emissione stimato al paragrafo 3.3.1.3 è stato associato in maniera uniforme su tutta l'area di lavoro, in modo continuativo per tutta la durata delle lavorazioni. In questo modo si sono ottenute delle curve di isoconcentrazione degli inquinanti che riportano, in via cautelativa, il massimo valore di concentrazione rilasciata dalle lavorazioni sul territorio circostante.

Dalle curve di isoconcentrazione restituite dal modello si osservano come le concentrazioni di PM10 prodotto dalle lavorazioni si attestano su un range compreso da circa 1 µg/mc sino ad un massimo di circa 5 µg/mc nelle vicinanze del cantiere.

Tali concentrazioni sono tali da non alterare in modo sensibile lo stato di qualità dell'aria che caratterizza il territorio allo stato attuale.

Come riportato infatti al paragrafo 2.2.5, il fondo ambientale di circa 25 µg/mc che caratterizza l'area di studio risulta pienamente compatibile con l'immissione delle concentrazioni stimate, restituendo un valore complessivo nettamente inferiore al limite normativo vigente. Tale valutazione è riportata nella seguente tabella:

CONCENTRAZIONE PM10 - CANTIERE			
CONCENTRAZIONE MASSIMA	CONCENTRAZIONE DI FONDO	CONCENTRAZIONE TOTALE	LIMITE NORMATIVO
5 µg/mc	25 µg/mc	30 µg/mc	40 µg/mc

Tabella 3-7 - Output simulazioni di cantiere per il PM10 con relativo limite normativo

Per quanto riguarda invece le concentrazioni prodotte dalla viabilità di cantiere, si sono effettuate delle simulazioni tipologiche da cui, inseriti i dati di input stimati al paragrafo 3.3.1.4, sono state stimate le concentrazioni prodotte dalla viabilità a diverse distanze dalla sorgente emissiva.

Nella seguente tabella si riportano le concentrazioni di PM10 così stimate, da cui si evince come all'aumentare della distanza dalla sorgente si ottiene una diminuzione delle concentrazioni.

CONCENTRAZIONE PM10 – VIABILITA'	
DISTANZA	CONCENTRAZIONE
10 metri	5,2 µg/mc
20 metri	4,6 µg/mc
30 metri	3,2 µg/mc
40 metri	2,4 µg/mc
50 metri	1,1 µg/mc

Tabella 3-8 - Output simulazioni PM10 per la viabilità di cantiere

Come si evince dalla precedente tabella, le concentrazioni prodotte diminuiscono sensibilmente allontanandosi dalla sorgente stradale simulata. Tale osservazione porta a dedurre come la qualità dell'aria del territorio non risulta alterata in modo significativo da tale attività emissiva.

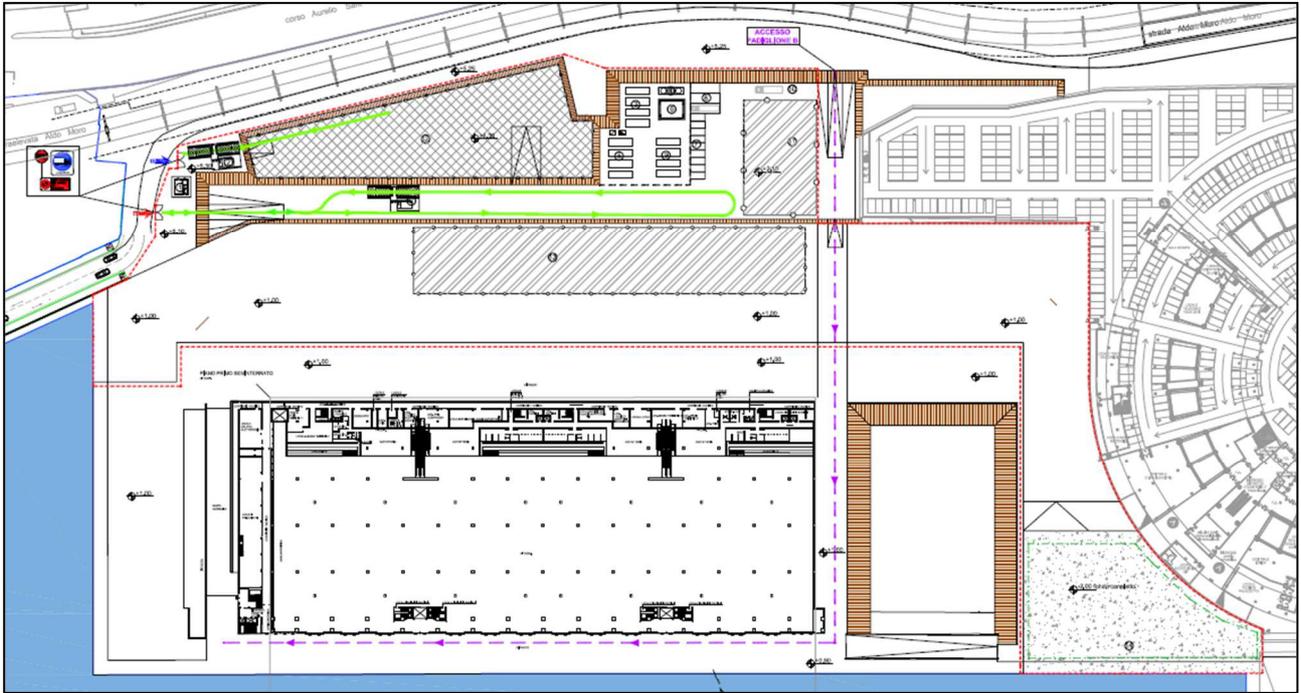
Dalle analisi effettuate si può concludere come le attività correlate all'Opera in oggetto non siano tali da alterare in modo significativo lo stato di qualità dell'aria del territorio indagato.

Analizzando infatti sia gli impatti derivanti dalle attività realizzative che le emissioni correlate alla viabilità indotta, si sono riscontrate immissioni inquinanti che, anche se sommate alle concentrazioni di fondo ambientale che caratterizzano la qualità dell'aria allo stato attuale, risultano ampiamente compatibili con le indicazioni normative vigenti in materia di qualità dell'aria.

3.3.2. Geologia

Come indicato nella relazione, è prevista la realizzazione delle paratie di pali e micropali, con successivo scavo in sezione dei canali a sezione obbligata; tale fase comprende anche le opere di finitura relativi ai canali. Quindi le operazioni si limitano alla perforazione, posa in opera di armature e di getto di calcestruzzo, e di movimentazione di terreno, sia a secco che bagnato.

Le aree di lavorazione coincidono con le aree di sedime dei canali.



LEGENDA

- ① GUARDIANA
 - ② IMPIANTO LAVARUOTE
 - ③ REFETTORIO
 - ④ CASSONI RIFIUTI
 - ⑤ SPOGLIATOI
 - ⑥ CONTAINER
 - ⑦ PARCHEGGIO AUTO
 - ⑧ PARCHEGGIO AUTOMEZZI
 - ⑨ UFFICI
 - ⑩ CISTERNA CARBURANTE
 - ⑪ AREA STOCCAGGIO
 - ⑫ AREA DI ACCUMULO MATERIALE ARIDO ESCAVATO
 - ⑬ AREA PER DECANTAZIONE FANGHI DI ESCAVAZIONE SISTEMA TRATTAMENTO
-
- ➔ ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE
 - ➔ USCITA CAMION PER SMALTIMENTO MATERIALE SCAVATO
 - ➔ VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE
 - ➔ VIABILITA' PROVVISORIA DI ACCESSO PADIGLIONE B
 - RECINZIONE IN RETE PLASTICA
 - RECINZIONE IN RETE METALLICA
 - RECINZIONE IN NEW JERSEY
 - SISTEMA DI AGGOTTAMENTO ACQUE
 - ▨ AREA CANALE SCAVATO

Si prevede inoltre l'esecuzione di scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore). Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si provvederà all'armatura o al consolidamento del terreno.

Il progetto ipotizza di procedere accumulando temporaneamente i volumi estratti dagli scavi in aree di stoccaggio temporaneo dedicate e allestite in maniera adeguata. Per i dettagli sull'organizzazione del cantiere si rimanda alla planimetria di cantierizzazione allegata al presente progetto. Per approfondimenti circa i quantitativi di materiale prodotto e l'individuazione dei siti di deposito si rimanda alla relazione gestione materie allegata al presente progetto.

Le lavorazioni saranno coordinate tra le diverse squadre in modo da avere, in attività simultanea, sia i fronti di lavoro che le attività di allontanamento del materiale verso le aree di stoccaggio temporaneo, che l'allontanamento definitivo dal cantiere.

Per quel che riguarda le possibili interazioni tra le azioni progetto ed il fattore geologia, si può innanzitutto affermare che date le caratteristiche geomorfologiche e geologiche del settore costiero in esame non sono prevedibili impatti riguardanti la possibile modifica della linea costiera, totalmente urbanizzata. Le suddette attività non saranno comunque tali da comportare alterazioni morfologiche dell'area di progetto, escludendo l'escavazione dei canali che creano un nuovo specchio marino interno.

Gli impatti prevedibili sono in relazione solo ai possibili problemi connessi ai rapporti esistenti tra substrato roccioso e depositi alluvionali o coperture incoerenti o semicoerenti, di spiaggia e/o antropici, di difficoltà di ordine geotecnico. La tipologia di intervento prevista, garantisce la stabilità dei terreni situati a tergo delle paratie di pali e micropali.

Possibili impatti di tipo qualitativo possono essere riconducibili alla possibile diffusione di agenti inquinanti nel corso della perforazione dei pali e micropali.

Per quel che riguarda poi la movimentazione dei materiali scavati si anticipa che, a eseguito delle specifiche indagini per la caratterizzazione ambientale dell'area, sono risultati conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06. Per quanto riguarda i test di cessione, gli stessi sono risultati conformi per tutti i parametri ad eccezione di: Alluminio, Antimonio, Cromo VI, Mercurio, Solfati.

3.3.3. Acque

3.3.3.1. Ambiente marino

Durante le attività di cantiere descritte al capitolo precedente, gli interventi di scavo in previsione potrebbero comportare l'intorbidimento delle acque del mare a seguito di fenomeni di dilavamento che potrebbero raggiungere le acque litorali.

Per quel che riguarda la fase di esercizio dell'opera, lo scarso ricircolo delle acque fa supporre che nelle zone di ristagno si verifichi un sensibile decadimento della concentrazione di ossigeno disciolto in tempi piuttosto brevi, indice di una scarsa qualità delle acque, in particolare nei mesi estivi, quando le temperature sono più elevate. Questo porta a conseguenze negative sull'attività biologica degli organismi animali e vegetali che popolano l'area.

La modellazione idrodinamica bidimensionale eseguita in questa fase progettuale, di cui al paragrafo 3.2.4, ha permesso di ricavare il campo di moto dell'acqua all'interno del bacino del Waterfront di Levante di Genova in progetto.

La simulazione è stata condotta considerando come forzanti esterne l'effetto della variazione di livello indotta dalla marea astronomica e l'azione del vento, che comporta un effetto positivo sulla movimentazione e la circolazione dell'acqua nel bacino. Il decadimento delle concentrazioni di tracciante all'interno del bacino si attesta infatti intorno al 57% nel canale principale già dopo un mese dall'immissione.

3.3.3.2. Acque superficiali

Considerando le previsioni progettuali è stato osservato che le aree di interventi ricadono all'interno della Fascia C.

Sulla base dello studio effettuato è possibile affermare che l'impatto del cantiere sulla componente idrica può essere considerato trascurabile in quanto sia le profondità di scavo sia le misure di protezione che verranno messe in atto, rendono gli accorgimenti tecnici adottati sufficienti a limitare i potenziali impatti a livelli trascurabili.

Le opere in oggetto non comportano effetti idraulici peggiorativi della situazione attuale sul territorio, poiché, in ottemperanza alle disposizioni di cui all'art. 15 comma 1) delle NdA del Piano di Bacino Stralcio per la tutela del rischio idrogeologico del Torrente Bisagno:

- non pregiudicano la sistemazione idraulica definitiva del corso d'acqua;
- non aumentano la pericolosità di inondazione e il rischio connesso, sia localmente, sia a monte e a valle;
- non rappresentano significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena;
- non riducono significativamente la capacità di invaso delle aree stesse.

3.3.3.3. Acque sotterranee

La conoscenza disponibile sulle caratteristiche dell'acquifero alluvionale del Bisagno nel suo complesso evidenzia un'elevata vulnerabilità naturale del sistema, dove per vulnerabilità naturale si definisce la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi a ingerire e diffondere un inquinante naturale o artificiale

idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee nello spazio e nel tempo. In particolare, si evidenzia:

- un elevato grado di vulnerabilità del sistema freatico;
- un elevato grado di vulnerabilità del sistema artesiano connesso alla presenza di potenziali fonti inquinanti nella zona di alimentazione (compresa tra Prato e Staglieno);
- un basso grado di vulnerabilità naturale per diffusione verticale di inquinanti del sistema artesiano connesso alla presenza del potente strato di argilla di ridotta permeabilità che separa l'acquifero freatico da quello in pressione nel tratto compreso tra Staglieno e la Foce. In tale tratto però, recenti interventi antropici, realizzati in sottterraneo, sembrerebbero aver messo in comunicazione l'acquifero freatico con quello artesiano; ciò potrebbe determinare un incremento della vulnerabilità verticale del sistema artesiano.

Come visto le aree di progetto ricadono in una zona in cui i terreni di copertura del substrato roccioso sono contraddistinti da una permeabilità primaria (per porosità) di grado variabile in relazione alla pezzatura e percentuale degli elementi lapidei costituenti lo scheletro ghiaioso. Per questo motivo è prevedibile immaginare condizioni di elevata anisotropia, sia verticale che laterale.

Resta quindi di fondamentale importanza evitare la possibile diffusione di inquinanti durante la fase di perforazione delle palificazioni previste.

3.3.4. Vegetazione flora e fauna e biodiversità

Il progetto in esame si localizza nell'ambito portuale di Genova e consiste nell'escavazione di un terrapieno artificiale, realizzato con terreno di riporto negli anni '70 per la realizzazione della zona ex-fiera, per la realizzazione di un canale navigabile per l'ormeggio di imbarcazioni.

L'intervento "Canale del Nuovo Waterfront di Levante" non implica consumo di suolo trattandosi di un'area urbana, utilizzata a fini prevalentemente fieristici (oggi ridimensionata) e per la quale al fine del suo riutilizzo e valorizzazione sono previste funzioni compatibili con un contesto urbano di qualità.

La caratterizzazione dello stato attuale della componente ambientale in studio riportata nel par. 2.5, ha evidenziato come nell'area di intervento non vi siano consorzi vegetali che possano essere in qualche modo interessati dall'azione progettuale. Trattandosi di un ambito portuale annesso al tessuto urbano non sussiste la possibilità che vi siano interferenze rispetto al comparto faunistico, che si caratterizza per specie legate a contesti antropizzati e a condizioni di disturbo. Inoltre, si possono escludere interferenze rispetto a elementi della Rete ecologia e a segnalazioni relative alla Biodiversità.

Dalla ricognizione delle aree di interesse naturalistico presenti nel comprensorio, è emerso come l'area più vicina al progetto sia la ZSC *Fondali Boccadasse - Nervi*, sito interamente marino incluso nella Rete Natura 2000 e posto a circa 2,5 Km di distanza rispetto al sito di intervento (distanza fra il margine sinistro della ZSC e il progetto). Il sito si estende su una superficie di 526 ha, per un tratto di costa di circa 12 km.



Figura 3.3.1 - Localizzazione del sito di progetto (simbolo rosso) rispetto alla ZSC *Fondali Boccadasse - Nervi*

L'interesse del sito risiede nella presenza di habitat di interesse comunitario inclusi nell'allegato I della Direttiva Habitat, quali 'Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina' (codice 1110), 'Erbari di Posidonia' (codice 1120) e 'Scogliere' (codice 1170); sono segnalate nel sito, inoltre, le due specie faunistiche di Direttiva *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus*.

Considerando la localizzazione dell'area di intervento all'interno del bacino portuale e la notevole distanza che intercorre tra il sito di intervento e la ZSC (distanza minima pari a 2.5Km), **si ritiene che non vi siano azioni di progetto legate alla fase di cantiere e di esercizio tali da interferire con gli habitat marini tutelati nella ZSC, né di comprometterne lo stato di conservazione preesistente.**

Sono da escludersi interazioni di tipo dirette con gli habitat (occupazioni/sottrazioni di habitat) o alterazioni di tipo indiretto, dovute ad esempio all'intorbidamento o alla contaminazione delle acque, poiché l'area di progetto è confinata all'interno del bacino portuale e lo sviluppo del canale da realizzare è molto limitato; si ritiene che il bacino di influenza sia molto ristretto, anche considerando gli accorgimenti progettuali e le misure di mitigazione che verranno adottate in fase di cantiere per confinare l'area di intervento. In fase di esercizio inoltre si prevede l'installazione di sistemi di pompaggio in grado di immettere nel bacino acque provenienti dall'esterno, che contribuiranno al miglioramento delle condizioni di ricircolo e quindi dell'ossigenazione.

Per quanto riguarda le specie faunistiche segnalate nella ZSC, in particolare *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus*, non si ravvisa la possibilità che la realizzazione del canale in ambito portuale e il suo esercizio come ormeggio delle imbarcazioni, possa influire sulla frequentazione delle stesse nel settore marino costiero genovese, non essendo interessati gli areali delle specie e i siti utilizzati per la riproduzione.

Inoltre, il progetto si inserisce in un contesto già interessato dallo svolgimento di diverse attività portuali, quali cantieri, traffico marittimo, che già di per sé costituiscono un fattore pregresso di disturbo.

3.3.5. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Nel paragrafo 2.1.2 (Screening dei fattori ambientali) è stato anticipato che il presente fattore ambientale non è interferito dalla realizzazione dell'intervento se non per gli aspetti legati all'uso del suolo che, da area fieristica diventa canale navigabile con funzione di darsena per imbarcazioni medio/piccole.

Dal momento che le precedenti aree erano state ottenute attraverso riempimenti a mare effettuati nel corso del secolo scorso, la realizzazione dello specchio acqueo costituisce un ripristino della condizione originale, seppur in un assetto variato.

Seppur permanga una condizione di assenza di naturalità, la variazione può essere considerata positiva. Per quanto riguarda i restanti aspetti relativi alla qualità dei suoli e al patrimonio agroalimentare, si conferma la mancanza di interferenze da parte dell'intervento.

3.3.6. Rumore e vibrazioni

3.3.6.1. Considerazioni generali

Nel seguito si analizzano i possibili impatti ambientali, dal punto di vista acustico, prodotti dall'Opera in oggetto, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

La fase di esercizio dell'Opera è caratterizzata da attività di ormeggio e spostamento imbarcazioni che, date anche le dimensioni dei mezzi, risultano limitate rispetto al contesto portuale di contorno, non rappresentando una sorgente sonora e vibrazionale apprezzabile.

Si considera, quindi che il clima acustico e vibrazionale dell'area tra Ante Operam e Post Operam non subirà variazioni e rimarrà compatibile con i limiti normativi.

Relativamente alla fase di Corso d'Opera, invece, le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dei canali navigabili potrebbero impattare, limitatamente alle giornate di cantiere, lo stato acustico dell'area.

E' stato quindi ritenuto opportuno eseguire con modello di calcolo CadnaA, come descritto nel paragrafo 2.7.4, una simulazione dei possibili impatti acustici di cantiere, in un raggio di circa 300 metri dallo stesso, considerando la vicinanza del progetto del Waterfront di Levante, con due complessi scolastici, la scuola

dell'infanzia paritaria "La rotonda dei bambini" (circa 160 metri) e la scuola di secondo grado "Deledda International School" (circa 210 metri), e alcuni edifici dell'Ente Ospedaliero Galliera (circa 235 metri).

In considerazione delle caratteristiche dell'opera da realizzare, della localizzazione delle aree di lavorazione e della relativa distanza dagli edifici più prossimi e in particolar modo da quelli del quartiere Carignano, si ritiene che il potenziale impatto dovuto alle vibrazioni in fase di cantiere sia trascurabile.

3.3.6.2. Impatti acustici nelle attività di cantiere

Nella fase di Corso d'opera le attività di cantiere a maggior rischio di impatto acustico risultano concentrate nell'area di realizzazione dell'opera e sono caratterizzate, in particolare da opere di realizzazione delle paratie di pali e micropali, con successive scavo in sezione dei canali, includendo opere di finitura dei canali, come riportato nelle planimetrie di cantiere.

I possibili impatti derivanti dalla movimentazione dei materiali, che da analisi trasportistica si possono approssimare a circa 10 viaggi/ora nell'ipotesi di giornata lavorativa di 8 ore, non sono confinati nell'area di cantiere, ma riguardano il percorso di viabilità locale seguito dai mezzi pesanti per raggiungere il punto di carico/scarico e per far ritorno al cantiere.

L'impatto acustico di tali spostamenti è aleatorio, non esattamente prevedibile tramite modello di calcolo, ma dato il contesto urbano e fortemente caratterizzato da traffico, si può stimare come assimilabile al traffico cittadino e quindi non particolarmente impattante, ma sarà comunque valutato in fase di monitoraggio.

3.3.6.3. Riferimenti Normativi

Le attività oggetto di analisi riguardano sostanzialmente due categorie: lavorazioni di cantiere e movimentazione di materiale sulla rete viaria esistente.

Entrambe le categorie di lavori si riferiscono ad aree localizzate e/o a assi infrastrutturali su cui transitano mezzi stradali. Anche se la rete infrastrutturale utilizzata è prevalentemente quella esistente, le caratteristiche di flusso, in termini di numero di mezzi e di velocità di transito, sono tali da richiamare i riferimenti normativi "locali" piuttosto che quelli di interesse nazionale prima citati su "strade" (DPR n. 142 del 30/3/2004 "Rumore prodotto da infrastrutture stradali").

Questa considerazione assume maggiore consistenza in ragione della temporaneità delle attività in essere, caratteristica che può essere regolamentata dall'art. 4, comma 1, lettera g) e dall'art. 6, comma 1, lettera h) della legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 26 ottobre 1995.

A questo proposito, i valori di esposizione massima al rumore della popolazione sono normati sulla base della pianificazione acustica comunale in ottemperanza alla citata Legge Quadro 447/1995. Ogni Amministrazione comunale interessata, cioè, redige la Zonizzazione Acustica del proprio territorio in cui si individuano porzioni di territorio acusticamente omogenee e a cui corrispondono determinati valori di riferimento. Il territorio risulta quindi suddiviso in sei tipologie di sensibilità acustica in ragione del suo uso prevalente: dalla classe 1, la più sensibile, utilizzata per ricettori e aree in cui la quiete sonora è prioritaria (scuole, ospedali, ecc.), alla classe 6, utilizzata per ricettori e aree esclusivamente industriali e produttive in cui sono generalmente presenti all'interno più sorgenti di rumore. Tra queste due categorie sono presenti le classi dalla 2 alla 5 che rappresentano aree di tutela dal rumore intermedie in ragione di alcuni parametri di caratterizzazione del livello di "attività umana", quali, la densità abitativa, la presenza di attività artigianali e/o industriali, la presenza e il tipo di infrastrutture di trasporto, ecc.

In riferimento a queste classi acustiche comunali sono definiti dei limiti acustici, come indicati nel DPCM 14/11/1997, distinti in Valori limite di emissione (art. 2), Valori limite assoluti di immissione (art. 3), Valori limite differenziali di immissione (art. 4), Valori di attenzione (art. 6), Valori di qualità (art.7).

Secondo la classificazione acustica comunale del comune di Genova il riferimento sarà, per quanto riguarda il limite diurno (periodo di funzionamento dei cantieri) pari a 70 dB(A).

3.3.6.4. Impostazione Metodologica

L'analisi acustica degli aspetti di cantiere viene rappresentata mediante il software di simulazione sulla base di un input progettuale dedotto dagli elaborati tecnici di cantierizzazione, cioè:

- localizzazione delle diverse aree di cantiere, distinguendo in cantiere base e aree di lavorazione;
- caratterizzazione delle differenti tipologie e numero dei macchinari ed attività previste;
- caratterizzazione delle sorgenti sonore per ogni tipologia di lavorazione;
- assegnazione della durata giornaliera delle attività e della percentuale di utilizzo (CU) dei singoli macchinari utilizzati;
- calcolo della potenza sonora $L_w(A)$ associata a ciascun cantiere;
- verifica dei parametri normativi del caso;
- previsione di interventi di mitigazione laddove risultato necessario.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata dalla relazione generale di cantierizzazione.

In base alla tipologia di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alla fase di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

In ragione della tipologia di sorgenti acustiche di progetto, la stima delle eventuali interferenze sugli edifici prossimi alle aree di attività viene effettuata, come detto, in funzione dei limiti acustici dedotti dalla classificazione acustica comunale, se presente.

Nel seguente paragrafo si riportano le analisi acustiche effettuate per ciascuna tipologia di sorgente sonora individuata.

3.3.6.5. *Dati di input: analisi delle sorgenti sonore*

I principali mezzi di cantiere che saranno presenti nelle aree di lavorazione si stimano essere i seguenti:

- Autocarro: utilizzato per le attività di scavo di sbancamento;
- Autobetoniera: utilizzata per le attività di getto dei pali;
- Escavatore: utilizzato per le attività di scavo di sbancamento;
- Autogru: utilizzata per le attività di posa dei ferri di armatura per pali e micropali;
- Autopompa: utilizzata per le attività di getto di calcestruzzo per pali e micropali;
- Sonda di perforazione: utilizzata per le attività di perforazioni per pali e micropali;
- Pala meccanica: utilizzata per le attività di scavo.

Le principali attività impattanti, pertanto, sono rappresentate da:

- attività di realizzazione di pali e micropali;
- stoccaggio terre;
- movimentazione terre;
- traffico di cantiere.

La potenza sonora delle attrezzature e macchine sopra descritta è nel seguito riportata.

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)
Autocarro	Scavo di sbancamento; Demolizione di strutture varie eseguita con mezzi meccanici.	103.0
Autobetoniera	Getto pali	112.0
Escavatore	Scavo di sbancamento	104.0

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)
Autogru	Posa ferri di armatura per micropali; Posa ferri di armatura per pali	103.0
Autopompa per cls	Getto di calcestruzzo per pali e micropali	103.0
Sonda di perforazione	Perforazioni per micropali; Realizzazione di micropali in acciaio; Perforazioni per pali.	110.0
Pala meccanica	Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Demolizione di strutture varie eseguita con mezzi meccanici.	104.0

Tabella 3-9 - Potenza sonora attrezzature e macchine di cantiere

Le potenze sonore sono quindi state elaborate e implementate all'interno del modello di simulazione, in base al loro effettivo utilizzo e tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno.

Nel seguente paragrafo si riporta l'output del modello con le opportune valutazioni del caso.

3.3.6.6. Dati di output delle simulazioni modellistiche

La simulazione ha considerato le attività più rumorose presenti all'interno dell'area di cantiere e ha restituito i livelli di rumore sia in formato numerico che mediante curve di isofoniche, entrambi strumenti di valutazione con le quali è stato possibile dimensionare in maniera opportuna, laddove necessario, gli interventi di mitigazione di cantiere.

Di seguito si illustrano gli output del modello di simulazione. Nella planimetria "Rumore: emissioni acustiche in fase di cantiere, inoltre, vengono riportate le curve isofoniche restituite dal modello.

Dalla simulazione effettuata nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati, data anche la posizione dell'area di cantiere, posta a distanza e a quota inferiore rispetto all'area edificata residenziale.

Le attività simulate produrranno verso l'esterno livelli di rumore stimati come valore medio in funzione alla distanza dalle aree di lavorazione inferiori a 35 dB.

Da quanto riportato, per le suddette tipologie di lavorazione si evidenzia che le attività di cantiere non risultano impattanti sul clima acustico per cui non si prevede l'installazione di barriere di cantiere o provvisorie.

Per tutta la durata del cantiere sarà comunque necessario prevedere delle azioni di buona gestione dello stesso in modo da ridurre al massimo l'impatto sul territorio ad opera delle lavorazioni indagate.

3.3.7. Popolazione e salute umana

Considerazioni generali

Le condizioni ambientali sono un fattore determinante per la salute umana. Approfondendo il nesso intrinseco tra lo stato dell'ambiente e la qualità della vita, è possibile tutelare la salute umana. Perciò è prioritario valutare in che modo l'ambiente contribuisce al benessere umano, studiando gli effetti dell'esposizione di fattori ambientali, tra cui l'inquinamento dell'aria, il rumore e le vibrazioni, e i relativi effetti sulla salute. Ma oltre gli impatti che comportano l'insorgere di patologie è necessario inoltre considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Infatti, tra gli impatti sulla salute si intendono gli effetti complessivi, che possono includere non solo gli effetti diretti sulla salute della popolazione, ma comprendono anche gli effetti *indiretti* di un progetto su alcuni determinanti di salute. Tra gli effetti *indiretti* del progetto in esame, vi è la configurazione di alcune banchine lungo i canali al fine di creare spazi pubblici urbani di alta qualità. Tale progettazione è stata orientata a combinare la funzione primaria di darsena con un utilizzo di tipo ludico-ricreativo, costituendo di fatto un nuovo spazio pubblico di qualità con servizi annessi come pubblici esercizi e attività sportive legate alla nautica. Si può ritenere che la realizzazione dell'opera possa contribuire ad un aumento della qualità urbana e pertanto al conseguente benessere dei fruitori. Inoltre l'area è strategica per permettere agli abitanti delle aree urbane limitrofe di riconquistare un facile accesso al mare contribuendo notevolmente al miglioramento della qualità della vita. Difatti l'accesso ai servizi e la disponibilità di spazi pubblici, può modificare indirettamente alcuni comportamenti nella popolazione interessata con conseguente impatto positivo sulla salute. Questo intervento determina un effetto positivo sulla salute umana, in quanto è in grado di promuovere uno stile di vita più sano e attivo. Inoltre l'intervento in esame, inserito nel disegno più ampio del "Waterfront di Levante", va considerato nell'ambito della trasformazione dell'area come volano per la ricucitura in termini di mobilità dolce delle aree della Fiera con notevoli miglioramenti ambientali e della qualità della vita.

Mentre gli aspetti del progetto che possono determinare effetti *diretti* sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico. Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

Impatti in fase di cantiere

Gli impatti di carattere ambientale che il cantiere potrebbe causare sulla salute umana, sono correlati principalmente all'esposizione eccessiva al rumore e all'inquinamento atmosferico. Tali impatti sono stati trattati nei relativi paragrafi dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle

single componenti ambientali. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle sopracitate componenti.

- **Componente rumore:** In relazione alla fase di corso d'opera, le attività di cantiere a maggior rischio di impatto acustico risultano concentrate nell'area di realizzazione dell'opera, e sono caratterizzate da opere di realizzazione delle paratie di pali e micropali, con successivo scavo in sezione dei canali. Dalle simulazioni effettuate nessun ricettore risulta fuori limite rispetto ai valori di emissione considerati, data anche la posizione dell'area di cantiere, piuttosto distante dall'area edificata residenziale. Per le sopracitate tipologie di lavorazione si evidenzia che le attività di cantiere non risultano impattanti sul clima acustico per cui non si prevede l'installazione di barriere di cantiere o provvisorie.
- **Componente atmosfera:** Nella fase di corso d'opera, le lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'Opera potrebbero essere tali da alterare, seppur per un periodo limitato nel tempo, lo stato di qualità dell'aria. Per verificare tale scenario si sono effettuate una serie di analisi, sia emmissive che di concentrazione degli inquinanti, in modo da valutare il livello complessivo di inquinanti presenti in atmosfera. Le principali attività impattanti sono rappresentate da attività di realizzazione di pali e micropali, stoccaggio terre, movimentazione terre. Tali concentrazioni sono tali da non alterare in modo sensibile lo stato di qualità dell'aria che caratterizza il territorio allo stato attuale. Difatti il fondo ambientale di circa 25 µg/mc che caratterizza l'area di studio risulta pienamente compatibile con l'immissione delle concentrazioni stimate, restituendo un valore complessivo nettamente inferiore al limite normativo vigente. Per quanto concerne le emissioni prodotte dal traffico di cantiere, sono state stimate le concentrazioni di PM10 a diverse distanze dalla sorgente emissiva. Dall'analisi dei valori si evince che le concentrazioni prodotte diminuiscono sensibilmente allontanandosi dalla sorgente stradale simulata. Pertanto è possibile dedurre come la qualità dell'aria del territorio non risulta alterata in modo significativo dalla viabilità di cantiere. In conclusione dallo studio svolto risulta che le attività correlate all'opera non siano tali da alterare in modo significativo lo stato di qualità dell'aria del territorio indagato.

Impatti in fase di esercizio

Il progetto in esame non risulta generare un impatto significativo sulla salute pubblica, in quanto tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

- **Componente rumore:** La fase di esercizio dell'opera è caratterizzata da attività di ormeggio e spostamento di imbarcazioni che, date anche le dimensioni dei mezzi, risultano limitate rispetto al contesto portuale di contorno, non rappresentando una sorgente sonora apprezzabile. Si considera, quindi che il clima acustico e vibrazionale dell'area non subirà variazioni e rimarrà al di sotto dei limiti normativi.
- **Componente atmosfera:** Per quanto riguarda la fase di esercizio si mette in evidenza come le attività che saranno interessate dall'esercizio dell'Opera non siano tali da alterare lo stato di qualità

dell'aria che caratterizza allo stato attuale il territorio. Il limitato quantitativo di posti barca realizzati, infatti, dedicati unicamente ad imbarcazioni di piccola dimensione, non rappresenteranno una sorgente emissiva degna di nota. Lo stato di qualità dell'aria, quindi, attualmente pienamente compatibile con i limiti normativi non subirà sensibili alterazioni nella fase post-opera.

3.3.8. Paesaggio e patrimonio culturale

3.3.8.1. Premessa

La definizione degli impatti sulla componente Paesaggio e Patrimonio culturale è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione dell'opera, nelle fasi di costruzione e di esercizio.

Per quanto concerne gli impatti sul paesaggio, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale teoricamente determinate dal progetto riguardano:

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. L'alterazione della percezione visiva è determinata dall'inserimento nel territorio di elementi incongrui rispetto alle componenti che caratterizzano il paesaggio (per tipologia, dimensione e/o carattere), tali da generare un'intrusione e/o barriera visiva, al punto da limitare o impedire la visibilità e la lettura sia del paesaggio, che della presenza di beni culturali.

L'analisi per determinare l'alterazione della percezione visiva del paesaggio (cfr. Tavola SIA.T14 "Carta della percezione visiva e intervisibilità") è condotta a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione, quali:

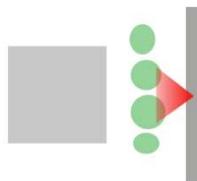
- luoghi di fruizione statica, ovvero dai fronti edificati o punti panoramici con campo visivo i quali, per configurazione morfologica e per livello di frequentazione, costituiscono punti di vista significativi da cui è possibile percepire le opere in progetto;
- luoghi di fruizione dinamica, ovvero dai principali canali di fruizione visiva, che sono le direttrici viarie facilmente percorribili ed accessibili a tutti, escludendo così le strade di tipo interpodereale, quelle sterrate e private, e la ferrovia.

Dai luoghi di osservazione, il progetto sarà più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo e la distanza. Dalla concomitanza di tali fattori si possono avere diversi tipi di visibilità:

- Visuale ravvicinata e diretta. Tale visuale si ha dai punti di osservazione che consentono di vedere tutta l'area d'intervento una buona parte.
- Visuale ravvicinata e filtrata da condizionamenti visivi. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione dai quali, a causa della presenza di condizionamenti visivi, l'area d'intervento è visibile solo parzialmente.

- Visuale lontana e filtrata. Tale visuale si ha dai quei punti di osservazioni posti distanti rispetto all'opera, ma data la morfologia del territorio l'area di progetto potrà essere percepita anche se in modo condizionato sia dalla distanza che dalla presenza di condizionamenti visivi.

Sono inoltre stati individuati gli elementi che vengono a costituirsi come barriere visive, oggetti, naturali o artificiali, che si pongono come ostacoli alla visuale tra il punto di osservazione e l'opera oggetto di studio.



L'analisi dell'intervisibilità si basa sulla lettura delle interferenze fisiche e visive tra gli elementi caratterizzanti ogni sottosistema del paesaggio e la realizzazione del progetto. Tale analisi ha permesso di percepire da quali punti del territorio il progetto è visibile.

I luoghi di fruizione statica

I luoghi di fruizione statica possono essere i **punti panoramici** e i **fronti edificati** dai quali è possibile vedere l'opera oggetto di studio a prescindere dalla funzione dell'edificio stesso.

Relativamente ai punti panoramici, sono stati presi in considerazione quelli interessati da vincoli paesaggistici che rientrano in forma diretta o indiretta con la visualità dell'area d'intervento. Interrogando la carta dei Vincoli Regione Liguria si individuano le seguenti "Bellezze d'Insieme" (cfr. Carta dei Vincoli e delle tutele), collocate entrambe nel quartiere Carignano, posto sulla collina sovrastante il polo fieristico:

- Zona comprendente la rotonda di via Corsica dalla quale si può godere la visuale del porto e delle riviere;



Figura 3.3.2 - Veduta dal Piazzale di San Francesco d'Assisi. Nell'area è ancora visibile l'edificio ex Nira (Fonte Google Earth, maggio 2019)



Figura 3.3.3 - Veduta dal Piazzale di San Francesco d'Assisi. Nell'area l'edificio ex Nira risulta già demolito (rielaborazione immagine Google Earth)

- Zona di via Corsica dalla quale si gode la vista sul mare (Genova-Portoria)



Figura 3.3.4 - Vista dal belvedere antistante il Museo d'Arte Contemporanea di Villa Croce ((Fonte Google Maps). Rispetto allo stato attuale l'edificio ex Nira è demolito.

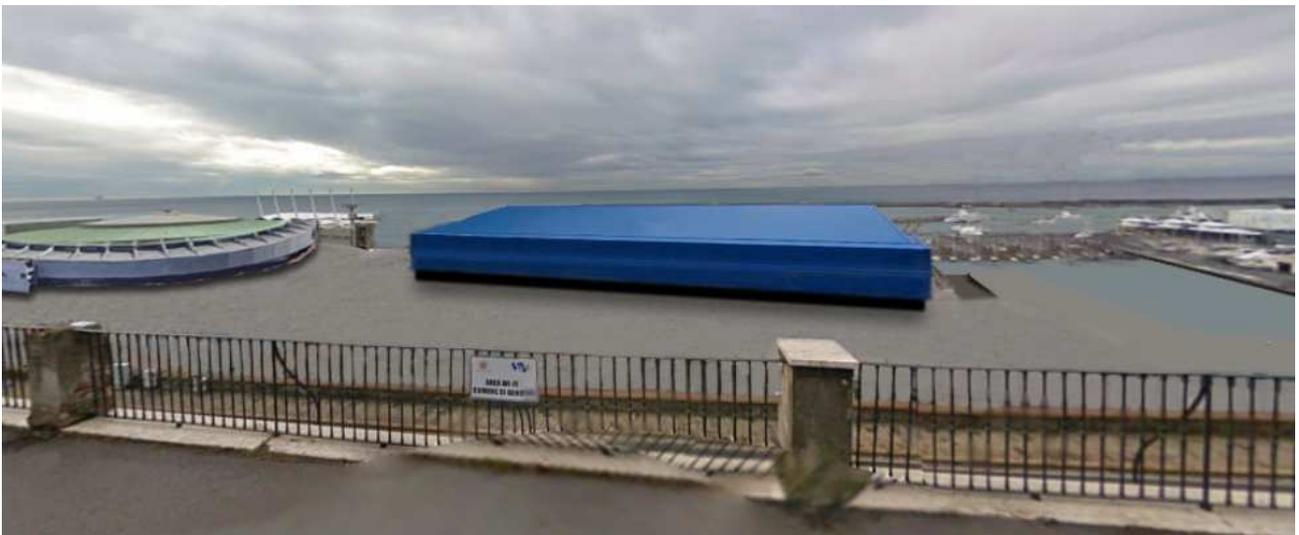


Figura 3.3.5 - Vista dal belvedere antistante il Museo d'Arte Contemporanea di Villa Croce. Simulazione dello stato dell'area a seguito delle demolizioni previste dal PUO settore 2 "Fiera-Kennedy".

Inoltre, si identificano come luoghi di fruizione statica i fronti edificati più esterni nel quartiere Carignano, che si affacciano direttamente sull'area costiera sottostante.



Figura 3.3.6 – Fronti edificati che affacciano sull’area di intervento. Stato attuale (ante demolizione edificio ex Nira) (Fonte: Google Earth).



Figura 3.3.7 – Fronti edificati che affacciano sull’area di intervento (simulazione stato post demolizione dei padiglioni fieristici come previsto dal PUO settore 20 "Fiera-Kennedy").

I luoghi di fruizione dinamica

Si è proceduto poi all'identificazione dei luoghi di fruizione dinamica ovvero i percorsi. Essi costituiscono canali di normale fruizione, accessibili al pubblico, dai quali è possibile fare esperienza visiva del progetto intero o delle sue parti. I percorsi possono essere così definiti:

- Percorsi di collegamento e attraversamento: assi viari ad alto scorrimento, in cui la percezione visiva è limitata dalla velocità di attraversamento del percorso;
- Percorsi interni e di esplorazione: percorsi costituiti da una viabilità minore, destinati alla circolazione veicolare ma attrezzati per la circolazione anche pedonale (strade di quartiere);
- Percorsi di fruizione lenta: percorsi destinati esclusivamente alla circolazione pedonale o ciclopeditone, dai quali è possibile instaurare una relazione visiva con l'opera o parti di essa (nel caso di visuali) in quanto si ha la possibilità di sostare; oppure entrare in relazione diretta con essa per la prossimità del tracciato con l'opera.



La sopraelevata Aldo Moro (SS1 Via Aurelia) si caratterizza come asse viario ad alto scorrimento, ad uso esclusivo carrabile e in cui la velocità di percorrenza è sostenuta.



Figura 3.3.8 – Vista dell'area ex Fiera dalla Sopraelevata Aldo Moro (stato attuale).

Corso Aurelio Saffi invece costituisce un percorso di quartiere con alta panoramicità in quanto cinge la collina di Carignano impostandosi sulle mura antiche della città.



Figura 3.3.9 – Vista dell'area ex Fiera da Corso Aurelio Saffi (stato attuale ante demolizione edificio ex Nira) (Fonte Google Maps).



Figura 3.3.10 – Vista dell'area ex Fiera da Corso Aurelio Saffi (simulazione stato ante operam come previsto dal PUO, con le demolizioni dei padiglioni fieristici).

Per quanto riguarda i percorsi di fruizione lenta, è da constatare la totale assenza di percorsi esclusivamente pedonali o ciclo-pedonali attualmente esistenti, in diretto rapporto con il polo fieristico.

3.3.8.2. Impatti in fase di cantiere

La presenza dei cantieri sul territorio determina un impatto inevitabile sul paesaggio, in misura maggiore in prossimità dell'edificato o in prossimità di quei luoghi direttamente soggetti alla fruizione del pubblico. Nel caso dell'area oggetto di studio e della tipologia d'intervento nel polo fieristico, l'impatto del cantiere sarà molto basso in quanto l'area insiste su una porzione di costa poco attraversata dai pedoni e l'impatto è riconducibile per lo più agli attraversamenti carrabili presenti. Inoltre, non vi è la presenza di un tessuto residenziale nell'immediate vicinanze, salvo il quartiere Carignano che tuttavia è situato ad una quota molto più alta rispetto al piano cantiere.

Eventuali soluzioni di recinzione dell'area attraverso pannellature esplicative e totem informativi sulla tipologia di opera, in fase di realizzazione, potrà avere effetti mitigativi rispetto alla visibilità del cantiere se tali pannellature saranno apposte ai lati delle principali arterie di scorrimento mentre invece ogni schermatura apposta direttamente attorno al cantiere non impedirà la vista delle lavorazioni dai percorsi e dai punti panoramici in precedenza descritti.

Va comunque segnalato che l'eventuale impatto è limitato alla durata dei lavori e che al termine di questi, l'area nel polo fieristico vedrà una sostanziale ridefinizione dell'assetto, con la valorizzazione l'intero comparto.

3.3.8.3. Impatti in fase di esercizio

In premessa al Paragrafo 2.1 è stato illustrato il layout dell'area in cui si inserisce l'intervento dei canali navigabili nello scenario di base ricordando che tale layout è quello stabilito dal PUO settore 20 "Fiera-Kennedy".

Pertanto, nelle valutazioni degli effetti sul paesaggio, l'analisi dell'alterazione della percezione visiva è svolta confrontando l'assetto post operam rispetto ad un ante operam che non è esattamente lo stato registrabile al momento della stesura del presente studio, bensì quello previsto dal PUO settore 20 "Fiera-Kennedy" (ovviamente al netto della previsione dei canali navigabili).

Nello svolgimento di tale attività, si è comunque ritenuto opportuno riportare anche le immagini di come appare l'area al momento della redazione del presente SIA perché in tal modo è ancora più evidente la portata complessiva dell'intervento di riqualificazione nel quale si inserisce la realizzazione dei Canali navigabili.

La natura dell'intervento complessivamente previsto dal PUO e anche, nello specifico, dei Canali navigabili, determina anzitutto un impatto positivo sul tessuto sociale e culturale della città in quanto persegue un obiettivo di forte ristrutturazione e valorizzazione dell'ambito costiero genovese. Oltre a ciò, la valenza positiva è anche riconducibile alla riqualificazione paesaggistica e quindi percettiva dei luoghi.

In relazione ai canali navigabili oggetto del presente studio, il miglioramento della qualità del paesaggio e della percezione è constatabile già rispetto allo “scenario di base” del PUO (post demolizioni dei padiglioni fieristici) ma lo è ancora di più se si considera lo stato attuale.

La natura fisica dell’opera che si definisce come ridefinizione dell’assetto del piano quota mare senza alcun elemento emergente che determini alterazioni dello skyline o di panoramiche consolidate e anzi con il recupero dell’elemento acqua, apporta un netto miglioramento della qualità e della percezione del paesaggio.

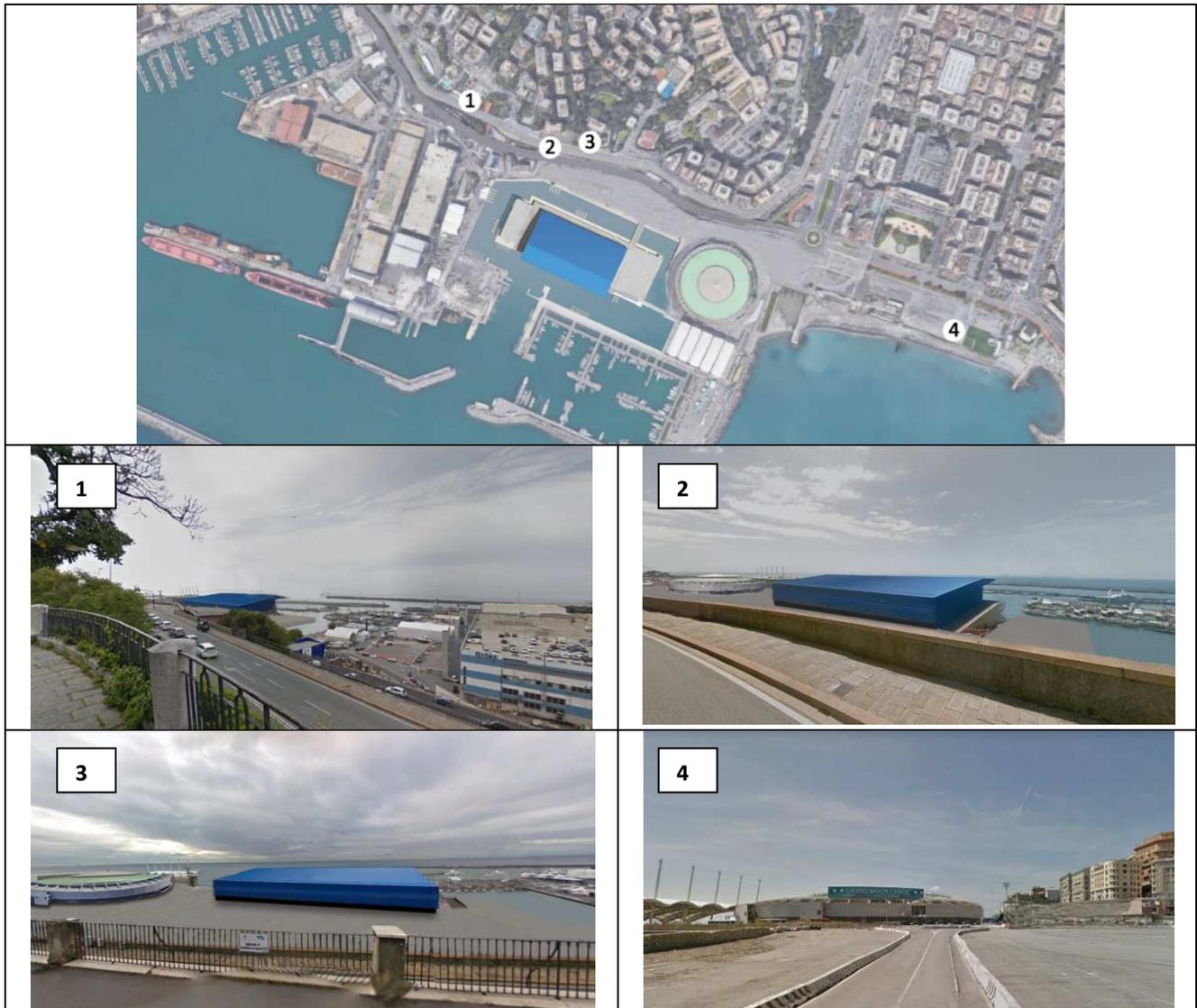
A fronte di tali considerazioni generali, nel seguito si espone una più dettagliata analisi degli impatti in fase di esercizio.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale. Considerando l’area d’intervento, il relativo bacino di visibilità sarà limitato al quartiere nella vicina collina di Carignano e a Corso Aurelio Saffi. Tale condizione è dovuta prevalentemente a due fattori congiunti, ovvero la limitata presenza di spazi pubblici o di un tessuto residenziale a ovest dell’area, avendo un contesto prettamente produttivo-industriale e l’importante presenza di condizionamenti visivi a est, come il volume del Palasport. Inoltre, come si evince dalle foto-simulazioni l’inserimento della nuova darsena non altera negativamente l’assetto del paesaggio costiero ma al contrario ne sottolinea la struttura già fortemente costituita da canali e darsene artificiali di porto.

Di seguito si individuano quattro punti di vista sull’area d’intervento rispetto ai quali sono svolte le valutazioni:

1. veduta dal Piazzale San Francesco d’Assisi
2. vista da Corso Aurelio Saffi
3. veduta dal Parco di Villa Croce
4. vista da Piazzale Cavalieri di Vittorio Veneto (parcheggio antistante il quartiere Foce)

Per la morfologia dell’opera e per la presenza di elementi che ne ostacolano la visibilità, la visibilità dal punto di vista 1 e 4 è completamente occlusa.



Nel seguito si espongono le valutazioni svolte rispetto ai punti di vista 2 e 3.

3.3.8.4. Fotoinserimenti

Per quanto concerne gli impatti sul paesaggio, il riassetto dell'area fieristica e la realizzazione della darsena navigabile, determina una nuova percezione dell'intera area costiera in misura maggiore dalle zone di città che si pongono in rapporto altimetrico superiore rispetto al livello del mare.

In linea generale, la realizzazione della nuova darsena costituisce un intervento di valorizzazione fisica ma anche sociale all'interno dell'ambito costiero genovese, in quanto ricostruisce quell'antico legame tra il mare e la città, legame che si è posto come una delle strategie della città contemporanea.

Nello studio degli impatti mediante l'uso di foto-simulazioni, è stato considerato il bacino di visualità in precisi punti della fascia costiera. Come si è detto l'intervento è percepibile in misura maggiore sulla fascia costiera del quartiere Carignano, posto ad una quota più alta rispetto al polo fieristico.

Attraverso il confronto ante e post operam, mediante la realizzazione di foto-simulazioni, si chiarisce l'impatto dell'intervento oggetto di questo studio sulla componente paesaggio.

Veduta da Corso Aurelio Saffi

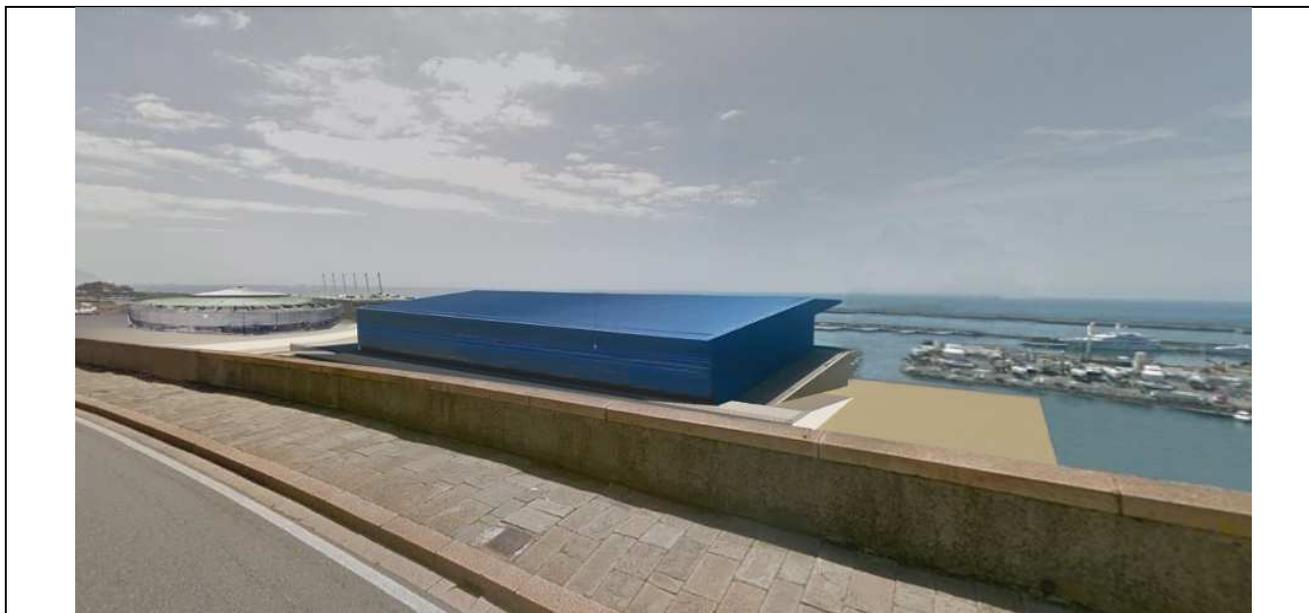
Localizzazione del punto di vista



Stato Ante Operam



Stato Post Operam



Da Corso Aurelio Saffi (in quanto percorso di fruizione dinamica) l'area d'intervento, in particolare la nuova darsena, è parzialmente visibile da chi percorre la strada in macchina provenendo dal centro storico in direzione del quartiere Foce. Risulteranno visibili il piano del pontile in corrispondenza dell'imbocco, posto ad una quota di 1 metro, parte del canaletto e parte del ponte nord di attraversamento del canale principale. Nel rendering il canale principale non è visibile da chi percorre in macchina la strada.

Complessivamente, da questo percorso l'intervento non è molto visibile ma è netta la differenza della qualità paesaggistica del luogo rispetto allo stato attuale rappresentato nella immagine a fianco. Al posto dei padiglioni fieristici, dei quali il PUO prevede la demolizione, che attualmente occludono la visibilità del Padiglione Nouvel e, in parte, del Palasport, l'area sarà aperta, senza condizionamenti visivi e con la restituzione al mare dello specchio acqueo dei canali navigabili.



Veduta dal belvedere del Parco di Villa Croce

Localizzazione del punto di vista



Stato Ante Operam



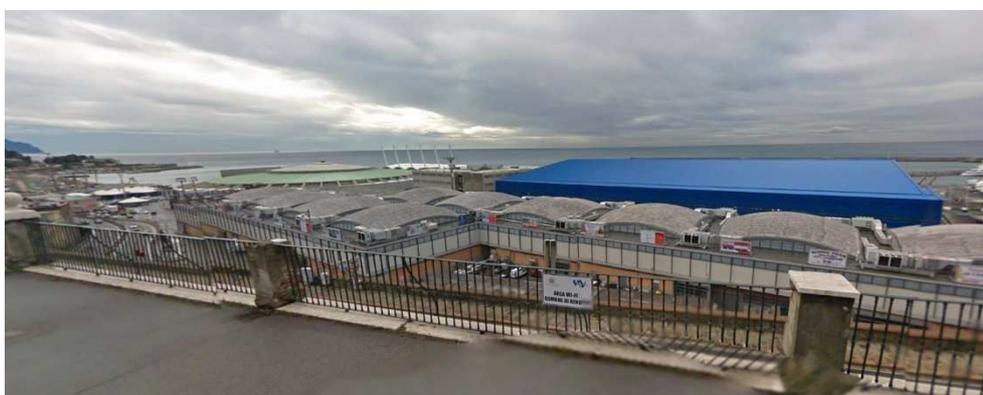
Stato Post Operam



Dal parco di Villa Croce, si ha una panoramica ampia e vicina sull'area d'intervento del quale si apprezza gran parte della nuova configurazione di progetto, soprattutto grazie alla posizione più alta rispetto alla quota del mare. In primo piano, risulterà ben visibile il canale principale che si pone da collegamento tra l'imbocco a destra e il canaletto a sinistra.

Rispetto allo stato ante opera così come definito dal PUO (a valle della demolizione dei padiglioni fieristici), è evidente il miglioramento della qualità paesaggistica dovuto alla introduzione dei canali navigabili e quindi dell'incremento dello specchio acque e dei relativi elementi architettonici costituiti dalle banchine e dai nuovi ponti (dei quali, nel rendering è visibile quello carrabile posto sul canale principale).

Però, anche in questo caso è opportuno sottolineare la nettissima differenza dello stato post operam rispetto allo stato attuale così come rappresentato nella immagine a fianco. Anche in questo caso, al



posto dei padiglioni fieristici che attualmente occludono in parte la visibilità del Padiglione Nouvel e del Palasport, l'area sarà aperta, senza condizionamenti visivi e con la restituzione al mare dello specchio acqueo dei canali navigabili.

Veduta a volo d'uccello dal mare
Stato Ante Operam



Stato Post Operam



Il fotoinserimento della veduta a volo d'uccello dal mare fornisce una visione di insieme dell'intervento e del suo rapporto con le aree retrostanti e in particolare il quartiere di Carignano.

Dal punto di vista paesaggistico il miglioramento è netto. Lo stato post operam rappresentato è quello del PUO al netto degli interventi da realizzarsi ad opera dei privati, non ancora definiti allo stato attuale, per cui a nord del canale principale si riportano indicativamente solo le aree a verde.

I canali navigabili (Canale Principale e Canaletto) risultano essere già raccordati con l'esistente specchio acqueo (in particolare, risulta già realizzato il cosiddetto "imbocco", situato a ovest del Canale Principale e attualmente in fase di costruzione). Sono ben visibili i due ponti: quello carrabile sul Canale Principale e quello pedonale sul Canaletto.

Dal punto di vista paesaggistico e percettivo il miglioramento rispetto allo stato attuale è netto.

4. PREVENZIONI, MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI

4.1. Aria e clima

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione.

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta durante le operazioni di cantierizzazione.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il sollevamento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si deve prevedere l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;

si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

4.2. Geologia

Al fine di scongiurare le possibili interferenze descritte, legate essenzialmente alla perforazione dei pali e micropali, saranno adottate opportune misure di protezione e contenimento atte ad impedire l'immissione di inquinanti nel terreno che possano alterare le caratteristiche chimico-fisiche del suolo.

I potenziali fenomeni di trascinamento di eventuali terreni contaminati potranno essere contenuti seguendo tecniche di perforazione che minimizzino tale rischio, adottando un'ulteriore misura cautelativa che prevede:

- infissione di una "camicia protettiva" (di diametro da stabilire in fase di realizzazione) con lo scopo di isolare la porzione di terreno eventualmente contaminato all'interno della camicia ed evitare la possibilità di ricarica, una volta rimosso il prodotto eventualmente presente, all'interno della stessa;
- rimozione del prodotto libero e/o del terreno eventualmente contaminato ed avviamento a smaltimento secondo la normativa vigente;
- prosecuzione della perforazione del micropalo in porzioni di terreno non contaminato solo dopo essersi accertati che all'interno del foro protetto dal tubo-camicia non vi sia la presenza di terreno con evidenze di contaminazione.

Per i pali trivellati di medio-grande diametro può essere utilizzata la tecnologia che prevede una parziale asportazione di terreno in cui non vengono utilizzati fanghi bentonitici o polimeri, né tubi forma di rivestimento, fatto che semplifica lo smaltimento del terreno di scarto.

Durante le attività di movimentazione terra previste, tutto il materiale escavato verrà provvisoriamente caratterizzato e stoccato in una zona dedicata all'interno dell'area del cantiere in attesa del suo invio presso un sito di recupero o smaltimento. La gestione del terreno avverrà secondo quanto indicato dal Piano di gestione terre; al fine di evitare eventuali interferenze con il sottosuolo, i cumuli di terreno accantonati saranno adeguatamente coperti e protetti dall'azione del vento e delle acque meteoriche.

4.3. Acque

4.3.1. ambiente marino

Al fine di scongiurare possibili interferenze nei confronti delle acque marine da parte delle acque di lavorazione o delle acque di precipitazione che ricadono nell'area di cantiere, in accordo la normativa regionale (Regolamento_Regione_10_luglio_2009_n._4_acque), è stata valutata la possibile installazione di

appositi sistemi di trattamento in loco (ad es. disoleatori) che permetteranno di evitare l'immissione diretta in mare di possibili inquinanti, in particolar modo di idrocarburi.

Durante la fase di cantiere, nel corso delle operazioni di scavo fino al momento dell'apertura dei nuovi navigli, si consiglia di utilizzare barriere galleggianti (panne) che consentano il contenimento dei possibili contaminanti nel tratto marino compreso tra diaframma da demolire e struttura mobile galleggiante.

Nella fase di esercizio, al fine di evitare la possibile eutrofizzazione delle acque del canale e di migliorare le condizioni di ricircolo delle acque, è stata individuata una soluzione che prevede l'installazione di un sistema di pompaggio in grado di immettere nel bacino acque provenienti dall'esterno; nella simulazione è stato considerato un tempo di funzionamento della pompa pari a 3 ore al giorno.

In queste condizioni, si riscontra un decadimento del tracciante pari al 77% in un mese, pertanto con un incremento superiore al 35% rispetto allo scenario senza immissione con pompaggio; questa configurazione contribuisce a un'ossigenazione più spinta dell'acqua, favorendone la vivificazione, fondamentale per l'attività biologica degli organismi animali e vegetali che popolano l'area. Questo scenario dovrà comunque essere oggetto di specifica progettazione.

In conclusione, si può ragionevolmente affermare che:

- il ricambio idrico nella configurazione di progetto risulta sicuramente soddisfacente;
- l'immissione forzata di acqua dall'esterno (mediante elettropompa) garantisce un ulteriore significativo miglioramento della qualità delle acque.

4.3.2. acque superficiali

Come indicato al paragrafo 3.3.3.2, l'impatto del cantiere sulla componente idrica può essere considerato trascurabile in quanto sia le profondità di scavo sia le misure di protezione che verranno messe in atto, rendono gli accorgimenti tecnici adottati sufficienti a limitare i potenziali impatti a livelli trascurabili.

4.3.3. acque sotterranee

Per contrastare possibili contaminazioni delle acque sotterranee nel corso della perforazione dei micropali saranno adottate specifiche tecniche, di seguito schematizzate:

- infissione di una "camicia protettiva" al di sotto dello spessore dell'eventuale prodotto libero presente, con lo scopo di isolare la perforazione dalle acque di falda;
- rimozione del prodotto libero e/o del terreno eventualmente contaminato ed avviamento a smaltimento secondo la normativa vigente;

- prosecuzione della perforazione del micropalo in porzioni di terreno non contaminato solo dopo essersi accertati che all'interno del foro protetto dal tubo-camicia non vi sia la presenza di terreno con evidenze organolettiche di contaminazione.

I materiali che verranno introdotti nel terreno hanno caratteristiche non inquinanti e comunque non nocive, anche in tempi lunghi ed in presenza di acqua, sia di infiltrazione che di falda. Sarà quindi necessario utilizzare prodotti solidificati non affetti da fenomeni di instabilità o reversibilità chimica e/o fisica, salvaguardando i terreni e la falda da qualsiasi compromissione e tutelandone la possibilità di utilizzo, nel rispetto della legislazione vigente a tutela delle acque utilizzate per uso potabile e in particolare della direttiva 98/83/CE del 3 novembre 1998 e del Decreto attuativo D. lgs. n. 31 del 2 febbraio 2001.

Le principali categorie di miscele utilizzabili, ed i relativi campi d'applicabilità orientativi, sono le seguenti:

- sospensioni di granuli solidi in acqua quali miscele cementizie, composte da cementi normali ed eventualmente da inerti e argille (Applicabilità: ghiaie e sabbie grosse);
- sospensioni di granuli solidi ad elevata penetrazione quali miscele composte da cementi fini o microfini eventualmente abbinati ad inerti micronizzati (Applicabilità: sabbie medio-fini);
- soluzioni colloidali di silicato di sodio o di liquore di silice che per mezzo di agenti acidi, Sali polivalenti, e composti inorganici, si trasformano in gel di silice o silicati di calcio (Applicabilità: sabbie medio fini, da pulite a poco limose).

Per i pali trivellati di medio-grande diametro può essere utilizzata la tecnologia che prevede una parziale asportazione di terreno, tecnica in cui non vengono utilizzati fanghi bentonitici o polimeri, né tubi forma di rivestimento, fatto che semplifica lo smaltimento del terreno di scarto e che li rende impiegabili anche in presenza di falde acquifere non protette. In questo caso l'esecuzione del palo prevede:

- Trivellazione: la perforazione del palo avviene tramite l'inserimento nel terreno di un macchinario a forma di elica continua o coclea saldata ad un'asta cava centrale. L'asta di perforazione viene spinta verso il basso e allo stesso tempo posta in rotazione realizzando un foro di diametro pari al diametro esterno dell'elica. L'estremità inferiore dell'asta cava è chiusa durante la perforazione e questo determina quindi una compressione del terreno laterale e un conseguente aumento della densità naturale originaria del terreno.
- Getto calcestruzzo: raggiunta la profondità di progetto, si esegue il getto del calcestruzzo che fuoriesce in pressione attraverso il foro localizzato alla base dell'asta cava della coclea. Contemporaneamente al getto, l'asta viene estratta dal foro facilitata dalla pressione esercitata verso l'alto dal calcestruzzo in pressione. Il getto procede fino ad ultimazione del palo sfilando gradualmente la coclea mentre il calcestruzzo fluisce con continuità. Il getto termina al raggiungimento della quota di piano campagna.

- Armatura: a calcestruzzo ancora fresco si procede con l'inserimento dell'armatura, precedentemente assemblata in cantiere o in stabilimento. L'armatura viene sollevata per mezzo di una gru e inserita nel foro.

I vantaggi di questa metodologia si esplicano nell'assenza di fanghi bentonitici e polimeri in fase di esecuzione, nella semplicità di smaltimento del terreno di risulta e modesto volume di terreno asportato (circa il 50% del volume teorico del foro) e l'assenza di agenti chimici.

4.4. Vegetazione flora e fauna e biodiversità

Nell'ambito della componente ambientale esaminata, non sono state rilevate potenziali interferenze tali da richiedere la necessità di proporre specifici interventi di mitigazione.

Le considerazioni riportate nel seguito, fanno riferimento ad aree ed interventi non relativi ai canali navigabili bensì al blocco di servizi previsti lungo il lato nord del Padiglione Nouvel e, in particolare, alle alberature previste a quota 5,5 ml. Si tratta quindi di interventi non assoggettati a VIA ma comunque immediatamente limitrofi ai canali navigabili e in parte ad essi funzionalmente correlati.

Nel corso delle precedenti fasi progettuali, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per Città Metropolitana di Genova e le Province di Imperia, La Spezia e Savona, si era già espressa sull'area con il parere positivo sul PUO in fase di approvazione (Nota prot. 5229 del 3/3/2020), nel quale si suggeriva di *ridurre l'impatto del Padiglione B con delle schermature o alberature poste sul retro dello stesso, che interrompano e mitighino l'impatto dell'imponente volume esistente.*

Il PUO prevede, sul retro del Padiglione B, la realizzazione di una strada carrabile di servizio al padiglione fieristico, posta alla quota del piano primo del padiglione stesso (+5.50), con parcheggi a raso e un marciapiede. Al di sotto di questa viabilità, è prevista la realizzazione "al grezzo" di locali a quota banchina (+1.00), destinati a connettivo urbano.

Nella configurazione di progetto è stata ipotizzata la piantumazione di alberature ad alto fusto a quota +5,50, con l'obiettivo di mitigare l'impatto del Padiglione B. In una prima ipotesi progettuale, gli alberi avevano un interasse di 12 m ed erano posizionati all'interno di alte vasche che attraversavano la struttura arrivando fino a quota +1.0. Nella soluzione definitiva, per poter infittire il passo delle alberature e contemporaneamente evitare bucatore nel solaio, si è optato per vasche di 1,20 m ricavate all'interno dello spessore dello stesso: in questo modo l'interasse tra le alberature è stato portato a 8 m.



Figura 4.4.1 - Vista di progetto con inserimento del filare alberato - Prospetto

Per l'impianto delle alberature si dovrà prendere in riferimento il Regolamento del Verde di Genova Approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 85 del 19/10/2010 (Testo modificato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 18 del 06/03/2012), in vigore dal 20 Marzo 2012. Tale Regolamento dà delle indicazioni riguardo la formazione e la gestione di aree verdi, nell'ottica dell'arricchimento e della salvaguardia del patrimonio floristico.

In particolare, nell'articolo 11 – *Scelta delle specie botaniche nei nuovi impianti e nelle sostituzioni* si definisce che *'le piante dovranno essere messe a dimora a regola d'arte e possedere requisiti standard minimi di salute, in modo tale da assicurare la massima garanzia di attecchimento e garantire le condizioni ideali di sviluppo.* Per interventi nelle zone urbane è consigliato l'uso prevalente di latifoglie, privilegiando le specie botaniche autoctone o esotiche purchè compatibili col clima e col paesaggio ligure, e non infestanti. Gli interventi all'interno dell'area urbana, anche se fortemente artificiale ed antropizzata, devono mirare comunque ad un miglioramento ambientale.

Considerando gli orientamenti dettati dal Regolamento e le potenzialità fitoclimatiche dell'area di intervento, si ritengono idonee all'impianto tra le autoctone le seguenti specie:

- Leccio (*Quercus ilex*)
- Roverella (*Quercus pubescens*)
- Corbezzolo (*Arbutus unedo*)
- Tamerice (*Tamarix gallica*)

4.5. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Non sono previste azioni in relazione al fattore ambientale.

4.6. Rumore

La realizzazione degli interventi di progetto non determina variazioni del clima acustico tra lo stato Ante Operam e Post Operam.

La simulazione previsionale dei potenziali impatti in fase di cantiere non evidenzia alterazioni significative dello stato acustico delle aree sensibili in prossimità dell'area di intervento.

Nel seguito si riportano comunque, indicazioni di buone pratiche di gestione del cantiere.

4.6.1. Prevenzione degli impatti in fase di cantiere

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95.

Nel presente paragrafo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle

attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere.

4.6.1.1. Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali

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

4.6.1.2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

4.6.1.3. Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori).
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate.
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio.
- Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6:00 8:00 e 20:00 22:00).
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Si ricorda, infine, l'importanza di una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di cantiere al fine di mantenere i livelli acustici e vibrazionali al di sotto del limite previsto.

4.7. Popolazione e salute umana

La particolare localizzazione degli interventi previsti dal progetto, in ambito urbanizzato, rende indispensabile l'individuazione di tecniche e azioni atte a minimizzare tali impatti. Come è stato precisato in precedenza, i potenziali impatti negativi che più sono connessi alla salute umana sono relativi alla componente atmosferica e acustica, per maggiori approfondimenti su tali mitigazioni si rimanda ai rispettivi paragrafi (cfr. 4.1 e 4.6).

4.8. Paesaggio e patrimonio culturale

L'intervento oggetto del presente studio consiste nella realizzazione di canali navigabili e dalle banchine che li contengono. Come illustrato nei paragrafi precedenti, tale intervento si colloca in un quadro previsionale più ampio nel quale figurano opere che, pur non essendo assoggettate a VIA, sono comunque connesse e funzionali ai canali navigabili.

Chiarito, nei precedenti capitoli, che l'intervento non interferisce direttamente con elementi del patrimonio culturale con i quali, al massimo, può instaurarsi una relazione percettiva stante la vicinanza di alcuni di essi (Batteria Stella e Mura della Cava che non risultano essere vincolati), il tema della mitigazione viene affrontato in questo paragrafo rispetto agli effetti riscontrabili sul paesaggio.

Nell'ambito delle analisi svolte sul fattore "Vegetazione, flora e fauna e biodiversità" è stato chiarito che non ci sono interferenze con la componente e, in relazione agli aspetti di mitigazione, le uniche considerazioni sono state fatte in relazione alle specie da considerare per l'impianto delle alberature previsto lungo il lato nord del padiglione Nouvel (comunque non oggetto di VIA). Generalmente, gli interventi di mitigazione a verde hanno anche una valenza paesaggistica ma, in questo caso, come argomentato, essi non sono previsti (a meno delle citate alberature).

Oltre a ciò, va anche ricordato che il progetto e, più in generale, tutti gli interventi previsti dal PUO Settore 20 "Fiera Kennedy" si configurano come una rilevante azione di riqualificazione urbana (con una evidente valenza migliorativa rispetto all'assetto attuale). Di conseguenza, quindi, più che di interventi di "mitigazione", oggettivamente non necessari, si può parlare di un corretto inserimento paesaggistico dell'opera attraverso la scelta di materiali e colori che meglio rappresentino i luoghi e la storia.



Figura 4.8.1 - Fotoinserimento del progetto dei canali navigabili e della sistemazione generale dell'area (indicativa) secondo le previsioni del PUO settore 20 "Fiera Kennedy".

Sebbene il presente studio di impatto ambientale sia relativo ai soli canali navigabili, le considerazioni sugli effetti dell'intervento sul paesaggio non possono prescindere dall'intero contesto progettuale nel quale l'intervento si inserisce. Pertanto, nel seguito, si riporta una analisi finalizzata ai canali e alle banchine ma che parte dagli elementi rilevanti presenti nell'immediato intorno del progetto.

Dal punto di vista del paesaggio, la nuova configurazione post-intervento, che vede la realizzazione di banchine sulla darsena, locali commerciali al livello delle banchine, l'inserimento di alberature sul fronte nord del padiglione B, ecc, genera inevitabilmente un confronto con il contesto circostante. Le mitigazioni saranno tanto più efficaci quanto più si controlleranno le rifiniture esterne agendo sulla cromia dei materiali, sul trattamento delle superfici, sull'equilibrio tra i colori presenti nel contesto e i nuovi materiali inseriti.

Per quanto riguarda il trattamento delle superfici di progetto, la facciata di riferimento è il prospetto nord del padiglione Nouvel, ovvero il fronte prospiciente il canale principale dove è prevista la realizzazione di una strada carrabile di servizio al padiglione fieristico, posta alla quota del piano primo del padiglione stesso (+5.50), con parcheggi a raso e un marciapiede. Al di sotto di questa strada, è prevista una sequenza di locali commerciali che si sviluppano per tutta la lunghezza del padiglione.

Il prospetto del nuovo volume è sovrastato dall'imponente massa blu del retro del Padiglione B, progettato da Jean Nouvel, un prospetto omogeneo e compatto dal quale si distacca il trattamento del nuovo fronte che si presenta come una sequenza alternata di moduli vetrati e setti verticali in metallo con diversa profondità. Rispetto all'ipotesi in cui si prevedeva un'alternanza di pieni e vuoti tra moduli vetrati e moduli ciechi, questi ultimi con rivestimento in lastre di pietra chiara, nella soluzione finale, per conferire maggiore leggerezza al prospetto, sono state mantenute le pareti in pietra solo alle due estremità in corrispondenza delle scale di collegamento tra banchina e piano strada. I moduli ciechi sono stati sostituiti da moduli comunque vetrati, ma con la trasparenza limitata dalla sovrapposizione di listellature metalliche.

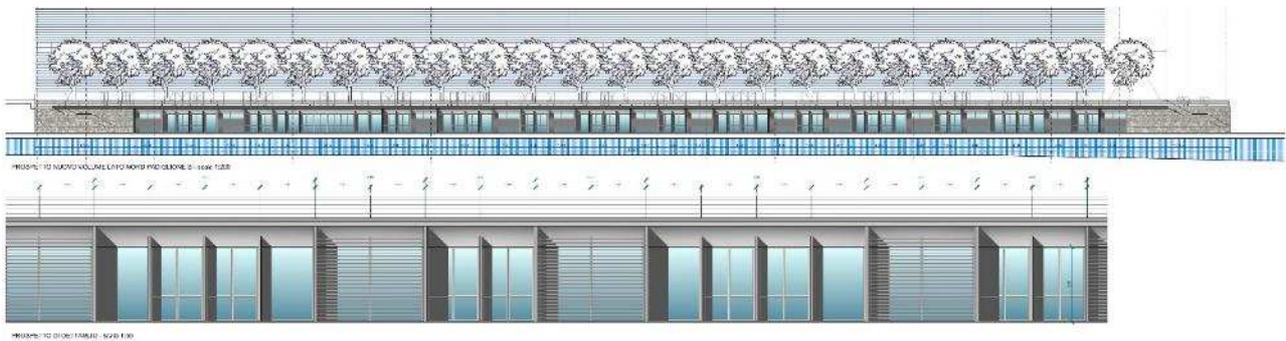


Figura 4.8.2 - Soluzione progettuale lungo il lato nord del Padiglione Nouvel



Figura 4.8.3 - Render del livello banchina, con prospettiva dei locali commerciali.

Per il trattamento della superficie di calpestio delle banchine a quota 1 metro, è previsto l'utilizzo della stessa pietra dei paramenti verticali ai lati dei locali commerciali.

Analizzando il contesto in cui si inserisce l'intervento, si individuano edifici e capannoni con funzioni fieristiche e portuali, i quali presentano un intonaco chiaro o legato alle terre con tonalità di marrone chiaro.

Le emergenze architettoniche più significative sono quelle che si affacciano direttamente sulla nuova darsena come il padiglione Nouvel e il palasport. Il primo ha una tonalità di blu che stacca fortemente il volume dal contesto e che caratterizza l'opera dell'architetto Nouvel. Il secondo presenta un'alternanza di pareti opache e vetrate dove le prime si presentano colorate di grigio chiaro. Il palazzetto, inoltre, presenta una colorazione della copertura tipica del rame ossidato ma che risulta visibile solo da punti più alti, come da Corso Aurelio Saffi o dalla sopraelevata Aldo Moro.

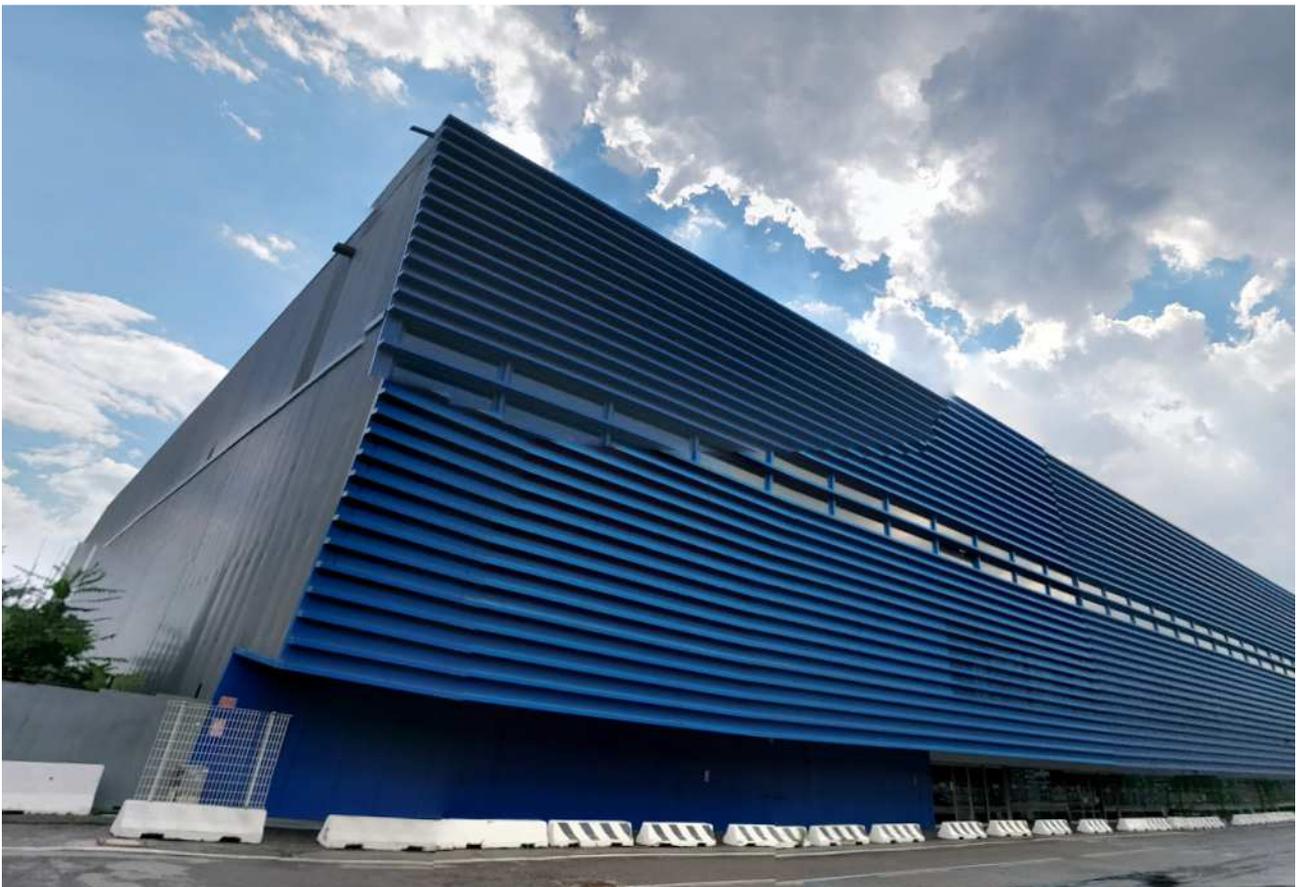


Figura 4.8.4 - Vista del fronte nord del padiglione Nouvel (stato attuale).



Figura 4.8.5 - Palazzetto dello sport, caratterizzato da partizioni opache e trasparenti (stato attuale).

Nell'ambito dell'emergenze storico-architettoniche che dialogano in modo diretto con l'area d'intervento troviamo il muraglione di sostegno di Corso Aurelio Saffi, del quale è previsto un intervento di risanamento sia strutturale che delle superfici. La scelta di utilizzare un rivestimento in pietra per le parti murarie della nuova facciata sulla darsena è certamente un richiamo al muraglione che si innalza sull'area della ex fiera e una volontà di ricercare un dialogo materico e un confronto "stilistico" tra preesistenze e nuova progettazione.

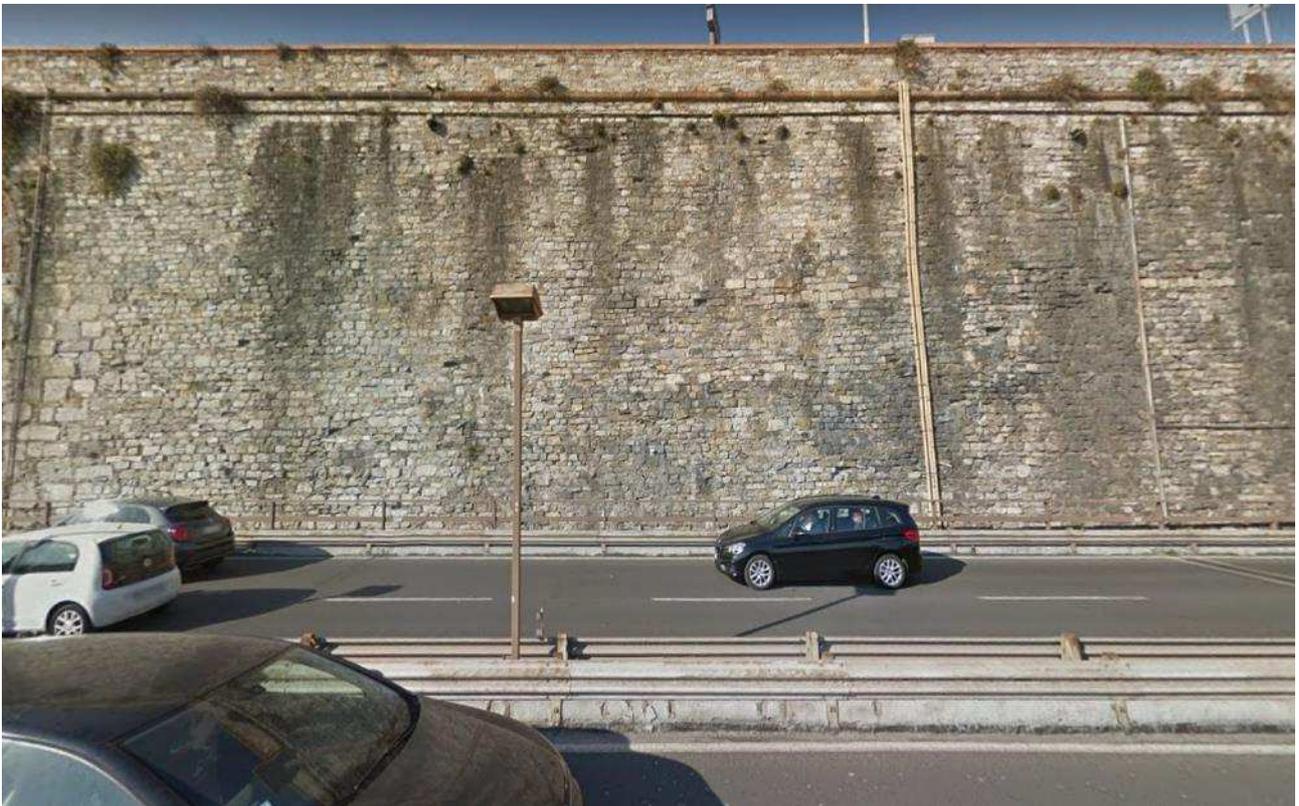
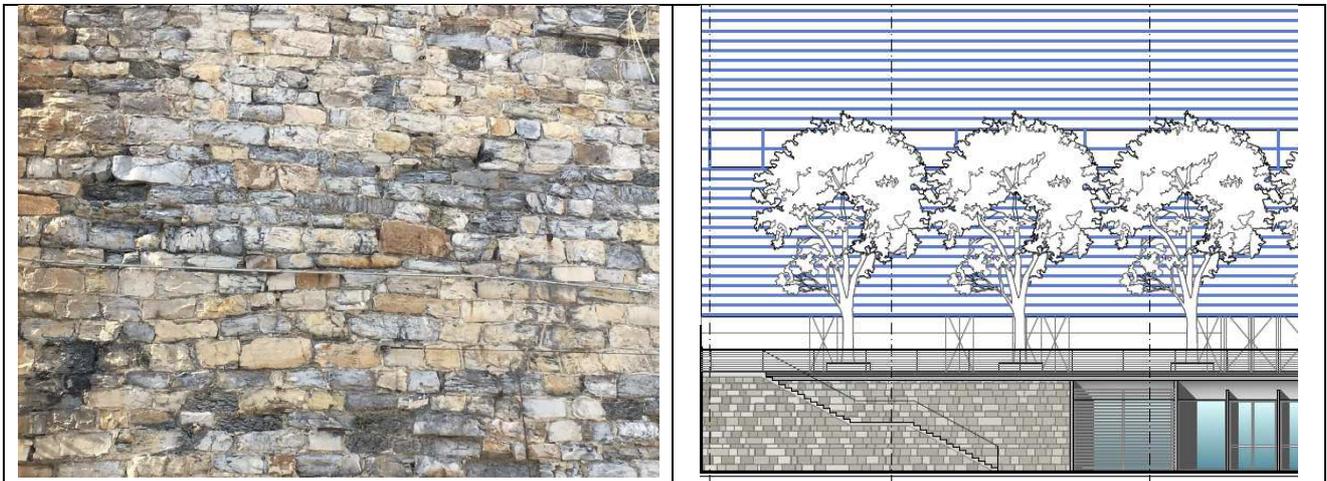


Figura 4.8.6 - Fronte del muraglione di Corso Aurelio Saffi dalla sopraelevata Aldo Moro (stato attuale).

La muratura è costituita da componenti litoidi in calcari, calcari arenacei e calcari marnosi con qualche frammento di marne calcaree. Salvo inserti localizzati più scuri prossimi alle tonalità di grigio, la muratura è chiara e tendente alla colorazione beige, crema e bianco.

Di seguito si mette a confronto un dettaglio del muraglione esistente con il trattamento superficiale del nuovo volume sulla darsena. Dal confronto si evince come ci sia una ricerca di ambientamento del progetto attraverso una citazione dell'apparecchiatura muraria storica.



Un'ulteriore architettura storica presente è il Forte Stella, che si colloca all'incrocio tra l'imbocco della darsena e il canale principale. La parte basamentale che corrisponde a quella più antica, è costituita da una muratura simile al muraglione di Corso Aurelio Saffi, sia per tipologia di materiale impiegato che per apparecchiatura.



Figura 4.8.7 - Vista del forte Stella da via dei Pescatori

In conclusione, intervenendo attraverso la scelta di materiali e colorazioni coerenti con l'intorno, un armonioso inserimento dell'opera nel contesto può essere garantito generando un dialogo tra le parti. Va infine esplicitato che il progetto si costituisce come un intervento di architettura contemporanea e riqualificazione urbana in un'area attualmente dequalificata e che l'accostamento di materiali di natura molto diversa, come la pietra, il metallo e il vetro, costituiscono espressione di questa contemporaneità.

5. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

5.1. Aria e clima

5.1.1. Obiettivi del monitoraggio

La componente in esame ha come obiettivo il controllo delle emissioni derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto ed alle emissioni inquinanti correlate alla fase di esercizio.

Nel caso specifico, il monitoraggio ha lo scopo di verificare l'impatto in fase di cantiere che è stato stimato nello studio come di entità molto contenuta e di verificare che nella fase di esercizio le attività in esame non siano tali da alterare lo stato di qualità dell'aria rilevata durante il monitoraggio ante-operam.

Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte nella realizzazione e nell'esercizio delle opere.

Il monitoraggio, quindi, viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione ed infine si valuta lo stato di post operam con lo scopo di definire la situazione ambientale a lavori conclusi. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

5.1.2. Identificazione dei punti di monitoraggio

Per la scelta della postazione di monitoraggio si è individuata una postazione di misura nelle vicinanze dell'opera in oggetto di realizzazione.

Nello specifico, la postazione scelta, denominata ATM01, è stata posizionata in prossimità di un ricevitore sensibile (ospedale Galliera) posizionato a circa 200 metri dall'area delle lavorazioni e nei pressi della strada percorsa dai mezzi di cantiere per entrare/uscire dal sito.

Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (*Planimetria punti di monitoraggio - Cod. SIA.T15*). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

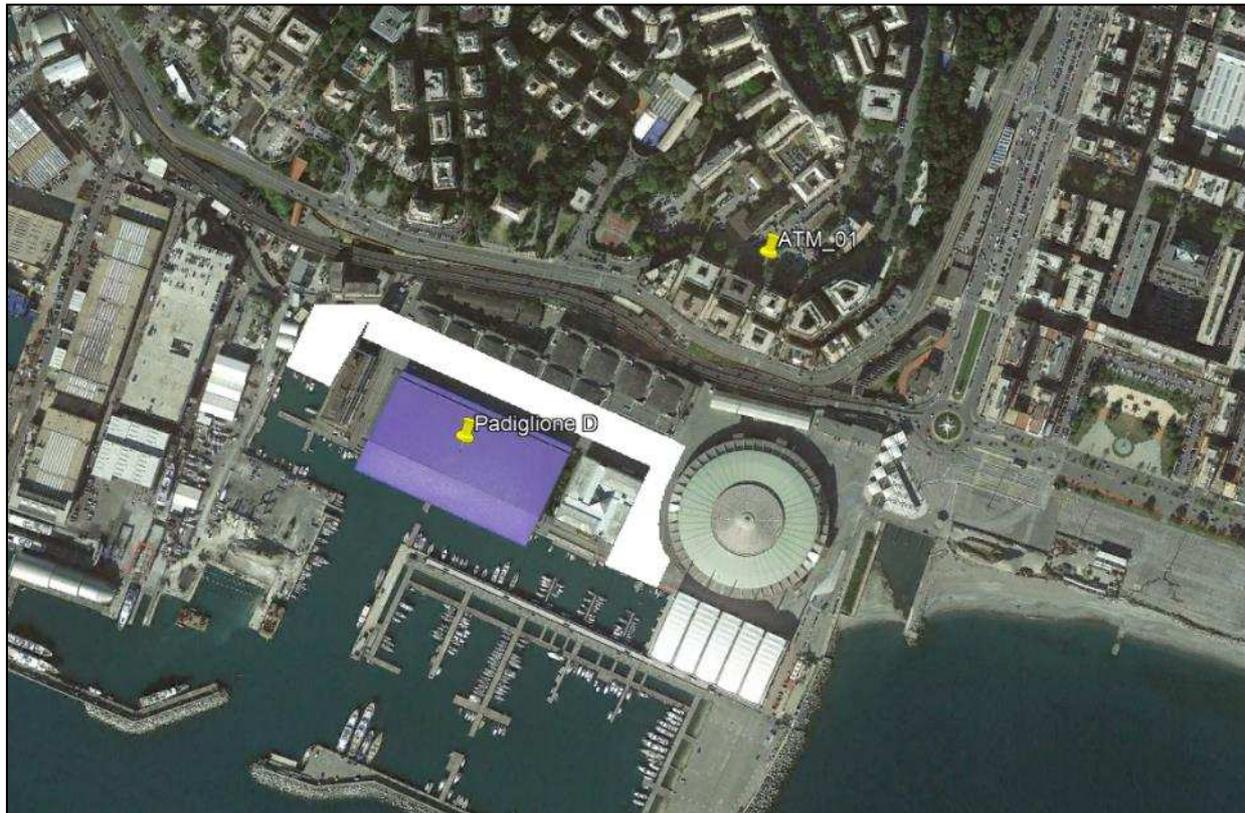


Figura 5.1.1 - Localizzazione della postazione di monitoraggio atmosfera ATM_01

5.1.3. Parametri di monitoraggio

La campagna di monitoraggio sarà svolta mediante l'utilizzo di campionatori a norma di legge, gestiti da tecnici competenti. Con riferimento alla legislazione vigente, si riporta l'elenco degli inquinanti che saranno monitorati durante le campagne di misura:

- Polveri sottili PM10;
- IPA sul PM10;
- Metalli sul PM10;
- Polveri sottili PM2,5;
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NOx);
- Biossido di Azoto (NO2);

- Monossido di Azoto (NO);
- Benzene (C6H6).

I campionamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto indicato nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs 155, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

5.1.4. Programma delle attività

Le misure relative alla fase di cantierizzazione dovranno avere periodicità tale da poter caratterizzare le principali macro-fasi che caratterizzano le lavorazioni in esame.

Monitoraggio ante-operam (AO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono da eseguirsi durante l'anno precedente all'apertura dei cantieri e sono quindi così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;
- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo del caso.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio in corso d'opera (CO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi ogni trimestre per tutta la durata dei lavori, e sono quindi così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Monitoraggio post-opera (PO)

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono da eseguirsi durante l'anno di entrata in esercizio dell'opera, e sono quindi così definite:

- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati;
- inserimento dei risultati nel Sistema Informativo;
- redazione del rapporto annuale.

Riassumendo, il monitoraggio della componente atmosfera sarà realizzato presso una postazione di misura, secondo il programma indicato nella seguente tabella:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 8 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATM_01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	3	1

Riassumendo, per la fase ante-operam si prevede una campagna di misura della durata di 15 giorni continuativi, da eseguire nei mesi precedenti l'apertura dei cantieri.

Per la fase di corso d'opera si prevedono 3 misure, cioè una ogni trimestre, per tutta la durata delle lavorazioni (attualmente prevista in circa 8 mesi); tali misure avranno durata di 15 giorni in continuo.

Per la fase post-operam, infine, si prevede una campagna di misura della durata di 15 giorni continuativi, da effettuare durante il primo anno di entrata in esercizio dell'opera.

5.2. Geologia

5.2.1. Obiettivi del monitoraggio

Com'è noto il monitoraggio geolitologico, rivolto alla componente suolo e sottosuolo, ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni al precedente uso.

In riferimento all'area d'intervento si evidenzia che questa è caratterizzata da elevato grado di urbanizzazione. Di conseguenza, dal punto di vista geolitologico, le attività di cantierizzazione interesseranno prevalentemente materiali di riporto antropico e soltanto in minima parte il substrato litoide (gneiss dell'Antola), sul quale verranno intestate le fondazioni.

Alla luce di quanto esplicitato, si specifica che nel presente caso, per quel che concerne la componente geolitologica non si prevede alcuna tipologia di monitoraggio, rimandando alla tematica "Terre e rocce da scavo" e al Piano di Utilizzo, per avere un riscontro del grado di inquinamento (se presente) delle terre scavate nell'ambito delle attività di cantierizzazione.

5.3. Acque

5.3.1. Obiettivi del monitoraggio

Nel presente paragrafo il monitoraggio delle acque è riferito all'ambiente idrico sotterraneo (falda nei terreni di riporto) e alle acque marine, in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di cantierizzazione e realizzazione delle opere di progetto.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente, attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e di indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori, per la realizzazione degli interventi in progetto, non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

Nella redazione del Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare;
- Scelta dei punti da monitorare;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere qualitativo/quantitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni positive o negative, dei parametri idraulici, indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi a seguito di attività quali la realizzazione di fondazioni profonde.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

5.3.2. Identificazione dei punti di monitoraggio

Come visto nei paragrafi precedenti, il monitoraggio sarà effettuato su:

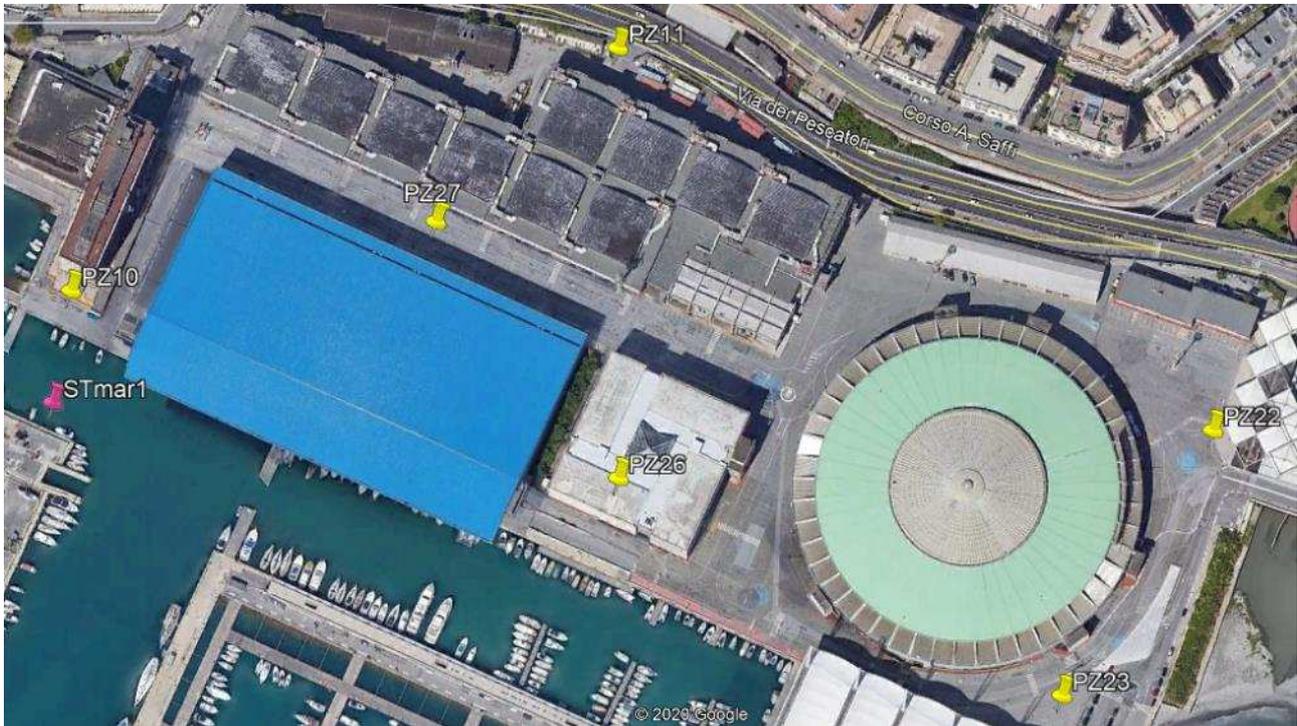
- Acque marine;
- Acque sotterranee (acquifero nei terreni di riporto).

Per le acque marine sarà predisposto 1 punto di monitoraggio con stazione di misura, contraddistinto dalla sigla STmar.

Per le acque sotterranee, invece, i punti di monitoraggio saranno identificati nei seguenti piezometri esistenti, realizzati per il piano di caratterizzazione: PZ10, PZ11, PZ22, PZ23, PZ26, PZ27.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
STmar	Stazione di misura
PZ10	Piezometro
PZ11	Piezometro
PZ22	Piezometro
PZ23	Piezometro
PZ26	Piezometro
PZ27	Piezometro



5.3.3. Acque marine

5.3.3.1. Parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico marino sarà indirizzato all'analisi di parametri chimico-fisici e all'analisi chimiche per il controllo di sostanze inquinanti. Saranno monitorati i seguenti elementi:

- Condizioni termiche
- Ossigenazione
- Salinità
- Stato di acidificazione
- Stato dei nutrienti
- Trasparenza
- Sostanze inquinanti

Nelle tabelle che seguono, sono specificati gli elementi da analizzare.

Parametri fisico-chimici

PARAMETRO	NOTE
Azoto totale	Variabili misurate solo in superficie
Azoto ammoniacale	
Azoto nitroso	
Azoto nitrico	
Fosforo totale	
Ortofossato	
Silicati	
Temperatura	Variabili misurate lungo la colonna d'acqua
pH	
Salinità	
Ossigeno disciolto	
Clorofilla 'a'	
Torbidità	
Analisi quali-quantitativa fitoplancton	
Lista specie fitoplancton	
Analisi quali-quantitativa zooplancton	
Lista specie zooplancton	
Trasparenza	
Temperatura dell'aria	Parametri meteomarinari

Sostanze inquinanti

GRUPPO CHIMICO	PARAMETRO
Metalli pesanti	Alluminio Arsenico Cadmio Cromo Rame Ferro Mercurio Nichel Piombo Vanadio Zinco
Pesticidi clorurati	4-4' DDT Diclorodifeniltricloroetano 2-4' DDT Diclorodifeniltricloroetano 4-4' DDE Diclorodifeniletene 2-4' DDE Diclorodifeniletano 4-4' DDD Diclorodifenildicloroetano 2-4' DDD alfa HCH Esaclorocicloesano beta HCH Esaclorocicloesano delta HCH Esaclorocicloesano gamma HCH Esaclorocicloesano Aldrin Dieldrin alfa - endosulfan Esaclorobenzene pentaclorobenzene
Solventi clorurati	1-2 Dicloroetano 1-2-4 - triclorobenzene Esaclorobutadiene Diclorometano Triclorometano
Fenoli	Pentaclorofenolo
Pesticidi fosforati	Clorpyrifos Clorfenvinfos
Policlorobifenili	congeneri 28 52 77 81 101 118 126 128 138 153 156 169 180
Ftalato	Ftalato di bis(2-etilesile)
Difenileteri bromati	Pentabromodifeniletere
Alchilfenoli	4(para)-nonilfenolo Para-tert-octilfenolo
IPA	Acenaftene Acenaftilene Antracene Benzo `a` antracene Benzo `a` pirene Benzo `b` fluorantene Benzo `g-h-i` perilene Benzo `k` fluorantene Crisene Dibenzo `a-h` antracene Fenantrene Fluorantene Fluorene Indeno `1-2-3 cd` pirene Naftalene pirene
Composti organostannici	Monobutilstagno Dibutilstagno Tributilstagno
Prodotti fitosanitari	Alaclor Atrazina Trifluralin Simazina
Diserbanti ureici	Diuron
Solventi aromatici	Benzene
Solidi sospesi	

5.3.3.2. Programma delle attività

In riferimento ai parametri e agli elementi da analizzare, di seguito si esplicitano le frequenze di monitoraggio da mettere in atto nelle diverse fasi progettuali.

Analisi	Frequenza		
	AO	CO	PO
Parametri fisico-chimici	trimestrale	bimestrale	trimestrale
Sostanze inquinanti	trimestrale	bimestrale	trimestrale

5.3.4. Acque sotterranee

5.3.4.1. Parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freatimetro e di sonde multiparametriche piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrogeologici (Livello statico e portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;

Misure piezometriche

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;
- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);
- la data della misura.

Misure fisico-chimiche di campo con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- la data della misura.

Analisi chimiche di laboratorio

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, saranno presi in considerazione i seguenti parametri:

SOSTANZE	Valore limite (μ/l)
METALLI	
Alluminio	200
Arsenico	10
Cadmio	5
Cromo totale	50
Cromo (VI)	5
Ferro	200

Mercurio	1
Nichel	20
Piombo	10
Rame	1000
Manganese	50
Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI	
Boro	1000
Calcio	
Magnesio	
Sodio	
Potassio	
Cianuri liberi	50
Cloruri	
Fluoruri	1500
Solfati (mg/L)	250
Nitrati	
Nitriti	500
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	1
Etilbenzene	50
Stirene	25
Toluene	15
para-Xilene	10
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	
Benzo(a) antracene	0.1
Benzo (a) pirene	0.01
*Benzo (b) fluorantene	0.1
*Benzo (k,) fluorantene	0.05
*Benzo (g, h, i) perilene	0.01
Crisene	5
Dibenzo (a, h) antracene	0.01
*Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
Pirene	50
Sommatoria (*)	0.1
SOLVENTI CLORURATI	
Triclorometano	0.15
Cloruro di Vinile	0.5

1,2-Dicloroetano	3
Tricloroetilene	1.5
Tetracloroetilene	1.1
Esaclorobutadiene	0.15
Sommatoria organoalogenati	10
1,2-Dicloroetilene	60
Dibromoclorometano	0.13
Bromodichlorometano	0.17
ALTRI PARAMETRI	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
MTBE	20-40
TOC (mg/L)	

5.3.4.2. Programma delle attività

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante operam, corso d'opera e post operam:

Tipologia analisi	Frequenza		
	AO	CO	PO
Misure chimiche di laboratorio	annuale	bimestrale	annuale
Misure piezometriche e misure fisico-chimiche di campo	trimestrale	bimestrale	trimestrale

5.4. Vegetazione, flora e fauna e biodiversità

Non sono previste indicazioni per il monitoraggio della componente.

5.5. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Non sono previste indicazioni per il monitoraggio del fattore ambientale.

5.6. Rumore

5.6.1. Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente.

Il monitoraggio per lo stato corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui ricettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase post operam l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

Le misure dovranno essere effettuate ante operam, corso d'opera e post operam ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto, in aree con o senza necessità di opere di mitigazione.

5.6.2. Normativa di riferimento

Di seguito si riporta un elenco delle principali normative di riferimento in materia di rumore, a cui fare riferimento per eseguire delle campagne di monitoraggio acustico e per eseguire le adeguate considerazioni su quanto rilevato:

- Direttiva 96/20/CE della Commissione, che adegua al progresso tecnico la direttiva 70/157/CEE del Consiglio relativa al livello sonoro ammissibile e al dispositivo di scappamento dei veicoli a motore, G.U. UE serie L 92 del 13 aprile 1996.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle "Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le "Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Raccomandazione (2003/613/CE) della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U. UE serie L 212 del 22 agosto 2003.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla "Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"

- Decreto Presidente del Consiglio dei ministri, in data 30 giugno 2005, recante il “Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale”
- Circolare del Ministero dell’Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali”
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le “Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore”
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili”
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il “Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale cariatrici”
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l’“Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell’articolo 3, comma 1, lettera b) e dell’articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull’inquinamento acustico)”
- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”

- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al “Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici”
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la “Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici”
- Decreto Presidente Consiglio dei ministri, in data 1° marzo 1991, che fissa i “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la “Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile”
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai “Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell’art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765”.

5.6.3. Identificazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all’opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

In base alla finalità della misura si prevede di eseguire, in funzione delle postazioni individuate, delle misure in continuo per la durata di 1 settimana per la fase di ante e di post operam e misure in continuo per la durata di 24 ore per la fase di corso d’opera, con postazioni parzialmente assistite da operatore.

La localizzazione indicativa delle postazioni di monitoraggio viene indicata nella seguente figura. Per una localizzazione di maggior dettaglio si rimanda all’elaborato grafico allegato al documento (SIA.T15 *Planimetria punti di monitoraggio*). Il posizionamento definitivo, tuttavia, dovrà essere successivamente condiviso con gli Enti di Controllo del caso.

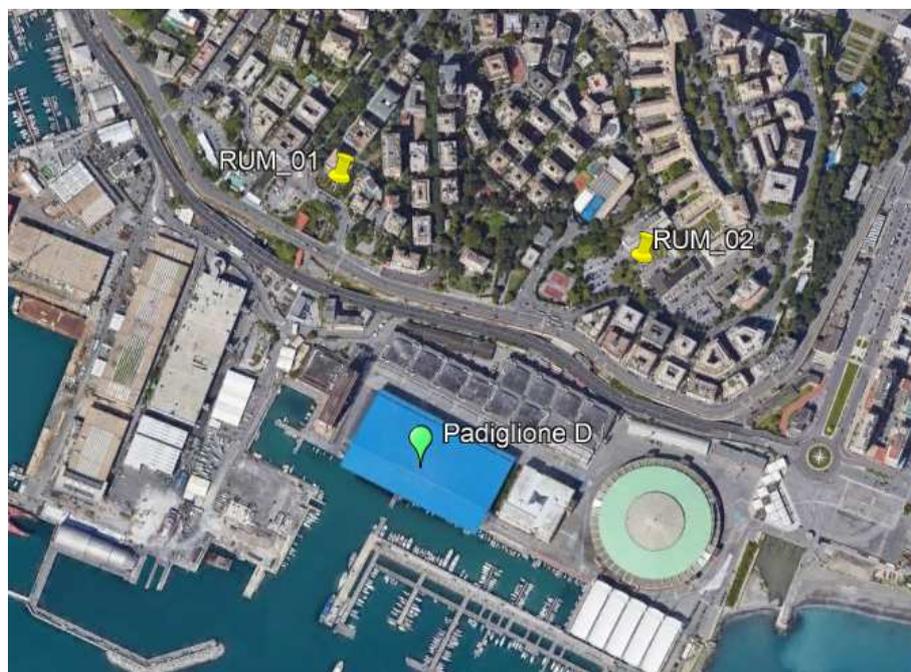


Figura 5.6.1 - Localizzazione delle postazioni di monitoraggio RUM01 e RUM02

5.6.4. Parametri di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri che registrano nel tempo i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e le frequenze a cui il rumore viene emesso. Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq,TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove: TR è il periodo di riferimento diurno o notturno; n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR; k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del

	rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Tabella 5-1 - Parametri acustici oggetto del monitoraggio.

5.6.5. Programma delle attività

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

Nel corso delle campagne di monitoraggio acustico verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

Complessivamente sono stati previsti 2 punti di monitoraggio, per la verifica dei livelli acustici prodotti dalle lavorazioni e per la verifica dei livelli acustici prodotti dall'esercizio dell'opera realizzata.

Il monitoraggio della componente rumore, quindi, sarà realizzato presso 2 postazioni di misura, come di seguito definito:

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA		
		AO	CO	PO
RUM01	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-
RUM02	Misura settimanale	1 volta	-	1 volta
	Misura di 24 ore	-	Trimestrale	-

Tabella 5-2 - Programma di monitoraggio – componente Rumore

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura di durata di 7 giorni in continuo, da effettuare una volta durante l'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali della durata di 24 ore; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata del cantiere.

Per la fase di esercizio si prevede una misura settimanale in continuo da effettuare una tantum all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

5.7. Popolazione e salute umana

Non sono previste indicazioni per il monitoraggio del fattore ambientale.

5.8. Paesaggio e patrimonio culturale

Non sono previste indicazioni per il monitoraggio del fattore ambientale.

6. CONCLUSIONI

Si riportano di seguito in forma sintetica, le conclusioni dello studio riferite ai vari fattori ambientali e alle fasi di cantiere e di esercizio.

Per la formulazione grafica dei giudizi riportati di seguito, sono stati adottati i seguenti criteri:



Effetti stimati positivi



Effetti stimati negativi



Aspetti di attenzione

Effetto trascurabile o inesistente

	CANTIERE	ESERCIZIO
<p>ATMOSFERA: Le valutazioni ambientali effettuate per la componente atmosfera hanno riguardato sia i potenziali impatti correlati alle attività di realizzazione dell'opera che le emissioni derivanti dal traffico indotto dalle attività cantieristiche sulla viabilità locale. Da entrambe le analisi è emerso come i livelli delle concentrazioni rilasciate sul territorio sono stimabili in misura tale da non apportare variazioni sensibili allo stato di qualità dell'aria che caratterizza lo scenario attuale. Le concentrazioni di fondo che caratterizzano lo stato attuale, infatti, sono ampiamente compatibili con i limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico, e tali rimangono anche considerando l'incremento stimato dalle emissioni dell'opera. Si può quindi concludere come le attività correlate all'Opera in oggetto non siano tali da alterare in modo significativo lo stato di qualità dell'aria del territorio indagato.</p>		
<p>GEOLOGIA: Gli studi e le analisi condotte si sono focalizzate sulle condizioni morfologiche e litologico-stratigrafiche dell'area, unitamente alla definizione delle caratteristiche di qualità dei terreni interessati dalle lavorazioni. Gli interventi in progetto risultano essere ampiamente compatibili con le caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche del sito, infatti non sono prevedibili impatti riguardanti la possibile modifica della linea costiera, totalmente urbanizzata, e le attività non saranno comunque tali da comportare alterazioni morfologiche dell'area di progetto, escludendo l'escavazione dei canali che creano un nuovo</p>		

<p>specchio marino interno.</p> <p>Sono state svolte campagne di caratterizzazione ambientale a partire dall'anno 2016 al giugno 2020 che hanno consentito di definire i terreni di risulta degli scavi come "rifiuto non pericoloso" e verranno pertanto smaltiti presso idonei impianti di smaltimento. Le aree di lavorazione coincidono con le aree di sedime dei canali ed i materiali di risulta saranno sistemati dapprima verso le aree di stoccaggio temporaneo, a cui seguirà l'allontanamento definitivo dal cantiere.</p> <p>In fase di esercizio non sono prevedibili interferenze nei confronti dei terreni presenti.</p>		
<p>ACQUE:</p> <p>L'intervento non comporta variazioni delle condizioni di pericolosità idraulica, non pregiudica la sistemazione idraulica definitiva del Bisagno, non aumenta la pericolosità di inondazione e il rischio connesso e non costituisce significativo ostacolo al deflusso delle acque di piena. L'impatto del cantiere sulla componente idrica superficiale può essere considerato trascurabile in quanto sia le profondità di scavo sia le misure di protezione che verranno messe in atto, rendono gli accorgimenti tecnici adottati sufficienti a limitare i potenziali impatti a livelli trascurabili. Nella fase di esercizio non sono ipotizzabili interferenze con il sistema idrico superficiale.</p> <p>In corrispondenza dell'area di intervento è presente una circolazione idrica sotterranea che avviene in funzione delle caratteristiche di permeabilità dei diversi livelli stratigrafici, che presentano in linea generale un elevato grado di vulnerabilità. Le numerose campagne di caratterizzazione eseguite a partire dall'anno 2016 fino al giugno 2020, hanno confermato quanto indicato dal PTA nei confronti della qualità del corpo idrico sotterraneo, considerato "non buono". Resta inteso che durante le operazioni di trivellazione per la realizzazione dei pali e micropali per la realizzazione dei canali saranno adottate le opportune misure finalizzate ad evitare la diffusione di possibili inquinanti. Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti con il corpo idrico sotterraneo.</p> <p>Anche le acque marino-costiere, come indicato dalle analisi e studi condotti per la definizione del PTA, hanno evidenziato uno stato ecologico "sufficiente" ed uno stato chimico "non buono", da cui deriva uno stato complessivo "non buono". Nel corso delle attività di cantiere gli interventi di scavo saranno condotti modo tale da non comportare l'intorbidimento delle acque del mare a seguito di fenomeni di dilavamento che potrebbero raggiungere le acque litorali. Durante la fase di esercizio, grazie all'installazione di un sistema di</p>		

<p>pompaggio, saranno immettessero nel bacino acque provenienti dall'esterno che consentiranno di evitare possibili fenomeni di eutrofizzazione.</p>		
<p>VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA E BIODIVERSITÀ: L'intervento non implica consumo di suolo trattandosi di un'area urbana, utilizzata a fini prevalentemente fieristici (oggi ridimensionata) e per la quale al fine del suo riutilizzo e valorizzazione sono previste funzioni compatibili con un contesto urbano di qualità. Nell'area di intervento non ci sono consorzi vegetali che possano essere in qualche modo interessati dall'azione progettuale. Trattandosi di un ambito portuale annesso al tessuto urbano non sussiste la possibilità che vi siano interferenze rispetto al comparto faunistico, che si caratterizza per specie legate a contesti antropizzati e a condizioni di disturbo preesistenti. Inoltre, si possono escludere interferenze rispetto a elementi della Rete ecologia e a segnalazioni relative alla Biodiversità. Dalla ricognizione delle aree di interesse naturalistico presenti nel comprensorio, è emerso come l'area più vicina al progetto sia la <i>ZSC Fondali Boccadasse - Nervi</i>, sito interamente marino incluso nella Rete Natura 2000 e posto a circa 2,5 Km di distanza rispetto al sito di intervento (distanza fra il margine sinistro della ZSC e il progetto). Considerando la localizzazione dell'area di intervento all'interno del bacino portuale e la notevole distanza che intercorre tra il sito di intervento e la ZSC (distanza minima pari a 2,5Km), si ritiene che non vi siano azioni di progetto legate alla fase di cantiere e di esercizio tali da interferire con gli habitat marini tutelati nella ZSC, né da comprometterne lo stato di conservazione preesistente.</p>		
<p>SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE: Il fattore ambientale non è interferito dalla realizzazione dell'intervento se non per gli aspetti legati all'uso del suolo che, da area fieristica diventa canale navigabile con funzione di darsena per imbarcazioni medio/piccole. Dal momento che le precedenti aree erano state ottenute attraverso riempimenti a mare effettuati nel corso del secolo scorso, la realizzazione dello specchio acqueo costituisce un ripristino della condizione originale, seppur in un assetto variato. Seppur permanga una condizione di assenza di naturalità, la variazione può essere considerata positiva. Per quanto riguarda i restanti aspetti relativi alla qualità dei suoli e al patrimonio agroalimentare, si conferma la mancanza di interferenze da parte dell'intervento.</p>		
<p>RUMORE e VIBRAZIONI: Relativamente alle componenti rumore e vibrazioni, le valutazioni effettuate hanno riguardato principalmente i potenziali impatti correlati alle attività di cantiere considerate maggiormente rumorose per la realizzazione dell'opera. Dalla simulazione è emerso che l'impatto acustico è minimo e prevalentemente concentrato nell'area di intervento, in considerazione anche dell'orografia del territorio e della durata delle lavorazioni, senza, quindi, determinare variazioni</p>		

<p>del clima acustico preesistente.</p>		
<p>POPOLAZIONE E SALUTE UMANA: Per valutare impatti sulla salute sono stati considerati gli effetti diretti e indiretti di un progetto su alcuni determinanti di salute. Difatti le peculiarità del progetto sono in grado di determinare un effetto positivo sulla salute umana, promuovendo ad esempio la mobilità dolce delle aree della Fiera con notevoli miglioramenti ambientali e della qualità della vita. Per quanto riguarda gli effetti diretti sulla salute umana, questi sono correlati principalmente all'esposizione al rumore e all'inquinamento atmosferico. Pertanto in relazione alla fase d'opera, risulta che le lavorazioni necessarie non siano tali da alterare in modo significativo lo stato di qualità dell'aria del territorio e il clima acustico. Per quanto concerne gli impatti in fase di esercizio, il progetto non determina un impatto significativo sulla salute pubblica, in quanto tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti.</p>		
<p>PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE: Dal punto di vista del paesaggio, l'intervento si delinea come riqualificazione del polo fieristico attraverso una rivitalizzazione dell'intero comparto, sia dal punto di vista urbanistico-architettonico che dal punto di vista sociale. Dalla realizzazione del canale navigabile ne consegue una valorizzazione degli elementi e delle architetture presenti, nonché la determinazione di nuovi rapporti tra la fascia costiera e le zone di città che si affacciano su di essa.</p>		

7. ALLEGATO – FOTOINSERIMENTI

SITUAZIONE ANTE OPERAM



SITUAZIONE POST OPERAM

