

**P.3133 AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE**

CUP: C34E21000130005

CIG: 88086632AA

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RTI**

MANDATARIA:

**FINCOSIT**

MANDANTI:



**RTP**

MANDATARIA:



MANDANTI:



RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI  
SPECIALISTICHE E PROGETTISTA:

Ing. F. BUSOLA

<u>IL D.E.C.</u>	<u>VERIFICATO</u>	<u>IL R.U.P.</u>	<u>IL RESPONSABILE DELL'ATTUAZIONE</u>
Ing. P. SPRIANO		Ing. F. PINO	Dott. U. BENEZZOLI
.....	.....	.....	.....

**21**

**09**

**DEF**

**R009**

**D**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**


*Procedura di assoggettabilità a VIA ai sensi dall'art. 19 del  
D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.*

Data	Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Verificato
29/10/2021	A	Prima Emissione	S.S.	M. T.	M. R.
17/11/2021	B	Revisione	S.S.	M. T.	M. R.
16/12/2021	C	Revisione	S.S.	M. T.	M. R.
04/04/2022	D	Richiesta Integrazioni Procedura ID: 7894	S.S.	M. T.	M. R.

## Indice

1	Premesse .....	3
2	Normativa di riferimento .....	6
3	Localizzazione dell'area d'intervento.....	10
3.1	Lo stato attuale.....	14
4	Descrizione dell'intervento .....	15
4.1	Obiettivi d'intervento.....	15
4.2	Il progetto .....	16
4.3	Cronoprogramma dei lavori.....	21
5	Pianificazione e vincoli .....	29
5.1	Piano Regolatore del Porto di Genova.....	29
5.2	Piano Operativo Triennale 2019-2021.....	30
5.3	Piano Territoriale di Coordinamento della Costa.....	31
5.4	Piano di gestione delle acque .....	33
5.5	Piano di Tutela delle Acque.....	34
5.6	Piano di gestione del rischio alluvioni.....	36
5.7	Piano Urbanistico del Comune di Genova.....	38
5.8	Piano di Bacino .....	40
5.9	Regime dei vincoli ambientali, paesaggistici, architettonici e archeologici .....	43
5.9.1	Vincoli ambientali .....	43
5.9.2	Vincoli architettonici.....	47
5.9.3	Vincoli archeologici.....	47
5.9.4	Vincoli di carattere geologico .....	50
6	Quadro di riferimento ambientale .....	54
6.1	Atmosfera.....	54
6.2	Rumore .....	58
6.3	Ambiente idrico.....	59
6.4	Suolo .....	63
6.5	Biodiversità.....	69
6.6	Paesaggio .....	73
7	Descrizione dei potenziali impatti dell'intervento sull'ambiente .....	75

7.1	Matrice delle interazioni fra le azioni di progetto e gli effetti potenziali sulle componenti.....	78
7.2	Fase di cantiere - matrice di valutazione degli impatti .....	80
7.3	Fase di esercizio - matrice di valutazione degli impatti.....	81
7.4	Atmosfera.....	83
7.5	Rumore .....	106
7.6	Ambiente idrico.....	127
7.7	Acque sotterranee .....	137
7.8	Suolo .....	139
7.9	Biodiversità.....	142
7.10	Paesaggio .....	143
7.11	Vibrazioni .....	144
7.12	Campi elettromagnetici.....	150
8	Impatti cumulativi .....	152
9	Misure di mitigazione.....	159
9.1	Fase di cantiere.....	159
9.2	Fase di esercizio .....	163
10	Piano di Monitoraggio Ambientale.....	166
10.1	Atmosfera e Rumore .....	166
10.1.1	Parametri oggetto di rilevamento .....	168
10.1.2	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni	169
10.1.3	Articolazione temporale del monitoraggio .....	170
10.2	Ambiente idrico.....	171
10.2.1	Parametri oggetto di rilevamento .....	174
10.2.2	Articolazione temporale del monitoraggio .....	176
10.3	Modalità di intervento in caso di superamento di limiti di torbidità – Sistema di allerta .....	177
10.4	Vibrazioni .....	178
11.	Conclusioni.....	180

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 1 Premesse


Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale ai fini della procedura di *Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale*, regolamentata dall'art. 19 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., orientata valutare se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi e deve essere quindi sottoposto al procedimento di VIA. L'*Autorità Competente* della procedura è statale ed è rappresentata dal Ministero della Transizione Ecologica (di seguito MiTE) – Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la qualità dello Sviluppo (CreSS), mentre l'*Autorità Procedente* è rappresentata dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale – Porto di Genova (di seguito AdSP).

Con riferimento alla procedura richiamata la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS ha comunicato, con nota prot. n. 872/CTVA del 17/02/2022, assunta al prot. n. 19622/MITE del 17/02/2022, la necessità di acquisire approfondimenti relativi alla documentazione prodotta. Il presente Studio è stato revisionato per ottemperare alle richieste di integrazioni di cui alla procedura VIA ID\_VIP 7894 trasmesse dal MITE con protocollo m\_ante.MiTE.REGISTRO UFFICIALE .USCITA.0023340.24-02-2022 unitamente alle osservazioni della Regione Liguria di cui alla nota n. 116209 del 9/02/2022, assunta al prot. n. 17699/MITE del 14/02/2022.

Nel particolare, nell'ambito delle integrazioni prodotte si evidenziano i due studi allegati al presente documento:

- 21 09 DEF R009a A Studio Previsionale Impatto Acustico
- 21 09 DEF R009b A Studio diffusione inquinanti

A novembre 2020 l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale ha dato avvio ad una procedura negoziata telematica nei modi e con le formalità previste in *lex specialis*, nonché nella relativa determina a contrarre per l'affidamento dell'elaborazione della progettazione definitiva ed esecutiva e l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'ampliamento di Ponte dei Mille levante nel porto di Genova, finalizzato a consentire l'agevole attracco della navi crocieristiche di nuove generazioni, cosiddetto "gigantismo navale".

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Il raggruppamento temporaneo costituito fra FINCOSIT s.r.l. (mandataria), Dott. Carlo Agnese s.p.a. e Nautilus s.r.l. – RTI FINCOSIT nel prosieguo - è risultato aggiudicatario dell'Appalto. Per l'elaborazione della progettazione definitiva ed esecutiva e per la redazione del presente Studio il RTI FINCOSIT ha indicato il raggruppamento temporaneo costituito fra TECHNITAL s.p.a. (mandataria), Modimar Project s.r.l. e 3C+ Capolei Cavalli A.A. (mandanti) – RTP TECHNITAL nel prosieguo.

Il progetto è finalizzato a garantire e migliorare l'operatività dello scalo di levante di Ponte dei Mille, rispondendo alle esigenze del traffico crocieristico nel Porto di Genova.


La generazione di navi con oltre 6000 passeggeri infatti ha determinato nuovi standard per il mercato delle crociere, con un incremento di stazza delle navi e maggiori flussi di passeggeri; conseguentemente per l'operatività di tali navi sono necessari fondali con tiranti adeguati ed infrastrutture di banchina che garantiscano gli ormeggi in sicurezza ed in grado di sostenere il transito dei passeggeri in arrivo e partenza oltre che la logistica a servizio delle navi.

Il progetto prevede:


- la modifica dell'attracco di levante di Ponte dei Mille al fine di aumentare la sua lunghezza;
- l'ampliamento della banchina prospiciente l'edificio Hennebique;
- la realizzazione di una passerella sopraelevata sul lato di levante di Ponte dei Mille.

Il Progetto ricade nei progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza statale di cui Allegato II-bis - (allegato introdotto dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017) del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., 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).*

Lo Studio è stato redatto in base a quanto indicato nell'allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. e nel particolare approfondisce:

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- la descrizione del progetto, con particolare riferimento alle caratteristiche fisiche dell'insieme ed alla sua localizzazione;
- la relazione del progetto con le norme ed i vincoli, nonché con i piani e programmi a carattere settoriale, territoriale, ambientale e paesaggistico;
- la descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il Progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- la descrizione dei probabili effetti rilevanti degli interventi sul contesto ambientale;
- l'individuazione delle misure previste per mitigare e/o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali negativi per le componenti interessate;
- descrizione della proposta Piano di Monitoraggio Ambientale.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 2 Normativa di riferimento


L'opera in studio è prevista dal Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa contenuto nel decreto n.1 del 28/02/2020 del Commissario Straordinario per la Ricostruzione del viadotto Polcevera dell'Autostrada A10, che prevede il consolidamento statico delle banchine e potenziamento delle dotazioni di banchina nel porto di Genova *"in relazione alle esigenze future di sviluppo delle attività portuali, al fenomeno del gigantismo navale in costante espansione del contestuale adeguamento per il rispetto alla sicurezza della navigazione che ne deriva"*, nonché l'ampliamento di Ponte dei Mille Levante. Il Piano Procedurale allegato al Decreto cita quanto segue: "Il programma straordinario per la ripresa e lo sviluppo del porto si caratterizza per straordinarietà ed urgenza, in considerazione del ruolo di primaria importanza, assunto dal Porto di Genova nella movimentazione sia dell'import/export nazionale, che del traffico di cabotaggio".

### *Norme in materia di Valutazione di Impatto Ambientale*

- D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. "Norme in materia ambientale", Parte Seconda "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (AIA)"
- DM 30/03/2015 e ss.mm.ii. "Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione d'Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province autonome
- Regione Liguria, DGR n° 1073/19 e ss.mm.ii. "Atto di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni in materia di Via ex Delibera della Giunta Regionale n° 107 del 21/02/2018. Approvazione modifiche.

### *Rumore*

- Legge 447/95 e ss.mm.ii.. "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14/11/97 e ss.mm.ii.. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPR 142/04 e ss.mm.ii.. "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" decreto legislativo n.194 del 19 agosto 2005
- D.Lgs. 42/17 e ss.mm.ii.. "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- DPR 459/98 e ss.mm.ii.. “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
- Regione Liguria, LR 12/98 e ss.mm.ii.. “Disposizione in materia di inquinamento acustico”

#### *Aria*

- D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.. “Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”
- D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. “Norme in materia ambientale”, Parte Quinta “Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera”
- Regione Liguria, LR 12/17 e ss.mm.ii.. “Norme in materia di qualità dell’aria e di autorizzazioni ambientali”
- Regione Liguria, DGR 190/21 e ss.mm.ii.. “Approvazione riesame della classificazione delle zone e dell’agglomerato del territorio regionale relativa alla qualità dell’aria ambiente”
- Regione Liguria, DGR 941/18 e ss.mm.ii.. “Approvazione di misure urgenti per la riduzione delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente in Regione Liguria”


#### *Ambiente idrico*

- D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. “Norme in materia ambientale”, Parte Terza “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”
- D.Lgs. 190/10 e ss.mm.ii.. “Ambiente marino - Quadro per l’azione comunitaria”
- DM 17 ottobre 2014 e ss.mm.ii.. “Determinazione del buono stato ambientale e definizione dei traguardi ambientali”
- DM 11 febbraio 2015 e ss.mm.ii.. “Determinazione degli indicatori associati ai traguardi ambientali e dei programmi di monitoraggio, predisposto ai sensi degli articoli 10, comma 1 e 11, comma 1, del Decreto Legislativo n. 190/2010”

#### *Acque dolci superficiali*

- D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. “Norme in materia ambientale”, Parte Terza “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche”



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

### *Paesaggio*

- D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.. “Codice dei beni culturali e del paesaggio”
- DPCM 12/12/05 e ss.mm.ii.. “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell’articolo 146, comma 3, del codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.”
- DPR 31/17 e ss.mm.ii.. “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall’autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”.

### *Archeologia*

- D.Lgs. 42/04 e ss.mm.ii.. “Codice dei beni culturali e del paesaggio”

### *Aree protette e altro*

- Legge 334/91 e ss.mm.ii.. “Legge quadro sulle aree protette”
- Direttiva 79/409/CE “Direttiva concernente la conservazione degli uccelli selvatici”
- Direttiva 92/43/CE “Direttiva relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”
- DPR 357/97 e ss.mm.ii.. “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”
- Legge 30/79 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla salvaguardia del mar Mediterraneo dall’inquinamento, con due protocolli e relativi allegati, adottata a Barcellona il 16 febbraio 1976”
- Legge 503/81 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979”
- Legge 42/83 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979”
- Legge 175/99 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione dell’Atto finale della Conferenza dei plenipotenziari sulla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall’inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 giugno

1995” (cd. Protocollo ASPIM, relativo alle zone particolarmente protette ed alla diversità biologica nel Mediterraneo.

- Legge 27/05 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione dell’Accordo sulla conservazione dei cetacei del Mar Nero, del Mediterraneo e dell’area atlantica contigua, con annessi ed Atto Finale, fatto a Monaco il 24 novembre 1996” (cd. Accordo per la Protezione dei Cetacei del Mar Mediterraneo e delle Acque Adiacenti - ACCOBAMS)
- Legge 90/21 e ss.mm.ii.. “Ratifica ed esecuzione degli Emendamenti all'Accordo sulla conservazione dei cetacei del Mar Nero, del Mar Mediterraneo e dell'area atlantica contigua, con Annessi e Atto finale, fatto a Monaco il 24 novembre 1996, adottati a Monaco il 12 novembre 2010”.

### 3 Localizzazione dell'area d'intervento

Il porto di Genova si sviluppa, partendo da est verso ovest, dal Bacino delle Grazie in cui è situata l'area cantieristica e di riparazioni navali, fino ai terminal dedicati alla movimentazione delle merci varie nei pressi della Lanterna.


Il Porto di Genova è un sistema articolato in 4 aree territoriali principali determinate dalle discontinuità del territorio costiero, riconducibili al Torrente Varenna ed al Torrente Polcevera, ed alla presenza del promontorio di San Benigno che separa il bacino di Sampierdarena e l'area del Porto Antico:

- area territoriale Voltri - Prà - Pegli;
- area territoriale Multedo - Sestri Ponente - Cornigliano;
- area territoriale Sampierdarena;
- area territoriale Porto Antico - Area di levante.



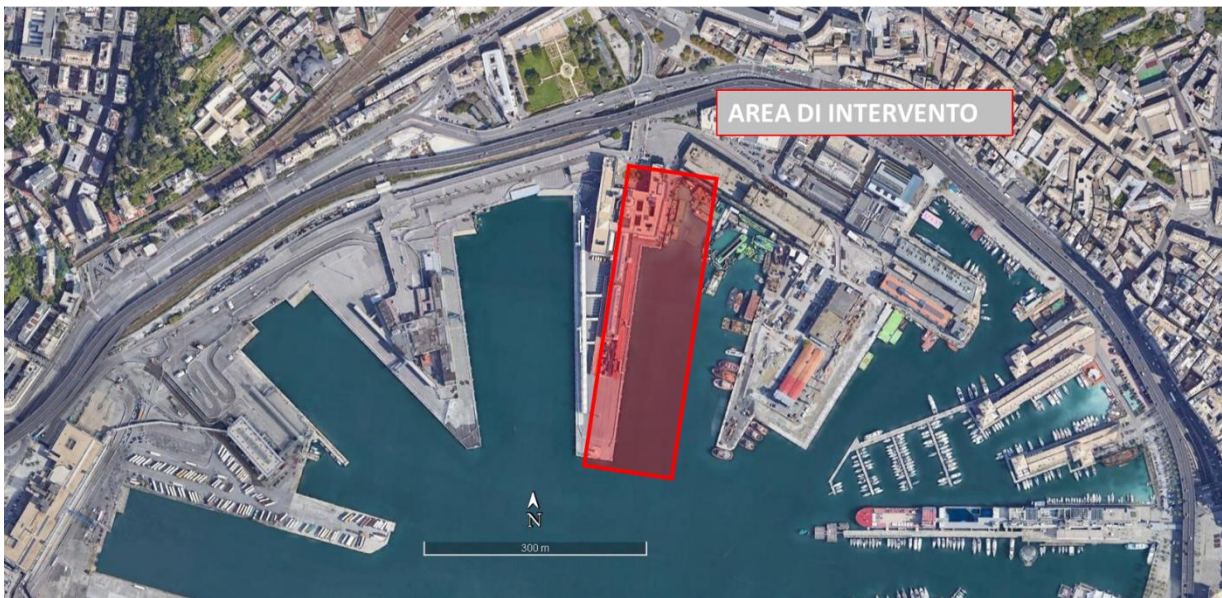
Figura 3-1 Il Porto di Genova: funzioni portuali

Il Porto si estende per un'area complessiva di circa 7.000.000 m<sup>2</sup> in cui sono localizzate le funzioni di seguito elencate:

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

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

L'area oggetto d'intervento è localizzata nella parte centrale dell'infrastruttura portuale, ad est del Porto Antico di Genova e ricade nella *Funzione passeggeri crocieristica*.



**Figura 3-2 Localizzazione dell'area d'intervento**

Le batimetrie in prossimità della banchina datate maggio 2019 mostrano profondità dei fondali inferiori ai 9 m s.l.m. nel tratto di radice e comprese tra i 9 ed i 10 m lungo l'accosto esistente procedendo dalla radice verso la testata. Nella Figura 3-3 si riporta un estratto dall'elaborato "Aggiornamento Batimetrico Fondali – Tavola G – rev.3 del 05/2019" (Progetto 3065 di Ports of Genoa). Le batimetrie mostrano quindi la necessità di dragaggi per raggiungere la quota di fondale di progetto di -11 m.

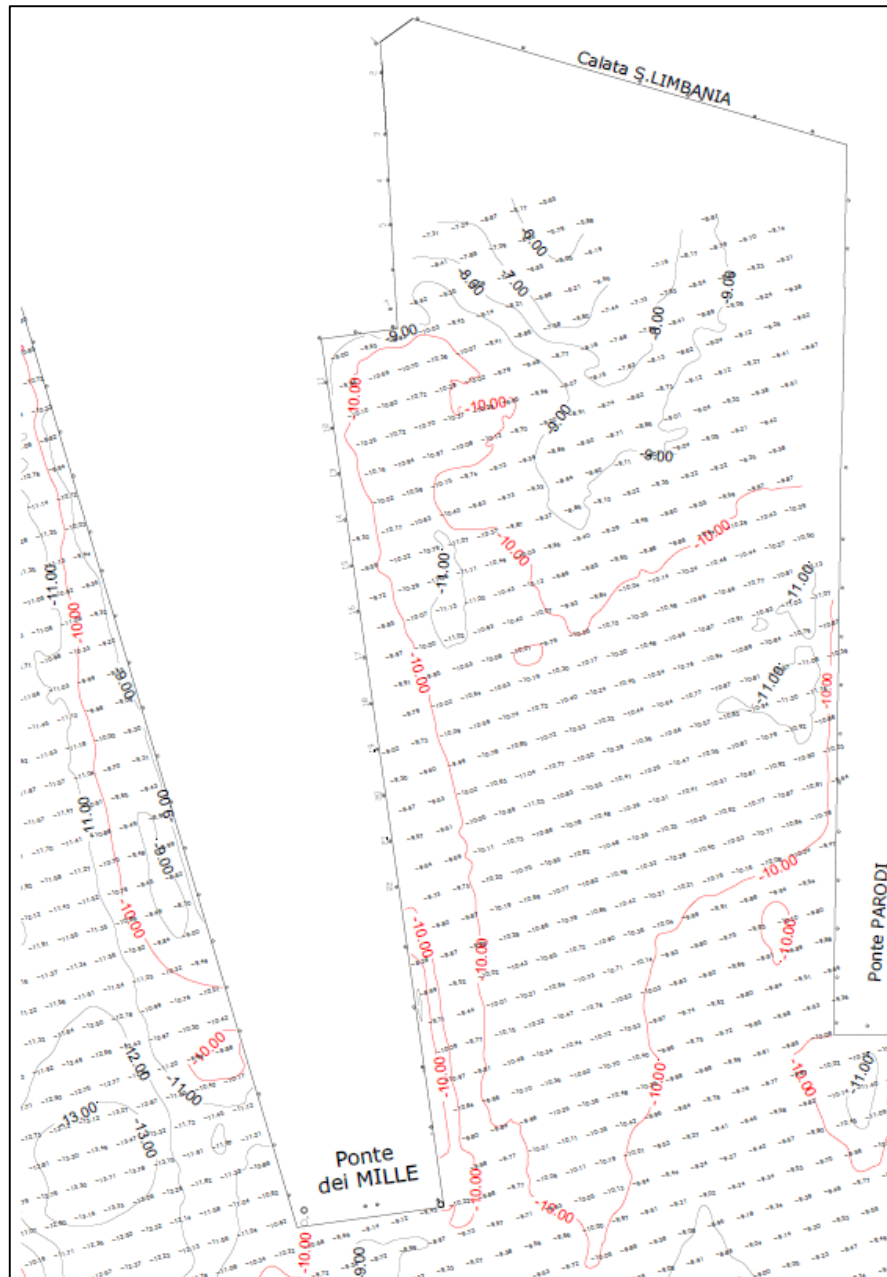



Figura 3-3 Ponte dei Mille – Batimetrie (All.D - progetto P.3065 Autorità Portuale di Genova, Servizio di rilievi batimetrici del Porto di Genova, Tavola G)

L'ispezione visiva delle aree relativamente alla quota emersa delle banchine unitamente ai rilievi ad ultrasuoni rispetto alla quota sommersa non evidenziano particolari criticità rispetto a fenomeni di degrado significativi quali sgottamenti, lesioni negli elementi strutturali o crolli.

Le nuove opere andranno a sostituire quelle esistenti, in maniera diretta in testata o indirettamente nelle altre zone, andando a sgravare le strutture esistenti dalle azioni

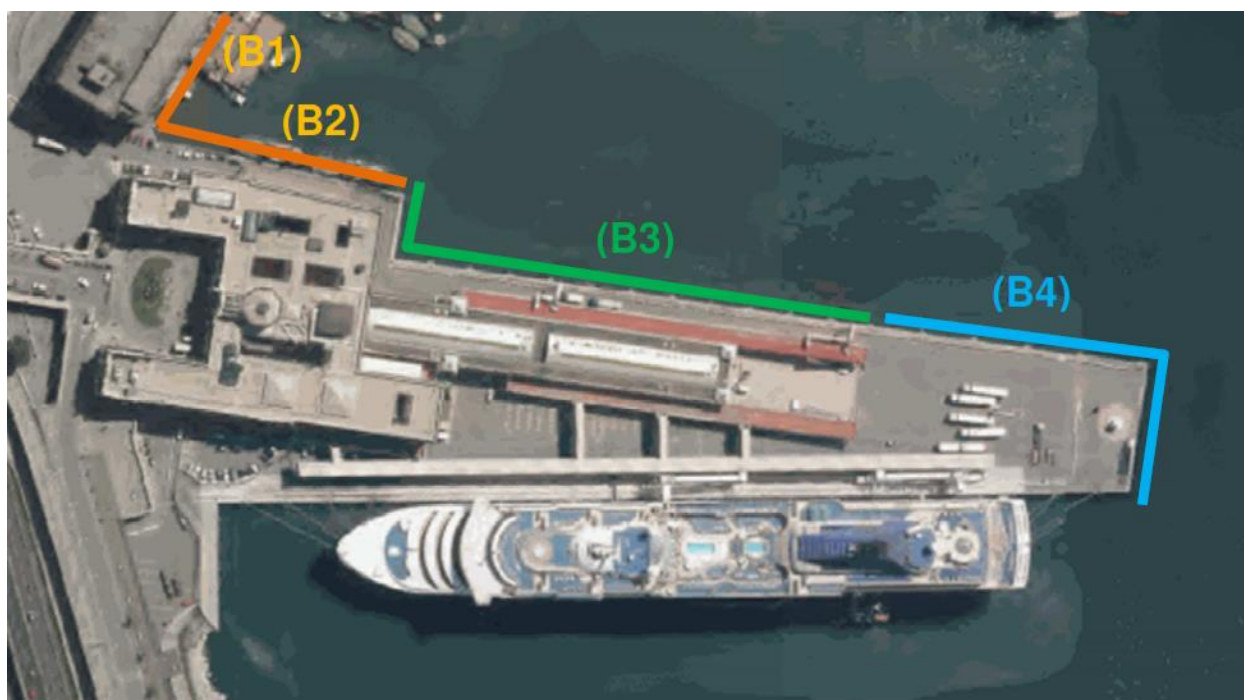
 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

orizzontali di ormeggio che saranno delegate alle nuove strutture.

Eventuali interventi di manutenzione o ripristino dovuti a fenomeni localizzati di degrado andranno valutati caso per caso nel corso delle successive fasi di progettazione.

### 3.1 Lo stato attuale


La Banchina di Ponte dei Mille è composta da diverse sezioni con differenti tecnologie costruttive e realizzate in tempi differenti: le sezioni evidenziate in arancio sono a massi ciclopici in conglomerato non armato, la sezione in verde presenta una struttura a giorno in calcestruzzo armato su pali aggiunta in tempi recenti alla struttura in massi ciclopici retrostante, la sezione in azzurro infine è realizzata con cassoni in c.a. con celle riempite di materiale inerte.



**Figura 3-4 Tipologie strutturali di banchine**

L'area, inoltre, è stata oggetto di rilievo visivo al fine di riscontrare la rispondenza degli elaborati rispetto alle opere esistenti.

Di seguito si riportano le viste maggiormente significative per inquadrare l'opera.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 4 Descrizione dell'intervento

### 4.1 Obiettivi d'intervento

Gli obiettivi del progetto sono i seguenti:

- favorire una soluzione di banchina continua fra la radice e la testata di Ponte dei Mille lato levante per ottenere una linea di accosto di lunghezza pari o superiore a 360 m;
- favorire una maggiore distanza di manovra fra i due sporgenti di Ponte dei Mille e di Ponte Parodi, attualmente di circa 135 m, attraverso l'allineamento proposto per la nuova banchina a giorni su pali, a partire da circa metà testata attuale di ponte dei mille fino alla radice presso calata Santa Limbania. Come indicato in precedenza, la larghezza minima è stata quantificata in 140 m;
- realizzare una nuova terrazza di imbarco moderna ed in grado di sostenere maggiori flussi di passeggeri con l'edificio della Stazione Marittima e predisposta ad un possibile collegamento con l'edificio Hennebique, all'interno del quale potrebbe conseguirsi una futura espansione della Stazione Marittima; le indicazioni di Stazioni Marittime Spa al riguardo prevedono due flussi contemporanei, uno in salita e uno in discesa della nave, attraverso percorsi paralleli di larghezza pari a 3 m cadauno, per una larghezza complessiva di 6 m;
- avere una porzione di banchina di larghezza sufficiente all'installazione dei fingers di collegamento tra la passerella e la nave in ormeggio; le indicazioni di Stazioni Marittime Spa al riguardo prevedono una larghezza minima tra la passerella e la linea di banchina pari a 10 m;
- consentire una logistica di banchina che permetta il passaggio di mezzi pesanti;
- garantire l'installazione di dispositivi d'ormeggio adeguati alle dimensioni delle navi;
- Interasse bitte e parabordi sono state definite in relazione all'esperienza maturata sull'accosto di Ponente, recepiti attraverso i contatti intercorsi in fase di progetto con i servizi tecnico nautici;
- garantire la protezione statica delle banchine esistenti, sia lato Ponte dei Mille che lato Calata Santa Limbania, rispetto alla modifica dei fondali conseguenti i



dragaggi di approfondimento a -11 m s.l.m. (oggetto di separato appalto) come anche all'azione erosiva indotta dai motori delle navi.

## 4.2 Il progetto

In sede di Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sono state indagate diverse soluzioni alternative orientate a fornire una soluzione di facile cantierizzazione per poter consentire di realizzare una nuova banchina adeguata per lunghezza, profondità dei fondali e manovrabilità, non potendo aspettare i tempi di ultimazione del nuovo terminal crociere (progetto Altaponteparodi).

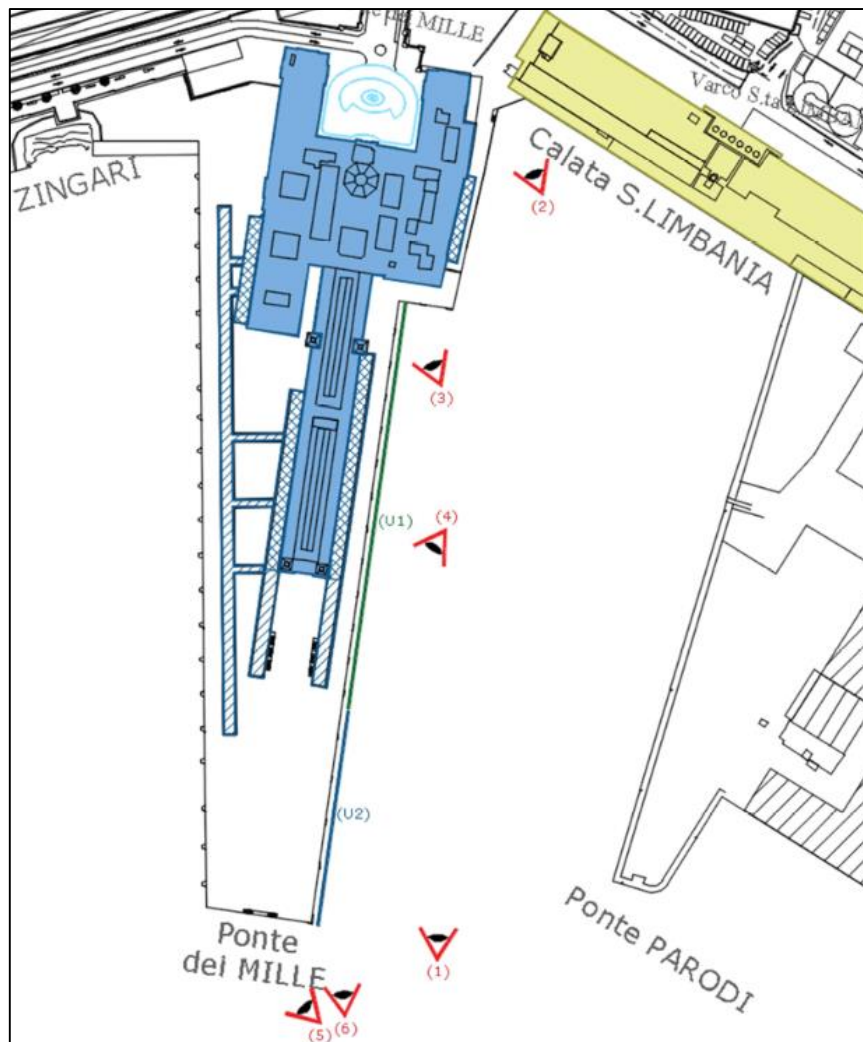


Figura 4-1 Area di intervento – ubicazioni coni visivi



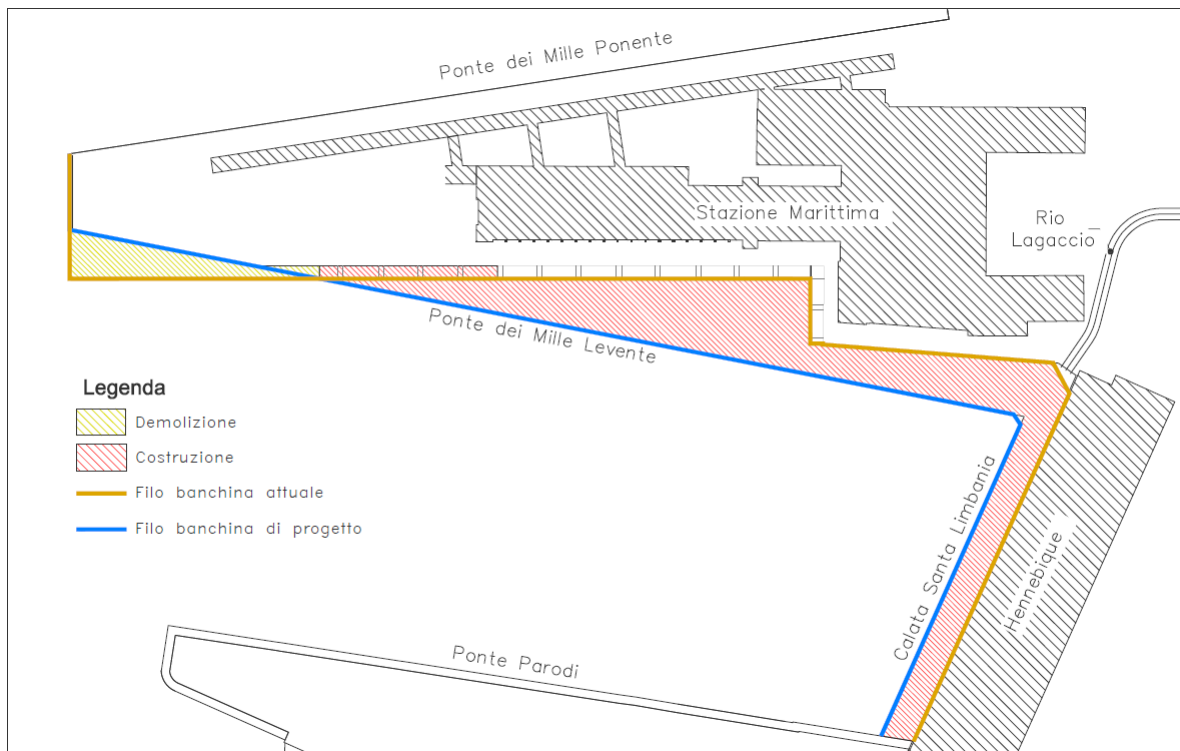
Figura 4-2 Coni visivi

L'intervento in oggetto prevede quindi:

- A quota banchina, la demolizione di una porzione di banchina esistente lato testata, un ampliamento modesto verso la radice e un ampliamento più importante nella zona centrale; una nuova banchina troverà posto in radice in fronte all'edificio Hennebique. Il nuovo fronte di accosto in corrispondenza del tratto da demolire sarà costituito da una banchina in paratia di pali tirantata, mentre la rimanente superficie, di nuova costruzione, sarà realizzata da una banchina a giorno su pali di grande diametro. Il nuovo fronte d'accosto avrà una quota di +2.80 m s.l.m. ed uno sviluppo complessivo di 380 m arredato con bitte e parabordi sull'intero sviluppo.

Le aree così definite riguardano 995 m<sup>2</sup> in demolizione e 7404 m<sup>2</sup> in nuove costruzioni.

- A quota fondale, al di sotto della banchina a giorno, è prevista la realizzazione delle opere a protezione delle banchine esistenti per consentire l'abbassamento della quota del fondale a profondità pari o superiore a quella di imbasamento delle banchine garantendone la stabilità ed evitando fenomeni erosivi alla base dei muri.

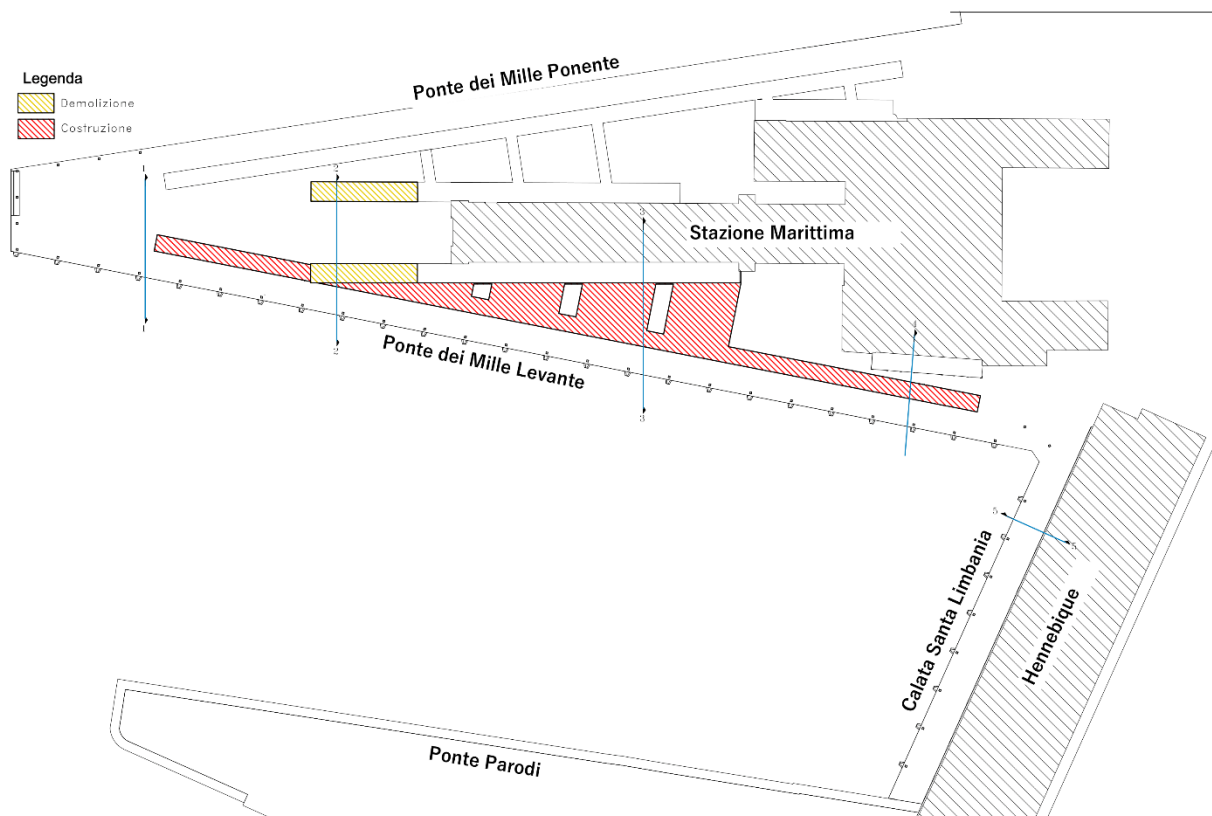


**Figura 4-3 Schema di intervento progettuale sulle banchine**

- Al di sopra della nuova banchina di levante verrà realizzata una nuova terrazza di imbarco, con struttura portante di travi e colonne in acciaio, in analogia alla passerella di Ponente, con impalcato in calcestruzzo armato e finitura del piano di calpestio in legno.

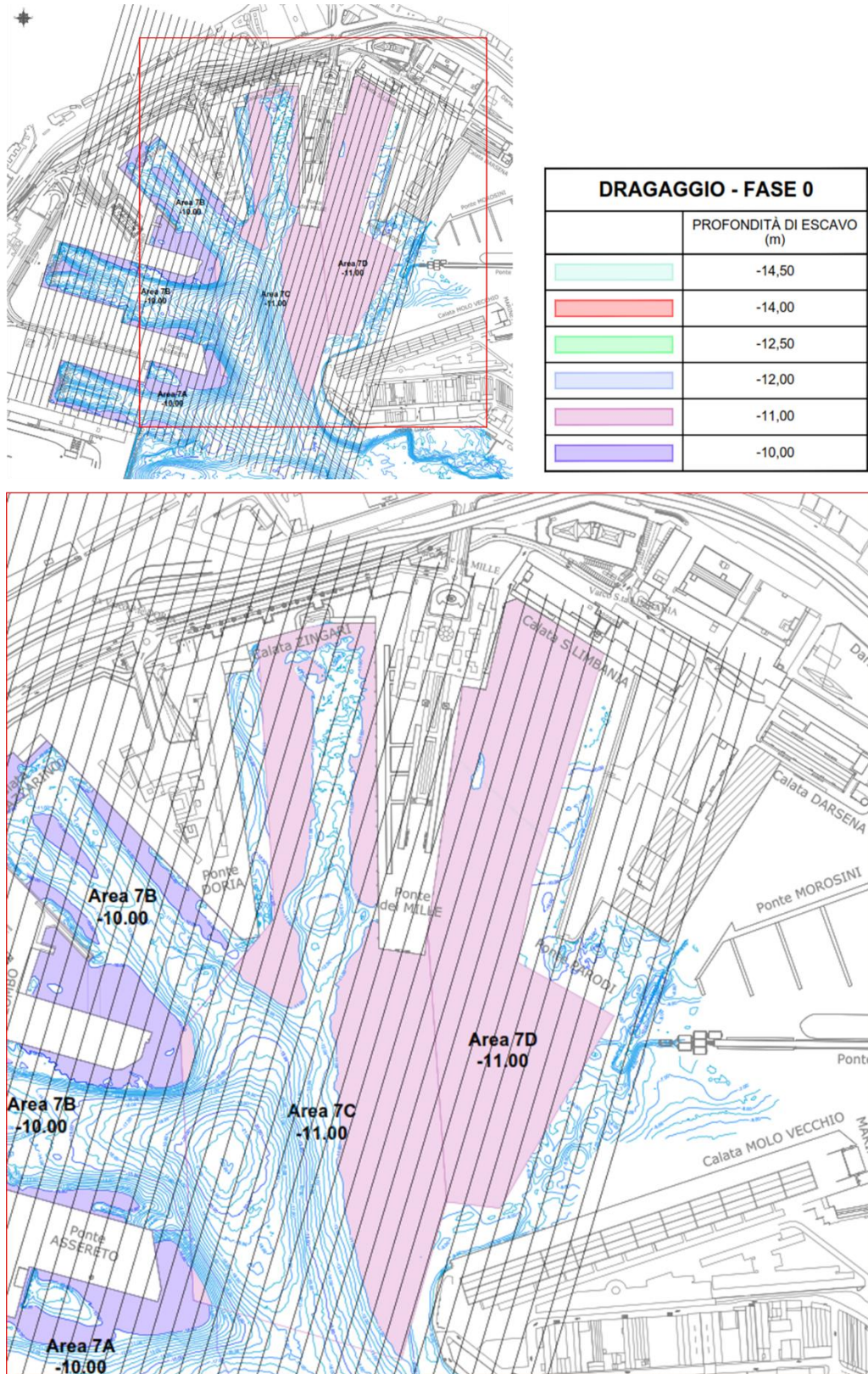
La struttura è costituita da una passerella principale parallela alla banchina, di lunghezza 303 m e larghezza 6 m, dietro alla quale sarà presente una terrazza a pianta triangolare di larghezza pari a 121 m con profondità massima 23 m in cui sono previste 3 aperture che ripropongono il disegno della struttura di ponente ma in negativo. Il piano di calpestio è previsto a 6.6 m circa dalla quota banchina. La superficie della struttura è pari a 2990 m<sup>2</sup> contro i 4050 m<sup>2</sup> della soluzione ipotizzata nel PFTE.

La nuova passerella di imbarco che si attesta lungo il perimetro esterno della terrazza d'imbarco esistente è stata posizionata utilizzando l'interasse e la posizione dei pilastri delle passerelle di imbarco esistenti quali capisaldi per la maglia strutturale risultando coerente da un punto di vista funzionale e rispettoso dei caratteri architettonici della stazione marittima.



**Figura 4-4 Schema di intervento progettuale sulla terrazza di imbarco**

Per garantire la funzionalità del nuovo accosto è stato pianificato l'approfondimento fino a quota -11 m sia dello specchio acqueo compreso tra Ponte dei Mille e Ponte Parodi e del canale di accesso (Area 7D e 7C v. Figura 4-5 ). Si precisa che tale intervento fa parte di un progetto separato (P.3106 "Dragaggi del bacino di Sanpierdarena e Porto Passeggeri" Fase 0) ma, per completezza di trattazione, i relativi impatti vengono trattati in questa sede.



**Figura 4-5 Dragaggi nel bacino di Sampierdarena e Porto Passeggeri – Fase 0**

### 4.3 Cronoprogramma dei lavori

Il cronoprogramma prevede una durata dei lavori di 402 giorni naturali e consecutivi (circa 57 settimane) e nei tempi di esecuzione delle opere tiene conto di eventuali interferenze meteomarine e di gestione degli specchi acquei prospicienti le aree di cantiere nell'ottica di mantenere per quanto possibile inalterata l'operatività dei concessionari ed al contempo limitando le interferenze esistenti con il traffico portuale.

La sequenza esecutiva prevede una programmazione delle varie fasi lavorative suddivisa per concetti funzionali da eseguire con specifiche sequenze (individuate e calibrate sulla base delle esigenze specifiche), studiate in maniera tale da ridurre e minimizzare l'impegno di aree in banchina e la conseguente zonizzazione delle aree di intervento nell'interesse di un rapido svolgimento dei lavori e la contestuale operatività della banchina di ponente.

Nello specifico, si prevede la realizzazione in successione nei vari concetti funzionali: Tratto 1 (B4) – Tratto 2 (B3) – Tratto 3 (B2) – Tratto 4 (B1), contraddistinti dalla diversa tipologia delle banchine esistenti.



Figura 4-6 Caratterizzazione delle banchine esistenti

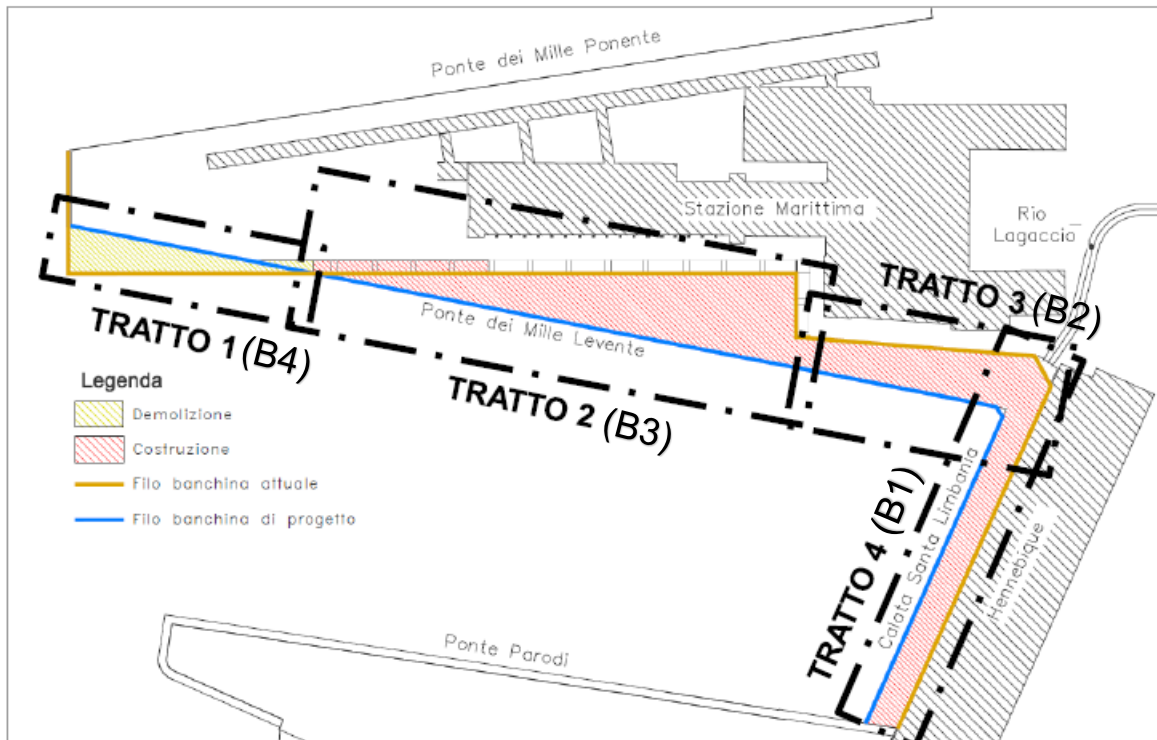


Figura 4-7 Tratti tipici d'intervento previsti per il nuovo banchinamento

I 4 conzi funzionali saranno realizzati nelle seguenti 3 Fasi di lavoro omogenee:

**Fase 1** (corrispondente al Tratto 1 (B4)):

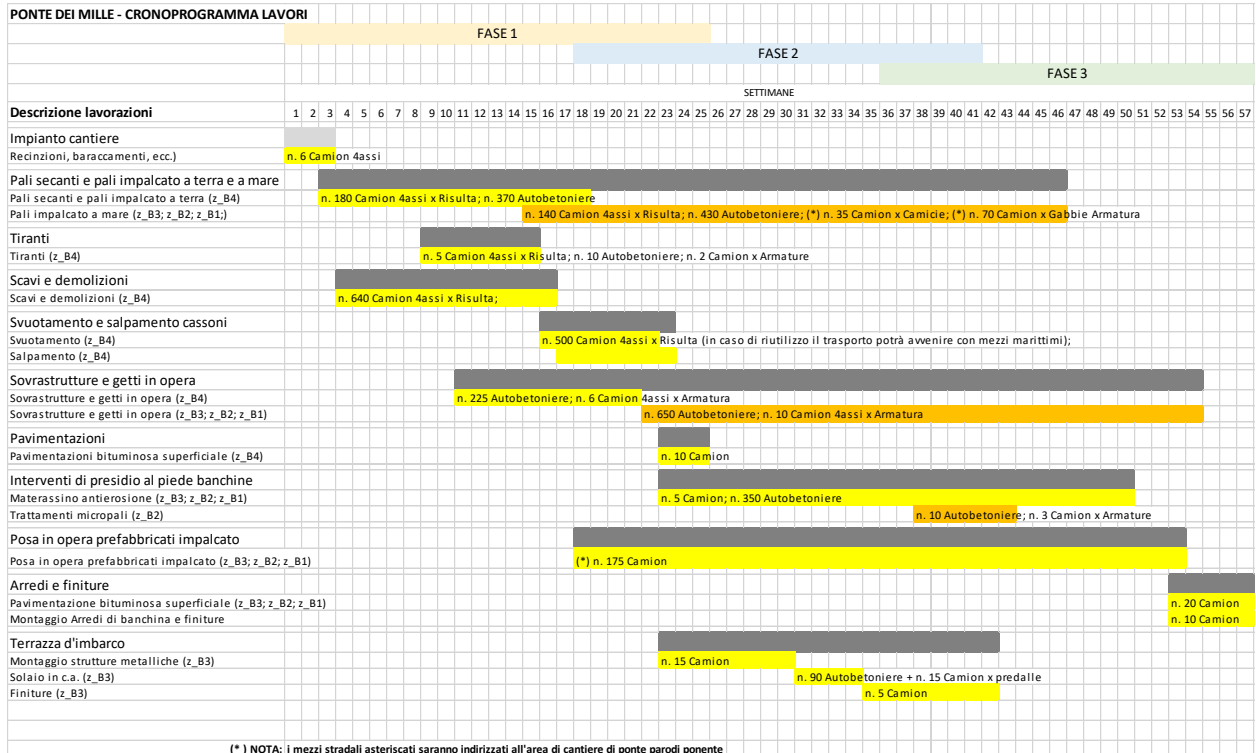
Prevede sostanzialmente l'allestimento del cantiere, la demolizione delle terrazze esistenti interferenti, la realizzazione della paratia di pali secanti e relativo sistema d'ancoraggio, le demolizioni e gli scavi per la rimozione dei cassoni di testata, la realizzazione della prima porzione di impalcato a giorno, la realizzazione dei coronamenti in calcestruzzo armato della nuova banchina, le pavimentazioni dei piazzali a tergo. Durante questa fase è prevista l'esecuzione dell'approfondimento dei fondali alla q.ta – 11 m s.l.m. (oggetto di separato appalto).

**Fase 2** (corrispondente al Tratto 2 (B3) e al Tratto 3 (B2)):

Prevede sostanzialmente la realizzazione della banchina a giorno (esecuzione dei pali a mare, installazione degli elementi prefabbricati e successivo getto di completamento dell'impalcato di banchina), la realizzazione degli interventi di protezione del piede delle







Le aree logistiche di cantiere saranno contenute negli spazi non interferenti con le lavorazioni. È prevista una banchina per la gestione dei materiali da imbarcare/sbarcare sui mezzi marittimi sull'adiacente Ponte Parodi Ponente. Di seguito si riporta la planimetria del layout generale di cantiere seguita dalle planimetrie di dettaglio.

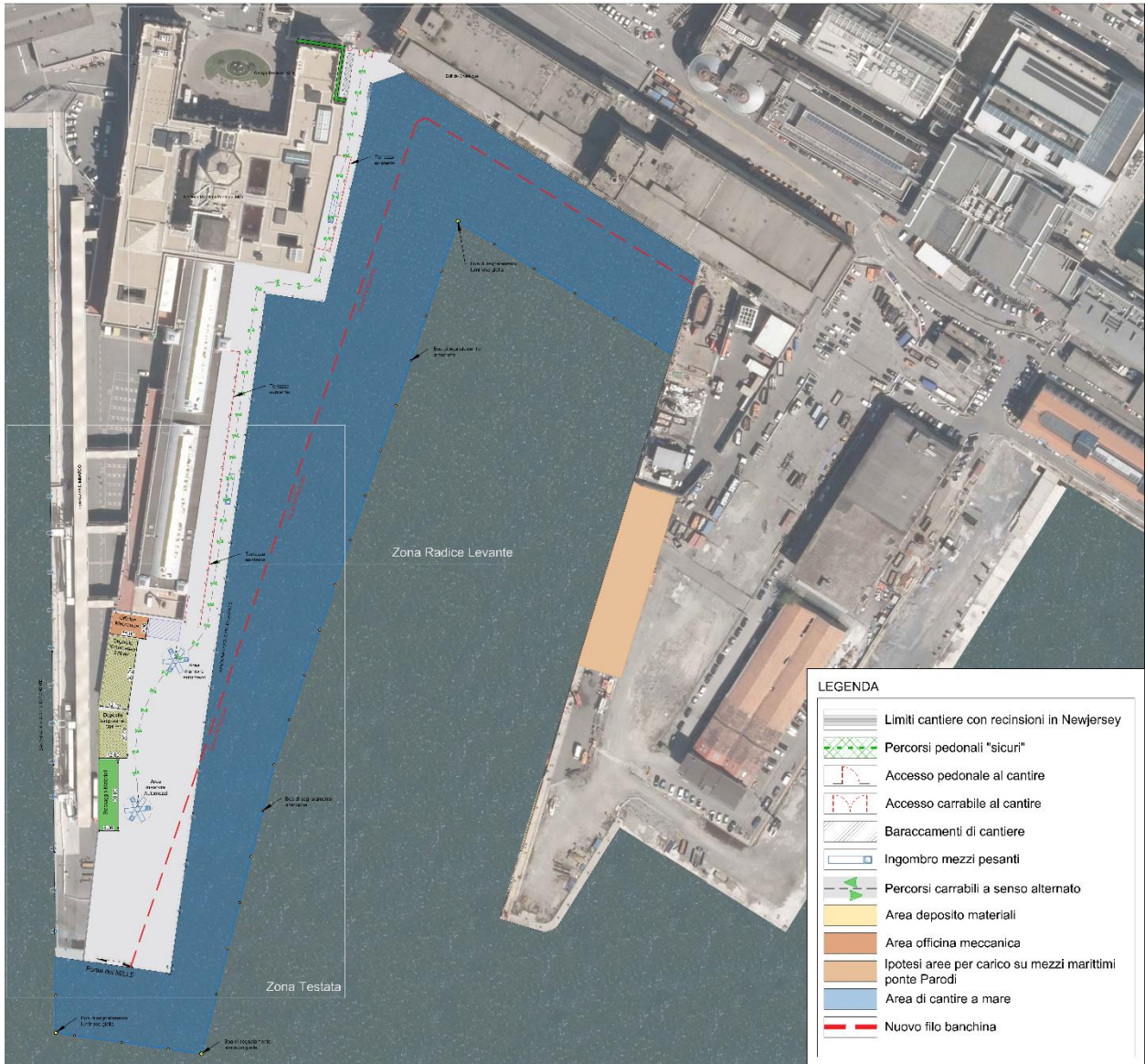


Figura 4-8 Planimetria del layout generale di cantiere

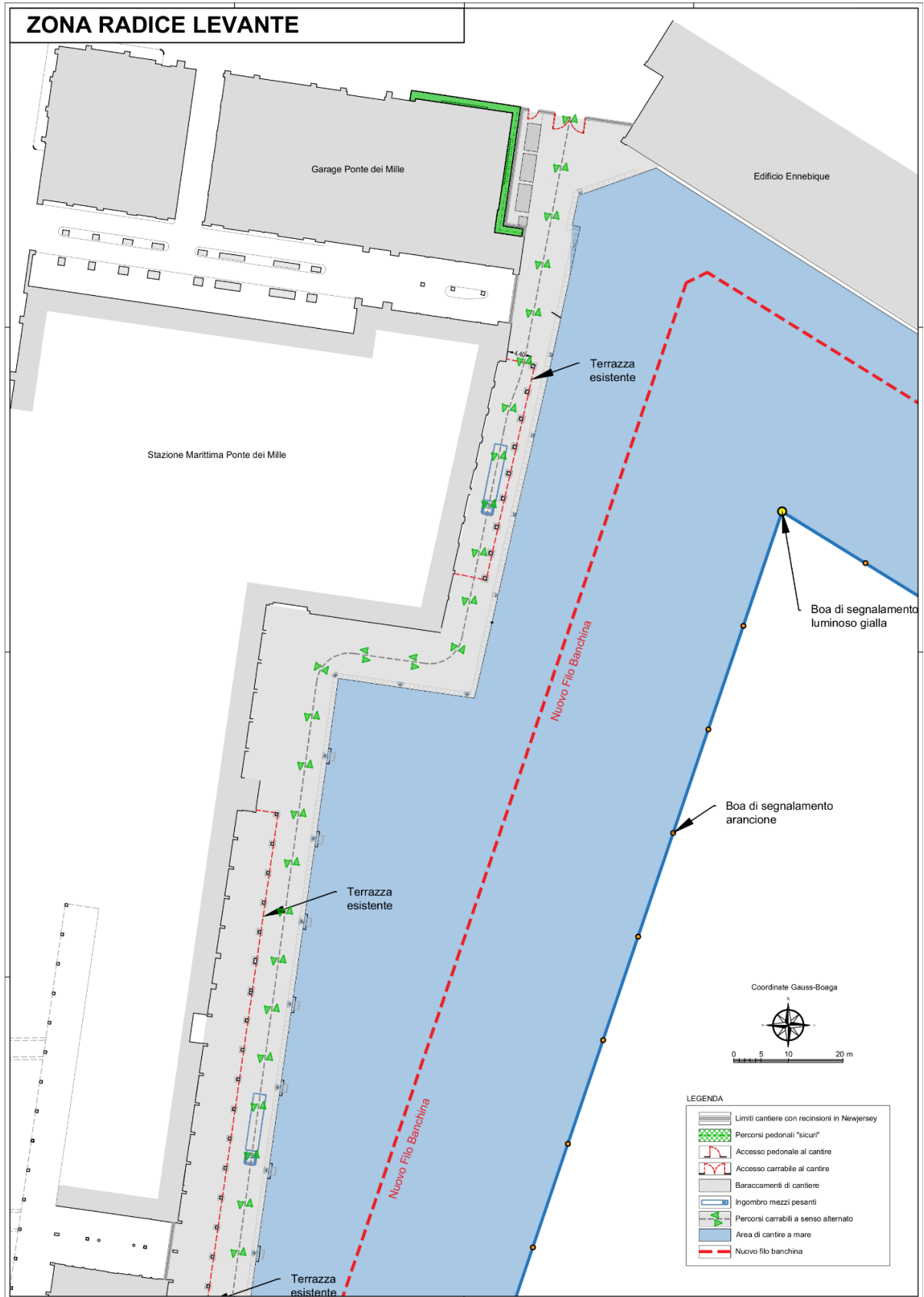


Figura 4-9 Dettaglio area radice levante Pontile- Planimetria del layout generale di cantiere

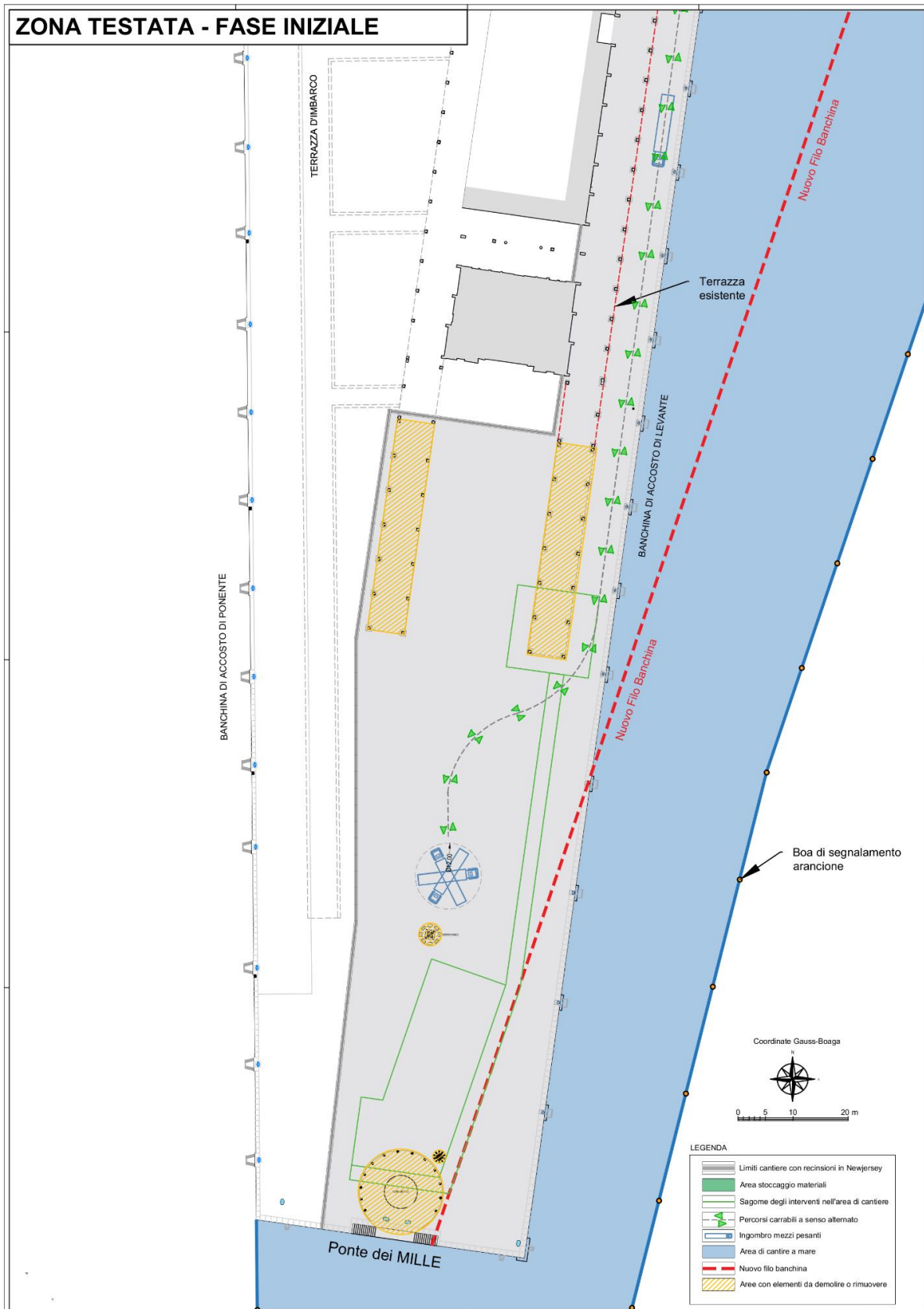


Figura 4-10 Dettaglio area testata pontile fase iniziale- Planimetria del layout generale di cantiere

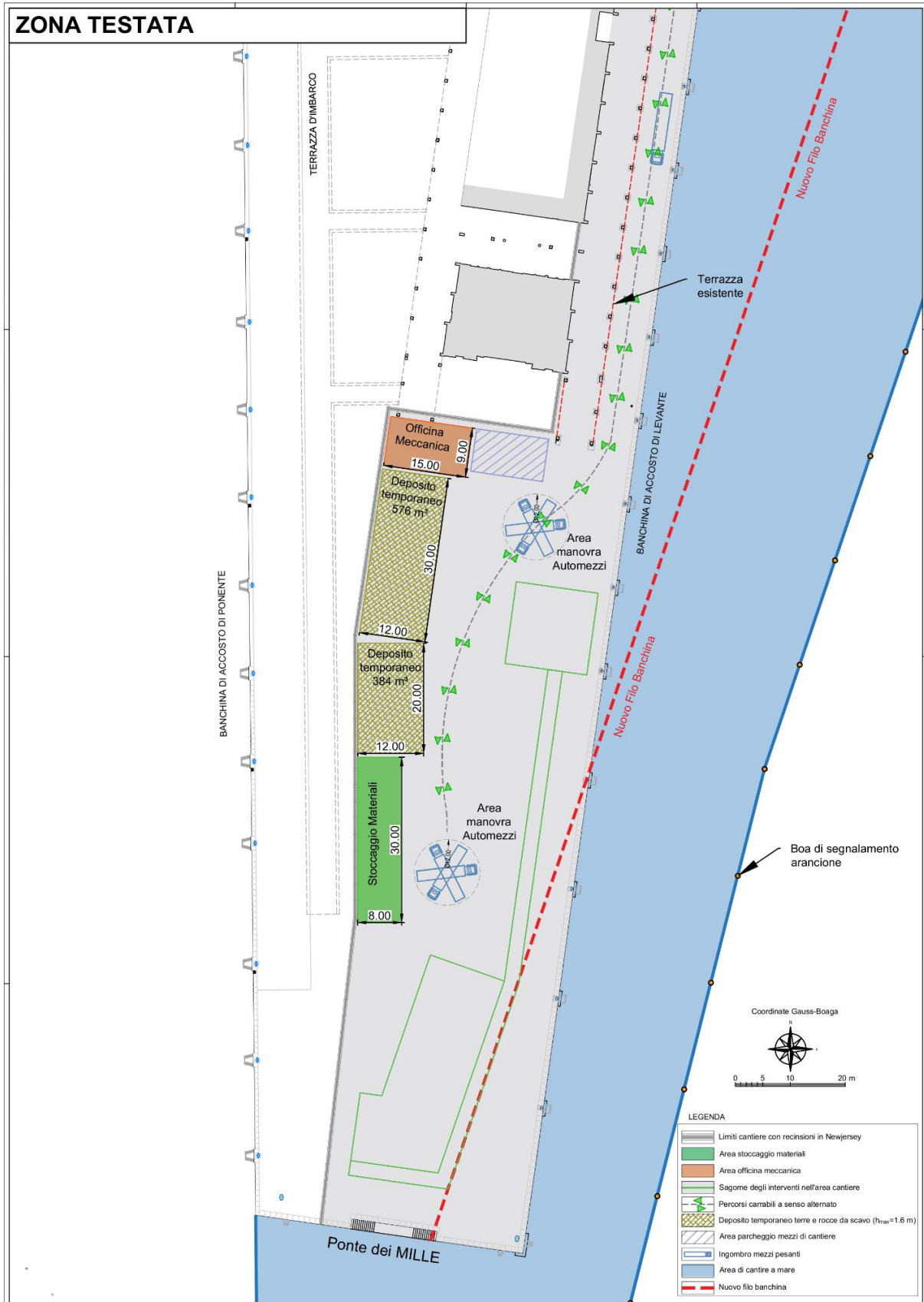


Figura 4-11 Dettaglio area testata pontile - Planimetria del layout generale di cantiere

## 5 Pianificazione e vincoli

### 5.1 Piano Regolatore del Porto di Genova

Il Piano Regolatore vigente è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 35 del 31 luglio 2001, rettificata con Deliberazione n. 61 del 13 novembre 2001.

L'area oggetto d'intervento ricade nella *Funzione passeggeri crocieristica*.

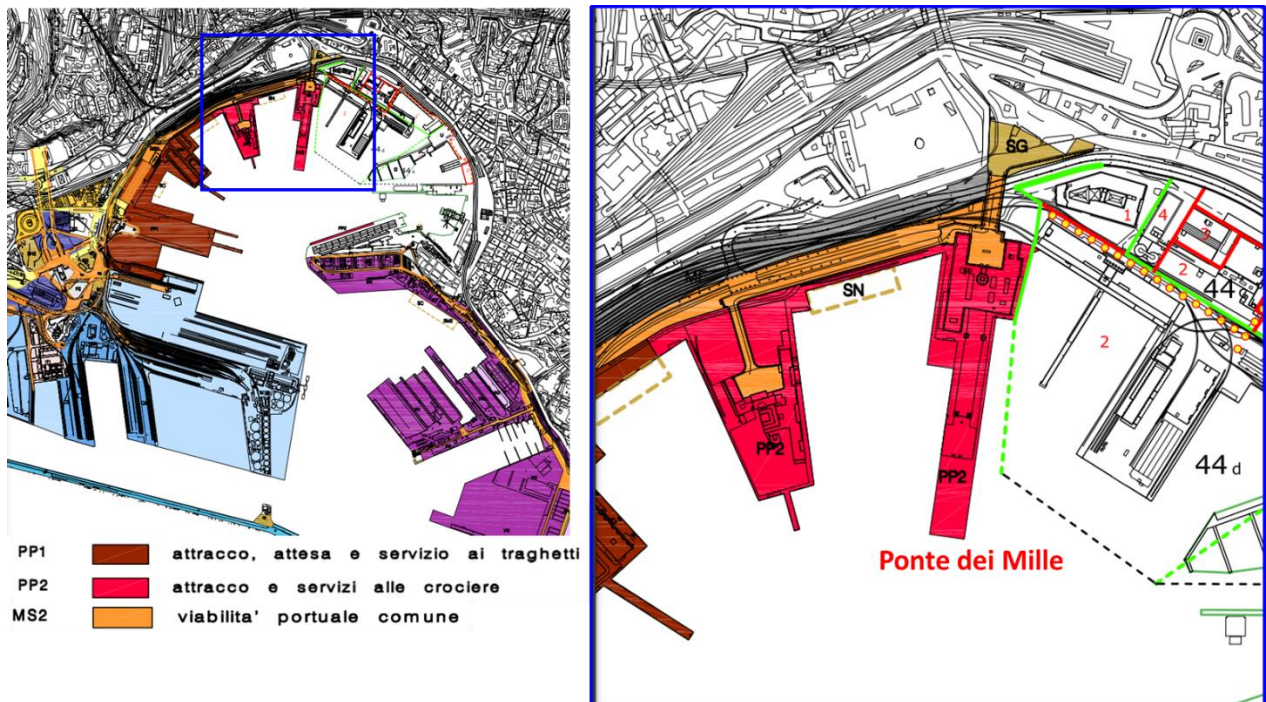



Figura 5-1 Piano Regolatore Portuale di Genova 2001

È importante evidenziare che già al momento della redazione dello strumento di pianificazione, ora vigente, nel porto passeggeri compreso fra ponte dei Mille e ponte Caracciolo, a fronte di una sostanziale staticità della domanda nel settore traghetti si assisteva ad una notevole vivacità nel traffico crociere. Per tale motivo il Piano ha previsto ampliamenti significativi per questo comparto localizzati in maggior modo nell'area di Ponte dei Mille.

A tale proposito, rispetto al PRP vigente, le caratteristiche dell'intervento costituirebbero una modifica plano-batimetrica di modesta entità, modifica riconducibile, ai sensi della normativa vigente e delle *Linee guida per la redazione dei Piani Regolatori di Sistema*

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

*Portuale* emanate a marzo 2017 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ad un adeguamento tecnico funzionale.

Tuttavia, l’inserimento di tale intervento all’interno del Programma Straordinario consente l’applicabilità delle deroghe previste dalla legge 130/2018 e, in particolare dall’art. 5 dell’aggiornamento del Piano Procedurale, che prevede specifiche deroghe in merito alle procedure di modifica agli strumenti urbanistici vigenti (rif. Decreto n. D/2021/5 del 15/07/2021).

L’intervento risulta coerente con le previsioni del PRP.

## **5.2 Piano Operativo Triennale 2019-2021**


Il Piano Operativo triennale è lo strumento con cui l’Autorità di Sistema Portuale dà avvio alle proprie strategie, intraprendendo gli interventi prioritari.

Il Piano Operativo Triennale 2019-2021 costituisce un aggiornamento della programmazione delle opere infrastrutturali e delle linee strategiche per il triennio, che interviene a valle di alcuni importanti interventi pianificati dall’Autorità di Sistema del Mar Ligure Occidentale successivamente al crollo del Ponte Morandi.

L’evento eccezionale del 14 agosto 2018 ha indotto l’Ente e l’intera comunità portuale a porre in essere una serie di misure straordinarie (“Programma Straordinario di investimenti urgenti”) che riguardano sia la componente infrastrutturale sia quella organizzativa gestionale e che si sono sviluppate a seguito dell’emanazione della cosiddetta legge “Genova” (Legge 130/2018) e della legge finanziaria 2019 (Legge 145/2018).

Tali misure si articolano in quattro aree di intervento:

- interventi di razionalizzazione della rete stradale, attraverso la creazione di un nuovo anello di accessibilità allo scalo incentrato sui varchi di San Benigno e di Cornigliano supportati dal nuovo varco in quota di Ponte Etiopia;
- interventi sulla rete ferroviaria, tramite il collegamento tra il parco del Campasso e il compendio di Sanità/Bettolo (che a regime genererà più di un milione di TEU), unitamente al potenziamento e ammodernamento dello scalo di Fuorimuro a beneficio delle realtà terminalistiche presenti nelle aree di ponente del bacino di Sampierdarena;
- interventi di riqualificazione degli ambiti porto-città;

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- interventi di sviluppo dello scalo aeroportuale attraverso il potenziamento dell'aerostazione;
- interventi sulle infrastrutture portuali, che includono le aree industriali del porto in concessione a Fincantieri, i dragaggi di manutenzione e la prima fase della realizzazione della nuova diga foranea nell'ambito territoriale di Sampierdarena.

L'intervento in studio rientra tra quelli orientati alla riqualificazione degli ambiti porto-città, per questo motivo risulta coerente con il POT.

### **5.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa**

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa (PTCC) è stato approvato il 29 dicembre 2000 con Deliberazione del Consiglio Regionale n° 64 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 m; a mare: fascia compresa nella batimetrica -100 m) e un ambito di applicazione (i 63 comuni costieri).

Il Piano, partendo dall'analisi delle criticità riscontrate è volto ai seguenti obiettivi:

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

Il Piano contiene le indicazioni di sintesi di livello territoriale, rivolte a indirizzare province e ai comuni nella formazione dei rispettivi strumenti di Piano e di livello locale, riferite all'assetto di singoli tratti di costa per cui vengono formulate specifiche indicazioni di progetto relative a particolari temi progettuali ricorrenti o problematici per l'assetto della



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

zona costiera (a esempio le attività produttive, i porti commerciali, gli impianti di depurazione, ecc.).

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

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

L'area di intervento si colloca all'interno del Porto Storico di Genova. La tavola del grado di sensibilità, riportata in stralcio nella Figura 5-2, non norma l'area in cui ricade il progetto in studio. Il Piano non entra nel merito della programmazione dei porti commerciali, ma segnala la necessità che ciascun Piano Regolatore Portuale consideri tra i suoi compiti non solamente la programmazione dello sviluppo di attrezzature e spazi tecnicamente funzionali alle tipologie di traffico previste ma anche il controllo degli effetti di tali opere sul paesaggio, sulla qualità urbana, sulla sicurezza ambientale.

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

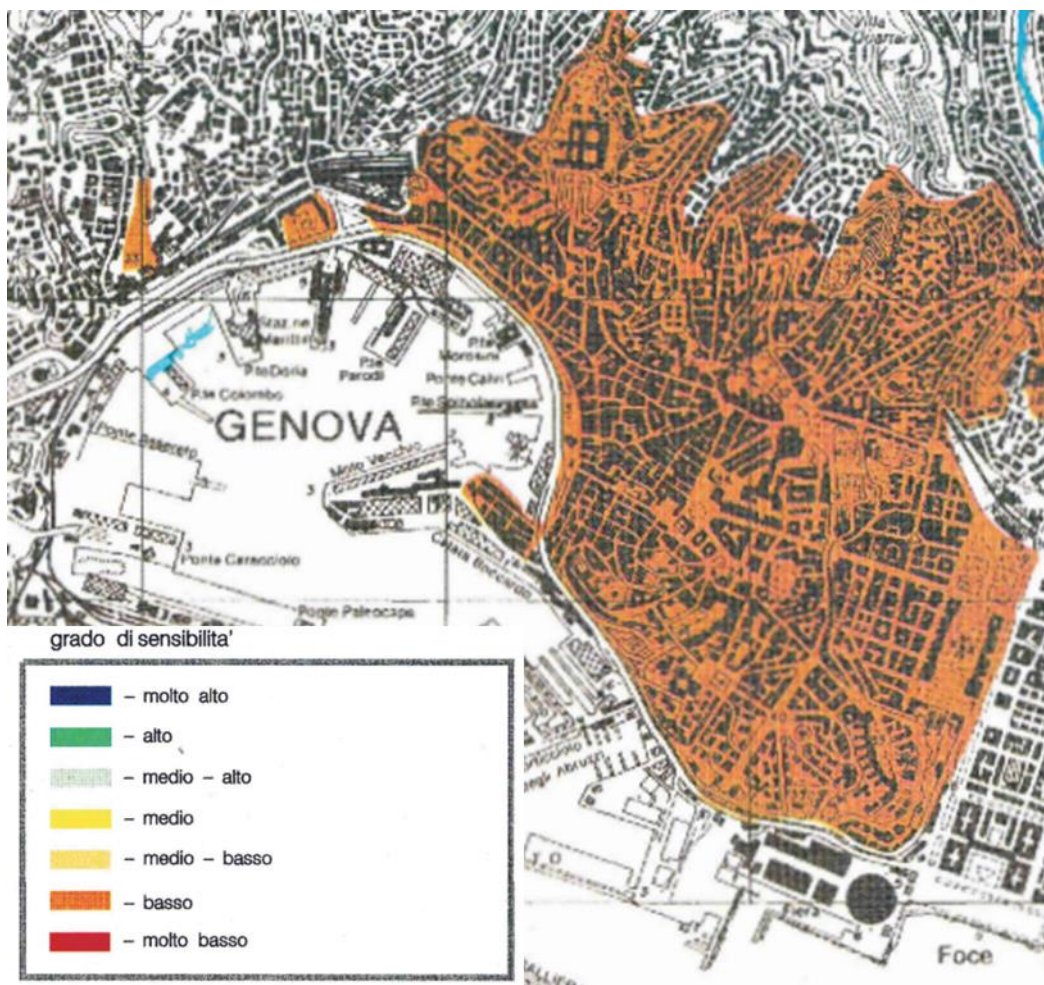



Figura 5-2 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa – Individuazione del grado di sensibilità

#### 5.4 Piano di gestione delle acque

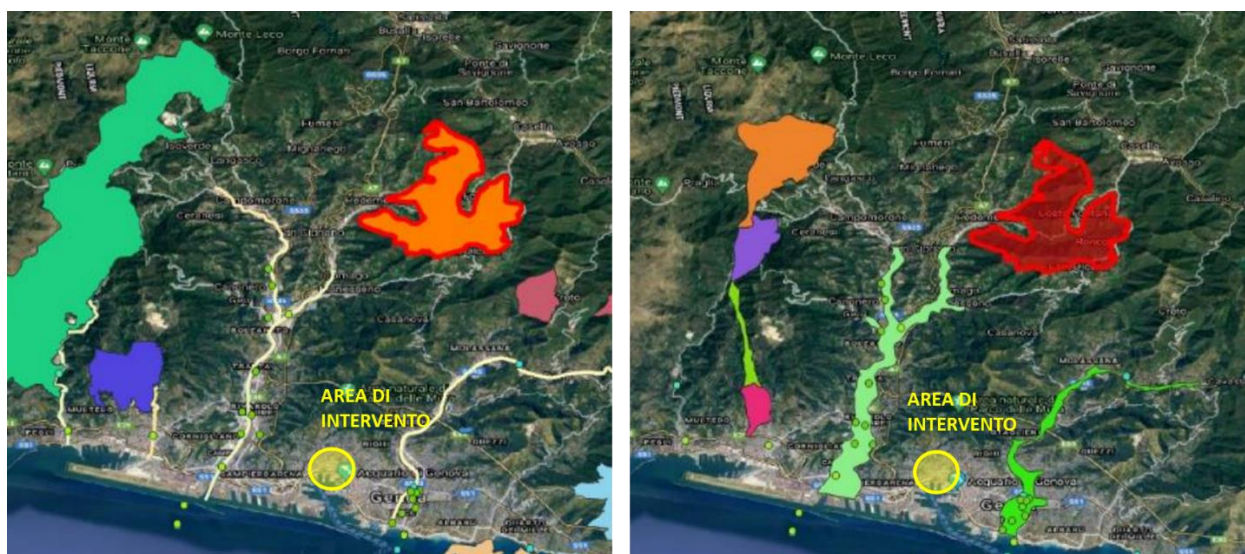
Il Piano di Gestione delle Acque (PGA) ha l'obiettivo di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide sotto il profilo del fabbisogno idrico. L'art. 117 del D.lgs. 152/2006 prevede che *“per ciascun distretto idrografico è adottato un Piano di gestione, che rappresenta articolazione interna del Piano di bacino distrettuale di cui all'articolo 65. Il Piano di gestione costituisce, pertanto, piano stralcio del Piano di bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo dall'art. 66. Le Autorità di bacino, ai fini della predisposizione dei Piani di gestione, devono garantire la partecipazione di tutti i soggetti istituzionali competenti nello specifico settore”*.

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per il raggiungimento di tale obiettivo il PGA prevede un dettagliato cronoprogramma per il soddisfacimento degli obiettivi prefissati ovvero il buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei ed aree protette connesse. Nel dettaglio la pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027.

Il 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato, con delibera n. 25, l'aggiornamento del PGA (ciclo 2021-2027) pubblicato sulla GU del 4 gennaio 2022. La principale modifica introdotta dal Piano è l'inclusione quasi totale della regione Toscana, l'ex distretto del bacino del fiume Serchio, la regione Liguria per i bacini scolanti a mare e una modesta parte dell'Umbria.


Nella Figura 5-3, in cui è riportata l'ubicazione del Rio Ciaè, il più prossimo al porto di Genova, si evidenzia l'assenza della rilevazione di corpi idrici da parte del PGA nell'area d'intervento.



**Figura 5-3 Rio Ciaè - IT1330893 Interazione corpi idrici superficiali (a sinistra) e Interazione corpi idrici sotterranei (a destra)**

## 5.5 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) 2016-2021 rappresenta lo strumento di pianificazione regionale per la definizione delle strategie di azione in materia di acque previsto dal D.lgs. n.152/ 2006 ss.mm.ii. ed elaborato di concerto con le Autorità di bacino distrettuale di cui recepiscono gli obiettivi e le priorità fissati a scala di distretto nei Piani di gestione dei

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

bacini idrografici introdotti dalla "Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (2000/60/CE)".

La Direttiva europea 2000/60/CE che legifera in materia di acque è orientata all'esigenza di sviluppare, a livello europeo, un quadro normativo in grado di sostenere una politica comunitaria integrata in materia di acque e nel dettaglio si pone i seguenti obiettivi:

- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione dei carichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità

L'ultimo aggiornamento del PTA è stato approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.11 del 29 marzo 2016. Gli obiettivi di qualità ambientale legati al raggiungimento ed al non deterioramento è relativo a tutti i corpi idrici, sia superficiali che sotterranei.

Nell'ambito di Piano è stata effettuata l'individuazione e la caratterizzazione di ciascun corpo idrico sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e idrodinamiche ai fini dell'individuazione degli ambienti di riferimento per la definizione dello stato ecologico.

Per quanto riguarda i corpi idrici superficiali, l'individuazione e la tipizzazione è stata oggetto di modifiche sulla base del nuovo quadro conoscitivo emerso dal confronto tra la tipizzazione esistente, l'aggiornamento delle pressioni e gli esiti del monitoraggio del quinquennio 2009-2013. Per gli acquiferi porosi è stata completata l'identificazione, rispetto al precedente PTA del 2009, da 25 corpi idrici su 16 acquiferi porosi, a 41 corpi idrici corrispondenti a 36 acquiferi porosi mentre per gli acquiferi carsici, con l'aggiornamento 2016, sono state sanate le mancanze rispetto alla categoria di tale corpo idrico.

Nel PTA e nel portale regionale sono stati pubblicati i risultati del monitoraggio eseguito ai sensi del D.Lgs. 152/06 che ha avuto inizio in via sperimentale con l'inizio 2009, ed è stato programmato per la durata sessennale prevista dal citato Decreto nel periodo 2009-2014. Dalla Figura 5-4 emerge che l'area d'intervento non è direttamente interessata dai corsi individuati e monitorati dal PTA.

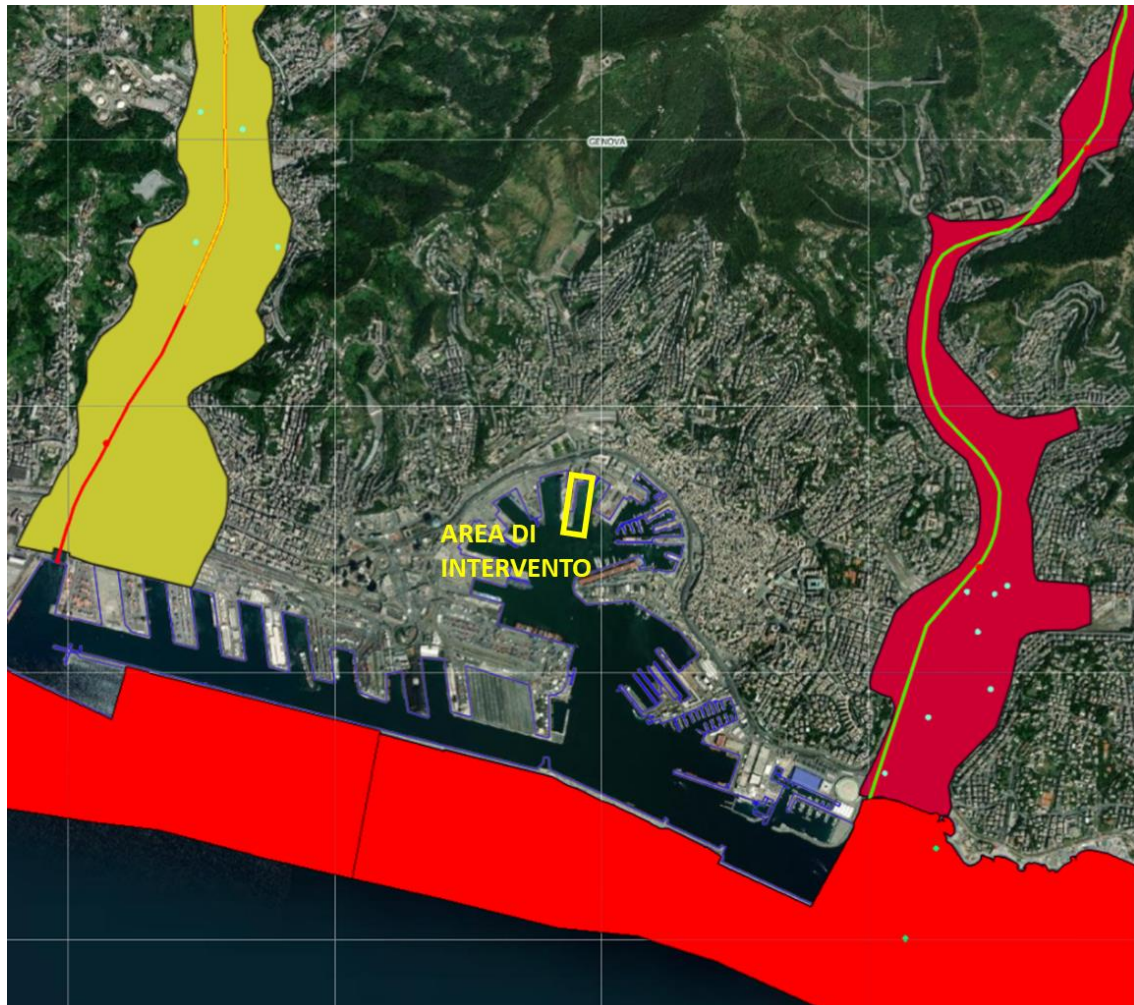


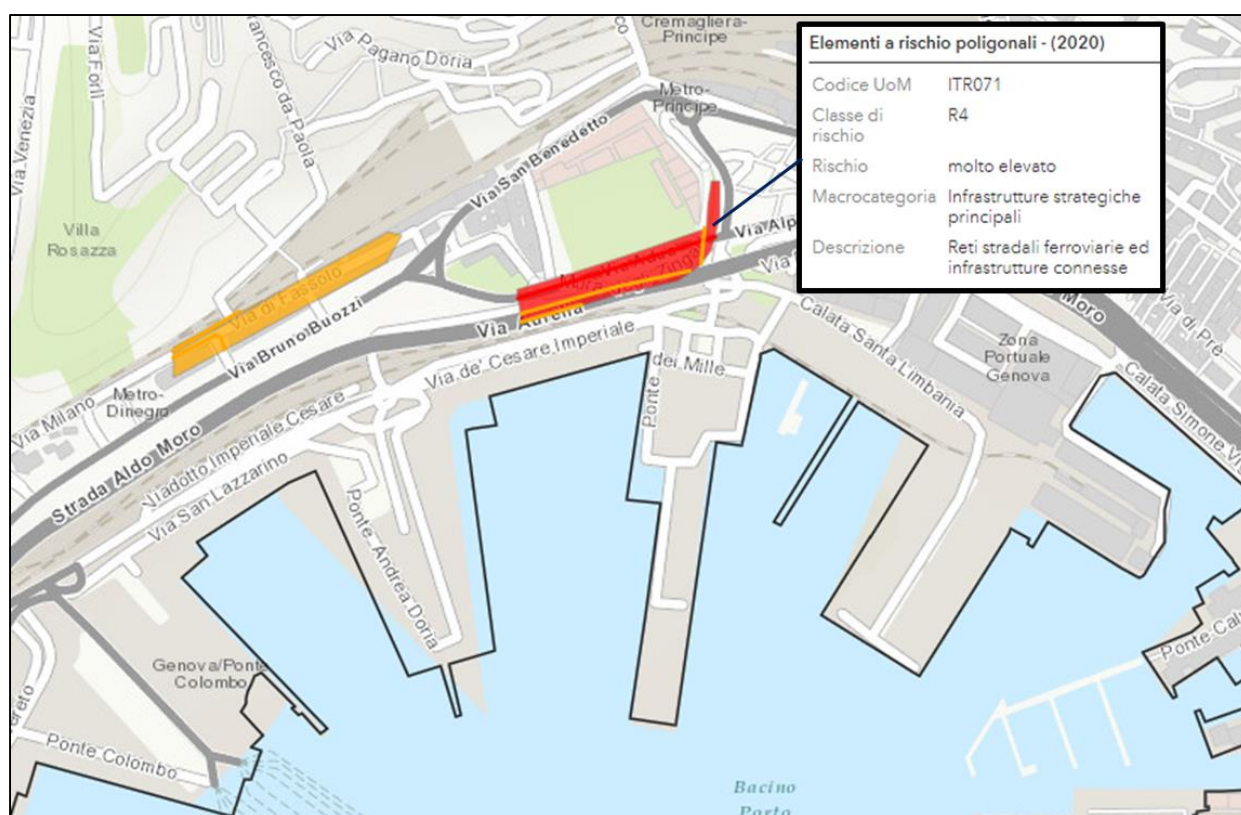
Figura 5-4 Monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee 2009-2014

## 5.6 Piano di gestione del rischio alluvioni

Come prescritto dal quadro normativo europeo all'art. 7 decreto legislativo n.49 del 2010 e art.7 direttiva 2007/60/CE sulla base del quadro della pericolosità e del rischio alluvioni la Regione Liguria ha elaborato per ogni distretto uno o più Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).


Il Piano è finalizzato a definire le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle conseguenze negative dei fenomeni alluvionali nei confronti della salute umana, del territorio, dei beni, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali.

La redazione del PGRA è organizzata secondo cicli di pianificazione ed aggiornati ogni sei anni, il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021. Ed è attualmente in corso il secondo ciclo. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027).



**Figura 5-5 PGRA - Mappa del rischio di alluvione ai sensi del D.Lgs. 49/2010**

Come si legge nella Figura 5-5 l'area d'intervento non ricade nell'area di rischio alluvioni e come verificato nella Relazione Idrologica-Idraulica allegata al progetto, alla quale si rimanda per i dovuti approfondimenti, l'intervento non determina un peggioramento di tale condizione.

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 5.7 Piano Urbanistico del Comune di Genova

Il Piano Urbanistico Comunale di Genova (PUC) è stato approvato con DD n° 2015/118.0.0./18. Il PUC è finalizzato a fornire un orientamento per le trasformazioni a livello urbanistico e contribuisce alla costruzione di una nuova Genova più accessibile e attrattiva al fine anche di garantire uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi, operante in regime di equilibrio ambientale.

Gli obiettivi del PUC sono elencati nel seguito:

### TEMA A: SVILUPPO SOCIO-ECONOMICO E DELLE INFRASTRUTTURE

- Obiettivo A1 Potenziamento delle infrastrutture di relazione nord-sud ed est-ovest
- Obiettivo A2 Promozione di un sistema produttivo innovativo e diversificato, e valorizzazione della città come meta turistica
- Obiettivo A3 Incremento della competitività del porto di Genova a livello europeo
- Obiettivo A4 Rilancio delle politiche della casa, dei servizi alla persona e dell'offerta formativa
- Obiettivo A5 Rafforzamento dell'intermodalità e dell'utilizzo del trasporto pubblico

### TEMA B: ORGANIZZAZIONE SPAZIALE DELLA CITTA' E QUALIFICAZIONE DELL'IMMAGINE URBANA

- Obiettivo B1 Trasformazione di Genova in una città metropolitana, multipolare, integrata e senza periferie
- Obiettivo B2 Promozione della città compatta e valorizzazione dello spazio pubblico
- Obiettivo B3 Riequilibrio funzionale attraverso la valorizzazione delle peculiarità locali
- Obiettivo B4 Valorizzazione architettonica, paesaggistica ed ambientale degli assi di attraversamento della città
- Obiettivo B5 Rafforzamento del rapporto con il mare

### TEMA C: SALUTE, QUALITA' AMBIENTALE E DIFESA DEL TERRITORIO

- Obiettivo C1 Riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico e luminoso
- Obiettivo C2 Difesa e valorizzazione del suolo e dell'assetto idrogeologico
- Obiettivo C3 Genova città del sole, dell'efficienza energetica e del risparmio

energetico

- Obiettivo C4 Riqualficazione del verde pubblico urbano ed extraurbano
- Obiettivo C5 Rilancio e valorizzazione del territorio agrario produttivo

Il PUC interessando l'area strettamente urbana non pianifica il sito in cui ricade il progetto in studio, in più, come si può leggere nella Figura 5-6, lo inquadra come "ambito portuale" ed in "giallo" è riportata la Stazione marittima come *Elemento storico-artistico ed emergenza esteticamente rilevante*.

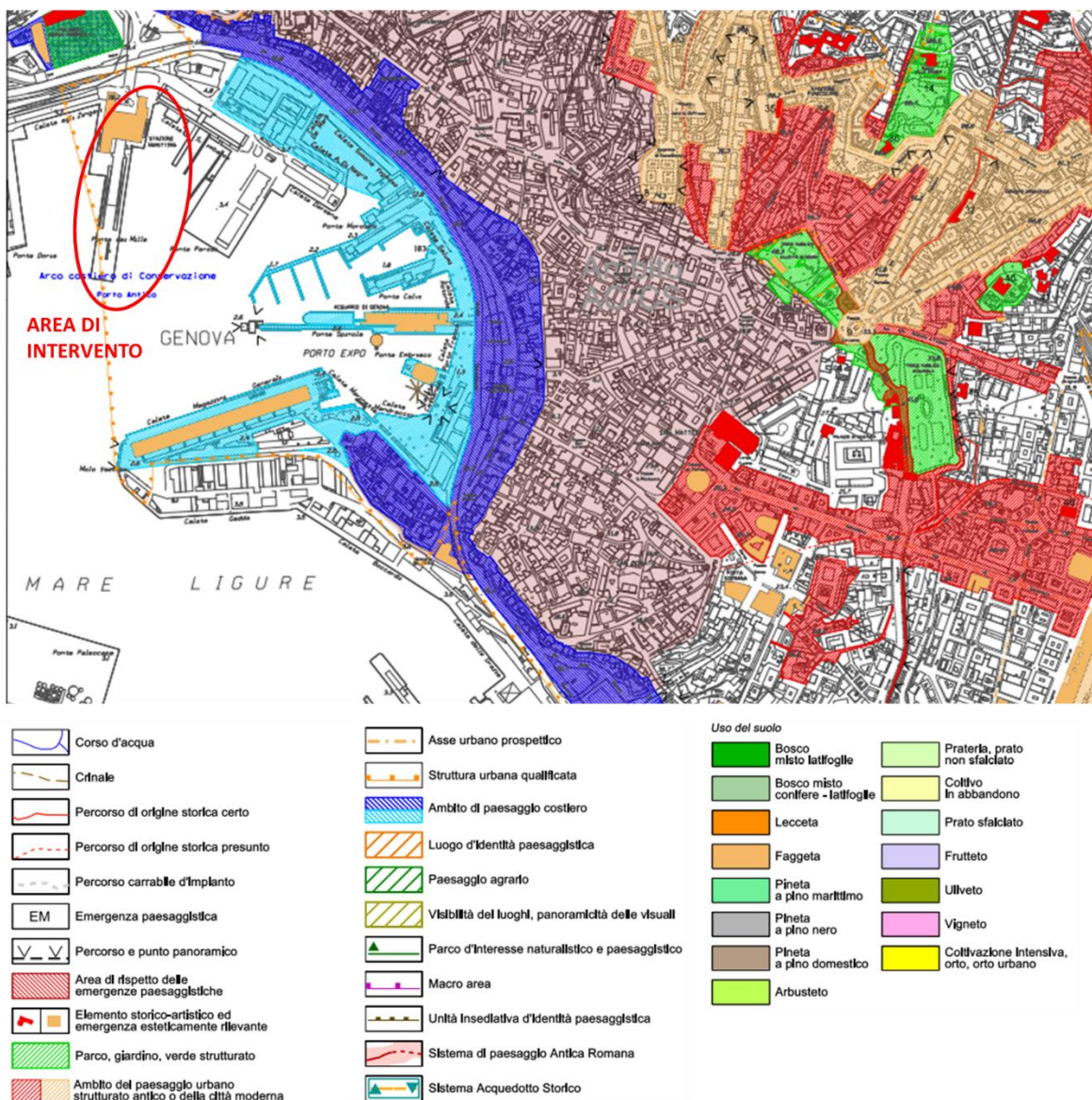


Figura 5-6 PUC – Assetto urbanistico

L'intervento è dunque coerente con quanto prescritto dal PUC.



## 5.8 Piano di Bacino

Il Piano di Bacino stralcio “Ambito 14”, “Carta della suscettività al dissesto”, individua la zona interessata dall’intervento in progetto all’interno della classe speciale del tipo B2 “discariche dismesse e riporti antropici”, per tale classificazione è necessaria la preventiva autorizzazione da parte della Regione Liguria.

L’area, inoltre, non è interessata da fasce esondabili o da corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico significativo.

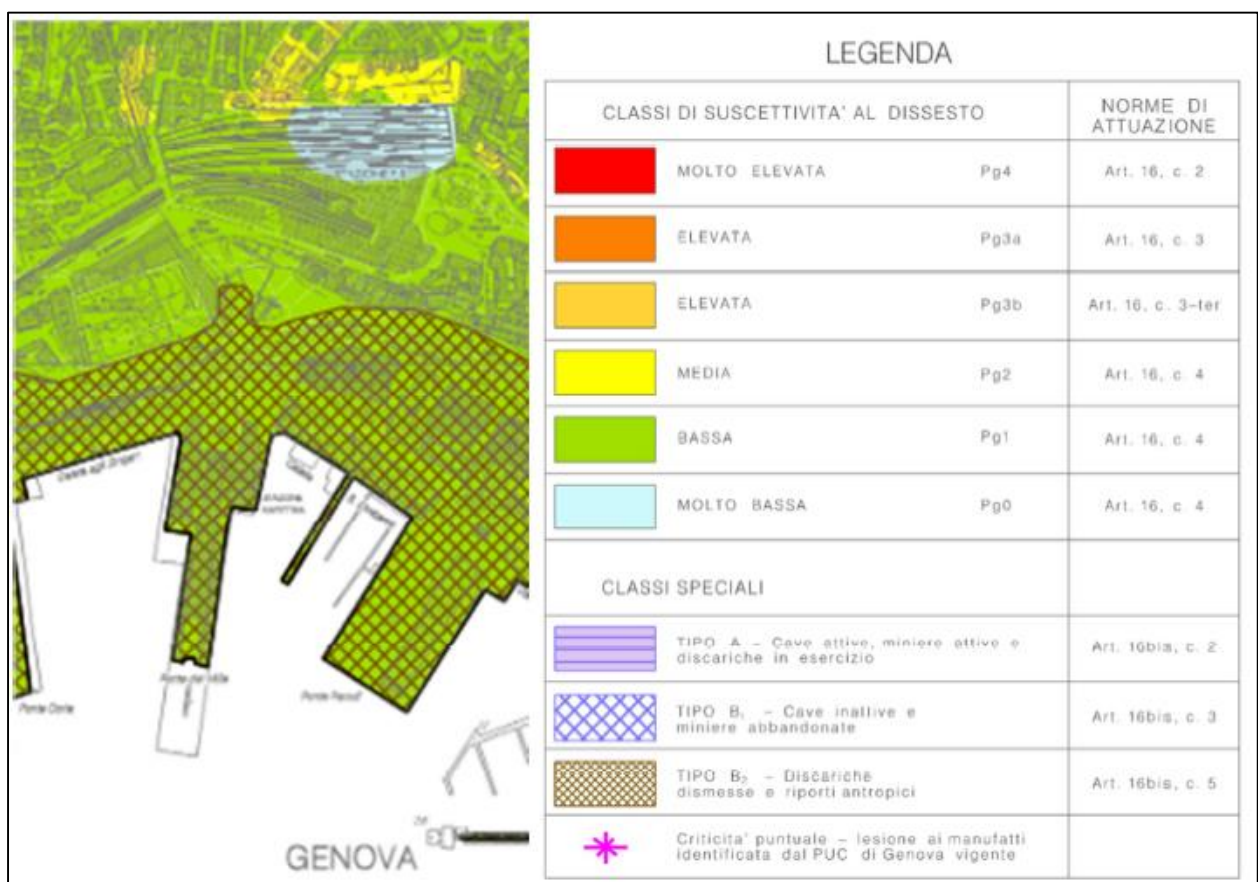


Figura 5-7 Piano di Bacino


Come si legge dalla Figura 5-8 l’area interessata dall’intervento è caratterizzata dalla presenza del Rio Lagaccio.



Figura 5-8 Reticolo idrografico

Il Rio Lagaccio presenta le maggiori portate al colmo tra i corsi d'acqua afferente alla zona del centro storico, a causa della considerevole estensione del suo bacino imbrifero (2.36 km<sup>2</sup>). Le caratteristiche idrauliche dei diversi corsi d'acqua, estrapolate dal Piano di Bacino, sono riportate nella Tabella 1.

**Tabella 1 Caratteristiche dei sottobacini del Centro Storico (estratto dal PdB Ambito 14)**



Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km <sup>2</sup> )	Portate di piena al colmo (m <sup>3</sup> /s)		
			T = 50 anni	T = 200 anni	T = 500 anni
CStoA	Torbido	1,17	44	55	63
CStoB	Sant'Anna	0,72	35	44	51
CStoC	Carbonara	1,1	54	68	77
CStoD	Sant'Ugo	0,8	35	45	51
CStoE	Lagaccio	2,36	82	103	118
CStoF	San Teodoro	0,54	35	44	50
CStoG	San Lazzaro	1,33	59	74	84
CStoH	San Bartolomeo	0,49	22	27	31


Si rimanda al paragrafo 7.6 la valutazione delle interferenze tra la presenza dello sbocco a mare del Rio Lagaccio e l'intervento in studio ed alla Relazione Idrologica-Idraulica allegata al progetto per gli opportuni approfondimenti.

Precedenti studi idraulici<sup>1</sup> redatti per interventi di sistemazione idraulica e per attività di aggiornamento del rilievo topografico del tratto tombinato del Rio Lagaccio hanno evidenziato che nel tratto finale della tombinatura le portate previste dal Piano di Bacino (Q 50ennale, Q 200ennale, Q 500ennale) scorrono per lunghi tratti in pressione.

Per la modellazione della nuova configurazione, al fine di poter confrontare i risultati con le simulazioni dei precedenti studi, è stato utilizzato il noto software Hec-Ras, sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (HEC), nella condizione idraulica di "moto permanente monodimensionale" come prescritto tra l'altro dalla normativa del Piano di Bacino.

Rimandando alla Relazione sopracitata è importante sottolineare che gli esiti della stessa hanno verificato che gli interventi previsti in progetto non interferiscono con il deflusso delle piene del Rio Lagaccio.

<sup>1</sup> R12 – Relazione Idraulica del Progetto Esecutivo relativo all'intervento *Ex caserma Gavoglio: Progetto della demolizione dell'edificio B e di sistemazione idraulica di un tratto tombinato del Rio Lagaccio*:  
D01 – Relazione Tecnica Verifica idraulica con allegati relativa all'*Aggiornamento del rilievo topografico e verifica idraulica del tratto tombinato del Rio Lagaccio*.

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 5.9 Regime dei vincoli ambientali, paesaggistici, architettonici e archeologici

### 5.9.1 Vincoli ambientali

Le aree di pregio naturalistico sono oggetto di tutela da parte di due disposizioni normative originali: la Legge 394/91 “Principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette” e il DPR 357/96 e seg., recepimento nazionale delle Direttive 92/43/CEE “Habitat” e della Direttiva 79/409/CEE “Uccelli” (ora sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE) che istituiscono la Rete Natura 2000 di tutela della biodiversità europea. La “Natura 2000” è composta di due tipi di aree che possono avere diverse relazioni spaziali tra loro, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione a seconda dei casi: le Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla direttiva “Uccelli” e le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) previste dalla direttiva “Habitat”. Queste ultime assumono tale denominazione solo al termine del processo di selezione e designazione, mentre fino ad allora vengono indicate come Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC).

L’area d’intervento non ricade all’interno di aree protette afferenti alla Rete Natura 2000 come è possibile leggere dalla Figura 5-9. La più vicina area protetta è la ZSC IT1332576 *Fondali Boccadasse – Nervi* posta a più di 4 km dall’area d’intervento.



Figura 5-9 Inquadramento aree Rete Natura 2000

### *Aree naturali protette marine e terrestri (EUAP)*

Il Ministero dell'Ambiente raccoglie tutte le aree naturali protette marine e terrestri che rispondono a determinati criteri nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP). Tali aree devono essere caratterizzate dalla presenza di valori naturalistici, formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale (art. 1, comma 2 della legge 394/91) e/o esistenza di valori naturalistici, così come previsto dall'art. 2 commi 2 e 3 della citata legge.

L'area a mare interessata dal progetto in studio, seppur di carattere portuale e dunque intensamente antropizzata, ricade all'interno dell'*EUAP 1174 - Santuario per i Mammiferi Marini* (vedi Figura 5-10).

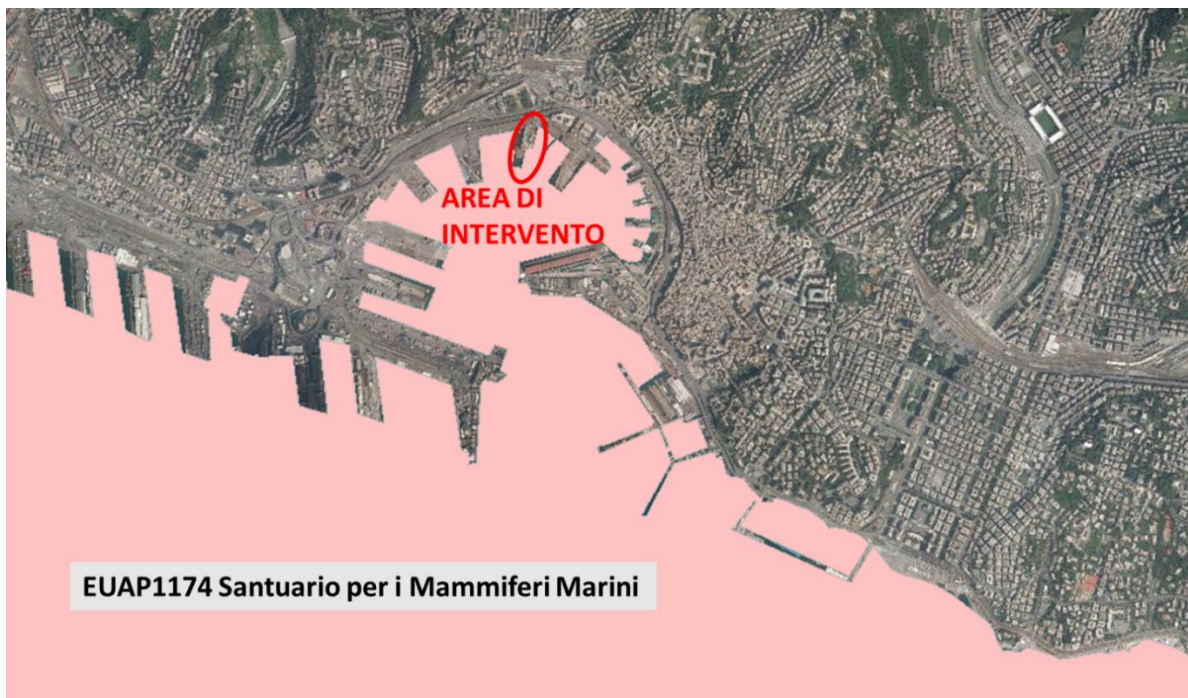



Figura 5-10 Inquadramento aree EUAP

L'EUAP 1174 - Santuario dei mammiferi marini del Mediterraneo è un'Area Naturale Marina d'Interesse Internazionale, è una speciale area marina protetta che si estende per circa 90.000 Km<sup>2</sup> nel Mediterraneo nord-occidentale tra Italia, Francia e la Sardegna, e comprende la Corsica e l'Arcipelago Toscano.

Il Santuario contiene habitat idonei per la riproduzione e le esigenze di alimentazione delle specie di cetacei regolarmente rinvenibili nel Mar Mediterraneo. Questa notevole

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

diversità faunistica di cetacei deve coesistere con livelli molto elevati di pressione antropica. Nel 1990 l'Istituto Tethys ha proposto un progetto per l'istituzione di un'area marina protetta, Riserva della Biosfera, che comprendeva l'habitat più importante per i cetacei nella regione. La logica alla base della proposta, denominata "Progetto Pelagos", includeva: la rappresentatività ecologica della zona, la sua grande diversità di specie, la sua intensa attività biologica, la presenza di habitat critici per un certo numero di specie pelagiche, tra cui i cetacei, e le opportunità che l'area offriva alla ricerca di base.

Nel 1993 i ministri dell'Ambiente di Francia e Italia, e il Ministro di Stato del Principato di Monaco, hanno firmato a Bruxelles una dichiarazione congiunta per l'istituzione di un Santuario per la protezione e la conservazione dei mammiferi marini.

#### *Vincoli paesaggistici*

L'area della Stazione Marittima - Ponte dei Mille non è interessata da vincoli paesaggistici specifici (articolo 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, Immobili ed aree di notevole interesse pubblico).

L'area ricade nella fascia dei 300 metri della costa ("Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare" - articolo 142 del Codice dei beni culturali e del paesaggio, Aree tutelate per legge D.Lgs 42/2004 e ss.mm.ii.).

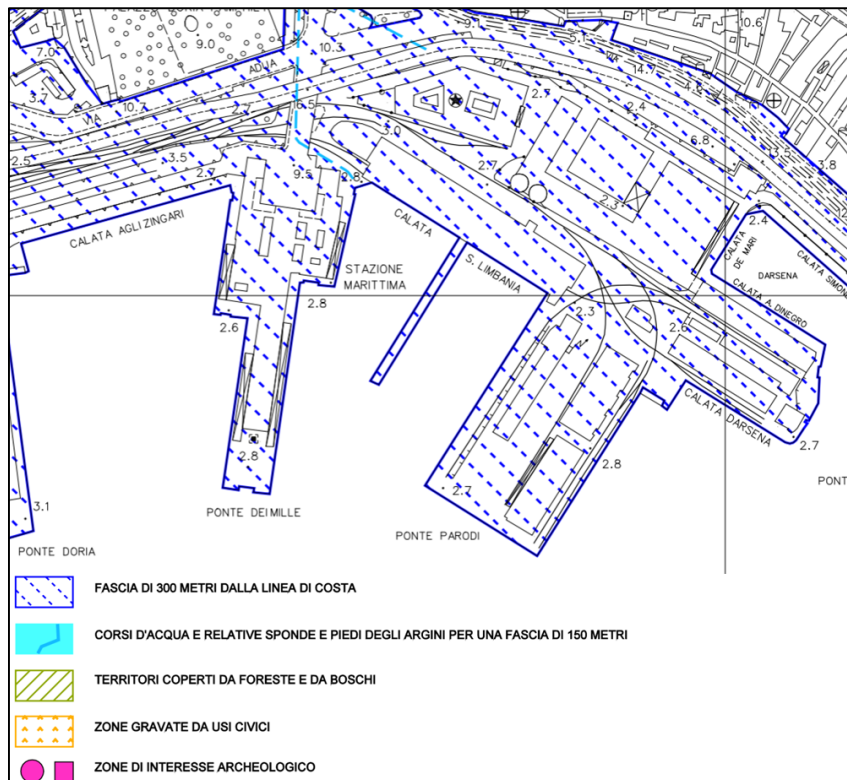


Figura 5-11 Piano comunale dei Beni paesaggistici soggetti a tutela - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42/2004

Stante tale vincolo è necessario sottolineare la modifica introdotta dal Decreto-legge 10 settembre 2021, n. 121 *“Disposizioni urgenti in materia di investimenti e sicurezza delle infrastrutture, dei trasporti e della circolazione stradale, per la funzionalità del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili, del Consiglio superiore dei lavori pubblici e dell’Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali”*, art. 4 *Disposizioni urgenti in materia di investimenti e di sicurezza nel settore del trasporto marittimo*, comma 1-quinquies che esclude l’area d’intervento dalla tutela relativa alla fascia dei 300 m in quanto equiparabile alle *zone territoriali omogenee B* previste dal decreto del Ministro per i lavori pubblici 2 aprile 1968, n. 1444.

## 5.9.2 Vincoli architettonici

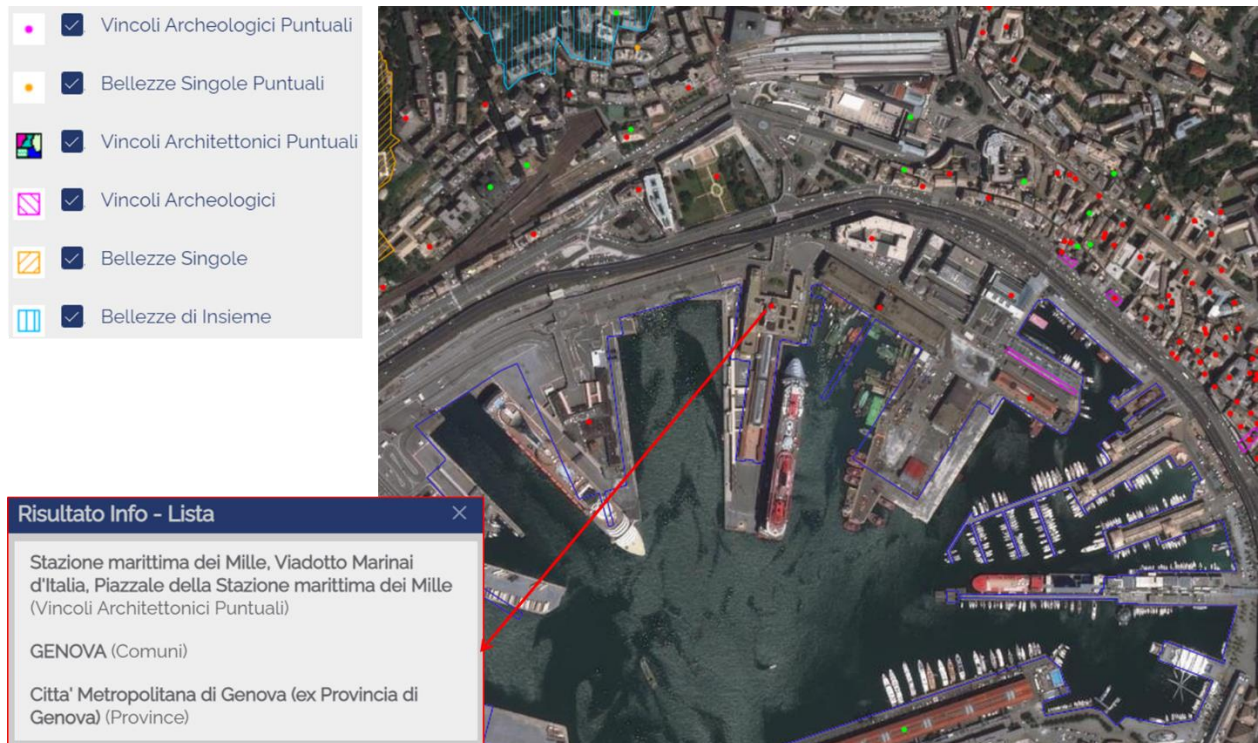



Figura 5-12 Vincoli monumentali (pallini rossi) da: <http://www.liguriavincoli.it/>

La Stazione marittima dei Mille, il Viadotto Marinai d'Italia e il Piazzale della Stazione marittima, sono tutelati con vincolo architettonico ai sensi della Parte Seconda del Codice dei beni culturali e paesaggistici. Nello specifico la Stazione marittima presenta “interesse artistico particolarmente importante, ai sensi dell’articolo 10 comma 1 del D-Lgs 42/2004 in quanto “l’edificio rappresenta un interessante testimonianza di edificio civile della fine del XIX secolo e del primo quarto del XX secolo”. Il Viadotto Marinai d'Italia e piazzale della Stazione marittima dei Mille, presentano “interesse storico artistico particolarmente importante ai sensi dell’articolo 10, comma 1 del D.Lgs 42/2014 in quanto l’immobile è parte integrante del complesso monumentale della Stazione marittima dei Mille già dichiarata di notevole interesse con decreto del 21/12/2007”.

## 5.9.3 Vincoli archeologici

Nell’area della Stazione Marittima - Ponte dei Mille non sono presenti vincoli archeologici, come è possibile leggere nella Figura 5-11 e Figura 5-12.



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Il bacino portuale coincidente con la darsena storica è tuttavia zona di particolare attenzione archeologica, anche in ragione dei ritrovamenti effettuati durante la costruzione dell'acquario, e rappresenta un'area molto sensibile sotto questo aspetto.

Nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA del presente progetto, sono pervenute osservazioni in merito agli aspetti inerenti alla tutela archeologica prescritte dalla Soprintendenza e trasmesse in data 23-02-2022 (PROT.N.7050). Su mandato dell'RTP il dott. A. Pastorino<sup>2</sup> ha eseguito le indagini archeologiche previste dalla normativa vigente ai sensi dell'articolo 25 del Decreto Legislativo 50/2016 per la redazione del "Documento di Valutazione Archeologica Preventiva" allegata al progetto ed alla quale si rimanda per gli approfondimenti del caso.


La Valutazione del Rischio Archeologico si distingue in ASSOLUTO e RELATIVO e comporta la definizione di un indice di rischio basato su di una scala teorica di 6 livelli: NULLO, BASSO, MEDIO, MEDIO-ALTO, ALTO, CERTEZZA DELLA PRESENZA.

Il rischio ASSOLUTO riguarda la presenza ed il grado di conservazione di eventuali depositi archeologici in una determinata area. Per rischio nullo si intende che nell'area si sia già verificata, attraverso precedenti indagini e/o bonifiche archeologiche, l'assenza di depositi di tipo archeologico. Per certezza della presenza si intendono quelle aree per le quali si è già accertata la presenza di depositi archeologici, manifesti, interrati o sommersi a prescindere dall'eventuale esistenza di un vincolo archeologico.

Il rischio RELATIVO riguarda la previsione, in relazione alla tipologia delle opere da realizzarsi, della eventualità di interferire nel corso dei lavori con depositi archeologici. Per rischio nullo si intende che nell'area sia già stata verificata, attraverso precedenti indagini e/o bonifiche archeologiche, l'assenza di depositi di tipo archeologico o che, relativamente alle caratteristiche delle opere in oggetto, il rischio sia di fatto assente (mancanza di operazioni di scavo e/o oblitterazione di porzioni di terreno, lavori in galleria, etc.). Per certezza della presenza si intendono quelle aree per le quali si è già accertata la presenza di depositi archeologici, manifesti o interrati, a prescindere dall'eventuale esistenza di un vincolo archeologico e a prescindere dalla tipologia dei lavori.

#### *Valutazione di rischio archeologico assoluto*

<sup>2</sup> Archeologo iscritto all'elenco dei professionisti dei beni culturali in qualità di archeologo di Prima Fascia abilitato alle attività di archeologia preventiva, in possesso della qualifica di Operatore Tecnico Subacqueo e dotato di pluriennale esperienza nel campo dell'archeologia subacquea.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## Il Porto Passeggeri e l'Avamporto

L'area del Porto Vecchio ha restituito nel corso degli ultimi dieci anni innumerevoli testimonianze archeologiche relative alle diverse fasi di sviluppo del bacino portuale. Questi ritrovamenti hanno riguardato sia materiale di epoca romana in giacitura primaria sia materiale medioevale e tardo medioevale decontestualizzato tuttavia di elevato interesse storico archeologico. La storia plurisecolare del porto di Genova e le sue molteplici trasformazioni nel corso dei secoli impongono un'attenzione elevata rispetto a tutte le attività che riguardano i fondali. Le attività di trivellazione rappresentano un'operazione impattante sulla stratificazione del porto perché ne sconvolgono irrimediabilmente la stratigrafia, come documentato in corrispondenza dei plinti di sostegno dell'Acquario di Genova durante gli scavi archeologici di Ponte Spinola.


Per questa ragione e in virtù degli elementi raccolti nel corso delle precedenti attività di archeologia preventiva svolte si ritiene che tutte le aree del Porto Vecchio e dell'Avamporto interessate da questa tipologia d'interventi siano da considerarsi a rischio archeologico assoluto ALTO.

Per i motivi suddetti, l'indice di rischio assoluto della presenza di depositi di tipo archeologico nell'area di intervento è ritenuto ALTO.

### *Valutazione di rischio archeologico relativo*

#### Il Porto Passeggeri – Ponte dei Mille

Gli scavi eseguiti in corrispondenza del ponte Spinola e gli sporadici ritrovamenti documentati durante i dragaggi del 2010-2022 in corrispondenza della calata Limbania, Zingari e la testata di Ponte dei Mille hanno permesso di verificare come i fondali precedenti le fasi Altomedioevali non siano stati generalmente intaccati dalle attività di dragaggio eseguite tra il XII ed il XVII secolo. In corrispondenza di Ponte Spinola, nell'area scavata più vicina alla linea di riva antica, questi fondali si attestavano a quote comprese tra i -10 e i -12 metri s.l.m. di profondità. Nell'area antistante il molo vecchio l'unico frammento di ceramica a vernice nera recuperato proveniva da profondità comprese tra i -13/-14 metri s.l.m. mentre l'albero appartenuto ad un naviglio romano e i frammenti di anfore nell'area di Calata Gadda sono state recuperate anch'esse a profondità comprese tra i -12 e -15 metri s.l.m. ed erano coperti da livelli di accrescimento naturale del fondale testimoniati dalle matte di posidonia morta. Infine il frammento di

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

anfora documentato in testata Ponte dei Mille è stato trovato alla profondità di – 11/11.5 metri s.l.m. Questi dati portano a ritenere che sia elevato il rischio di rinvenimento di materiale di interesse archeologico alle quote comprese tra i -10 metri s.l.m, raggiunti in diversi punti dai dragaggi del 2010-2015, e i - 12 metri s.l.m. di profondità. Infine, la ricostruzione dell’andamento delle Argille d’Ortovero in corrispondenza degli ultimi 200 metri di banchina di Ponte dei Mille sembra indicare l’esistenza di un deposito marino a tetto delle stesse caratterizzato da una potenza di alcuni metri possibilmente non intaccato dai dragaggi eseguiti a partire dalla fine dell’Ottocento ad oggi (come attesta la cartografia antica e i risultati dei recenti dragaggi).

Considerato il rischio archeologico assoluto elevato per le aree del porto Passeggeri e tenuto conto di quanto sopra esposto in merito alle tipologie di attività da svolgere nelle aree a progetto (trivellazioni puntuali del fondale), e alla possibilità, soprattutto nella parte terminale di Ponte dei Mille, di intaccare stratificazioni di interesse archeologico, si ritiene Medio - Alto il grado di rischio archeologico relativo.

Per i motivi suddetti, l’indice di rischio relativo della presenza di depositi di tipo archeologico nell’area di intervento è ritenuto MEDIO - ALTO.

L’approfondimento del tema si rimanda al Documento di Valutazione Archeologica Preventiva” allegata al progetto.

#### **5.9.4 Vincoli di carattere geologico**

L’area in cui ricade il progetto è classificata secondo il P.U.C. come “Zona B urbanizzata - Aree con suscettività d’uso parzialmente condizionata”.

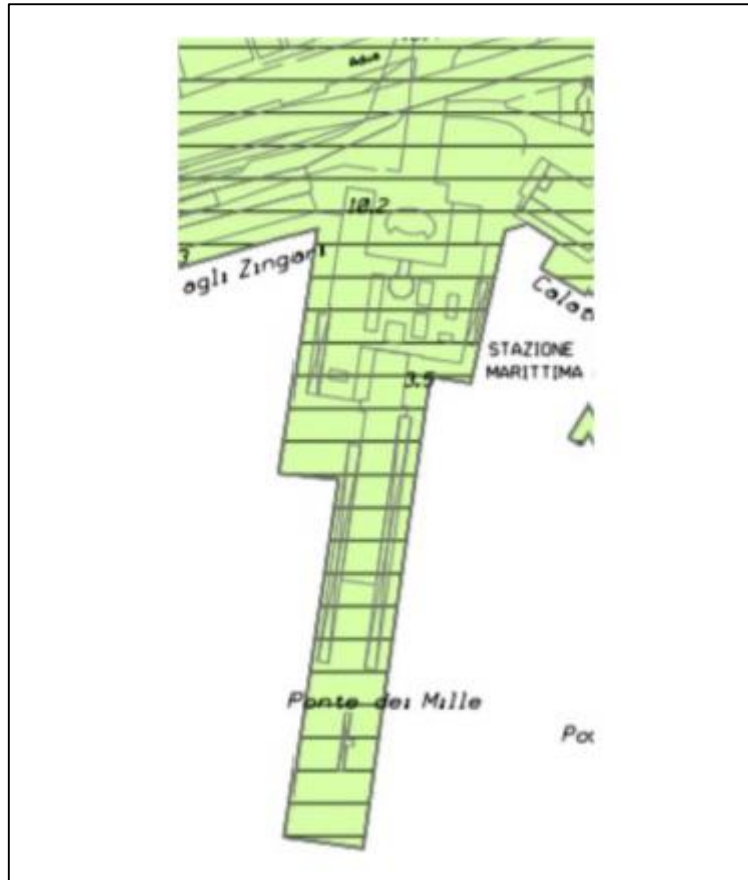


Figura 5-13 Vincoli P.U.C. come “Zona B urbanizzata - Aree con suscettività d’uso parzialmente condizionata”

#### *Vincolo idrogeologico*

Ai sensi del sopracitato Piano di bacino, ambito 14, tavola 213160, l’area in esame è classificata nelle “aree non sottoposte a vincolo idrogeologico”.

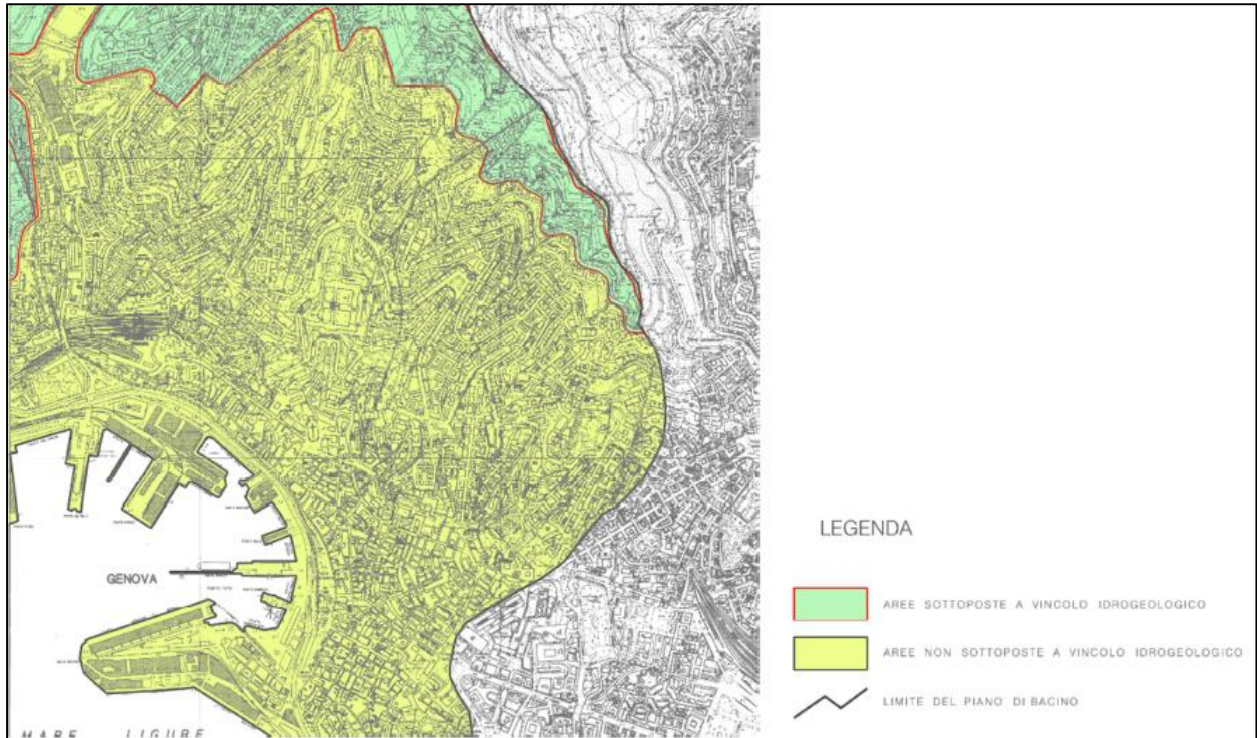
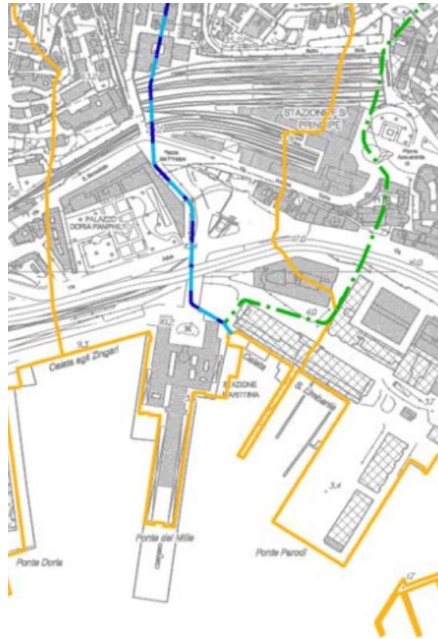


Figura 5-14 Piano di Bacino – Ambito 14

In corrispondenza della radice di levante della banchina è presente lo sbocco del Rio Lagaccio e del Rio Sant'Ugo, individuabili nell'allegato 1 del DGR 507 del 21/06/2019, squadra 213160, e classificati rispettivamente rivo tombinato ed elemento della rete di drenaggio urbano. Entrambi i rivi rientrano nel gruppo di "Rivi del centro storico di Genova" dell'ambito regionale di Bacino 14, con area di bacino pari a 2.36 km<sup>2</sup> per il Rio Lagaccio e 0.80 km<sup>2</sup> per il Rio Sant'Ugo. Nei rivi, oltre alle acque bianche, hanno recapito anche i collettori della rete fognaria nera e mista delle aree urbanizzate che attraversano; ciò ha modificato la funzione originale e il regime idraulico degli alvei trasformandoli in veri e propri collettori fognari principali.




**Legenda**

- Reticolo idrografico**
- a cielo aperto
  - tombinato
  - - - scolmatore/opera idraulica
- - - Rete di drenaggio urbano
- Confini comunali
- Bacini idrografici



Gli aspetti legati agli impatti delle opere in progetto con il deflusso del Rio Lagaccio sono riportati al paragrafo 7.6.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 6 Quadro di riferimento ambientale

Il Quadro di Riferimento Ambientale illustra le caratteristiche ambientali e paesaggistiche dell'area coinvolta dall'opera, con l'obiettivo di individuare e definire eventuali ambiti di particolare criticità ovvero aree sensibili e/o vulnerabili.

Dall'analisi dello stato di fatto dell'area d'intervento e dalla tipologia di progetto sono state selezionate solo le componenti effettivamente interessate dalla realizzazione dell'opera:

- Atmosfera
- Rumore
- Suolo
- Ambiente idrico
- Biodiversità
- Paesaggio

Per la definizione dello stato attuale delle componenti ambientali sono state utilizzate le più aggiornate informazioni rese disponibili dagli Enti di controllo (ARPA Liguria, Regione Liguria, Comune di Genova, ecc) e dalla documentazione scientifica reperibile.

### 6.1 Atmosfera

Secondo quanto disposto dal D.lgs. 155/2010, il territorio regionale ligure è stato suddiviso secondo tre differenti zonizzazioni:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> e particolato solido fine (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- Zonizzazione per Ozono O<sub>3</sub> e 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.

Nell'ambito dello studio di diffusione degli inquinanti, allegato al presente elaborato, sono stati presi a riferimento i dati rilevati nel 2021 dalle seguenti centraline:

- Via Buozzi – urbano traffico– NO<sub>2</sub>, CO;
- Corso Firenze – urbana di fondo - NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>;


- Largo San Francesco da Paola (mezzo mobile) – urbana di fondo - NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>.

I dati sono stati scaricati dal sito della Regione Liguria. Le stazioni sono state scelte in quanto sono le più vicine all'area oggetto di studio e pertanto ritenute maggiormente significative per descrivere lo stato di qualità dell'aria della zona.



Figura 6-1 Ubicazione centraline di monitoraggio qualità dell'aria più vicine all'era di intervento




 <b>PORTS of GENOA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Di seguito si riportano i valori rilevati presso le centraline nel 2021 (sono evidenziati in giallo i dati utilizzati per determinare il contributo del fondo sui valori di picco orari, giornalieri e percentili):

<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>U.M.</b>	<b>Corso Firenze</b>	<b>Largo San Francesco da Paola</b>	<b>Via Buoizzi</b>	<b>Valori utilizzati per determinare il contributo del fondo sui picchi orari e percentili</b>
Media annua	µg/m <sup>3</sup>	26,2	31,2	46,3	46,3
Max concentrazione oraria	µg/m <sup>3</sup>	189,0	180,0	175,0	189,0
99,8°	µg/m <sup>3</sup>	128,0	126,7	141,2	141,2

<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>U.M.</b>	<b>Corso Firenze</b>	<b>Largo San Francesco da Paola</b>	<b>Valori utilizzati per determinare il contributo del fondo sui picchi giornalieri e percentili</b>
Media annua	µg/m <sup>3</sup>	14,3	13,8	14,3
Max concentrazione giornaliera	µg/m <sup>3</sup>	68,1	87,4	87,4
90,4°	µg/m <sup>3</sup>	24,7	25,6	25,6

<b>PM<sub>2.5</sub></b>	<b>U.M.</b>	<b>Corso Firenze</b>	<b>Largo San Francesco da Paola</b>
Media annua	µg/m <sup>3</sup>	9,1	10,5

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

CO	U.M.	Corso Firenze	Via Buozi
Media annua	mg/m3	1,9	1,7

Si osservi che il valore medio degli NO<sub>2</sub> rilevati dalla centralina di Via Buozi sono superiori ai limiti normativi.

Per il calcolo del contributo dei valori di fondo si è proceduto secondo la seguente metodologia:

1. la stima del contributo dei valori di fondo orari, giornalieri e percentili, è stata effettuata impiegando il metodo B (somma dei quadrati) suggerito dall'UK-EA (*UK-EA, "The Addition of Background Concentrations to Modelled Contributions from Discharge Stacks", Research and Development, Technical Report P361, 2000:*

[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/290274/strp361-e-e.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/290274/strp361-e-e.pdf)).

Nello specifico sono stati utilizzati i dati peggiorativi tra le stazioni considerate, secondo quanto indicato nelle precedenti tabelle.

2. Per il calcolo del contributo dei valori di fondo medi annui (NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>) e dei valori massimi su 8 ore (CO) in presenza di più punti di misura del fondo, i valori vengono interpolati con metodo 1/r<sup>2</sup> nei recettori del dominio di calcolo utilizzando il post-processore MMS.RunAnalyzer (vers 2.13.0.0).

I valori di fondo così determinati sono sommati al contributo delle varie sorgenti analizzate.

Vale la pena segnalare, nello studio della componente, che è stato finanziato nell'agosto 2020 il Progetto di elettrificazione delle banchine della Stazione Marittima, predisposto dall'Autorità di Sistema, di chi si dirà meglio nel seguito. Nel particolare, la Conferenza unificata Strato-Regioni-città ha dato il via libera al decreto sbloccando 906 milioni di € destinati a 23 opere portuali su tutto il territorio nazionale. Per i Porti di Genova e Savona si tratta della realizzazione del Cold Ironing, l'elettrificazione delle banchine del Terminal

Crociere e Traghetti a Genova per 19,2 milioni di € del Terminal Crociere di Savona per 10,2 milioni.

## 6.2 Rumore

Il Comune di Genova si è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), approvato con Delibera della Giunta Provinciale n° 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n° 12 del 20 marzo 1998. Il PCCA identifica anche le rispettive fasce di pertinenza acustica stradale e ferroviaria di cui al DPR 142/04 e ss.mm.ii. ed al DPR 459/98 e ss.mm.ii., all'interno delle quali si applicano i valori limiti di emissione acustica individuati dagli stessi Decreti. Nella figura che segue è riportata la classificazione acustica relativa all'area di interesse imposta dal Comune di Genova.

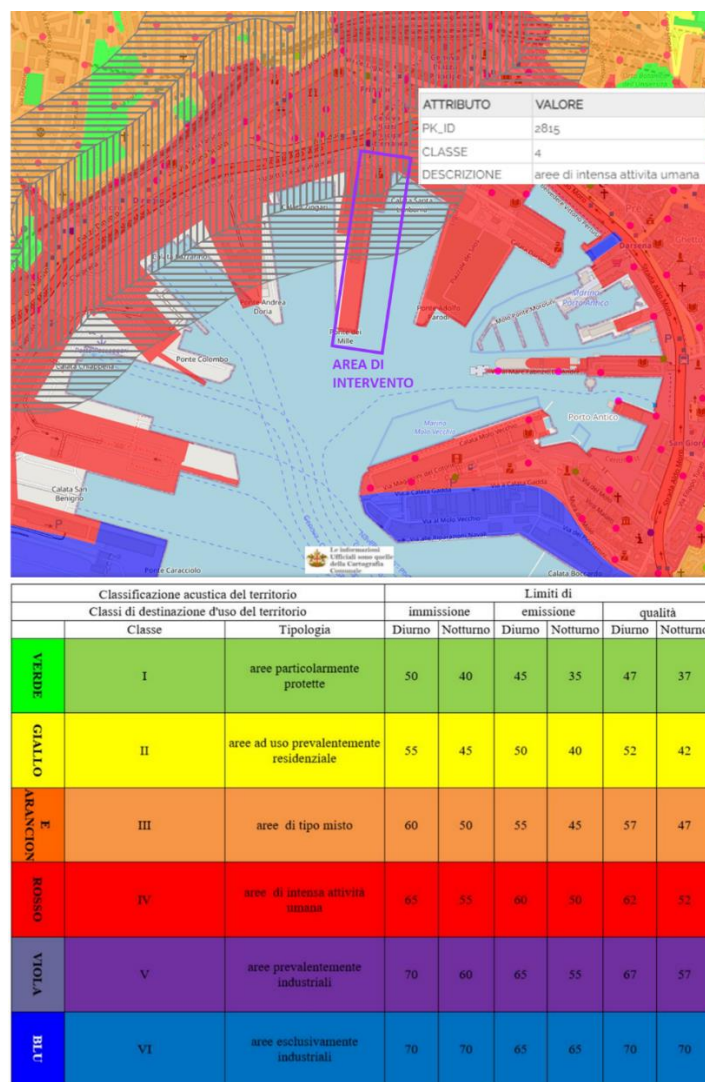


Figura 6-2 Piano Comunale di Classificazione Acustica

### 6.3 Ambiente idrico

La legislazione nazionale (D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., rif. Decreto attuativo 260/10) in ottemperanza alle direttive comunitarie prevede che le acque marine costiere siano oggetto di monitoraggio periodico per quanto attiene alle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche affinché sia possibile valutare lo stato di qualità (chimico ed ecologico) dell'ecosistema marino.

Per caratterizzare le proprie acque costiere, la Regione Liguria ha suddiviso la fascia costiera in 26 aree "omogenee", individuate considerando prevalentemente i seguenti fattori:

1. morfologia della costa (tipologie costiere e unità fisiografiche, di cui al PTC Costa Regione Liguria);
2. presenza e tipologia delle fanerogame marine;
3. bacini idrografici;
4. principali fattori di pressione insistenti sulla fascia costiera, sia di tipo puntuale (scarichi, condotte, foci dei corsi d'acqua, porti) che diffuso (uso del suolo);
5. zonazioni già esistenti: aree marine protette, tratti balneazione, aree destinate alla molluschicoltura.

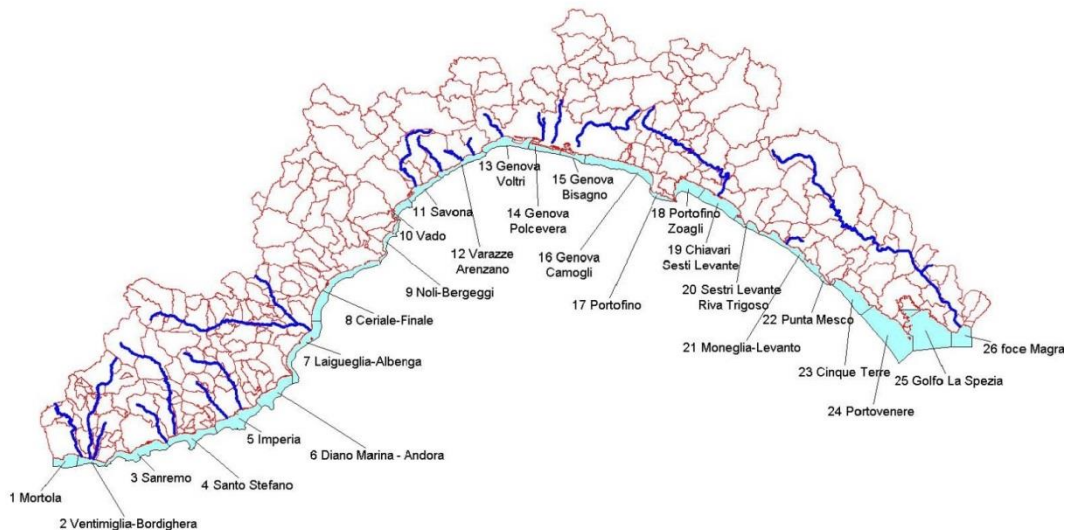



Figura 6-3 - Ambiente marino costiero. Aree omogenee utilizzate per il monitoraggio

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

L'area del porto di Genova di interesse per il presente studio, rientra principalmente nella zona 15 Genova Bisagno (VAG).

In questo tratto di costa, la Regione ha identificato una serie di punti ove periodicamente sono effettuate diverse misure di monitoraggio dello stato di qualità dell'ambiente marino costiero.

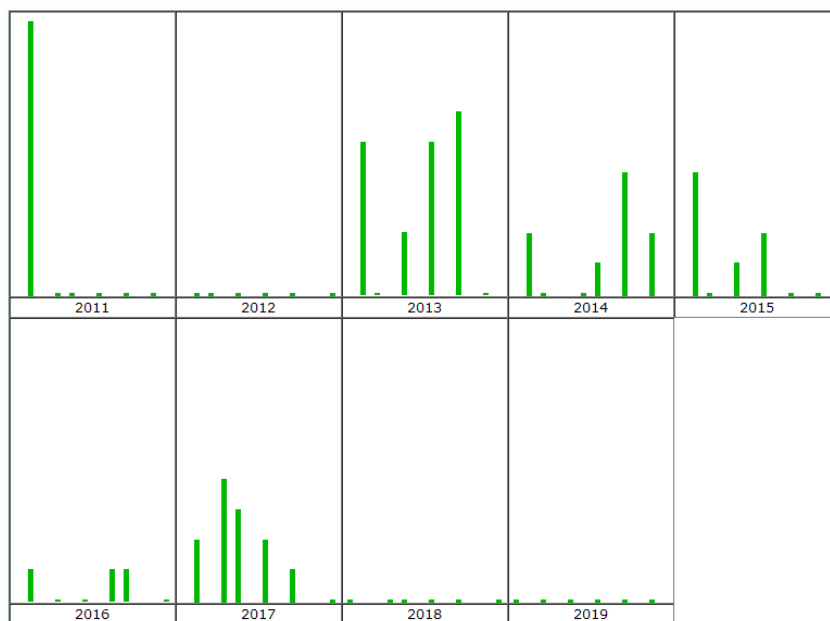


**Figura 6-4 - Ambiente marino costiero. Localizzazione dei punti di monitoraggio gestiti da ARPA Liguria, situati in corrispondenza delle aree omogenee 14 - Genova-Polcevera e 15 - Genova-Bisagno**

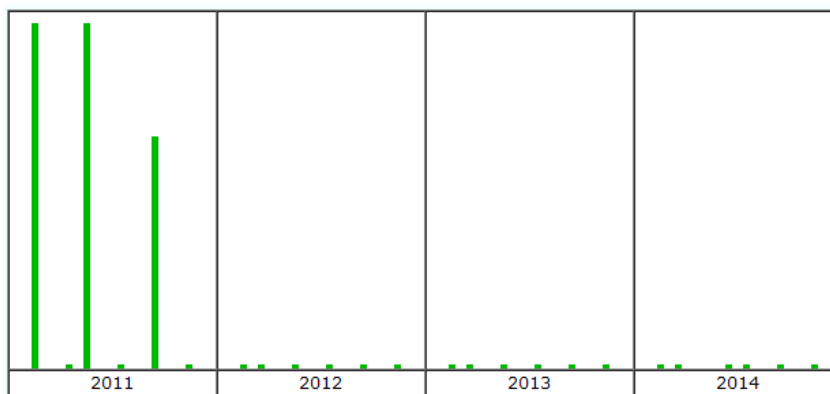
La Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria - Anno 2020, suddivide per i vari aspetti previsti dalla Direttiva quadro:

- sostanze chimiche e chimico fisiche non prioritarie, che insieme ai parametri biologici contribuiscono alla classificazione ecologica
- sostanze chimiche prioritarie che contribuiscono alla classificazione chimica.

Come si evince dalle figure che seguono, negli anni più recenti le concentrazioni sia di Tributilstagno che di Mercurio si mantengono sempre in concentrazioni non apprezzabili analiticamente.

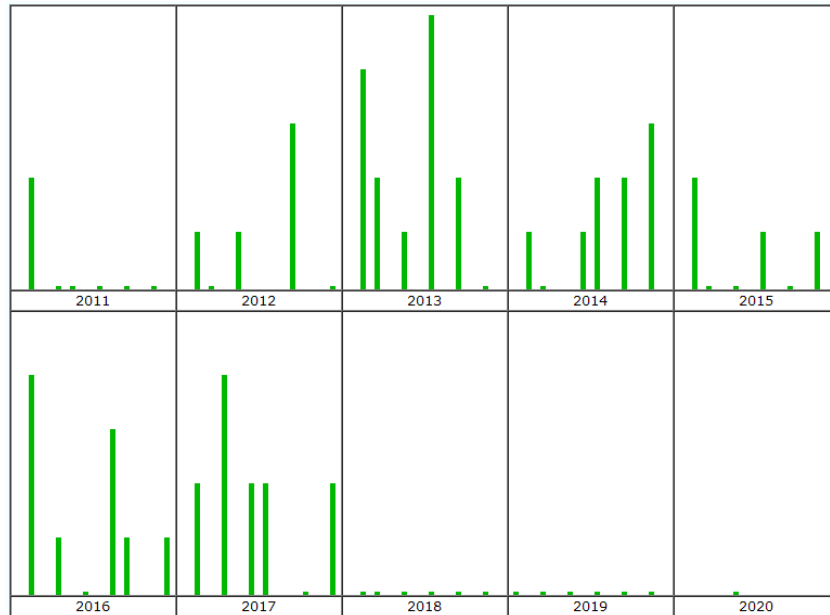


Hg

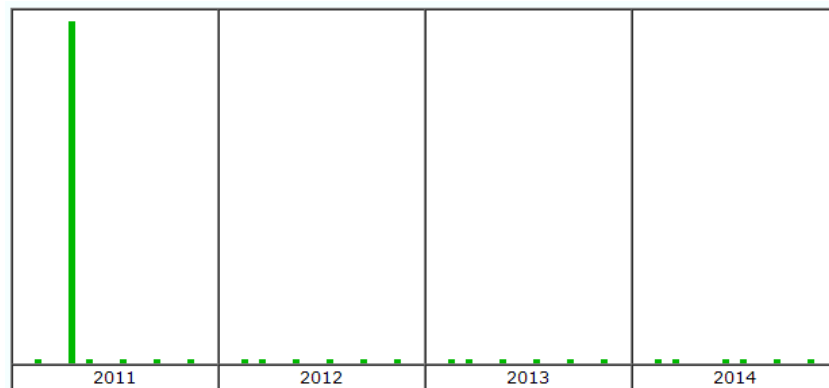


TBT

**Figura 6-5 - Ambiente idrico. Stazione di monitoraggio POL1. Concentrazione di mercurio (µg/l) e tributilstagno (ng/l) (prof 0,5 m) negli anni indicati**

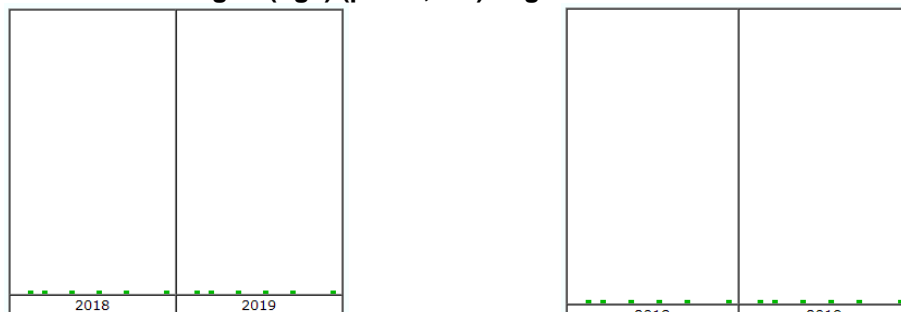


Hg



TBT


Figura 6-6 - Ambiente idrico. Stazione di monitoraggio VAG1. Concentrazioni di mercurio (µg/l) e tributilstagno (ng/l) (prof 0,5 m) negli anni indicati



Hg

TBT

Figura 6-7 - Ambiente idrico. Stazione di monitoraggio GEP3. Concentrazione di mercurio (µg/l) e tributilstagno (ng/l) (prof 0,5 m) negli anni indicati

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE SAVONA PRA GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

#### 6.4 Suolo

Per il progetto dell'intervento in studio è stata effettuata un'indagine geologica di dettaglio eseguita sul territorio che ha evidenziato alcune informazioni relative alle condizioni litologiche dall'area investigata che si sintetizzano nel seguito.

L'ossatura geologica del comparto in oggetto è rappresentata dalla Formazione delle Argille di Ortovero, espressione sedimentaria degli eventi deposizionali verificatisi durante il Pliocene, deposito post-Messiniano.

Si tratta di argille marnose, limi e sabbie fini, di colore da grigio cinereo a grigio-azzurro, oppure giallastro; disposte in strati da centimetrici a decimetrici.


Sono presenti sottili intercalazioni di limi e sabbie fini. Sono generalmente da consistenti a molto consistenti e sovraconsolidate.

Al contatto con il substrato lapideo è sempre presente un orizzonte basale di 2-5 m di spessore contenente ciottoli e blocchi, talora spigolosi, derivati dai versanti soprastanti; in corrispondenza degli sbocchi vallivi questi depositi basali grossolani aumentano significativamente di spessore, costituendo veri e propri coni di deiezione interni al bacino.

I sondaggi effettuati all'interno del porto hanno messo in evidenza come la suddetta sedimentazione prosegua anche in mare fino alla zona di Ponte Parodi, passando per Ponte Spinola. Questa trasgressione pliocenica si è imposta all'interno di un graben con direzione est-ovest, creatosi in seguito allo sprofondamento dei sottostanti Calcari dell'Antola. Le Argille di Ortovero sono presenti inoltre nella zona centro-meridionale del Porto, ad est del Promontorio della Lanterna, come testimoniato dai sondaggi effettuati nella zona di Ponte Caracciolo e Calata Oli Minerali. Questa sedimentazione, a differenza di quella precedente, sembra però essere imposta su un graben con direttrice nord-sud. La potenza dei depositi pliocenici può anche raggiungere i 200 metri. Dal punto di vista della litologia, la formazione di Ortovero risulta costituita da marne e marne argillose nella quale si alternano, soprattutto alla base della serie, numerosi livelli sabbiosi e ghiaiosi, dovuti probabilmente alle piene dei rivi ai quali il graben aveva tranciato il corso.

Come evidenziato in precedenza per garantire la funzionalità della nuova banchina è necessario eseguire l'approfondimento a quota -11 m dello specchio acqueo compreso tra Ponte dei Mille e Ponte Parodi e del canale di accesso. Tale intervento, seppur non



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

compreso nel progetto in oggetto, viene comunque considerato nel presente studio e ne vengono analizzati gli impatti ambientali sulle componenti analizzate.

Le aree oggetto di dragaggio interesseranno l'ambito del Porto passeggeri per uno spessore tale da interessare esclusivamente i depositi superficiali quaternari ed in particolare i depositi marini. Il sedimento è costituito da sabbia pelitica di colore grigio scuro, coperto da uno strato variabile di materiale prevalentemente pelitico-sabbioso di colore nero, che in alcuni casi risulta poggiare su un substrato costituito da Argille sovraconsolidate dell'unità Ortovero. In alcune stazioni si riscontrano livelli con una discreta presenza di frazione grossolana (ciottoli) dovuti probabilmente ad attività antropiche di ampliamento e/o di ripristino di opere marittime<sup>3</sup>.

#### *Classificazione granulometrica dei sedimenti*

Dalla classificazione ternaria di Shepard (1954) modificata, è risultato che i sedimenti analizzati sono a tessitura prevalentemente sabbiosa. Inoltre, dalle stratigrafie dei carotaggi i sedimenti risultano generalmente meno consistenti negli strati superficiali per aumentare di compattezza negli strati più profondi. Le caratteristiche granulometriche si mantengono comunque abbastanza omogenee lungo la verticale.

All'interno del porto, la granulometria varia da sabbioso pelitico a pelitico sabbioso mentre in alcune aree del porto interno si riscontra un aumento della frazione grossolana (maggiore di 2 mm) le cui cause sono prevalentemente legate ad attività antropiche di ammodernamento delle opere marittime; solo in alcuni casi si tratta di un apporto naturale in corrispondenza dello sbocco di corsi d'acqua tombinati e usati come scolo per le acque meteoriche.

Di seguito sono riportate le elaborazioni della granulometria secondo le classi di Shepard per strati consecutivi di 50 cm, sino alla profondità di 3 m nelle aree di banchinamento e di 5 m nelle aree di dragaggio, profondità ritenuta significativa per la rappresentazione delle caratteristiche granulometriche dei sedimenti dell'area<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Fonte: P.3106 "Dragaggi nel Bacino di Sampiendarena e Porto Passeggeri", 28/05/2021

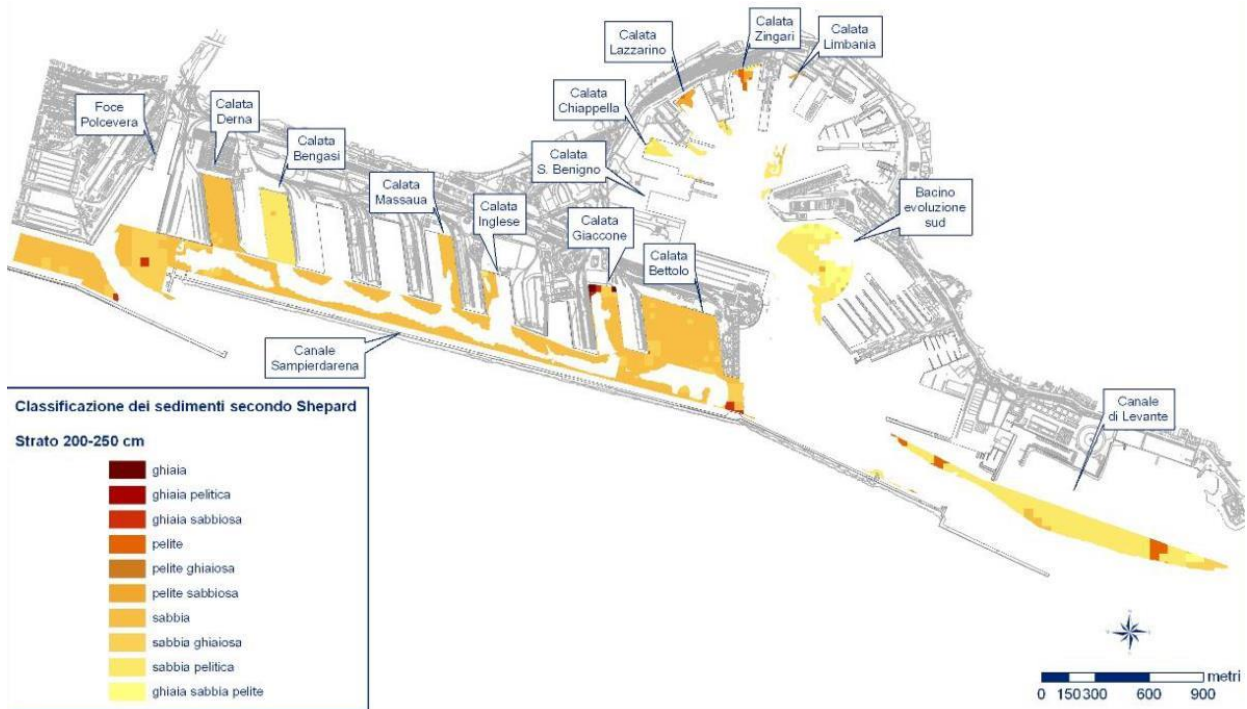
<sup>4</sup> Fonte: Relazione Illustrativa P.3106 "Dragaggi nel Bacino di Sampiendarena e Porto Passeggeri", 28/05/2021



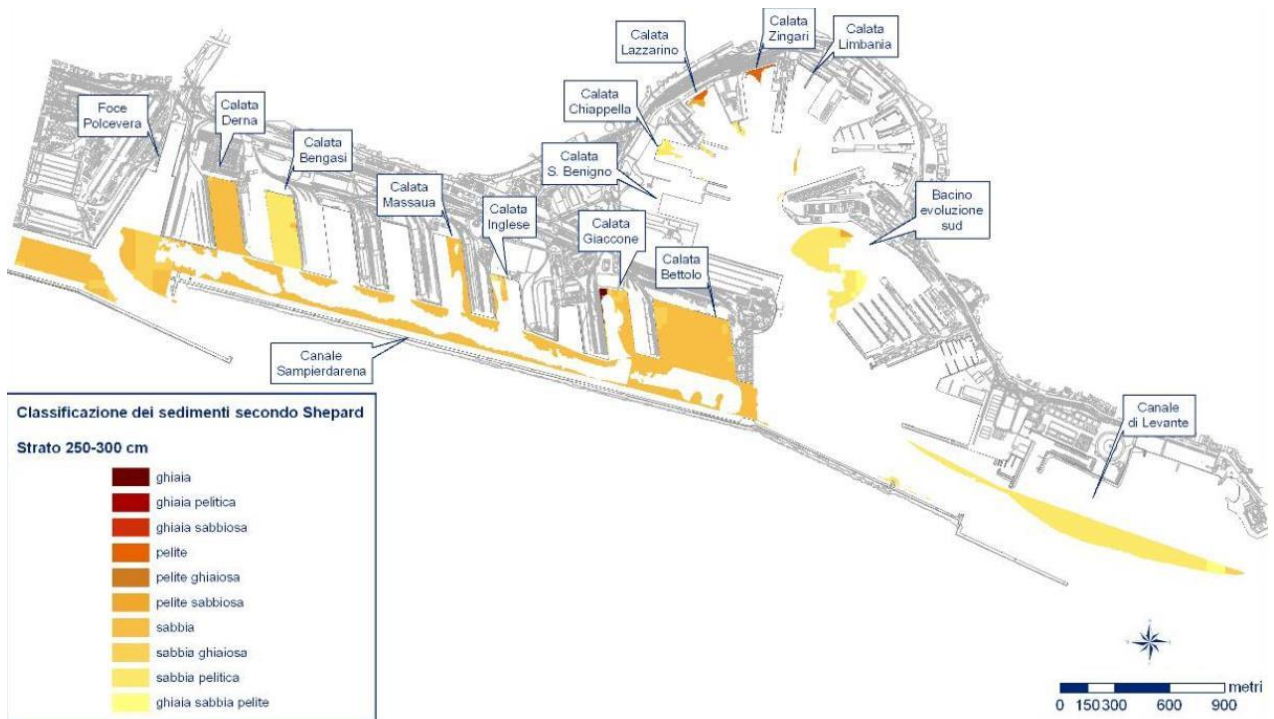
**Figura 6-8 Classificazione di Shepard modificata (strato 0-50 cm)**



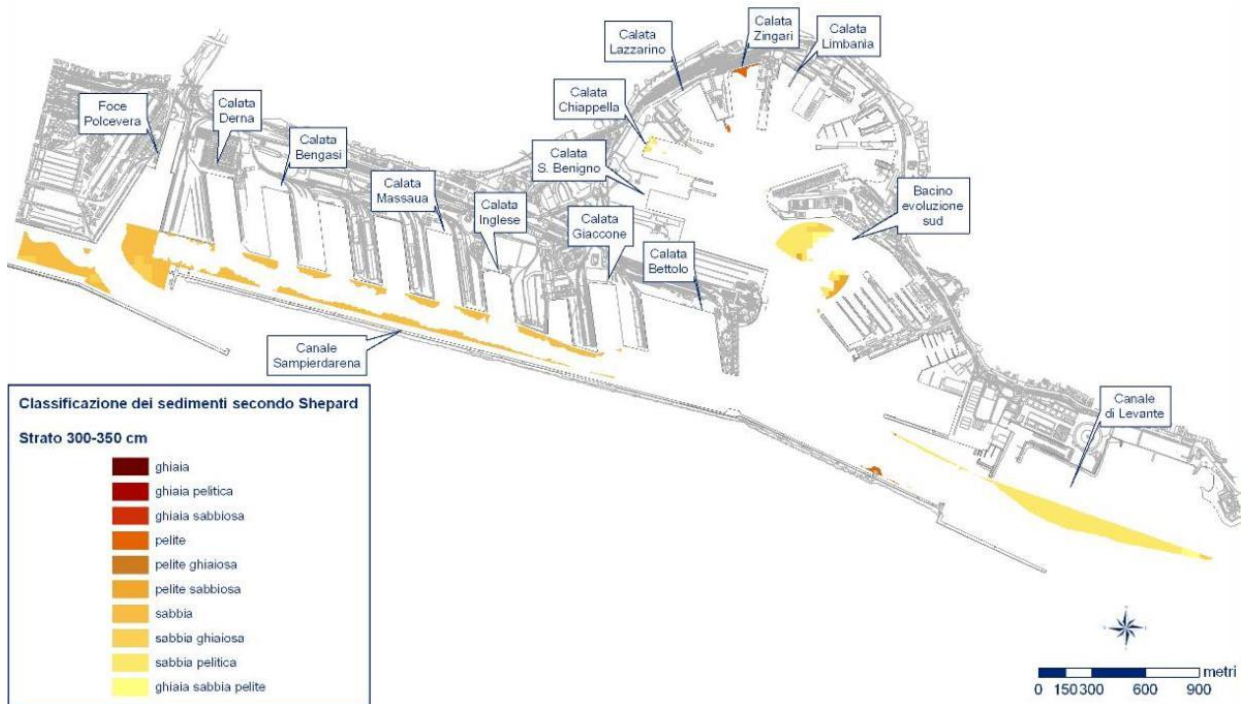
**Figura 6-9 Classificazione di Shepard modificata (strato 50-100 cm)**



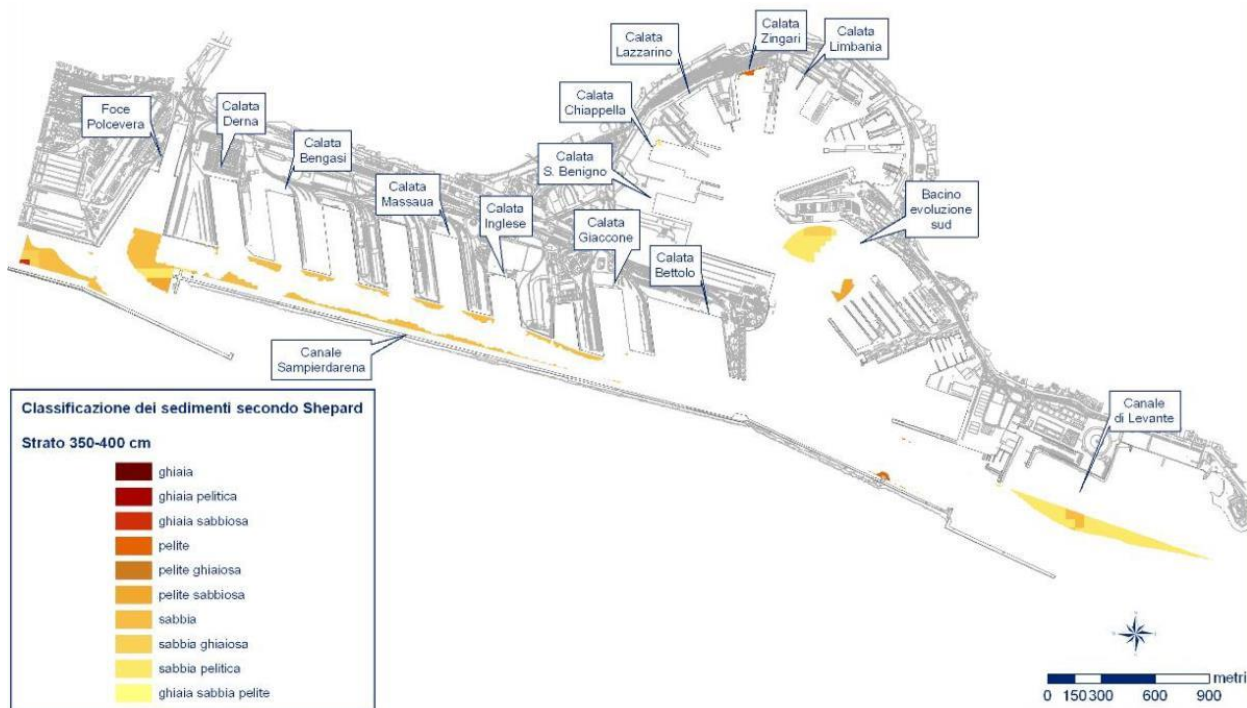
**Figura 6-10 Classificazione di Shepard modificata (strato 200-250 cm)**



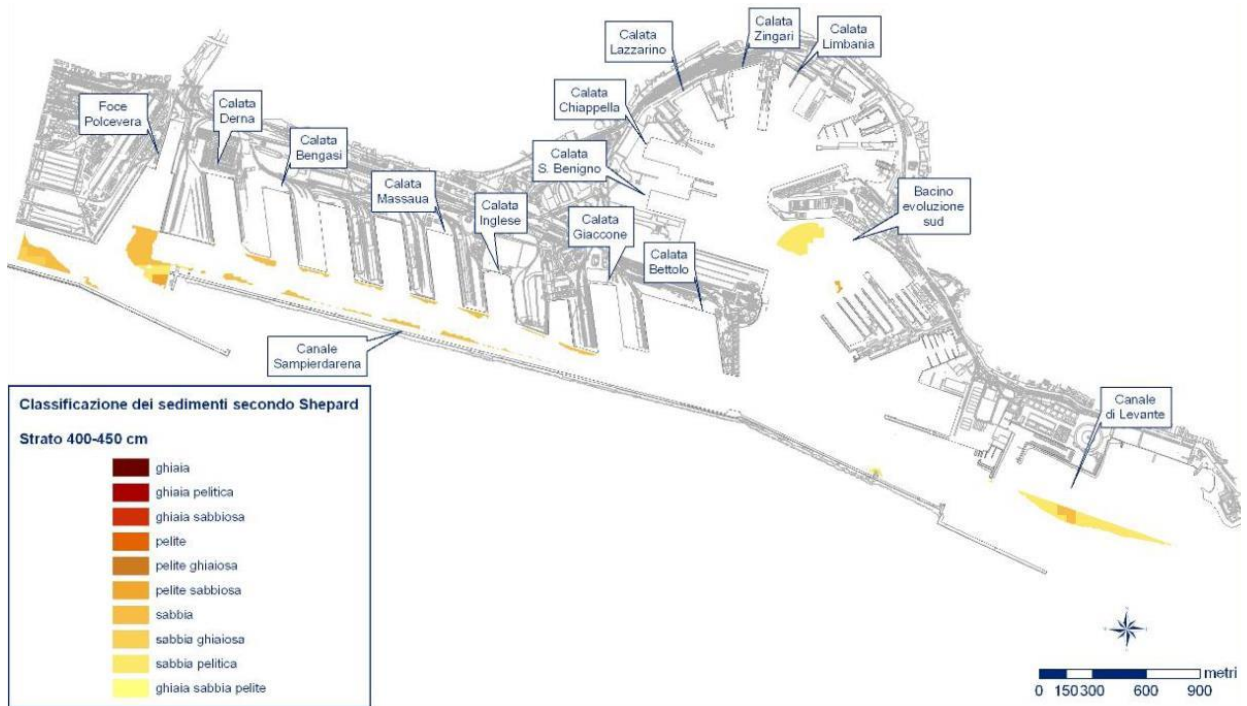
**Figura 6-11 Classificazione di Shepard modificata (strato 250-300 cm)**



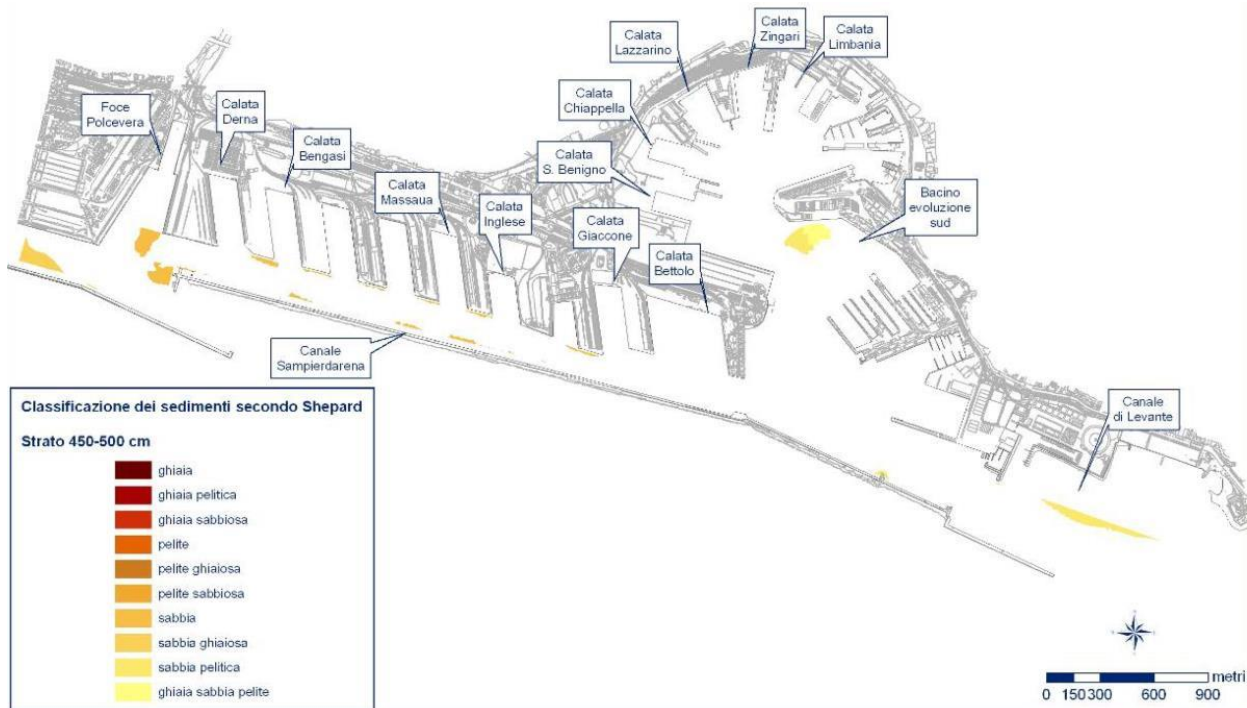
**Figura 6-12 Classificazione di Shepard modificata (strato 300-350 cm)**




**Figura 6-13 Classificazione di Shepard modificata (strato 350-400 cm)**



**Figura 6-14 Classificazione di Shepard modificata (strato 400-450 cm)**



**Figura 6-15 Classificazione di Shepard modificata (strato 450-500 cm)**

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 6.5 Biodiversità

Ponte dei Mille, situato all'interno del bacino portuale di Genova, ricade in un ambito totalmente antropizzato e legato appunto ad attività portuali di tipo crocieristico ed industriale, a stretto contatto con il tessuto urbano ormai da decenni.

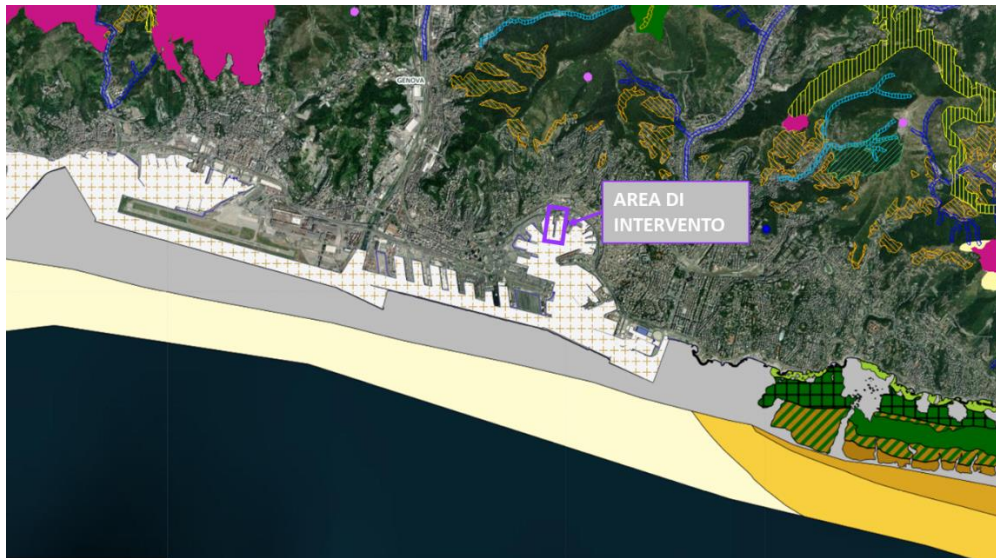
L'intervento, come meglio approfondito al paragrafo 5.9:

- non interferisce negativamente, direttamente o indirettamente con Habitat Rete Natura 2000 (ZSC) (vedi Figura 5-9);
- non interferisce negativamente, direttamente o indirettamente Rete ecologica regionale;
- ricade nell'EUAP 1174 Santuario dei Cetacei.

La presenza del Santuario impone l'attivazione di misure atte ad impedire perturbazioni che potrebbero propagare i loro effetti verso il mare aperto e per questo si rimanda al capitolo 9.

In particolare la movimentazione non protetta dei sedimenti del fondo marino all'interno della rada potrebbe determinare la propagazione di sostanze presenti nei sedimenti a più fine granulometria (come metalli pesanti, composti organici e nutrienti), verso il mare aperto, per tale motivo, oltre l'attivazione di un adeguato Piano di Monitoraggio Ambientale e le misure di mitigazione di cui si dirà meglio nel seguito saranno utilizzate delle panne antitorbidità dotate di gonne.

Inoltre, nell'ambito dell'inquadramento delle biocenosi marine, ai fini della completezza dell'inquadramento dello stato della componente, è importante sottolineare che la fascia costiera ad ovest della zona di progetto è occupata da strutture portuali per circa 5 miglia nautiche ed i fondali esterni al porto presentano caratteristiche analoghe a quelle che si riscontrano presso l'area d'intervento. Le aree a maggiore biodiversità, ove sono presenti formazioni a coralligeno oltre a praterie di fanerogame marine di diversa estensione, si riscontrano in corrispondenza della costa prospiciente il comune di Arenzano, a notevole distanza dal porto e quindi non influenzabili dalla realizzazione dell'ampliamento in studio.




- 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
- CYM-POS = prato di Cymodocea con cespugli sparsi di posidonia
- CYM-MMP = prato di Cymodocea su matte morta di posidonia
- CYM-DENSA = prato denso di Cymodocea nodosa
- CYM e CAU = prato di cymodocea con presenza di caulerpe
- CYM = prato di Cymodocea nodosa
- CRAC = presenza di Caulerpa racemosa
- CAU = presenza di Caulerpa taxifolia
- C = coralligeno
- ASI = alghe sciafile infralitorali
- ASC = alghe sciafile circolitorali
- AF-BR = alghe fotofile su beach-rock
- AF = alghe fotofile
- AFA = alghe fotofile su substrato prevalentemente artificiale
- SGC = sedimenti grossolani
- SGC-C = sedimenti grossolani con formazioni e/o elementi di coralligeno
- DC = detritici costieri
- ZNI = zona non indagata
- CYL = caulerpa cilindracea
- RL = roccia del largo
- C-F = popolamenti del coralligeno sparsi su fanghi costieri
- POS E CAU = formazione mista di posidonia oceanica e caulerpa taxifolia

4

**Figura 6-16 – Individuazione degli habitat marino costieri posti ad ovest dell'area portuale**

Nella porzione a levante dell'area del porto di Genova la costa presenta, invece, un buon grado di naturalità anche in prossimità dell'area portuale. Nel particolare, come si evince dalla Figura 6-17, lungo la costa nella fascia occupata dalle sabbie, si riscontrano diversi popolamenti animali e vegetali che si distribuiscono secondo un gradiente ecologico che

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

dipende principalmente dalla profondità, dalla intensità del moto ondoso e dalle caratteristiche dei fondali.

Procedendo dalla costa si può distinguere una prima zona occupata da popolamenti algali fotofili che si estende fino a 50-100 m dalla riva, cui segue una zona ove sono presenti le praterie di fanerogame; *Cymodocea nodosa* su fondali a minore profondità e poi *Posidonia oceanica*, con diverso grado di copertura e densità.

Questa fascia tende a scomparire a circa 1400-1500 m di distanza dalla riva per lasciare il posto a zone un tempo occupate dalla prateria (“matte” morta) con presenza a volte di formazioni a coralligeno.

Dal limite inferiore delle praterie, fino al limite delle aree indagate (circa 2500 m dalla riva) si riscontrano popolamenti tipici di fondi detritici costieri a maggiore o minore granulometria, costituiti per lo più da organismi fossori e da detritivori.

Con riferimento alla classificazione riportata in legenda, si possono distinguere

Popolamenti algali fotofili infralitorali di substrato duro:

- Sabbie litorali
- Formazioni a mosaico di *Posidonia oceanica* viva e Matte morta:
- Prateria di *Posidonia oceanica*
- Prateria di *Posidonia oceanica* su roccia
- Matte morta di *Posidonia oceanica*
- Popolamenti dei fondi detritici costieri
- Popolamenti dei fondi detritici infangati





- 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
- CYM-POS = prato di Cymodocea con cespugli sparsi di posidonia
- CYM-MMP = prato di Cymodocea su matte morta di posidonia
- CYM-DENSA = prato denso di Cymodocea nodosa
- CYM e CAU = prato di cymodocea con presenza di caulerpe
- CYM = prato di Cymodocea nodosa
- CRAC = presenza di Caulerpa racemosa
- CAU = presenza di Caulerpa taxifolia
- C = coralligeno
- ASI = alghe sciafile infralitorali
- ASC = alghe sciafile circalitorali
- AF-BR = alghe fotofile su beach-rock
- AF = alghe fotofile
- AFA = alghe fotofile su substrato prevalentemente artificiale
- SGC = sedimenti grossolani
- SGC-C = sedimenti grossolani con formazioni e/o elementi di coralligeno
- DC = detritici costieri
- ZNI = zona non indagata
- CYL = caulerpa cylindracea
- RL = roccia del largo
- C-F = popolamenti del coralligeno sparsi su fanghi costieri
- POS E CAU = formazione mista di posidonia oceanica e caulerpa taxifolia

Figura 6-17 - Distribuzione degli habitat marino costieri ad Est dell'area portuale.

## 6.6 Paesaggio

Ponte dei Mille è localizzato al centro del bacino storico del Porto di Genova, tra calata Zingari e calata S. Limbania; alle sue spalle il contesto urbanizzato è identificabile con i luoghi di origine della città di Genova, caratterizzati da un paesaggio edificato spesso di alta qualità e valenza storica.

Il Porto Antico rappresenta un punto di singolare valenza, sia per gli edifici storici e le mura che al suo interno sono ancora riconoscibili, sia per i nuovi complessi edilizi e le relative destinazioni che hanno garantito la massima fruizione pubblica del sito. Esso compone un vero e proprio paesaggio urbano di elevata qualità architettonica sulla città che si svolge alle spalle con l'antica palazzata della "Ripa".


A seguito delle trasformazioni del 1992 è stato acquistato in corrispondenza del "Porto antico" un affaccio al mare precedentemente impedito a causa delle attività portuali e delle relative chiusure doganali. Da tale affaccio è visibile Ponte dei Mille, stazione Marittima ed Hennebique.

Il traffico passeggeri si è attestato nel bacino storico attorno alla Stazione marittima e al terminal traghetti, nei quali si gestiscono rispettivamente le navi da crociera e le navi traghetti, con notevoli quote di traffico.

La Stazione Marittima dei Mille e Ponte dei Mille sono vincolati con Decreto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.



Figura 6-18 Fronte e piazzale sud con le due terrazze d'imbarco levante e ponente

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

L'edificio è situato all'interno di un'area portuale strategica, in posizione perfettamente baricentrica all'interno del bacino "storico" del porto: fin dal medioevo l'attuale Ponte dei Mille e l'area retrostante a Santa Limbania erano utilizzate dai pellegrini diretti verso la Terrasanta, i quali trovavano ricovero nella vicina Commenda dell'ordine dei Cavalieri di Malta, struttura ancora ben conservata all'inizio dell'attuale via Pré.


Intorno alla metà del XIX secolo, in virtù della favorevole localizzazione dentro l'ansa portuale, l'area cominciò ad essere utilizzata dai grandi velieri che solcavano le rotte mediterranee e transoceaniche, per i quali fu costruito un pontile adeguato e furono ricavate nuove strade, procedendo alla demolizione del promontorio "Caput Arenae" e della sovrastante chiesa romanica di "San Tommaso", da cui l'antico pontile prese nome. L'edificio della stazione marittima è affiancato da due lunghe terrazze, una a levante una a ponente, che proseguono oltre l'edificio verso la punta di Ponte dei Mille. Il prolungamento delle terrazze verso sud è stato realizzato negli anni 90 del '900.

Le terrazze, sia quelle originarie sia il prolungamento, hanno struttura in cls, ringhiere metalliche a disegno geometrico semplice e pavimentazione in "cementine" quadrate verniciate di rosso.

La pavimentazione del piazzale è in autobloccanti verso la stazione marittima e in asfalto nella parte verso mare.

In posizione centrale rispetto alla facciata sud della stazione marittima è collocato il monumento dedicato a Nino Bixio mentre verso la punta del Ponte dei Mille la statua dell'artista Giò Pomodoro dedicata ai migranti.

Si rimanda alla Relazione paesaggistica allegata al progetto in studio per un maggiore approfondimento dell'inquadramento paesaggistico.

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 7 Descrizione dei potenziali impatti dell'intervento sull'ambiente

L'individuazione e la stima degli impatti sull'ambiente costituisce la parte cruciale del presente Studio poiché è in questa fase che avviene la sintesi delle possibili interazioni tra il progetto e l'ambiente interessato dalla sua realizzazione, al fine di proporre una scelta progettuale un'influenza che minimizzi gli impatti sul territorio.

Come previsto dalla legislazione nazionale vigente (Parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e dalla letteratura nazionale ed internazionale (es. ANPA 2001, Linee guida per la valutazione di impatto ambientale, World Bank, 1999, "Environmental Assessment Sourcebook), occorre distinguere gli impatti generati in fase di cantiere da quelli generati in fase di esercizio.


La stima della significatività degli impatti in fase di cantiere sarà espressa valutando l'importanza delle lavorazioni previste e la loro intensità. Nella maggior parte dei casi, le alterazioni che si potranno verificare in questa fase potranno determinare una modifica della qualità ambientale limitatamente all'area di intervento ed il loro effetto si esaurirà alla conclusione delle stesse o in un tempo successivo comunque breve (reversibilità).

Per quanto riguarda la fase di esercizio si sottolinea che l'intervento non inserisce alcuna nuova destinazione d'uso rispetto al PRP vigente e prevede una nave di progetto che già attualmente ormeggia presso il lato di ponente dello stesso Ponte dei Mille.

Un altro dato importante e trasversale alla valutazione degli impatti approfondita di seguito è la scelta di utilizzare come aree di cantiere quelle site presso PSA e San Giorgio del Porto per lo stoccaggio dei materiali maggiormente ingombranti (palancole, tubi, elementi prefabbricati) in disponibilità dell'RTP che consentirà, prevalentemente, l'arrivo dei materiali direttamente via nave, mitigando l'impatto della componente trasportistica (impatti sul clima atmosferico e acustico).

Al fine di ridurre le interferenze tra il cantiere e le attività svolte presso il Ponte è prevista la realizzazione di viabilità da e per il cantiere senza utilizzo dell'ingresso di Ponte dei Mille banchina di ponente ma unicamente - in entrata ed uscita - da quello a levante, non utilizzato da personale esterno.

Inoltre, considerando che gli impianti di calcestruzzo sono posizionati a Ponente dei varchi individuati e dell'area d'Intervento, i trasporti e gli approvvigionamenti effettuati non

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


graveranno sulla viabilità del centro cittadino e consentiranno di contenere l'impatto della viabilità di cantiere alla sola viabilità urbana immediatamente esterna al porto.

Si evidenzia, inoltre, che la disponibilità del Pontone Venezia, di proprietà Fincosit, attrezzato con impianto betonaggio da 80m<sup>3</sup>/h e pompa CIFA con braccio da 40 m, consente di poter effettuare i getti necessari alla realizzazione dell'opera, minimizzando le interferenze viarie con le aree limitrofe alla zona d'intervento l'impatto del cantiere sulle attività in essere. È previsto l'approvvigionamento anche degli elementi prefabbricati via mare, sfruttando le aree a disposizione della scrivente sia nel terminal PSA, che a Ponte San Giorgio. Tale soluzione, integrata con i trasporti via terra, annulla le interferenze sull'area oggetto di intervento, permette la posa in opera diretta degli elementi contestualmente al loro arrivo in cantiere e al contempo consente la minimizzazione dell'impatto ambientale dei trasporti sul clima atmosferico.

Facendo riferimento a quanto già presentato nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica la sequenza delle fasi lavorative prevede la realizzazione in successione dei lavori in conci funzionali con possibilità di riconsegna progressiva dei tratti di banchina completata in modo da rendere e mantenere fruibili i restanti tratti durante l'esecuzione dei lavori; in particolare si opererà secondo la seguente fasistica di cantiere che prevede in ordine temporale (vedi il *Cronoprogramma* riportato al paragrafo 4.3):

1. Fase 1 - esecuzione dei lavori in testata in corrispondenza del tratto B4 con la presenza di banchina a cassoni cellulari;
2. Fase 2 - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B3 con la presenza di banchina a giorno;
3. Fase 2 - esecuzione dei lavori in corrispondenza del tratto B2 con la presenza di banchina a massi ciclopici;
4. Fase 3 - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B1 con la presenza di banchina a massi ciclopici.

Per i cassoni in testata del Ponte dei Mille oggetto di salpamento si ipotizza un riutilizzo comprensivo dei materiali al loro interno presso la Testata Est del Terminal di Voltri-Prà in allineamento ai cassoni già esistenti. Ai fini della valutazione degli scenari più impattanti tale ipotesi non è stata cautelativamente considerata in questo studio.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Considerata la mancanza di informazioni relativa alla tempistica realizzativa del dragaggio dei fondali, oggetto di separato appalto, si è scelto di procedere con una valutazione più cautelativa rispetto alla generazione di possibili impatti negativi, ovvero di analizzare l'opzione peggiore inserendo tale intervento all'interno della Fase 1. Tale valutazione è, infatti, finalizzata a valutare il cumulo degli impatti generati sulle matrici ambientali legati alla realizzazione dell'intervento di dragaggio dei fondali in contemporanea alle attività di Fase 1.

Il metodo di valutazione degli impatti ambientali proposto è articolato nei seguenti passi logici:

- definizione delle azioni di progetto e delle componenti ambientali da esse influenzate;
- stima degli impatti;
- identificazione delle misure di mitigazione.


La stima degli impatti è stata formulata sulla base di due criteri:

1. entità della alterazione, della sua intensità e durata;
2. sensibilità della componente ambientale considerata nel contesto territoriale di riferimento.

I due criteri sono stati dunque combinati al fine di giungere alla seguente scala di giudizio:

- **impatto non significativo (NS):** un'alterazione trascurabile (per intensità e/o durata), a prescindere dalla sensibilità della componente;
- **impatto significativo (S):** un'alterazione di entità apprezzabile se la componente ambientale è poco o nulla sensibile.
- **impatto molto significativo (MS):** un'alterazione di entità apprezzabile se la componente ambientale è mediamente o molto sensibile.

Come meglio esplicitato al capitolo precedente, le lavorazioni di cantiere coinvolgeranno maggiormente: Atmosfera e Rumore per l'ambiente terrestre, qualità delle Ambiente idrico (ma circoscritto all'ambito portuale) ed il paesaggio.

 <b>Ports of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per le componenti sopracitate le principali sorgenti di alterazione sono costituite da:

- emissioni di inquinanti gassosi e polveri causate dai mezzi e macchinari d'opera sia terrestri che marittimi compresi i mezzi utilizzati per l'approvvigionamento del calcestruzzo (autobetoniere);
- emissioni sonore causate dai mezzi e macchinari d'opera sia terrestri che marittimi;
- propagazione di torbidità durante le fasi di trivellazione dei pali e di dragaggio;
- rilasci accidentali e/o in condizioni di emergenza di sostanze pericolose nella colonna d'acqua causati dai mezzi e macchinari d'opera marittimi.

### 7.1 Matrice delle interazioni fra le azioni di progetto e gli effetti potenziali sulle componenti

		EFFETTI POTENZIALI SULLE COMPONENTI						
		Emissione di inquinanti in atmosfera	Emissione di polveri in atmosfera	Emissioni sonore	Alterazione della qualità delle acque (torbidità)	Inquinamento delle acque marine portuali dovuto ad eventuali sversamenti accidentali	Alterazione della percezione visiva	
		<b>LAVORAZIONE</b>						
		Allestimento dell'area di cantiere						
<b>FASE 1</b>	<b>ZONA B4</b>	Demolizione da terra dei coronamenti dei cassoni da salpare	X	X	X			
		Realizzazione paratia di pali trivellati tirantata da terra (perforatrice idraulica; installazione armature e getti con autobetoniere)	X		X	X	X	
		Attività di scavo e salpamento dei cassoni, trasporto e demolizione (Gru a fune su pontone per Scavo con benna mordente; dewatering)	X	X	X	X	X	

	controllato del cassone; trasporto con rimorchiatore in area di demolizione) e trasporto del materiale di risulta dalla trivellazione per successivo smaltimento						
	Realizzazione impalcato di testata	X		X	X	X	
	Pavimentazione bituminosa	X		X			
	Finiture e arredi (installazione di bitte, scalette e parabordi)						
	Dragaggi per approfondimento dei fondali				X	X	


FASE 2	ZONA B3	Demolizione passerella da terra (demolizione controllata con seghe e filo diamantato)	X	X	X		
		Demolizione banchina su pali da mare (demolizione controllata con seghe e filo diamantato)	X		X		
		Infissione paratia metallica subacquea e materassino in cls di protezione del piede delle banchine	X		X	X	X
		Realizzazione pali trivellati da mare	X		X	X	X
		Installazione dei pulvini e delle travi prefabbricate (con gru su motopontone)	X		X	X	X
		Completamento della struttura d'impalcato in c.a.	X		X	X	X
		Realizzazione passerella d'imbarco	X		X		
		Pavimentazione bituminosa (vibrofinitrice)	X	X	X		
	Finiture e arredi (installazione di bitte, scalette e parabordi)						
	ZONA B2	Infissione paratia metallica subacquea e materassino in cls di protezione del piede delle banchine	X		X	X	X



		Realizzazione pali trivellati da mare	X		X	X	X	
		Installazione dei pulvini e delle travi prefabbricate (con gru su motopontone)	X		X	X	X	
		Completamento della struttura d'impalcato in c.a.	X		X	X	X	
		Pavimentazione bituminosa (vibrofinitrice)	X	X	X			
		Finiture e arredi (installazione di bitte, scalette e parabordi)						
FASE 3	ZONA B1	Infissione paratia metallica subacquea e materassino in cls di protezione del piede delle banchine (con gru su motopontone da mare)	X		X	X	X	
		Realizzazione pali trivellati da mare (scavo con perforatrice idraulica e recupero del materiale su pontone, getto assistito da pontone con pompe da mare)	X		X	X	X	
		Installazione dei pulvini e delle travi tralicciate (con gru su motopontone)	X		X	X	X	
		Completamento della struttura d'impalcato in c.a. (montaggio armature e getto con pompe da mare)	X		X	X	X	
		Pavimentazione bituminosa (vibrofinitrice)	X	X	X			
		Finiture e arredi (installazione di bitte, scalette e parabordi)						

## 7.2 Fase di cantiere - matrice di valutazione degli impatti

Componente ambientale	Sensibilità della componente	Entità dell'alterazione	Giudizio Sintetico	Note
Atmosfera	<b>Sensibile</b> Si considera interessato l'ambito del Porto storico e passeggeri	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Attivazione di opportune misure di mitigazione</b>  <b>Piano di monitoraggio</b>


 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Componente ambientale	Sensibilità della componente	Entità dell'alterazione	Giudizio Sintetico	Note
<b>Rumore</b>	<b>Sensibile</b> Si considera interessato l'ambito urbano e del Porto passeggeri	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Attivazione di opportune misure di mitigazione</b>  <b>Piano di monitoraggio</b>
<b>Ambiente idrico</b>	<b>Non sensibile</b> Si considera interessato l'ambito del bacino portuale interno	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Attivazione di opportune misure di mitigazione</b>  <b>Piano di monitoraggio</b>
<b>Biodiversità</b>	<b>Non sensibile</b> Si considera interessato l'ambito del bacino portuale interno	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	
<b>Paesaggio</b>	<b>Sensibile</b> Ambito contraddistinto dall'area portuale destinata da decenni al traffico crocieristico, e confinante con aree industriali.	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Attivazione di opportune misure di mitigazione</b>
<b>Vibrazioni</b>	<b>Non sensibile</b>	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Piano di monitoraggio</b>
<b>Campi elettromagnetici</b>	<b>Non sensibile</b>	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	

### 7.3 Fase di esercizio - matrice di valutazione degli impatti

Componente ambientale	Sensibilità della componente	Entità dell'alterazione	Giudizio Sintetico	Note
<b>Atmosfera</b>	<b>Sensibile</b> Si considera interessato l'ambito del Porto passeggeri e	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Previsione dell'elettificazione delle banchine</b>  <b>Piano di</b>

Componente ambientale	Sensibilità della componente	Entità dell'alterazione	Giudizio Sintetico	Note
	urbano			<b>monitoraggio</b>
<b>Rumore</b>	<b>Sensibile</b> Si considera interessato l'ambito urbano e del Porto passeggeri	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Previsione dell'elettificazione delle banchine</b>  <b>Piano di monitoraggio</b>
<b>Ambiente idrico</b>	<b>Non Sensibile</b> Si considera interessato l'ambito del bacino portuale interno	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	
<b>Biodiversità</b>	<b>Non Sensibile</b> si considerano le sole aree interne al porto – ambito Porto passeggeri	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	
<b>Paesaggio</b>	<b>Sensibile</b> Ambito contraddistinto dall'area portuale destinata da decenni al traffico crocieristico, e confinante con aree industriali con numerose installazioni di banchina (gru, carro ponte, ecc.).	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	
<b>Vibrazioni</b>	<b>Non sensibile</b>	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	<b>Piano di monitoraggio</b>
<b>Campi elettromagnetici</b>	<b>Non sensibile</b>	<b>Non significativo</b>	<b>NS</b>	

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 7.4 Atmosfera

Come sottolineato in premessa nell'ambito delle integrazioni richieste dal MITE, con protocollo m\_ante.MiTE.REGISTRO UFFICIALE .USCITA.0023340.24-02-2022, è stato elaborato lo Studio di diffusione degli inquinanti orientato ad analizzare gli impatti dell'opera in progetto sul clima atmosferico. Di seguito si riportano sinteticamente le considerazioni di tale studio, allegato al presente documento ed al quale si rimanda per ogni eventuale approfondimento.

### Modello calpuff

Per valutare la ricaduta degli inquinanti al suolo è stato utilizzato MMS.Calpuff (vers. 1.15.0.0) programma di gestione del noto modello a puff CALPUFF sviluppato da Earth Tech inc.. Il modello CALPUFF è un modello gaussiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche. Il modello è raccomandato dall'EPA (modelli per la qualità dell'aria.) ed è stato sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA. Il modello contiene formulazioni per la modellistica della dispersione, il trasporto e la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche considerando l'impatto con il terreno e alcuni semplici schemi di trasformazioni chimiche.

Il sistema CALPUFF è composto da tre componenti principali che costituiscono il pre-processore dei dati meteo (CALMET), il modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF) e il post-precessore dei risultati (CALPOST).

Sebbene sia possibile utilizzare CALPUFF anche con dati meteorologici orari relativi ad una singola stazione presente sul territorio il modello è stato progettato per essere utilizzato con campi meteorologici variabili su tutto il dominio di calcolo sia orizzontale che verticale.

Il preprocessore CALMET ricostruisce questi campi meteorologici tridimensionali utilizzando dati al suolo, dati profilometrici e dati orografici e di uso suolo al fine per considerare gli effetti del terreno sulla variazione dei campi meteorologici e di conseguenza sulla diffusione di inquinanti.

I calcoli sono stati eseguiti:

- considerando l'orografia dell'area circostante l'impianto e considerando un dominio di calcolo di dimensione 3 Km x 3 Km con passo 100 m (fattore di nasting 3);
- I valori di orografia utilizzati sono stati estratti dal DTM NASA SRTM3 mentre i valori di uso del suolo sono stati ottenuti dal Corine Land Cover 2000;
- Sono stati disattivati gli algoritmi di calcolo della deposizione secca ed umida;
- Non è stato considerando l'effetto di building downwash in quanto le sorgenti trattate sono di tipo areale e volumetrico;
- la velocità di soglia delle calme di vento è pari a 0,5 m/s (il modello Calpuff può simulare le calme di vento, è questo un vantaggio rispetto ai modelli gaussiani);

I calcoli sono stati eseguiti assegnando come dato input meteorologico un file meteo 3D in formato CALMET 6.42 relativo al 2021.

**Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF**

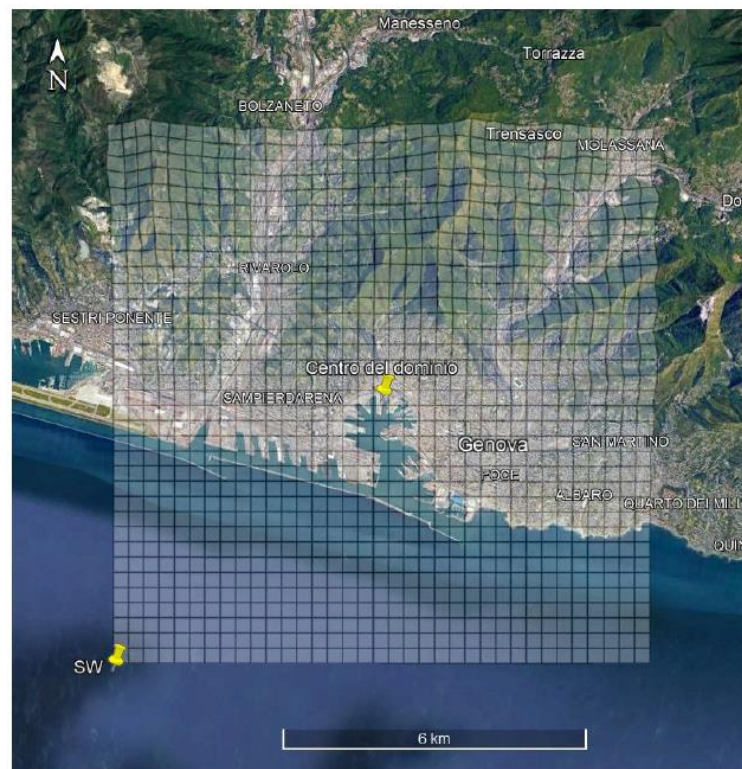
Località Genova Porto Antico (GE)  
Periodo Anno 2021


**Caratteristiche del dominio richiesto**

Origine SW x = 488279.00 m E - y = 4912520.00 m N UTM fuso 32 - WGS84  
Dimensioni orizzontali totali 10.5 km x 10.5 km  
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 300 m  
Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

**Caratteristiche del punto richiesto**

Coordinate (44.413192°N, 8.918722°E)  
Cella (18,18)



 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET con la risoluzione indicata nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale (vedere i file "elenco stazione superficie ICAO.pdf" e "elenco stazione radiosondaggi ICAO.pdf" allegati al presente documento). Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo. Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link ([http://www.src.com/calpuff/download/MMS\\_Files/MMS2006\\_Volume2\\_CALMET\\_Preprocessors.pdf](http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)) .

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni nell'immagine seguente vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO più vicine/significativa al sito richiesto.

#### **Stazioni meteorologiche utilizzate**

##### **Stazioni sinottiche**

- stazioni di superficie SYNOP ICAO  
GENOVA SESTRI LIMJ 161200 [44.411995°N - 8.841994°E]
- stazioni radiosondaggi SYNOP ICAO  
non disponibili

##### **Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5**

- stazioni virtuali di superficie  
non utilizzate
- stazioni virtuali di profilo verticale  
11012 Profilo ECMWF [44.250000° N - 8.900000° E]

##### **Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali**

Porto Antico	[44.408153°N - 8.923162°E]	Rete Regione Liguria
Certosa	[44.424385°N - 8.889963°E]	Rete Regione Liguria
Castellaccio	[44.427966°N - 8.934318°E]	Rete Regione Liguria
Punta Vagno	[44.391945°N - 8.950932°E]	Rete Regione Liguria

##### **Stazioni private fornite da richiedente**

Non disponibili

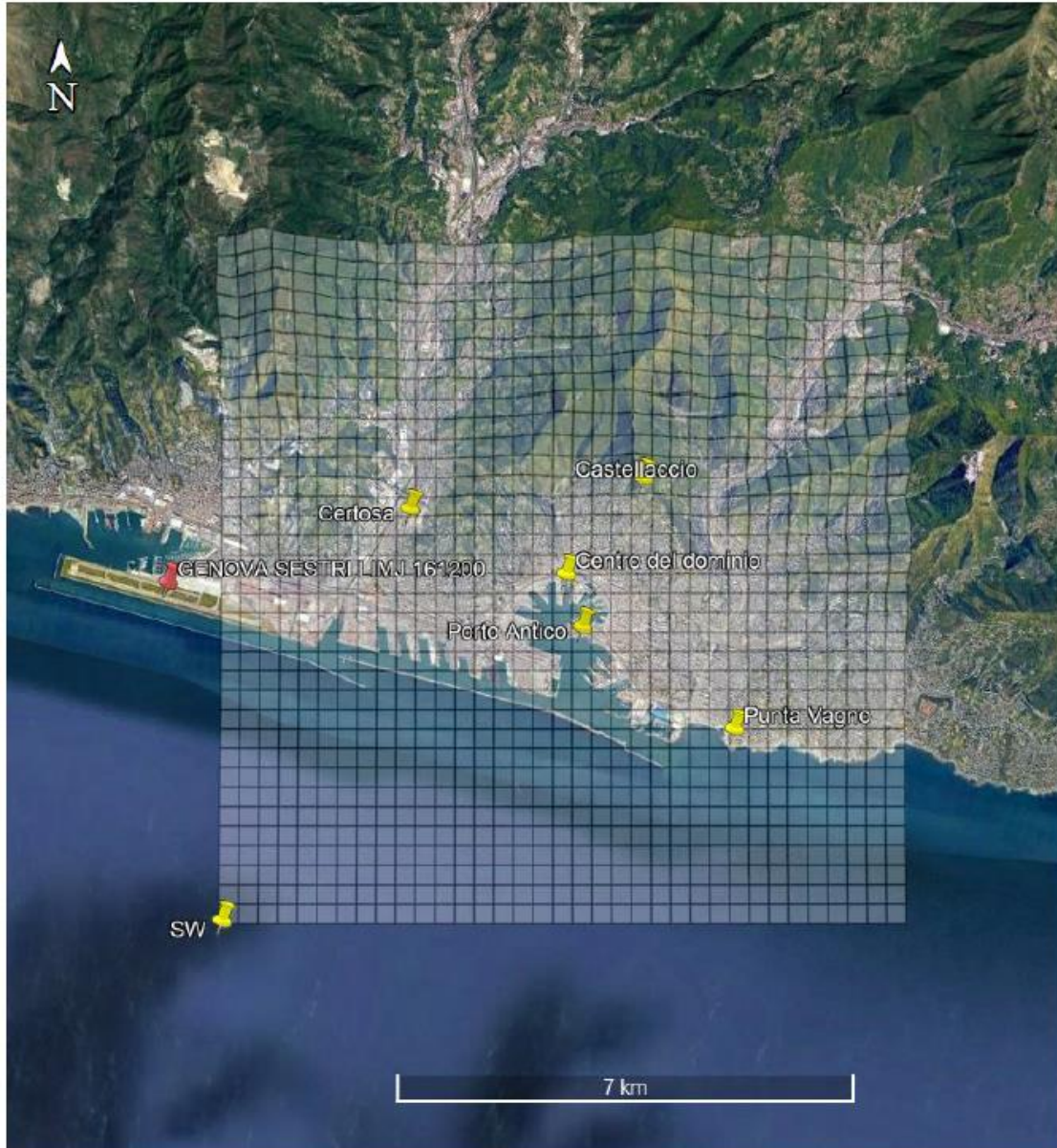


Figura 7-1 Stazioni di superficie utilizzate per la ricostruzione meteo

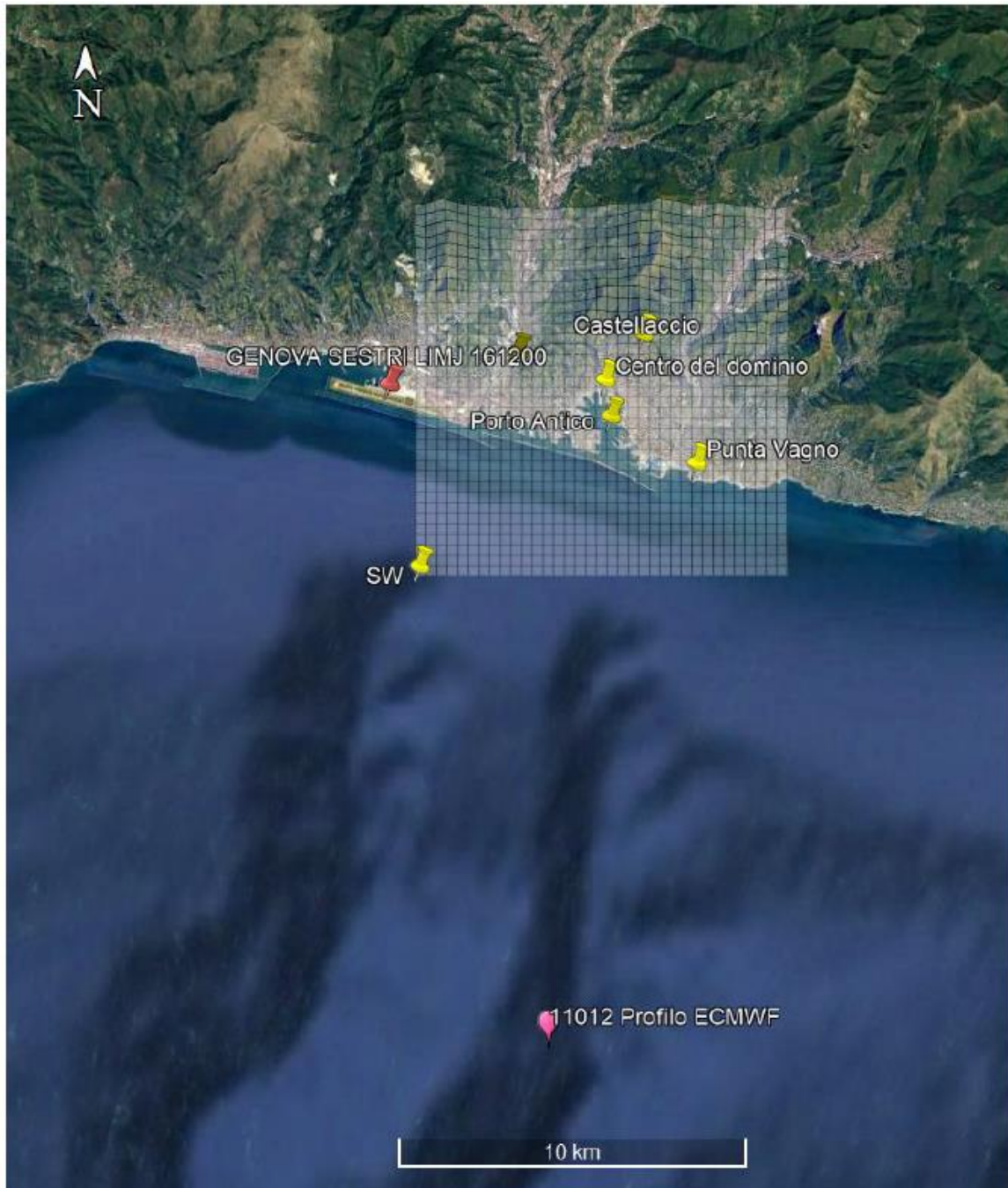


Figura 7-2 stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo

#### Caratteristiche dati meteo area portuale

Di seguito si riportano la rosa dei venti corrispondente ad un punto del dominio di calcolo più vicino ponte dei Mille:

**493529,0 X(m); 4917770,0 Y(m); 3 Q(m)**



Di seguito si riporta il grafico della rosa dei venti, che mostra una predominanza dei venti da Nord/Nord-Est.

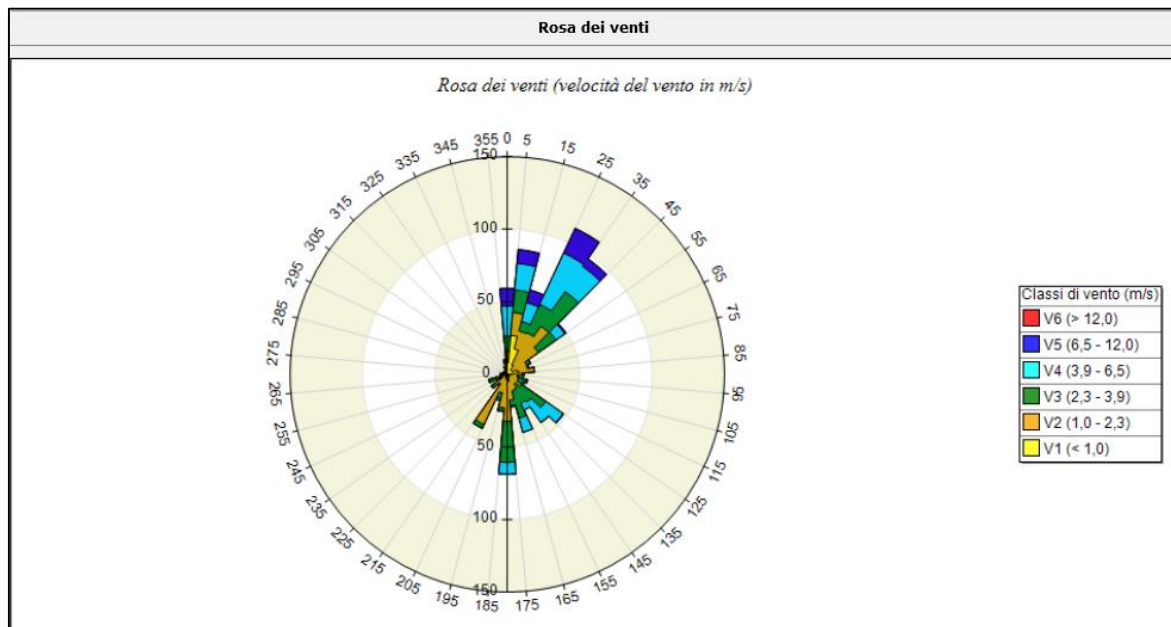


Figura 7-3 Rosa dei venti punto reticolo prossimo ad area intervento

### Scenari emissivi

Sono stati analizzati vari scenari emissivi:

- A - Fase di cantiere**, suddivisa nei seguenti scenari:
  - Fase 1* - esecuzione dei lavori in testata in corrispondenza del tratto B4 con la presenza di banchina a cassoni cellulari;
  - Fase 2* - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B3 con la presenza di banchina a giorno;
  - Fase 2* - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B2 con la presenza di banchina a massi ciclopici;
  - Fase 3* - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B1 con la presenza di banchina a massi ciclopici.

Per la fase di cantiere si terrà conto delle emissioni pulverulente prodotte dalle lavorazioni, e dall'impatto generato dal transito e dal funzionamento dei mezzi di cantiere sulla base dei seguenti documenti di riferimento:

1. *EMEP/EEA AIR POLLUTANT EMISSION INVENTORY GUIDEBOOK 2019*

1.A.2.g *vii Mobile Combustion in manufacturing industries and construction - Table 3-6 Baseline emission factors and fuel consumption (FC) for diesel NRMM [g/kWh];*

2. *EMEP/EEA AIR POLLUTANT EMISSION INVENTORY GUIDEBOOK 2019*

2.A.5.b *Construction and demolition - 3.2 Tier 1 default approach Table 3-3 Tier 1 emission factors for uncontrolled fugitive emissions for source category 2.A.5.b Construction and demolition – Non-residential construction.*

La valutazione del traffico stradale imputabile al transito dei mezzi pesanti effettuata tramite il seguente riferimento:

*banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia (https://fetransp.isprambiente.it/#/ - COPERT version 5.4.36.).*

- **B - Traffico crocieristico**, suddiviso nei seguenti scenari:

Valutazione traffico crocieristico nello **scenario attuale** e **futuro** comprensivo del traffico stradale legato al flusso di passeggeri. **Si ipotizza che le navi durante la sosta abbiano i motori accesi.**


La valutazione del traffico crocieristico è effettuata sulla base del seguente documento di riferimento:

1. *METHODOLOGY FOR CALCULATING TRANSPORT EMISSIONS AND ENERGY CONSUMPTION progetto MEET - Part C. SHIP TRANSPORT;*

2. La valutazione del traffico stradale imputabile al flusso passeggeri è effettuata tramite il seguente riferimento:

*banca dati dei fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia (https://fetransp.isprambiente.it/#/ - COPERT version 5.4.36.).*

**Viene inoltre effettuata una valutazione dello scenario futuro migliorativo ipotizzando che durante la sosta le navi siano alimentate elettricamente da terra e che quindi che i motori siano spenti.**

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Scenari		Sorgenti emissive	Tipologia sorgenti	Inquinanti
Fase di cantiere	Fase 1 (B4)	Mezzi di cantiere	Areali/volumetriche	Polveri NO <sub>2</sub> CO
	Fase 2 (B3)		Areali/volumetriche	
	Fase 2 (B2)		Areali/volumetriche	
	Fase 3 (B1)	Lavorazioni	Areali/volumetriche	
Traffico crocieristico	Scenario attuale	Navi/traffico passeggeri	Volumetriche	Polveri NO <sub>2</sub> CO
	Scenario futuro	Navi/traffico passeggeri	Volumetriche	
	Scenario futuro migliorativo	Navi/traffico passeggeri	Volumetriche	

#### Individuazione punti recettori discreti

Di seguito sono riportate le coordinate dei punti recettori considerati, la quota orografica CALMET e l'altezza del recettore.

La scelta dei recettori è stata fatta tenendo conto dei seguenti aspetti:


- della distribuzione spaziale dei recettori;
- della destinazione d'uso del territorio;
- della presenza di recettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali ecc.;
- dell'orografia dell'area;
- dei punti di massima ricaduta delle concentrazioni di ciascun inquinante all'interno del reticolo di calcolo.

Descrizione	Descrizione	UTM 32N X (m)	UTM 32N X (m)	Quota OROGRAFICA CALMET (m)	Altezza recettore (m)
1	ITL NAUTICO SAN GIORGIO	493917	4917736	5	2
2	Università degli Studi di Genova	493846	4917841	8	2
3	Stazione marittima	493535	4917911	6	2
4	Recettore residenziale	493353	4918022	11	2
5	Recettore residenziale	493807	4918064	19	2
6	Recettore residenziale	493876	4918037	22	2
7	Recettore residenziale	493953	4917962	22	2
8	Recettore residenziale	494099	4917843	17	2
9	Luogo di culto	494293	4917890	32	2
10	Università di Genova	494173	4917970	35	2
11	Recettore residenziale	494014	4918083	38	2
12	Recettore residenziale	494023	4918261	68	2
13	Recettore residenziale	493700	4918440	61	2
14	Recettore residenziale	494179	4918358	96	2
15	Recettore residenziale	493258	4918329	77	2
16	Recettore residenziale	493139	4918141	43	2
17	Recettore residenziale	493124	4917940	18	2
18	Recettore residenziale	492787	4917759	26	2
19	Recettore residenziale	492827	4918089	61	2
20	Ponte Andrea Doria imbarchi	493234	4917798	2	2
21	Acquario di Genova	494170	4917438	7	2
22	Porto vecchio	494035	4917186	5	2
23	Centro congressi porto antico	493722	4917224	3	2
24	Hotel	493646	4918091	16	2
MAX	Punto di max concentrazione	Le coordinate del punto di massima concentrazione variano in funzione dell'intervallo temporale di mediazione della concentrazione		-	-

**Le coordinate del punto di massima concentrazione variano in funzione del tipo di inquinante trattato, in quanto varia l'intervallo temporale di mediazione per il calcolo della concentrazione (media annua, giornaliera, oraria o media mobile su 8 ore).**



Figura 7-4 vista dall'alto – sono indicati i recettori discreti sui cui sono stati eseguiti i calcoli

 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

### Inquinanti analizzati e limiti normativi

Di seguito si riportano i valori limite utilizzati per ciascun inquinante analizzato.

		Valori limite di legge (D.Lgs 155/2010)				Altri valori da letteratura o altre fonti	
Inquinante	u.m.	Media oraria	Media 8h	Media 24 h	Media annua	Media oraria	Media annua
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>			50 (n° max superamenti 35)	40		
PM <sub>2.5</sub>	µg/m <sup>3</sup>				25		
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	200 (n° max superamenti 18)			40		
CO	mg/m <sup>3</sup>		10				

### *Fase di cantiere*


Nei paragrafi seguenti sono riportati i risultati delle simulazioni relativi alla fase di cantiere che tengono conto delle seguenti componenti emissive:

1. emissioni pulverulente prodotte dalle lavorazioni;
2. impatto generato dal transito e dal funzionamento dei mezzi di cantiere.

### NO<sub>2</sub>

Rimandando allo Studio allegato si evidenzia che durante la FASE1-B4 risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori, ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

Durante la FASE2-B3 risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori, ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile esclusivamente ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.


Durante la FASE2-B2 risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori compreso il punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

Durante la FASE3-B1 risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

#### PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>

Durante la FASE1-B4 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

Durante la FASE2-B3 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

Durante la FASE2-B2 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

Durante la FASE3-B1 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.


## CO

Durante la FASE1-B4 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Durante la FASE2-B3 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Durante la FASE2-B2 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Durante la FASE3-B1 risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

### *Fase di esercizio*

Nei paragrafi seguenti sono riportati i risultati delle simulazioni relativi alla fase di cantiere che tengono conto dei seguenti componenti emissivi:


1. emissioni prodotte dal transito di mezzi (autobus ed auto) conseguenti l'imbarco e lo sbarco dei passeggeri;
2. impatto generato dal traffico crocieristico.

Sono analizzati tre scenari emissivi:

1. **SCENARIO ATTUALE (DATI 2019):** valutato sul traffico crocieristico del 2019 (ponte dei Mille lato Ponente e Levante);
2. **SCENARIO FUTURO CON MOTORI NAVI ACCESI DURANTE STAZIONAMENTO:** valutato ipotizzando che alla conclusione dei lavori di ampliamento del ponte dei Mille lato Levante, il traffico crocieristico totale raddoppi rispetto a quello del lato di Ponente;
3. **SCENARIO FUTURO CON MOTORI NAVI SPENTI DURANTE STAZIONAMENTO:** valutato ipotizzando che durante lo stazionamento sulle banchine delle navi queste siano collegate elettricamente a terra e pertanto le emissioni risultino nulle durante lo stazionamento.

### NO<sub>2</sub>

Per lo SCENARIO ATTUALE risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili compreso il punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere assai limitato.

Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI ACCESI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili ad eccezione del punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria, che giace in mare in direzione sud.

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere più contenuto rispetto al fondo.

Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto.


Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI SPENTI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili compreso il punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria.

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere trascurabile e circa 1-2 ordini di grandezza inferiore ai valori limite.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale.

### PM10/PM2.5

Per lo SCENARIO ATTUALE risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM10 su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione. L'impatto del solo traffico crocieristico è da ritenersi assai contenuto, circa 2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI ACCESI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM10 su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osserva un contributo del traffico crocieristico ampiamente contenuto, circa 1/2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo.

Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto, con concentrazioni comunque sempre ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI SPENTI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM10 su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, circa 3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi trascurabile.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale.


## CO

Per lo SCENARIO ATTUALE risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 1/2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI ACCESI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 1/2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto, con concentrazioni ampiamente inferiori ai limiti normativi.

Per lo SCENARIO FUTURO CON MOTORI SPENTI DURANTE STAZIONAMENTO risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul

 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale.

### *Conclusioni e confronto scenari*

## **FASI DI CANTIERE**

### **FASE1-B4**

#### NO<sub>2</sub>

Risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori, ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

#### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

#### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

## FASE2-B3

### NO<sub>2</sub>

Risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori, ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buoizzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

## FASE2-B2

### NO<sub>2</sub>

Risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori compreso il punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buoizzi in cui è documentato un superamento

dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.


## **FASE3-B1**

### NO<sub>2</sub>

Risultano rispettati i limiti orari previsti per gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori ad eccezione del punto del reticolo di massima ricaduta, che giace nell'area di cantiere. Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo della fase di cantiere nei recettori di oltre un ordine di grandezza inferiore al valore limite, pertanto l'impatto è da ritenersi trascurabile.

### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori discreti compreso il punto del reticolo in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si

 Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE
	PROGETTO DEFINITIVO

osservano presso i recettori dei contributi percentili e medi annuali della sola fase di cantiere di circa 1/2 ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi, tali da far ritenere l'impatto trascurabile.

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo della fase di cantiere del tutto trascurabile, di oltre 2/3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

## *Traffico crocieristico*

### **SCENARIO ATTUALE**

#### NO<sub>2</sub>

Risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili compreso il punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria.

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere assai limitato.

#### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione. L'impatto del solo traffico crocieristico è da ritenersi assai contenuto, circa 2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo.

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 1/2 ordini di

grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

## **SCENARIO FUTURO CON MOTORI ACCESI DURANTE STAZIONAMENTO**

### NO<sub>2</sub>

risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili ad eccezione del punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria, che giace in mare in direzione sud.

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere più contenuto rispetto al fondo.

Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto.

### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osserva un contributo del traffico crocieristico ampiamente contenuto, circa 1/2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo.

Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto, con concentrazioni comunque sempre ampiamente inferiori ai limiti normativi-

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 1/2 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.



Si osserva un incremento rispetto allo SCENARIO ATTUALE, dovuto al sensibile aumento del traffico crocieristico previsto, con concentrazioni ampiamente inferiori ai limiti normativi.

## **SCENARIO FUTURO CON MOTORI SPENTI DURANTE STAZIONAMENTO**

### NO<sub>2</sub>

risultano rispettati i limiti orari previsti gli NO<sub>2</sub> su tutti i recettori sensibili compreso il punto in cui si realizza la massima concentrazione oraria.

Il superamento dei valori medi annuali nei punti 17-18-19-20 è imputabile **esclusivamente** ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni sono prossime alla centralina di Via Buozzi in cui è documentato un superamento dei valori medi annui di NO<sub>2</sub>. Si osserva un contributo medio annuale del traffico crocieristico in genere trascurabile e circa 1-2 ordini di grandezza inferiore ai valori limite.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale.


### PM<sub>10</sub>

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per le PM<sub>10</sub> su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizzano le massime concentrazioni. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, circa 3 ordini di grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi trascurabile.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale

### CO

Risultano rispettati tutti i limiti normativi previsti per la CO su tutti i recettori sensibili e sul punto in cui si realizza la massima concentrazione su 8h. Si osserva un contributo traffico crocieristico del tutto trascurabile, di circa 2/3 ordini di

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

grandezza, rispetto ai valori limite e ai valori di fondo. L'impatto è da ritenersi del tutto trascurabile.

Per questo scenario migliorativo si osserva una riduzione dell'impatto rispetto sia allo scenario futuro con motori accesi durante lo stazionamento che allo scenario attuale.

Dai risultati del presente studio è possibile affermare che:

le fasi di cantiere non apporteranno alcun aggravio significativo alla qualità dell'aria della zona, nello specifico:

- l'impatto della CO risulterà del tutto trascurabile;
- per le PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> continuerà ad essere garantito un ampio rispetto dei valori limite su tutto il reticolo di calcolo analizzato e pertanto anche su tutti i recettori sensibili;
- per gli NO<sub>2</sub>, si osserva un ampio rispetto dei valori limite previsti per concentrazioni orarie su tutti i recettori, gli eventuali superamenti si raggiungono esclusivamente all'interno delle aree di cantiere. Sono presenti delle criticità sui valori medi annuali nei punti recettore 17-18-19-20, imputabili esclusivamente ai valori di fondo dell'area già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni, infatti, ricadono a breve distanza dalla stazione di Via Buozzi che presenta valori medi annuali di 46,3 ug/m<sup>3</sup>.


Per il traffico crocieristico possiamo affermare che nei tre scenari analizzati per CO, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> non sono state rilevate criticità, si osserva un ampio rispetto di tutti i limiti normativi.

L'impatto della CO è da ritenersi trascurabile. Per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> il rispetto dei valori limite è garantito con ampio margine di sicurezza.

Per gli NO<sub>2</sub> osserviamo un impatto che risulta per i valori orari ampiamente compatibile, gli unici superamenti si hanno in mare in direzione sud, mentre su tutti i recettori e l'area abitativa non si segnalano criticità.

Per i valori medi annuali sono presenti alcuni superamenti:

- nei punti recettore 17-18-19-20, questi sono imputabili esclusivamente ai valori di fondo dell'area già superiori ai limiti normativi. Tali postazioni, infatti, ricadono a

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

breve distanza dalla stazione di Via Buozzi che presenta valori medi annuali di 46,3 ug/m<sup>3</sup>;

- nello scenario futuro a motori accesi durante lo stazionamento si osservano alcuni superamenti anche nei recettori più vicini alla banchina. Tali superamenti sono annullati nel caso in cui le navi stazionino in porto con motori spenti.

Pertanto, per il traffico crocieristico, limitatamente agli NO<sub>2</sub>, sussiste un impatto maggiormente significativo sui valori medi annuali nello specifico per gli scenari attuale e futuro, ma che può essere ricondotto a valori decisamente inferiori nel caso in cui le navi in porto siano alimentate elettricamente.

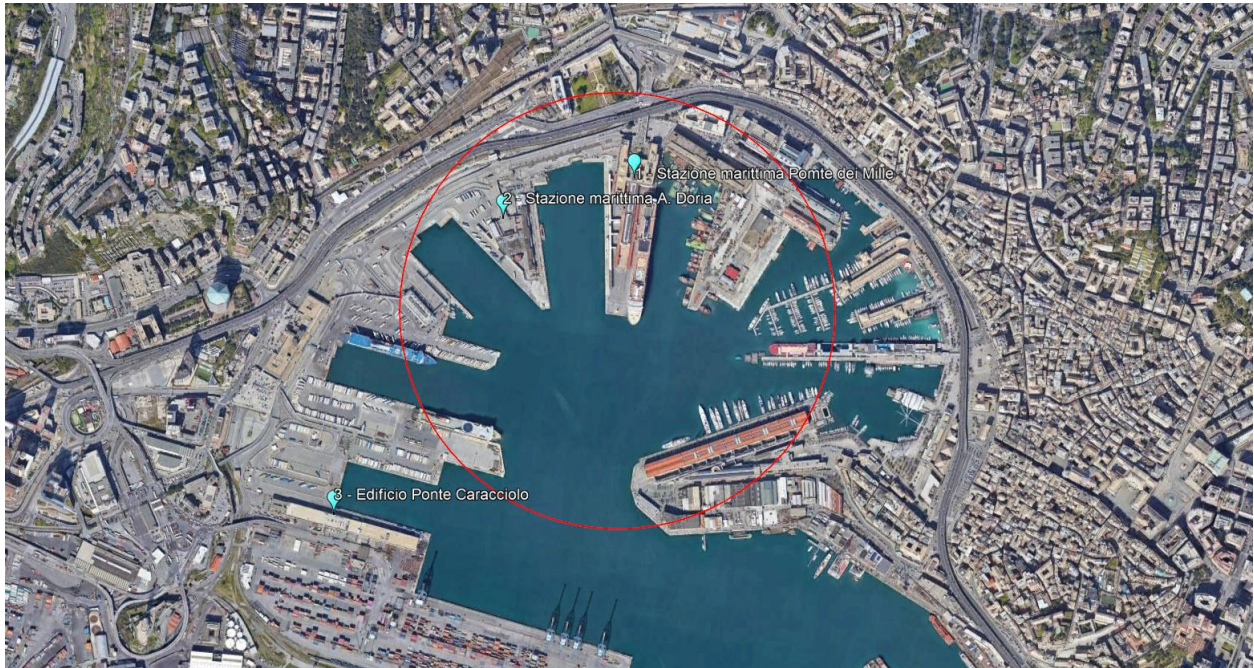
Tale opzione garantirebbe anche un miglioramento significativo rispetto all'attuale scenario operativo attuale, fermo restando la presenza di alcune criticità di fondo rilevata dalla centralina di Via Buozzi, che possono essere imputabili all'elevato traffico stradale.

## **7.5 Rumore**

Come sottolineato in premessa nell'ambito delle integrazioni richieste dal MITE, con protocollo m\_ante.MiTE.REGISTRO UFFICIALE .USCITA.0023340.24-02-2022, è stato elaborato lo Studio Previsionale Impatto Acustico elaborato dalla società Evagrin volto ad analizzare gli impatti dell'opera in progetto sul clima acustico. Di seguito si riportano sinteticamente le considerazioni di tale studio, allegato al presente documento ed al quale si rimanda per ogni eventuale approfondimento.

### Recettori presenti nell'intorno del sito

Al fine di caratterizzare l'eventuale disturbo arrecato nei potenziali recettori prossimi all'impianto, si è provveduto ad identificare eventuali recettori sensibili prossimi all'area di interferenza. Questa è stata dimensionata in un raggio di 500 m a partire dalla testa di Ponte dei Mille.



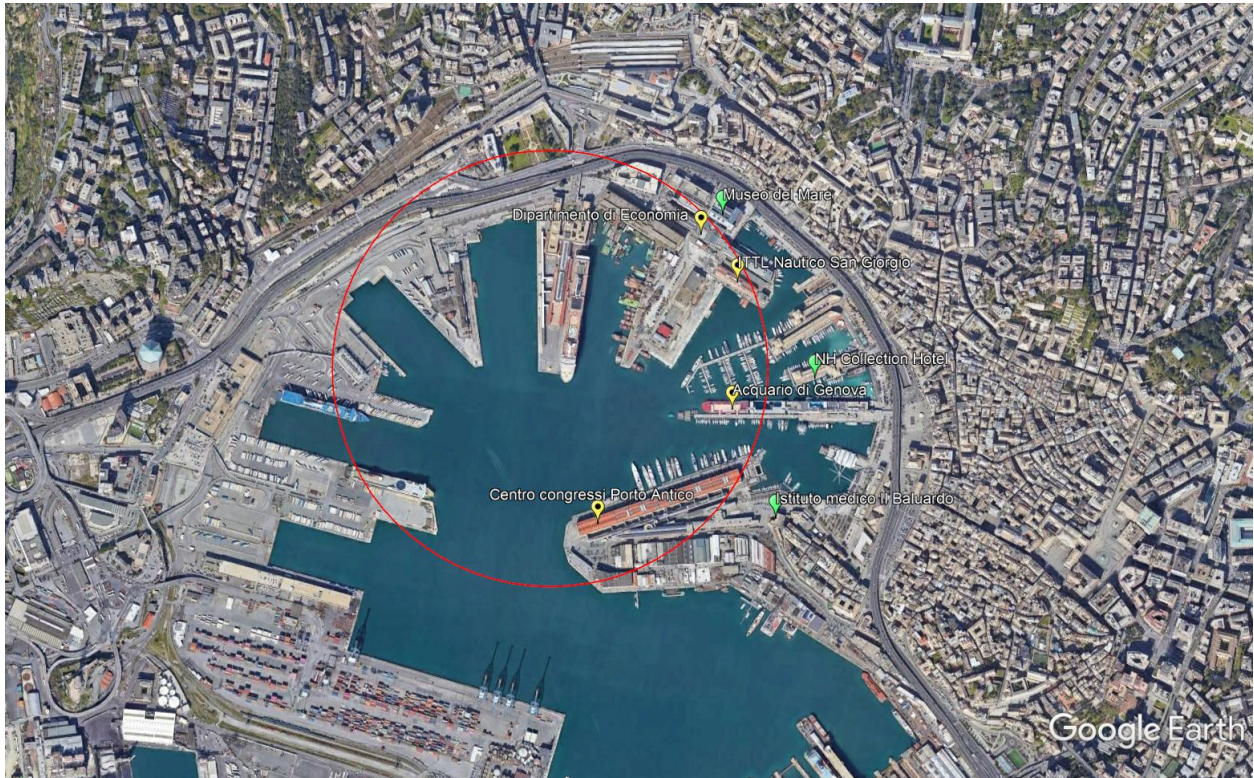
**Figura 7-5 Area di interferenza acustica (in rosso)**

Dall'indagine è scaturita la presenza di recettori sensibili come l'ITTL Nautico San Giorgio e del Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova mentre altri recettori identificati entro l'area di 500 m sono stati:

- Acquario di Genova;
- Centro congressi Porto Antico;

Da segnalare la presenza anche di altri recettori potenzialmente interessati oltre i 500 m come i seguenti:

- Museo del Mare;
- NH Collection Hotel;
- Istituto medico Il Baluardo;



**Figura 7-6 Recettori identificati nell'area di interferenza acustica (in giallo) e fuori dall'area di interferenza acustica (in verde)**

Questi sono presenti soprattutto nell'area est di Ponte dei Mille, verso ovest infatti si rilevano solamente infrastrutture portuali con valenza commerciale.

Tutti i recettori rinvenuti sono stati geograficamente identificati, classificati e codificati come elencato nella tabella seguente:

Recettore	Latitudine N	Longitudine E	Altezza	Distanza
Università Genova Dip. Economia	4917830	493841	5	280
ITTL Nautico San Giorgio	4917749	493867	5	370
Acquario di Genova	4917456	493951	5	425
Centro congressi Porto Antico	4917193	493583	5	355
Museo del Mare	4917912	49389	5	525
Hotel NH Collection	4917508	494046	5	600
Istituto medico Il Baluardo	4917206	494042	5	625

**Tabella 7.1 - Recettori identificati nell'intorno dell'area di influenza acustica**

### Modello di calcolo

Per il calcolo del contributo acustico in ambiente esterno delle sorgenti di progetto è stato utilizzato il software MMS NFTP Iso9613 (Noise Forecast for Territorial Planning), per la valutazione previsionale della propagazione del rumore in ambiente esterno (impatto e clima acustico).

Il modello matematico utilizzato è basato sulla norma ISO 9613.


La simulazione dell'impatto acustico è stata effettuata secondo una griglia di calcolo di 20 x 20 maglie e 100 metri di lato, con estremo sud ovest posizionato alle coordinate 492534 X (m) – 4916181 Y (m) 32N del reticolato metrico Gauss-Boaga.



**Figura 7-7 Dominio di calcolo**

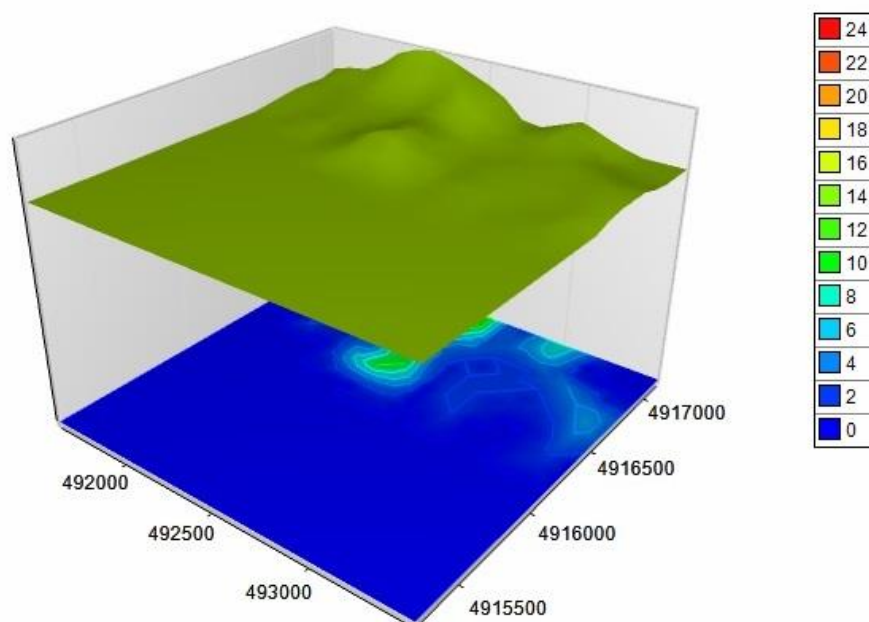
### Orografia

La presenza di orografia costituisce un ostacolo alla propagazione naturale del suono, nel caso in esame è presente una differenza di quota all'interno del dominio di calcolo considerato. Si è pertanto ricostruita l'orografia presente attraverso l'utilizzo del software MMS LandUse, che consente la preparazione di domini orografici e di uso suolo.

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Il programma contiene due basi dati complete, una per il DTM e una per l'indice di uso del suolo:

- DTM: Dati SRTM interpolati a 100m del territorio italiano elaborati da USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://www.usgs.gov/>) recentemente aggiornata alla versione SRTM Void Filled.
- Uso-suolo: classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2004 delle regioni italiane elaborati da APAT, Via V. Brancati, 48 - 00144 Roma (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/download-mais/corine-land-cover>)




**Figura 7-8 Orografia dominio di calcolo**

#### Mesh utilizzata nel modello di calcolo

Al fine di modellizzare la propagazione sonora della sorgente in esame, la mesh del modello di calcolo è stata posizionata ad una quota di 4 m rispetto alla quota del terreno, in accordo a quanto richiesto al Punto 7 dell'Allegato IV del D.lgs 194/2005.

#### Sorgenti sonore

Per la definizione del modello acustico, sono state utilizzate diverse sorgenti e tipologie sulla base del contesto da verificare.

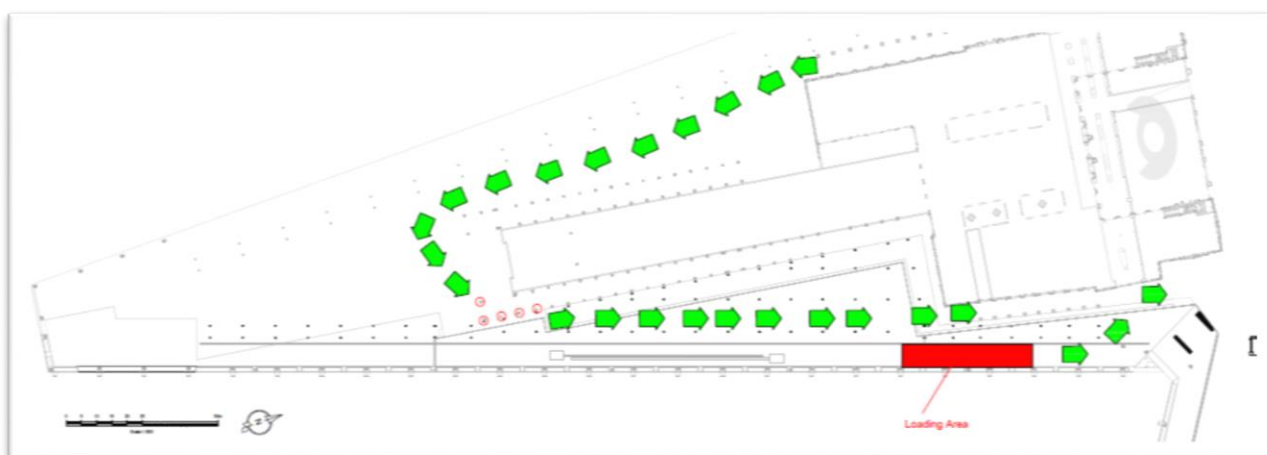
 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per quanto riguarda la fase attuale di ante operam (AO) le sorgenti sonore attualmente presenti nell'area di studio sono costituite da traffico veicolare transitante sia nelle arterie viarie prossime all'area portuale che in quelle all'interno del porto oltre che dalle navi ormeggiate ed in fase di ingresso/uscita dal porto dovute al traffico crocieristico e commerciale.

#### Contributo del traffico stradale esistente ed indotto

I calcoli relativi al contributo del traffico nella fase di ante operam (AO), realizzazione (CO) e di esercizio (PO) sono stati eseguiti bilanciando al 70/30 la percentuale tra veicoli leggeri e pesanti transitanti sulle arterie cittadine.

A questi sono stati aggiunti la quantità di veicoli impegnati nella movimentazione dei materiali nella fase di cantiere (CO) e i veicoli aggiuntivi previsti nella fase di esercizio (PO).




**Figura 7-9 –Percorso mezzi e loading area in fase di esercizio**

Per quanto attiene la previsione acustica legata al traffico veicolare è stato utilizzato l'algoritmo di calcolo contenuto nel software MMS NFTP Iso9613 come corretto da APAT per il parco veicolare italiano.

I parametri richiesti per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario del traffico veicolare, numero di mezzi, % di veicoli pesanti, velocità media e larghezza della carreggiata.



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Analogamente è stato fatto per il traffico indotto nella fase di cantiere (CO) e di esercizio (PO), in particolare nella fase di CO sono stati inseriti un numero di veicoli orari pari a 3/ora pesanti (24 giorno nelle 8 ore), tutti costituiti da veicoli pesanti.

Nella fase di esercizio invece il calcolo dei veicoli è stato più articolato:

- passeggeri in visita (transito) - mediamente sbarcano dalle navi più grandi per visite cittadine circa 2.500 persone, queste utilizzano preferibilmente il servizio pullman che, considerando un numero di 60 passeggeri a bordo per mezzo, porta a circa 42 il numero di pullman impiegati;
- passeggeri in arrivo/partenza - mediamente si imbarcano o sbarcano dalle navi più grandi circa 3.000 persone, queste raggiungono il porto preferibilmente in auto per un rapporto stimato in 70/30% tra auto e pullman. Considerando un numero medio di 3 passeggeri ad auto e 60 a pullman, il numero medio di mezzi leggeri attesi è di 700 (2100/3) mentre il numero atteso di veicoli pesanti (autobus) è di 15 (900/60). Questi arriveranno in porto in un lasso di tempo di circa 4 ore per il disbrigo pratiche per un flusso medio orario di 175 auto/ora e 3.75 pullman/ora;


In conclusione, in fase di esercizio il numero di veicoli considerato è stato il seguente:

- Veicoli leggeri n.175
- Veicoli pesanti n.3,75

#### Contributo del traffico navale in ingresso/uscita

Analogamente per il calcolo del traffico stradale, anche il traffico navale è stato utilizzato l'algoritmo di calcolo contenuto nel software MMS NFTP Iso9613 come corretto da APAT per il parco veicolare italiano, adeguandolo ai valori acustici generati dalle unità navali desumibili da ACOUSTICAL IMPACT OF THE SHIP SOURCE Conference Paper 21st International Congress on Sound and Vibration - July 2014 e NOISE EMITTED FROM SHIPS: IMPACT INSIDE AND OUTSIDE THE VESSELS - Article in Procedia - Social and Behavioral Sciences December 2012.

Riguardo alle banchine (Ponte dei Mille levante e ponente, Ponte Doria levante e ponente, Ponte Colombo nord e sud, Ponte Assereto nord e sud e Ponte Caracciolo,

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

queste sono state immaginate al 50% occupate da navi con motori in funzione, mentre per simulare il contributo acustico dovuto alle fasi di ingresso ed uscita dal porto delle rotte, per le fasi di AO e CO ne è stata resa attiva solamente una, Ponte Colombo sud. Questo per simulare le condizioni realisticamente più frequenti, infatti solitamente vi è una sola nave in movimento per volta.

Per simulare invece la condizione di CO senza elettrificazione delle banchine, oltre a Ponte Colombo sud è stata attivata anche la rotta da Ponte dei Mille levante.

### *Fase di cantiere*

Riguardo alle fasi di cantiere, anche se queste si sviluppano su porzioni differenti ma contigue, al fine di definire lo scenario acusticamente più sfavorevole, si è provveduto ad analizzare le singole varie fasi esecutive:

- Fase 1 - esecuzione dei lavori in testata in corrispondenza del tratto B4 con la presenza di banchina a cassoni cellulari;
- Fase 2 - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B3 con la presenza di banchina a giorno;
- Fase 2 - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B2 con la presenza di banchina a massi ciclopici;
- Fase 3 - esecuzione dei lavori nella parte centrale in corrispondenza del tratto B1 con la presenza di banchina a massi ciclopici.

Per la fase di cantiere si terrà conto delle emissioni acustiche prodotte dalle lavorazioni e dall'impatto generato dal transito e dal funzionamento dei mezzi di cantiere.

I mezzi osserveranno il percorso indicato di seguito che consentirà di mantenere operativo l'accosto di ponente di Ponte dei Mille.

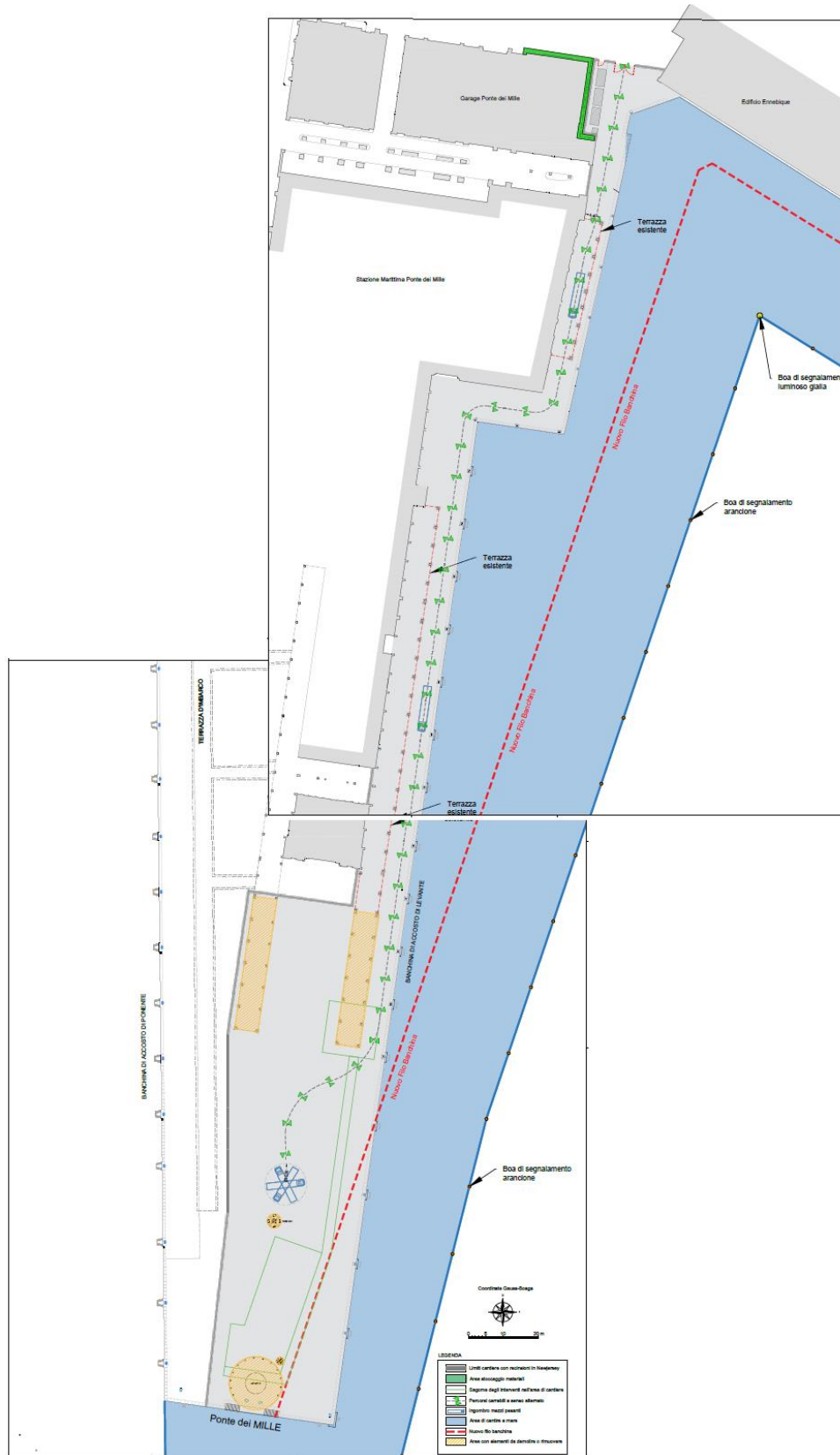



Figura 7-10 –Vie di percorrenza dei mezzi di cantiere

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Nella seguente tabella si riportano le sorgenti acustiche identificate per la fase di cantiere ed i relativi dati (tipologia di rumore prodotto, frequenza di funzionamento, durata e livello acustico):

Fase	Sorgente sonora	Dati acustici	Tipologia rumore	Frequenza di funzionamento	Tempi
Cantiere	Perforatrice verticale Bauer BG 28	113	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice multifunzione Bauer BG 30	112	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice verticale Soilmecc SR 100	117	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice verticale Casagrande C6	110*	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice verticale Casagrande C8	110*	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice verticale Comacchio MC 1200	108	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Perforatrice verticale MC Drill Technology MDT180B	114	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Vibroinfissore idraulico PTC 30 HV	110*	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Vibroinfissore idraulico PTC 30 HFV	110*	Variabile	40%	07:00-16:00
Cantiere	Escavatore VOLVO EC220	73,9	Variabile	25%	07:00-16:00
Cantiere	Autocarro VOLVO FM480	71,3	Variabile	20%	07:00-16:00
Cantiere	Draga	108	Variabile	80%	07:00-16:00
* Dati stimati non desumibili dalle schede di conformità CE					


**Tabella 7.2 - Sorgenti sonore nelle fasi di cantiere**

### Verifica modello di calcolo

Per la generazione dello **Scenario 0 - Fase stato attuale (Ante Operam)** si è proceduto attraverso la generazione della viabilità interna ed esterna al porto di Genova, attribuendo alle varie strade un valore riguardo flusso di veicoli orario suddiviso percentualmente in leggeri e pesanti, la loro velocità media di percorrenza e la larghezza della carreggiata.

Il tutto prendendo come riferimento i valori di rumore rilevati nella precedente attività di monitoraggio indicata afferente al documento “Mappa acustica” del porto crocieristico di Genova – 2019.

Procedendo per approssimazioni successive si è giunti alla generazione di uno scenario di base che rispondesse a rappresentare acusticamente la porzione territoriale indagata.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Il risultato della simulazione **Scenario 0 - Fase stato attuale (Ante Operam)** è stato così confrontato con i valori misurati direttamente in campo.

Il dato scaturito dalle misurazioni dirette ha permesso di riscontrare la bontà dello scenario iniziale generato, in particolare il valore stimato dal modello è stato confrontato con i valori misurati. Il confronto tra i dati stimati e misurati nei punti di controllo ha permesso di verificare la congruità dello scenario di base generato attraverso il modello di calcolo e così proseguire nella generazione degli ulteriori scenari di corso d'opera e post operam.

In particolare il risultato è stato il seguente:

Posizione	Livello acustico misurato	Livello acustico stimato	Differenza	Congruiità
Postazione 1	63,1	63,4	+0,3	✓
Postazione 2	63,6	64,6	+1,0	✓
Postazione 3	60,7	60,1	-0,6	✓


**Tabella 7.3 – Verifica Scenario 0 - Fase stato attuale (Ante Operam)**

Come è possibile verificare, i valori stimati attraverso il modello risultano leggermente sovrastimati tranne che nella postazione 3 dove sono risultati abbastanza in linea con quanto rimisurato, condizione questa ritenuta favorevole in quanto, se fornirà valori ai recettori accettabile negli scenari più impattanti (cantiere ed esercizio) garantirà una condizione acustica reale certamente più favorevole.

L'analisi dei valori stimati con il modello riferiscono infatti che il modello generato è perfettamente rispondente alla realtà in essere nell'area locale di indagine.

### Scenari di calcolo da sviluppare

Come premesso, il calcolo del contributo acustico in ambiente esterno delle sorgenti di progetto è stato utilizzato il software MMS NFTP Iso9613 (Noise Forecast for Territorial Planning), software per la valutazione previsionale della propagazione del rumore in ambiente esterno (impatto e clima acustico) secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

All'interno del dominio di calcolo definito si è proceduto così a posizionare le varie sorgenti puntiformi e lineari presenti nelle varie fasi ed una volta completo, si è proceduto a generare gli scenari di calcolo.


Gli scenari considerati sono stati i seguenti:

1. Scenario 0A - Fase stato attuale con navi in movimento (Ante Operam);
2. Scenario 0B - Fase stato attuale con navi in banchina (Ante Operam);
3. Scenario 1A - Fase di cantiere B1 (Corso d'Opera);
4. Scenario 1B - Fase di cantiere B2 (Corso d'Opera);
5. Scenario 1C - Fase di cantiere B3 (Corso d'Opera);
6. Scenario 1D - Fase di cantiere B4 con dragaggio Corso d'Opera);
7. Scenario 2A - Fase di esercizio con navi in movimento senza elettrificazione delle banchine (Post Opera);
8. Scenario 2B - Fase di esercizio con navi in movimento con elettrificazione delle banchine (Post Opera);
9. Scenario 2C - Fase di esercizio con nave in banchina senza elettrificazione delle banchine (Post Opera);
10. Scenario 2D - Fase di esercizio con nave in banchina con elettrificazione delle banchine (Post Opera).

#### Analisi degli scenari di calcolo generati

In seguito alla conferma della bontà dello scenario di calcolo di base (Scenario 0 - Fase stato attuale (Ante Operam), si è proseguito nella generazione degli altri scenari elencati in precedenza ed a restituire i valori dei livelli acustici stimati in prossimità dei recettori identificati.

Di seguito i risultati ottenuti nella situazione attuale (Ante Operam) con e senza navi in movimento:

 <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


Recettore	Valore stimato Scenario 0A	Valore stimato Scenario 0B
	L <sub>Aeq</sub> (dB)	L <sub>Aeq</sub> (dB)
Università Genova Dip. Ec.	58,9	53,7
ITTL Nautico San Giorgio	59,8	55,3
Acquario di Genova	63,2	61,4
Centro congressi Porto Antico	67,5	61,4
Museo del Mare	71,2	71,2
Hotel NH Collection	63,9	62,4
Istituto medico Il Baluardo	64,2	61,9

**Tabella 7.4 – Risultati della simulazione livelli acustici stimati ai recettori in fase di AO con e senza navi in transito**

I valori segnati in rosso evidenziano dei superamenti già presenti allo stato attuale.

Mentre la situazione acustica presente in prossimità del Museo del Mare è attribuibile esclusivamente al traffico veicolare insistente nella viabilità urbana, i livelli acustici stimati in prossimità del Porto Antico sono dovuti al transito delle navi in ingresso/uscita del porto. Questa posizione infatti, per la sua particolare collocazione all'interno del porto, risente di tutti i transiti navali.

Di seguito i risultati ottenuti nelle varie fasi di cantiere ed il confronto con la situazione attuale (Ante Operam) nelle due configurazioni 0A e 0B (con e senza navi in movimento):

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Recettore	Valore stimato L <sub>Aeq</sub> (dB)		Valore stimato L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato L <sub>Aeq</sub> (dB)
	0A	0B	1A	1B	1C	1D
Università Genova Dip. Ec.	58,9	53,7	59,4 (+0,5/+5,7)	59,3 (+0,4/+5,6)	60,9 (+2,0/+7,2)	67,7 (+8,8/+14,0)
ITTL Nautico San Giorgio	59,8	55,3	69,9 (+10,1/+14,6)	68,4 (+8,6/+13,1)	59,9 (+0,1/+4,6)	61,0 (+1,2/+5,7)
Acquario di Genova	63,2	61,4	64,3 (+1,1/+2,9)	65,8 (+2,6/+4,8)	63,9 (+0,7/+2,5)	68,4 (+5,2/+7,0)
Centro congressi	67,5	61,4	68,0 (+0,5/+6,6)	68,0 (+0,5/+6,6)	67,5 (+0,0/+6,1)	71,0 (+3,5/+9,6)
Museo del Mare	71,2	71,2	71,2 (+0,0/+0,0)	71,2 (+0,0/+0,0)	71,2 (+0,0/+0,0)	71,2 (+0,0/+0,0)
Hotel NH Collection	63,9	62,4	64,8 (+0,9/+2,4)	64,6 (+0,7/+2,2)	64,4 (+0,5/+2,0)	67,5 (+2,7/+5,1)
Istituto medico Il Baluardo	64,2	61,9	65,4 (+1,2/+3,5)	65,3 (+1,1/+3,4)	64,4 (+0,2/+2,5)	65,4 (+1,2/+3,5)

**Tabella 7.5 – Risultati livelli acustici stimati ai recettori in fase di cantiere e confronto con AO**

In rosso le situazioni ove si rinvencono dei superamenti del valore limite assoluto diurno per la classe territoriale di appartenenza (Classe IV – Aree ad intensa attività umana) pari a 65,0 dB o del valore limite differenziale diurno pari a + 5,0 dB.

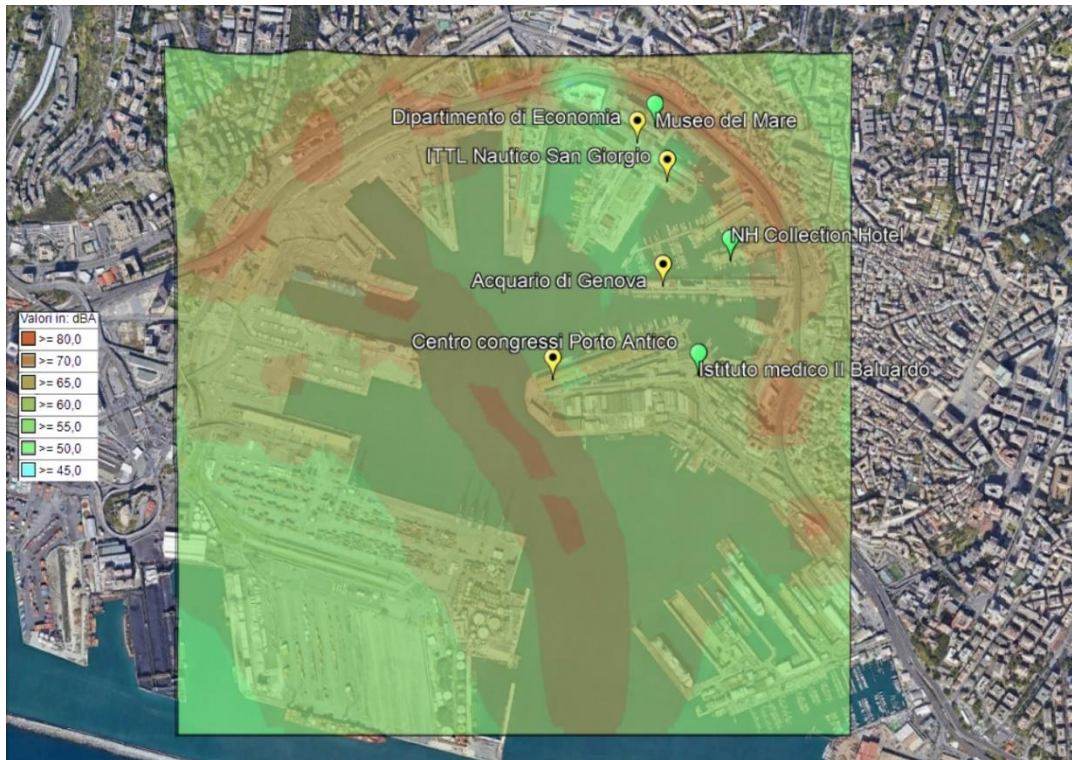
Dai risultati della simulazione, i recettori che verranno maggiormente impattati dalle fasi di cantiere sono l'ITTL Nautico San Giorgio ed il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova ma risultano superati anche altre posizioni soprattutto nel confronto con lo stato di ante operam privo di transito di navi (Scenario 0B).



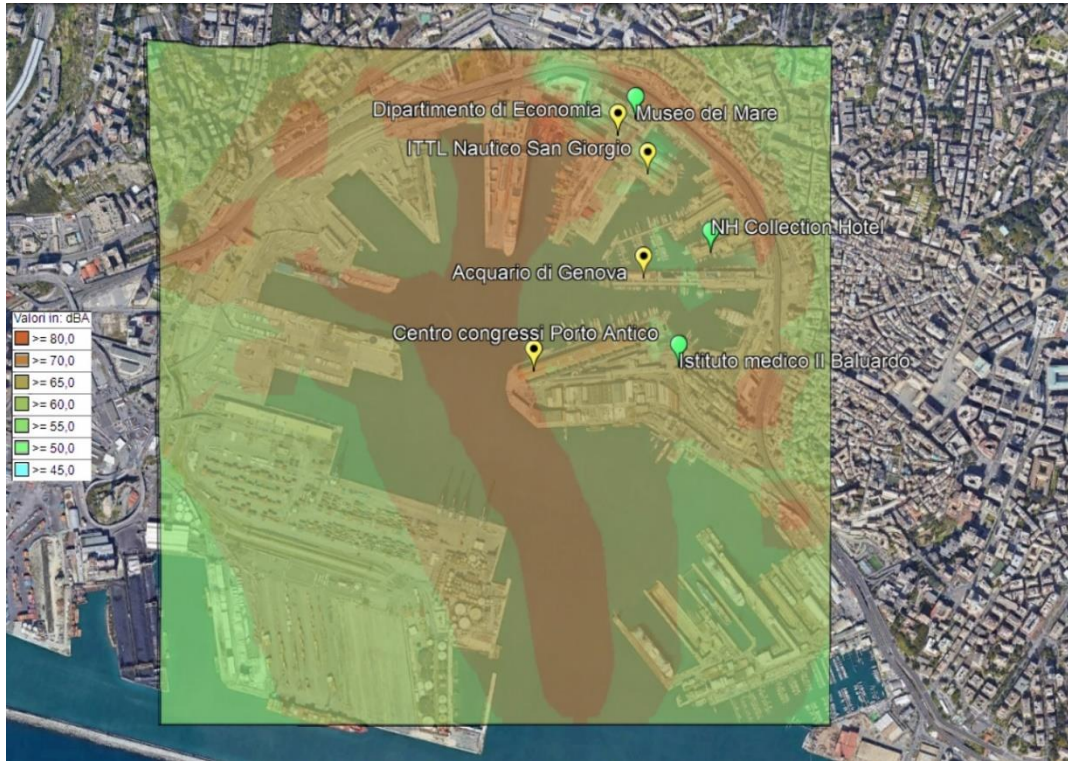
**Scenario 0A - Fase stato attuale con navi in movimento (AO)**



**Scenario 0B - Fase stato attuale con navi in banchina (AO)**



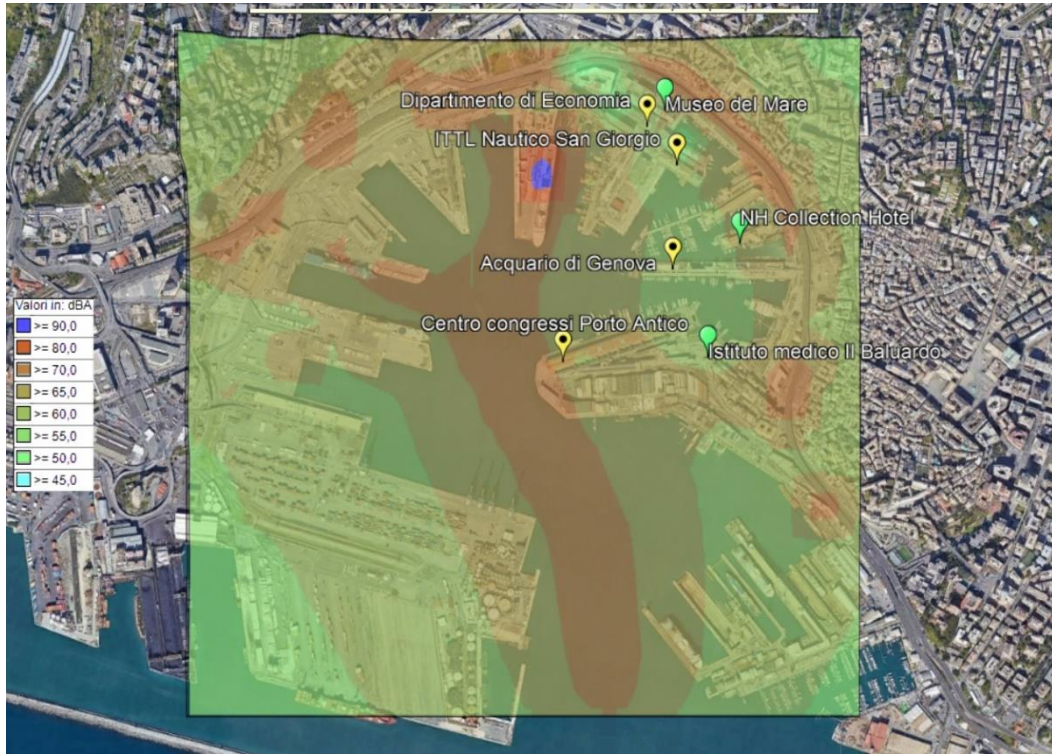
**Scenario 1A - Fase di cantiere B1 (CO)**



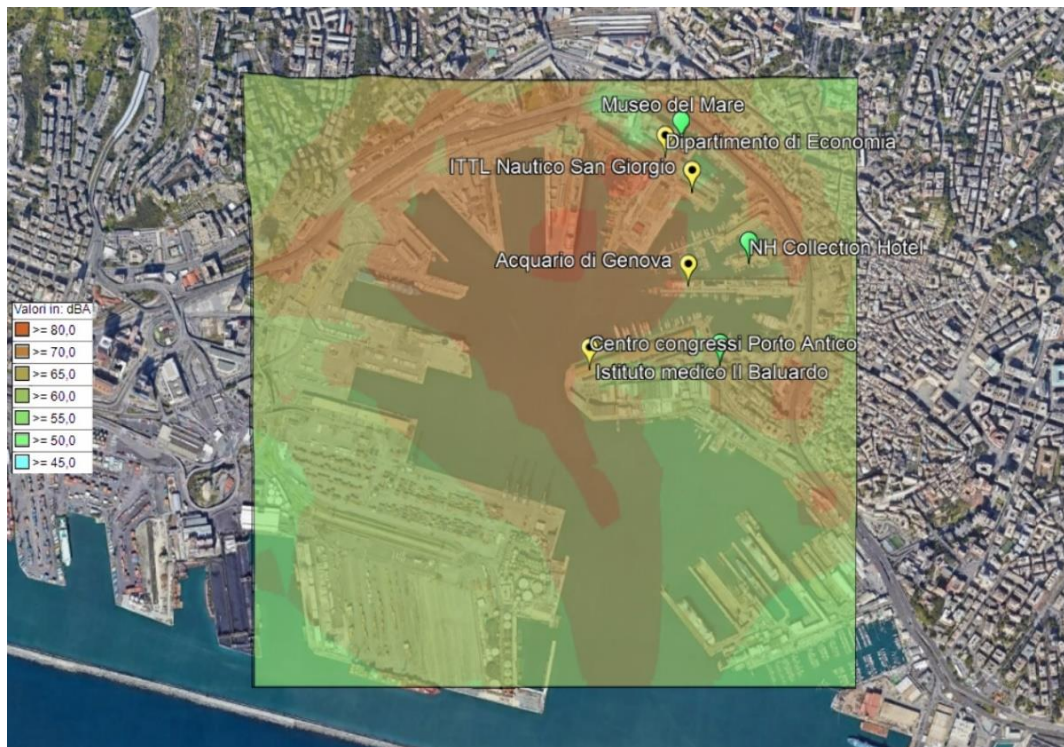
**Scenario 1B - Fase di cantiere B2 (CO)**




**Scenario 1C - Fase di cantiere B3 (CO)**



**Scenario 1D - Fase di cantiere B4 (CO)**



 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

### *Fase di esercizio*

Per il confronto con la fase di esercizio si è provveduto ad ipotizzare sia la condizione attuale senza l'elettrificazione delle banchine di Ponte dei Mille che con l'elettrificazione in funzione, condizione questa che comporta lo spegnimento dei motori delle navi ormeggiate.

Di seguito il confronto tra la situazione attuale di ante operam sia con navi in movimento che ormeggiate e le medesime fasi in condizioni di esercizio nelle due condizioni con e senza banchine elettrificate:

Recettore	Valore stimato Scenario 0A L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato Scenario 2A L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato Scenario 2B L <sub>Aeq</sub> (dB)
Università Genova Dip. Ec.	58,9	59,8 (+0,9)	59,8 (+0,9)
ITTL Nautico San Giorgio	59,8	59,9 (+0,1)	59,9 (+0,1)
Acquario di Genova	63,2	63,6 (+0,4)	63,6 (+0,4)
Centro congressi Porto Antico	67,5	67,6 (+0,1)	67,5 (+0,0)
Museo del Mare	71,2	71,2 (+0,0)	71,2 (+0,0)
Hotel NH Collection	63,9	63,9 (+0,0)	63,9 (+0,0)
Istituto medico Il Baluardo	64,2	64,2 (+0,0)	64,2 (+0,0)

**Tabella 7.6 – Risultati livelli acustici stimati ai recettori in fase di esercizio con navi in movimento nelle due condizioni di banchina senza elettrificazione (Scenario 2A) e con elettrificazione (Scenario 2B) e confronto con AO (Scenario 0A)**

Dall'analisi dei risultati scaturisce che durante la fase di esercizio dell'opera, in condizioni di navi in movimento (durante le operazioni di accosto o partenza), i recettori non verranno particolarmente impattati e l'elettrificazione delle banchine ha un effetto minimo sulla variazione dei livelli acustici.

In tale condizione, l'effetto dell'elettrificazione è minimo, con una riduzione massima di 0,1 dB.

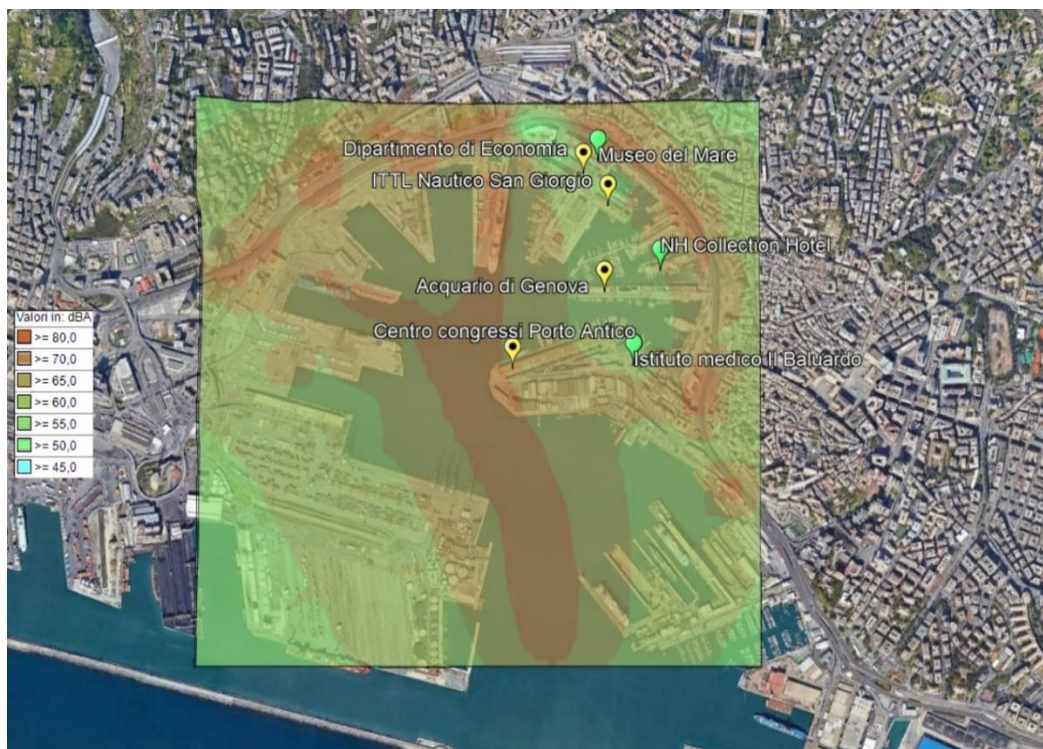
Al fine di verificare quale possa essere l'effetto dell'elettrificazione delle banchine, sono stati generati due scenari che contemplano le due differenti condizioni ma senza la presenza di navi in movimento dalle banchine di ormeggio di Ponte dei Mille.

Recettore	Valore stimato Scenario 0B L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato Scenario 2C L <sub>Aeq</sub> (dB)	Valore stimato Scenario 2D L <sub>Aeq</sub> (dB)
Università Genova Dip. Ec.	53,7	53,8 (+0,1)	53,8 (+0,1)
ITTL Nautico San Giorgio	55,3	55,7 (+0,4)	55,6 (+0,3)
Acquario di Genova	61,4	61,4 (+0,0)	61,4 (+0,0)
Centro congressi Porto Antico	61,4	61,5 (+0,1)	61,4 (+0,0)
Museo del Mare	71,2	71,2 (+0,0)	71,2 (+0,0)
Hotel NH Collection	62,4	62,8 (+0,8)	62,5 (+0,1)
Istituto medico Il Baluardo	61,9	62,0 (+0,1)	61,9 (+0,0)

**Tabella 7.7 – Risultati livelli acustici stimati ai recettori in fase di esercizio con navi ferme in banchina nelle due condizioni di banchina senza elettrificazione (Scenario 2C) e con elettrificazione (Scenario 2D) e confronto con AO (Scenario 0B)**

I risultati esposti nella seguente tabella indicano che l'effetto dell'elettrificazione, seppur contenuta, è maggiormente rilevabile con una riduzione compresa tra 0,1 e 0,7 dB.

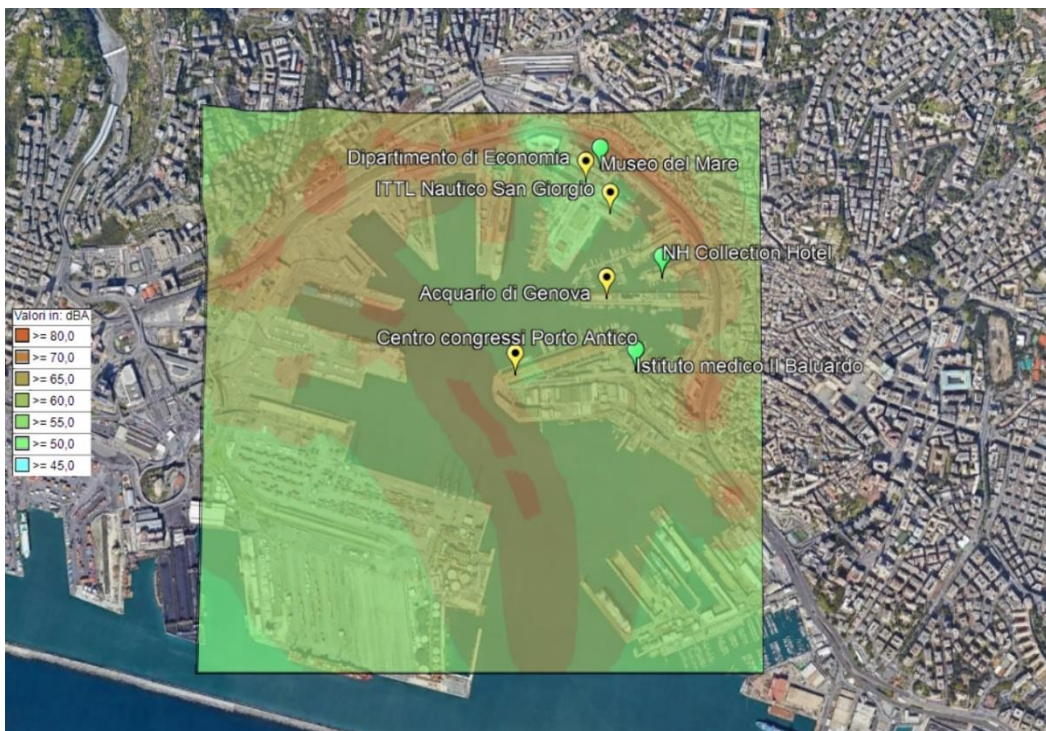
**Scenario 2A - Fase di esercizio con navi in movimento senza elettrificazione (PO)**



**Scenario 2B - Fase di esercizio con navi in movimento con elettrificazione (PO)**



**Scenario 2C - Fase di esercizio con navi in banchina\* senza elettrificazione (PO)**



\*Per navi in banchina si intendono esclusivamente gli accosti a Ponte dei Mille

**Scenario 2D - Fase di esercizio con navi in banchina\* con elettrificazione (PO)**



\*Per navi in banchina si intendono esclusivamente gli accosti a Ponte dei Mille


### Conclusioni

La valutazione acustica previsionale, finalizzata alla stima dei livelli acustici derivante dalla realizzazione dell'opera in oggetto e consistente nella valutazione dello stato di cantiere nelle varie fasi di sviluppo e nello stato di esercizio dell'opera realizzata, ha consentito di stimare quali siano i possibili livelli acustici attesi presso i recettori individuati.

Dai risultati è emerso che in fase di esercizio non si rilevano variazioni significative dei livelli acustici attuali, con una variazione massima pari a 0,9 dB ed il rispetto dei valori limite assoluti per la classe territoriale di appartenenza (Classe IV – Aree ad intensa attività umana) pari a 65,0 dB.

La realizzazione delle banchine elettrificate per la connessione elettrica delle navi, consente di ottenere una riduzione dei livelli rispetto all'attuale, variabili tra 0,1 e 0,7 dB.

Come prevedibile, degli scenari acustici generati, la fase di cantiere è quella maggiormente impattante, con superamenti critici presso alcuni dei recettori identificati.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Tra questi si segnalano L'ITTL Nautico San Giorgio ed il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova.

Nelle simulazioni delle varie fasi di cantiere si riscontrano dei superamenti dei valori limite differenziali presso diversi recettori, soprattutto nel confronto con lo scenario di ante operam che non prevede navi in movimento dalle banchine (Scenario 0B).

Tale risultato è da ritenersi atteso in quanto il passaggio delle navi innalza i valori di fondo avvicinandoli a quelli generati dal cantiere.

Sulla base di quanto sopra sintetizzato, si può concludere che l'opera nella sua fase di esercizio non produrrà un aumento dei valori significativo dei livelli acustici, rispettando i valori limite stabiliti per la Classe IV prevista dal Piano di Zonizzazione Acustica.

Al contrario invece, durante la fase di cantiere sarà necessario porre delle misure di mitigazione per tutelare i recettori sensibili posti a NE.

Tuttavia è importante sottolineare che tali modifiche al clima acustico sono transitorie e legate al solo periodo di cantiere e potranno essere mitigati attraverso l'utilizzo di un barrieramento acustico o attraverso l'utilizzo di tecniche o macchinari ed attrezzature con più bassi livelli di emissione acustica.

Si rimanda allo Studio Previsionale di Impatto Acustico per un maggiore approfondimento del tema.


## **7.6 Ambiente idrico**

### *Fase di cantiere*

Considerando la tipologia costruttiva dell'ampliamento di Ponte dei Mille attraverso la realizzazione di un impalcato su pali trivellati i possibili impatti sulla componente Ambiente idrico sono assimilabili alle consuete operazioni che si svolgono abitualmente in ambito portuale.

Le operazioni di demolizione dei coronamenti dei cassoni da salpare saranno realizzate da terra con l'utilizzo di martelloni, pinze idrauliche, escavatori e per tale motivo non coinvolgeranno la matrice ambiente idrico. Lo svuotamento interno delle celle dei cassoni verrà eseguito da mare con speciale benna idraulica ad ingombro pressoché costante



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

applicata alla gru del pontone. Lo svuotamento avverrà in maniera progressiva ed equilibrata su tutta la superficie del cassone, avendo cura di assicurare sempre dislivelli ammissibili di materiale tra celle contigue, per minimizzare gli sforzi agenti su di esse. Una volta svuotato il cassone, il salpamento sarà eseguito operando da mare e da terra dove si andranno a posizionare le linee di ormeggio (cime, cavi, etc...) provvisorie da utilizzare durante la messa in galleggiamento.

L'operazione sarà assistita dal pontone gru che, in funzione della compartimentazione interna del cassone, posizionerà le pompe nelle quattro celle d'angolo e nelle due celle centrali dei lati lunghi, mentre sulle restanti celle saranno posizionati il gruppo elettrogeno e il container con la sala di controllo "dewatering" e si inizierà a de-zavorrare progressivamente il cassone fino al primo galleggiamento. In questa fase si monitoreranno i livelli d'acqua nelle celle con sensori radar e apposito software di gestione.


Il materiale, una volta frantumato e deferrizzato, verrà smaltito in funzione degli esiti delle analisi chimiche presso discariche autorizzate o centri di riciclo.

L'infissione delle camicie metalliche necessarie per la realizzazione del tratto in acqua dei pali d'impalcato sarà realizzata con utilizzo di Vibroinfissore PTC30HFV/60HFV, pinza e sistema Vibmaster, o similari, anche in questo caso già verificate in funzione degli strati da attraversare. I restanti pali di fondazione del nuovo impalcato più distanti dalle banchine esistenti saranno posizionati sul punto di infissione mediante apposito sistema di centramento a scafo ideato dalla mandante del RTP Nautilus che in recenti attività similari a quelli in appalto ha ottenuto tolleranze quasi prossime allo zero rispetto ai target di progetto, massimizzando il risultato finale dell'opera.

Le attività di scavo/trivellazione dei pali saranno condotte anch'esse via mare dalla perforatrice idraulica CASAGRANDE B300XP allestita su pontone Coromandel entrambi di proprietà della mandataria o similari.

L'asportazione del materiale all'interno del tubo avviene a rotazione a mezzo di bucket, applicato al mast della perforatrice.

Durante la fase di realizzazione delle opere, i potenziali impatti sulla qualità delle acque marine, seppure temporanei, sono anche riconducibili al dragaggio e nel particolare a:

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- l'aumento della torbidità associata alla risospensione dei sedimenti;
- la mobilitazione dei contaminanti associati alle particelle in sospensione;
- l'eventuale diminuzione temporanea della concentrazione di ossigeno disciolto nella colonna d'acqua, la variazione della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua, la solubilizzazione di contaminanti in seguito al cambiamento delle condizioni chimico- fisiche del sedimento.


Si specifica che le operazioni di dragaggio e movimentazione dei sedimenti, saranno legittimate da apposita autorizzazione ed eseguite secondo le indicazioni della vigente normativa nazionale e regionale e delle autorità competenti in materia ambientale.

Nell'ambito del PFTE del progetto di "Dragaggio dei fondali del bacino di Sampierdarena e Passeggeri" P.3106 sopracitato, è stata preliminarmente individuata, quale tipologia di draga da impiegare, la "Draga a benna" e l'impiego eventuale di una "Draga aspirante refluyente semovente", subordinatamente a più approfondite indagini e studi a corredo dei successivi livelli progettuali.

Il volume dei dragaggi da eseguire per adeguare i fondali di tutto il Porto Passeggeri è pari a circa 326.726,75 m<sup>3</sup> (fonte PFTE P.3106 Dragaggio dei fondali del bacino di Sampierdarena e Passeggeri) di cui circa 170.000 m<sup>3</sup> relativi all'ambito di Ponte dei Mille tenendo conto che il dragaggio sarà limitato al limite dei 15 m definito dal fronte della banchina S. Limbania.

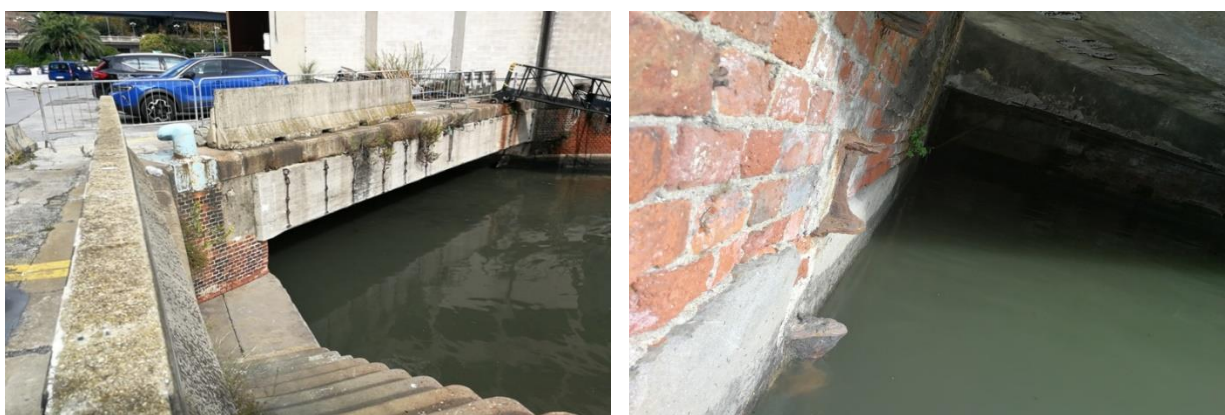
Come previsto nel suddetto PFTE, il materiale dragato verrà conferito presso il Canale di Calma che si sviluppa tra il piazzale dell'aeroporto Cristoforo Colombo e la diga foranea del Porto di Genova.

Oltre ad una funzione di schermatura dal moto ondoso per la zona aeroportuale, comprensiva della dissipazione dell'energia delle onde più alte che superano il coronamento della diga, questo Canale, lungo circa 4 km, tale soluzione permette un rapido e protetto collegamento via mare tra il bacino portuale di Sampierdarena a levante e i bacini di Prà-Voltri e di Multedo a ponente.

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

### *Fase di esercizio*

Come anticipato al paragrafo 5.8 e meglio approfondito nella Relazione Idrologica-Idraulica, nell'area d'intervento insiste lo sbocco a mare del Rio Lagaccio, mostrato in Figura 7-11, e situato alla radice del molo in corrispondenza dell'intersezione tra la Banchina di Ponte dei Mille e di Calata S. Limbania.



**Figura 7-11** Sbocco a mare del Rio Lagaccio; a sinistra la vista dalla banchina di Ponte dei Mille mentre a destra viene mostrato l'intradosso del canale (foto dalla scala reale).

Lo sbocco a mare del Rio Lagaccio mostrato in Figura 7-11 è caratterizzato da una sezione di uscita larga circa 10 metri realizzata con un solaio in calcestruzzo di spessore pari a 1.25 m e da un intradosso a quota +1.10 m.

Facendo riferimento alle tavole del Piano di Bacino, di cui si mostra il dettaglio dell'area in Figura 7-12, dalla sezione finale defluiscono le portate che si riferiscono ai sottobacini del Rio Lagaccio e del Rio Sant'Ugo che si raccordano poco prima dello sbocco a mare. Dalla figura suddetta si nota che la sezione di chiusura dei sottobacini è indicata erroneamente in corrispondenza della risega della banchina Ponte dei Mille; tale errore non pregiudica comunque l'analisi idrologica del bacino imbrifero che ha la reale sezione di chiusura in corrispondenza dello sbocco a mare del canale come si evince dalla Figura 7-13 (estratto dal Piano Regolatore Generale).

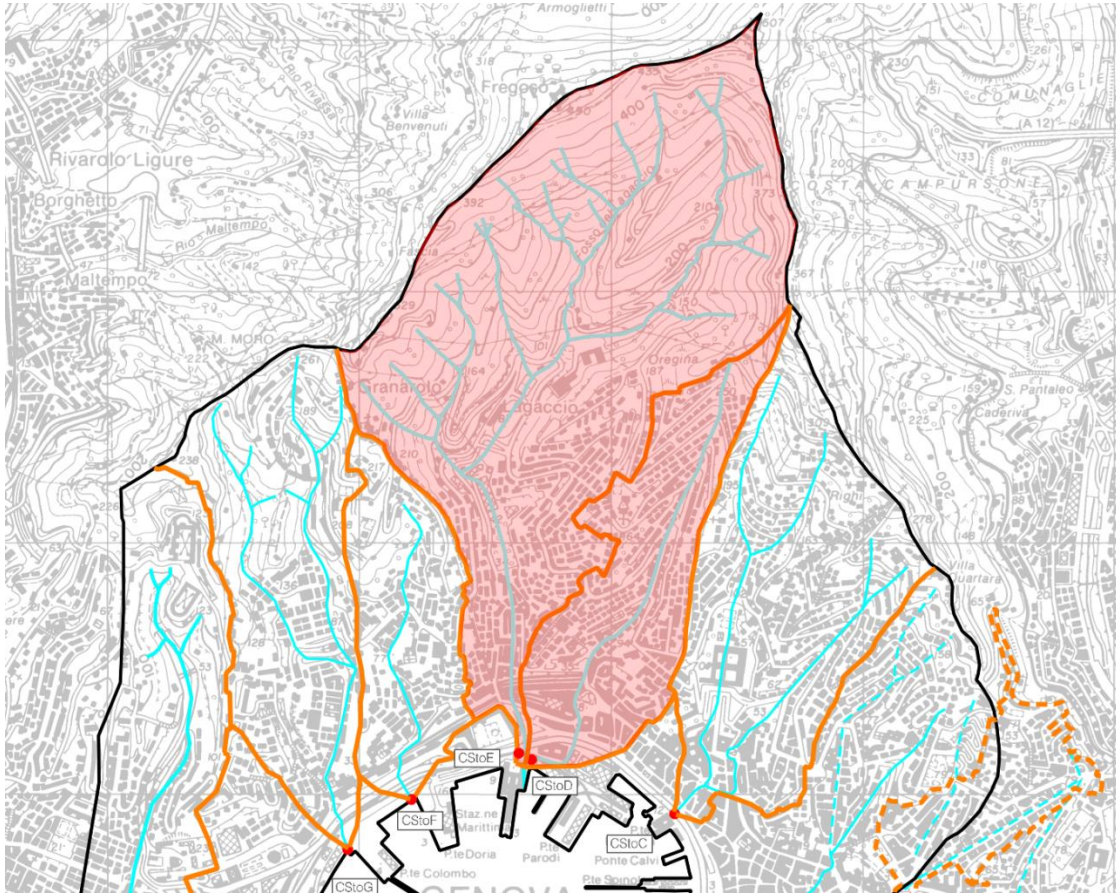


Figura 7-12 Sottobacini sottesi al Rio Lagaccio (Dettaglio estratto dal Piano di Bacino Ambito 14)

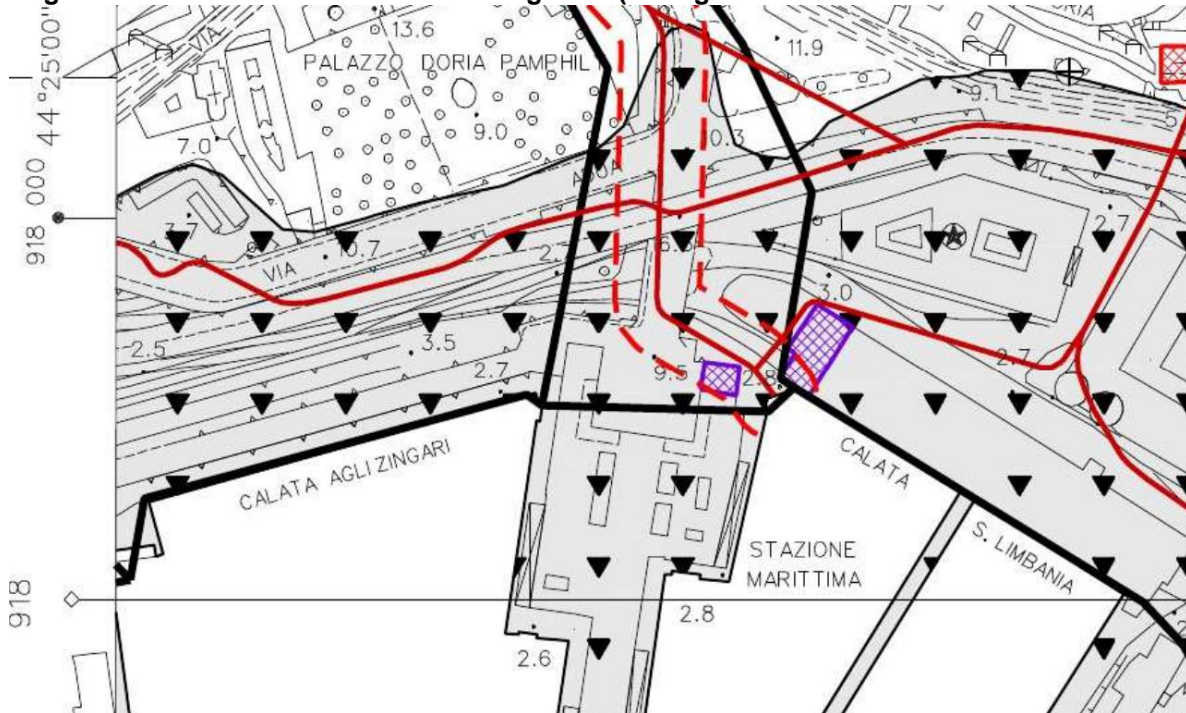



Figura 7-13 Posizionamento reale della sezione di chiusura del Rio Lagaccio (Estratto dal PRG)

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

L'unione dei due sottobacini comporta, come indicato dai dati forniti nel Piano di Bacino e riportati in Tabella 7-8, una superficie sottesa alla sezione di sbocco e delle portate di piena al colmo che risultano essere le maggiori nell'area del centro storico.

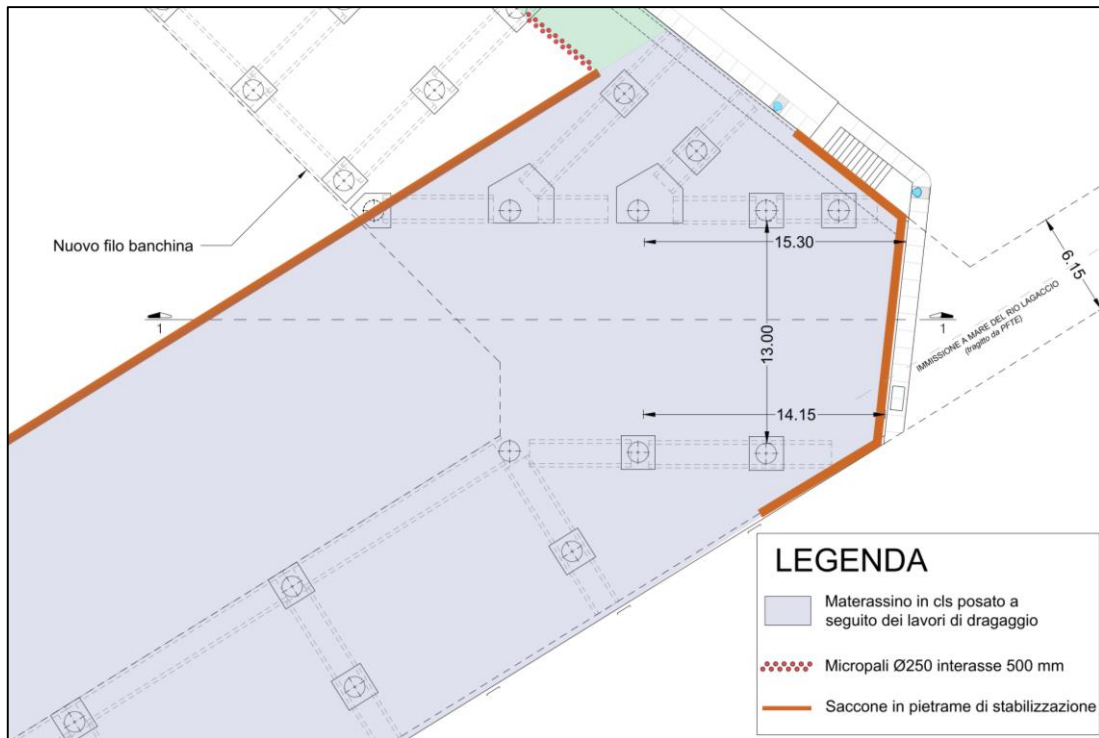
**Tabella 7-8 Caratteristiche dei sottobacini del Centro Storico (estratto dal Piano di Bacino Ambito 14)**

	Sezione di chiusura	Sottobacino	Superficie sottesa alla sez. di chiusura (Km <sup>2</sup> )	Portate di piena al colmo (m <sup>3</sup> /s)		
				T = 50 anni	T = 200 anni	T = 500 anni
CENTRO STORICO	CStoA	Torbido	1,17	44	55	63
	CStoB	Sant'Anna	0,72	35	44	51
	CStoC	Carbonara	1,1	54	68	77
	CStoD	Sant'Ugo	0,8	35	45	51
	CStoE	Lagaccio	2,36	82	103	118
	CStoF	San Teodoro	0,54	35	44	50
	CStoG	San Lazzaro	1,33	59	74	84
	CStoH	San Bartolomeo	0,49	22	27	31

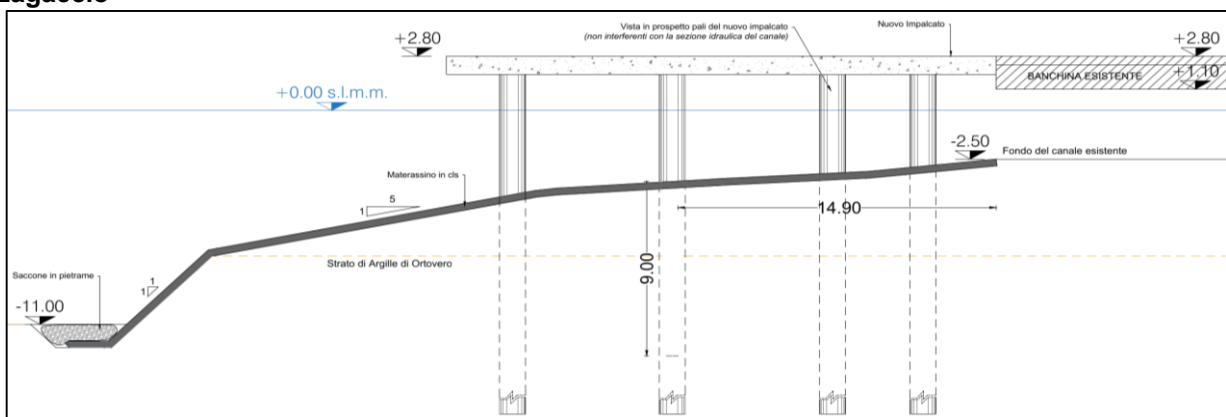
Come detto, precedenti studi idraulici redatti per interventi di sistemazione idraulica eseguiti in un tratto a monte del Rio Lagaccio hanno evidenziato che nel tratto finale della tombinatura le portate previste dal Piano di Bacino (Q 50ennale, Q 200ennale, Q 500ennale) scorrono per lunghi tratti in pressione. I risultati ottenuti nelle modellazioni idrauliche dei suddetti studi evidenziano quindi che in diversi tratti a monte dello sbocco a mare le portate previste dal Piano di Bacino, allo stato attuale, non sono smaltibili a pelo libero e che il tratto tombinato risulta in generale insufficiente, con fenomeni di deflusso completamente in pressione e rigurgiti. A causa di una tale persistente criticità, si è quindi reso necessario non interferire con il deflusso delle portate che attualmente transitano nel tratto terminale attuale del Rio Lagaccio evitando di posizionare elementi strutturali in grado di limitare ulteriormente la sezione idraulica dello sbocco a mare.

L'interferenza è stata risolta prevedendo il posizionamento dei pali della nuova banchina fuori dalla proiezione dello sbocco a mare lasciando una sezione totalmente libera della larghezza di 13 m (tenendo quindi un margine di sicurezza di un metro e mezzo per lato rispetto alla sezione di sbocco attuale di 10 m) e realizzando un impalcato con un intradosso a quota 1.87 m, rialzato di circa 80 cm rispetto alla quota intradosso della sezione di sbocco attuale. Si evidenzia che un ulteriore miglioramento al deflusso nell'area interessata dal nuovo impalcato è fornito dal progressivo approfondimento dei fondali antistanti. In Figura 7-15 e Figura 7-16 sono riportate rispettivamente il dettaglio planimetrico del nuovo impalcato con il posizionamento dei pali e la sezione in

corrispondenza dello sbocco del canale Rio Lagaccio. Le dimensioni geometriche del tratto terminale attuale considerate per lo specifico studio idraulico sono state rilevate anche con l'ausilio di OTS; in Figura 7-16 e Figura 7-17 vengono mostrati rispettivamente uno stralcio del rilievo aggiornato ed alcune fotografie eseguite durante il rilievo.



**Figura 7-14 Dettaglio del nuovo impalcato in corrispondenza dell'immissione in mare del Rio Lagaccio**



**Figura 7-15 Sezione tipologica in corrispondenza dello sbocco a mare del canale Rio Lagaccio**

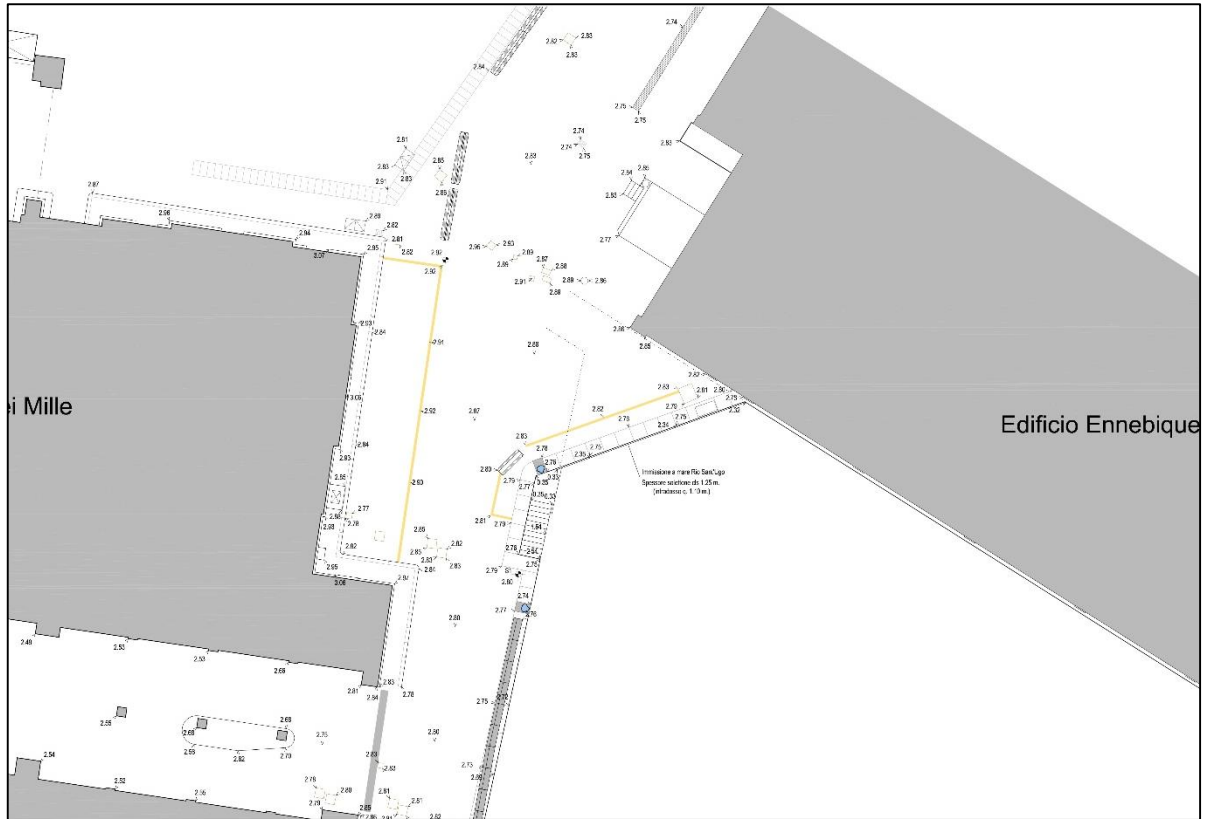


Figura 7-16 Rilievo in corrispondenza dello sbocco a mare del Rio Lagaccio

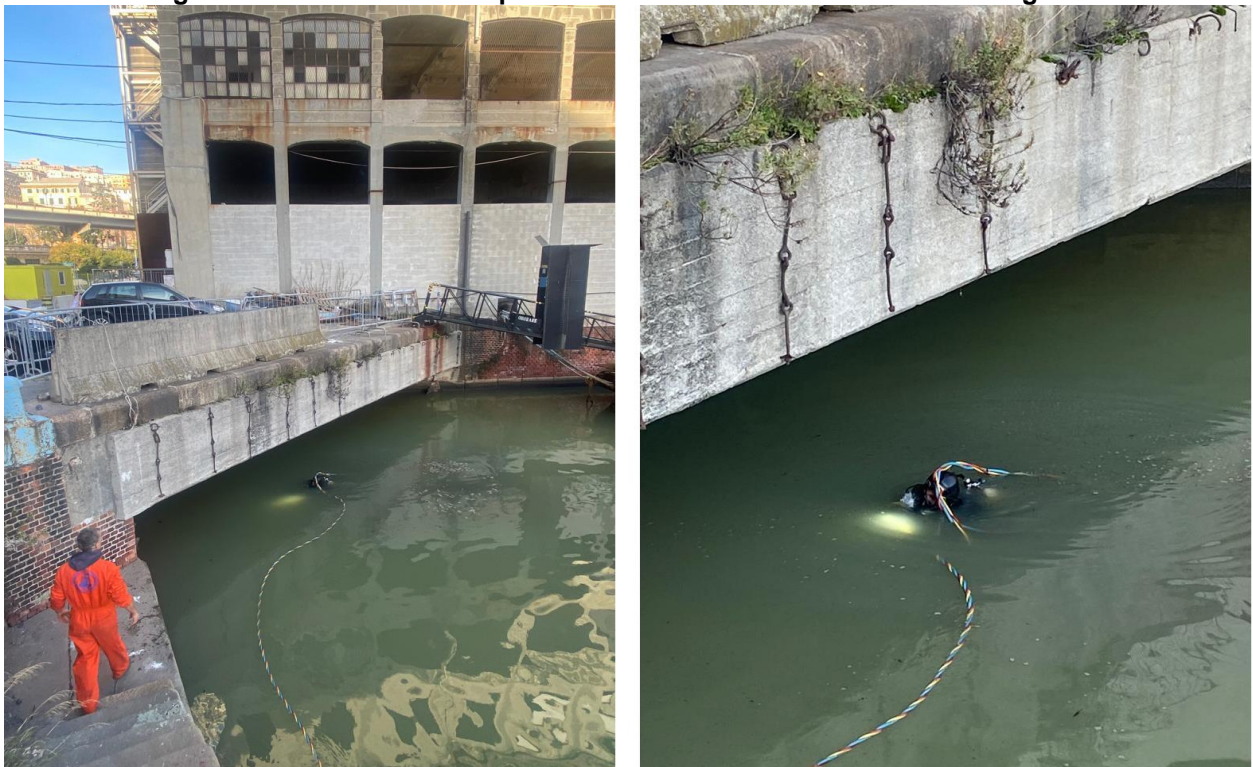



Figura 7-17 Fotografie di alcune fasi del rilievo eseguito con l'ausilio di OTS (Operatore Tecnico Subacqueo)

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per verificare la validità della soluzione individuata è stato eseguito uno specifico studio idraulico avente come obiettivo la verifica delle condizioni di deflusso del tratto terminale del canale. A partire da schemi definiti con il software Hec-Ras nell'ambito di precedenti studi idraulici del Rio Lagaccio, opportunamente aggiornati con le informazioni acquisite nella recente campagna di rilievo, i modelli sono stati implementati con le sezioni che tengono conto del nuovo impalcato su pali previsto in progetto evidenziando quanto segue:

- La presenza dell'impalcato su pali non influenza il deflusso delle acque dal Rio Lagaccio nel tratto a monte dell'intervento e con essa conseguentemente il trasporto solido.
- La massima quota raggiunta dal profilo di corrente, per l'evento associato ad un tempo di ritorno duecentennale, non interferisce con la struttura dell'impalcato ed in particolare non supera la quota impostata come condizione al contorno di valle pari a +0,50 m slmm.
- Nella condizione più gravosa ( $Tr = 200$  anni) il profilo idrico passa da corrente veloce a corrente lenta al di sotto dell'impalcato determinando la formazione di un risalto idraulico con velocità di flusso elevate in uscita dall'attuale sezione terminale.

Per ulteriori informazioni sulla modellazione idraulica si rimanda al relativo paragrafo della Relazione Idrologica-Idraulica allegata al progetto.

La soluzione individuata per il tratto finale realizza un aumento progressivo delle sezioni idrauliche rispetto a quelle attuali, con elementi strutturali, i pali, posti lateralmente rispetto al flusso e per loro natura isolati, caratteristica che li rende poco interferenti con il deflusso delle acque se paragonati alle pareti continue del canale esistente.

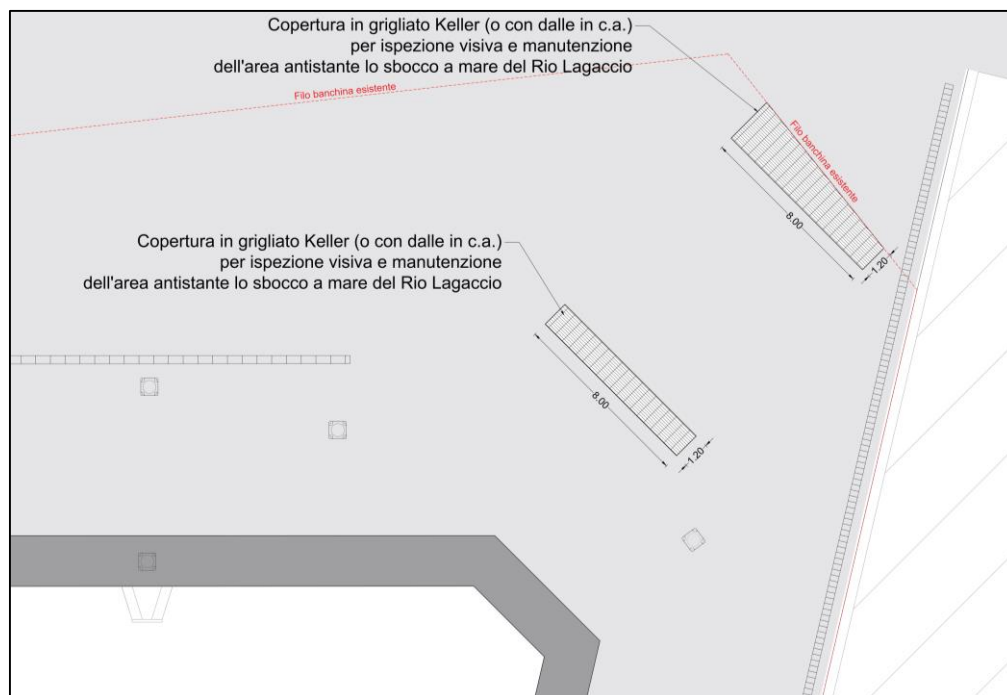
Il nuovo layout previsto in progetto è caratterizzato dalla nuova banchina di Ponte dei Mille in grado di assicurare l'ormeggio di navi di circa 330 m e permette l'ormeggio delle navi da crociera in posizione tale da non interferire con i deflussi delle acque provenienti dal Rio Lagaccio in quanto la poppa della nave, ormeggiata sul lato di dritta, disterà circa 50 m (circa 30 m dalla nuova banchina S. Limbania) dall'attuale sbocco lasciando praticamente libero lo specchio acqueo a valle dell'attuale foce a mare del Rio Lagaccio.



Si prevede inoltre la realizzazione di un intervento di protezione dei fondali con la posa, a seguito dei lavori di dragaggio, di un materassino in calcestruzzo per impedire l'erosione dei fondali causata sia dai motori delle navi da crociera sia, in corrispondenza dello sbocco a mare del Rio Lagaccio, dalle velocità di deflusso delle piene più intense.


La soluzione adottata permette quindi il deflusso delle portate provenienti dallo sbocco a mare del Rio Lagaccio senza presentare interferenze né con le nuove opere, né con le navi che saranno ormeggiate nelle nuove banchine.

Inoltre per assicurare l'ispezione visiva e l'accesso per interventi di monitoraggio e manutenzione (rimozione sedimenti e/o vegetazione trasportati dalle piene) è prevista sull'impalcato la realizzazione di pozzettoni di accesso, mostrati in Figura 7-18, con chiusini come grigliati Keller o beole in c.a. carrabili completamente rimovibili all'occorrenza.



**Figura 7-18 Accessi per interventi di manutenzione in corrispondenza dello sbocco del Rio Lagaccio**

Per quanto riguarda il pericolo di inquinamento dovuto alla gestione della nave all'accosto è importante sottolineare che le acque di sentina delle navi sono gestite come rifiuti ed avviate a trattamento presso impianti autorizzati. Il Porto di Genova, conformemente a quanto previsto dalle normative di settore (MARPOL) è dotato di uno specifico impianto

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

di trattamento per cui è in corso una procedura di ampliamento. Non si rilevano pertanto criticità sotto questo profilo.

È importante inoltre aggiungere che la nave di ultima generazione che potrà accostare alla nuova banchina di Ponte dei Mille adotterà un sistema di trattamento delle acque reflue (AWT) di ultima generazione filtrando le acque sottoponendole ad un processo di purificazione completo che le trasforma in acqua la cui qualità è simile a quella del rubinetto.

## **7.7 Acque sotterranee**

### *Fase di cantiere*

I potenziali impatti indotti sulla componente in oggetto può essere legata alla contaminazione della qualità delle acque di falda per effetto di uno sversamento accidentale di sostanze inquinanti o a causa di una lavorazione che incrementa la vulnerabilità dell'acquifero.

Le lavorazioni di cantiere non comportano degli scavi a terra tali da interferire con l'idrodinamismo della falda acquifera né tantomeno da determinare un'asportazione del substrato che possa incrementare la vulnerabilità dell'acquifero. Inoltre, il verificarsi di uno sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti durante le operazioni a terra di adeguamento delle reti dei sottoservizi, risulta un'eventualità remota, il cui effetto, se dovesse verificarsi, potrà essere efficacemente minimizzato con una procedura d'emergenza che consentirà la rimozione degli inquinanti ed il loro corretto smaltimento ed il recupero adeguato e completo del sito interessato dall'evento accidentale.

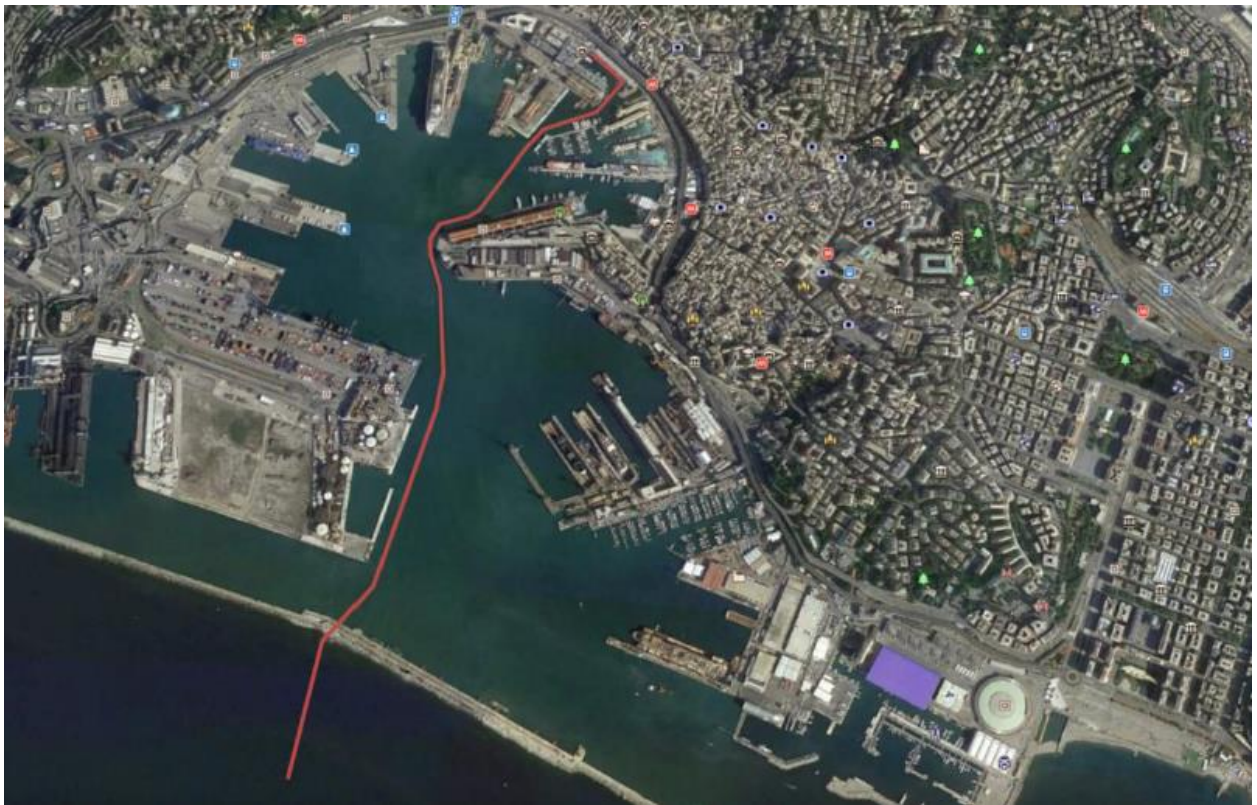
Per le considerazioni sopra esposte e nel rispetto delle lavorazioni per l'ampliamento in studio, si ritiene che le trasformazioni antropiche previste dall'intervento nella fase di cantiere, non siano in grado di determinare un'apprezzabile modifica alla componente acque sotterranee.

### *Fase di esercizio*

L'area di riferimento è dotata di alcuni tratti fognari in parte privati e in parte pubblici che recapitano nel collettore costiero che convoglia i reflui fognari verso l'impianto di depurazione della Darsena.

Il depuratore della Darsena ha una potenzialità di 220.000 AE come risulta dalla scheda reperibile sul sito del gestore. L'impianto è dotato di una condotta a mare, lunga circa 3 km, che attraversa il bacino portuale e sbocca al di fuori della diga foranea.


Il tracciato di tale condotta il cui scarico, come detto in precedenza, interessa principalmente il corpo idrico marino "Bisagno".



**Figura 7-19 Mappa Tracciato condotta di scarico a mare**

In considerazione della tipologia dell'intervento, si può ritenere che il numero degli addetti subisca un incremento contenuto e comunque trascurabile rispetto alla potenzialità dell'impianto della Darsena.

In aggiunta, considerato che l'impianto riceve attualmente numerosi apporti di acque bianche (rivi tombati), il carico inquinante generato dalle nuove attività avrà sicuramente un effetto benefico per il comparto biologico che, in presenza di acque troppo diluite (quali quelle derivanti da fognature miste), potrebbe presentare qualche criticità.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 7.8 Suolo

### *Fase di cantiere*


Le tipologie di lavorazioni previste non comportano modifiche geomorfologiche e di stabilità dei terreni.

Il volume dei sedimenti asportato in fase di trivellazioni dei pali seguirà l'iter del conferimento a discarica e sarà gestito nel regime dei rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., ovvero classificato ed inviato ad idoneo di recupero/smaltimento. Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, che ha come obiettivo principale quello di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente e di ridurre l'uso di risorse e promuovere l'applicazione pratica della gerarchia dei rifiuti, nella gestione dei rifiuti, sarà data preferenza al ricorso ad impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione delle operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D. Lgs. n.152/2006 smi), mentre, il ricorso a impianti autorizzati – ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. n. 152/2006 smi – all'esecuzione di operazioni di smaltimento (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi) sarà effettuato solo nel caso in cui non sussistano presupposti economici e tecnici tali da indicare il conferimento presso impianti di recupero.

Le prestazioni consisteranno nel prelievo di campioni di terreno per effettuare test di caratterizzazione alla finalità del rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/06 di cui ad omologa e test di cessione per il recupero e lo smaltimento, ai sensi della normativa vigente.

Ai fini della realizzazione della nuova testata del molo si rende necessario eseguire la caratterizzazione ambientale della porzione di molo esistente da demolire/scavare.

A tale scopo è stata effettuata una distinzione tra le opere di calcestruzzo da demolire (muro di banchina, pavimentazione bituminosa e strato di fondazione) disciplinata ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, il rilevato a tergo del muro di banchina per il quale si è fatto riferimento alla disciplina delle terre a rocce da scavo (DPR 120/2017).

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


Si sottolinea che i cassoni in testata del Ponte dei Mille saranno collocati presso la Testata Est del Terminal di Voltri-Prà in allineamento ai cassoni già esistenti.

In particolare in relazione alla caratterizzazione delle opere da demolire per il muro di banchina a cassoni è stato previsto il prelievo di una campione della sovrastruttura di calcestruzzo armato ed un campione dei cassoni di banchina sottostanti. I campioni prelevati verranno sottoposti a test di cessione secondo le metodiche di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e ss. mm. e ii.

Per la caratterizzazione del volume del corpo diga da rimuovere (cantiere di piccole dimensione di superficie inferiore a 2.500 m<sup>2</sup>) ai sensi dell'allegato 2 del DPR 120/2017 (3 stazioni) sono state previste n°3 stazioni di campionamento. Le carote da prelevare in ciascuna sezione di campionamento saranno estese dal piano di campagna (+2.50 m s.l.m. circa) fino alla quota di escavo presunta di base del rilevato (-10.00 m s.m.m.) e in ciascuna carota verranno estratti n°3 campioni per un totale di n°9 campioni da inviare in laboratorio per le analisi di caratterizzazione ambientale: uno rappresentativo del primo metro dal p.c., uno nella zona di fondo scavo ed uno nella zona intermedia tra i due. Su tutti i campioni prelevati verranno eseguite le analisi chimiche di laboratorio ai sensi del D.M. 161/2012 e ss. mm. e ii. così come elencati nell'allegato 4 del D.M. 120/2017 e i test di cessione secondo le metodiche di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e ss. mm. e ii. Inoltre sui n°3 campioni da prelevare nello strato di fondazione della pavimentazione bituminosa è prevista l'esecuzione del test di cessione.

Come anticipato al paragrafo precedente, le operazioni di dragaggio, come previsto PFTE del progetto di “Dragaggio dei fondali del bacino di Sampierdarena e Passeggeri” P.3106 sopracitato, saranno gestite con una “Draga a benna” e l’impiego eventuale di una “Draga aspirante refluyente semovente”, subordinatamente a più approfondite indagini e studi a corredo dei successivi livelli progettuali.

Come previsto dal PFTE del Progetto di Dragaggio P.3106, il materiale dragato verrà conferito presso il Canale di Calma che si sviluppa tra il piazzale dell’aeroporto Cristoforo Colombo e la diga foranea del Porto di Genova.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

I sedimenti di risulta dei dragaggi saranno gestiti ai sensi del D.M. 15 luglio 2016 n°173 “Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini” e successive modificazioni e del “Regolamento di attuazione della L.R. n. 30/2006, recante norme per il rilascio dell'autorizzazione per lo spostamento di sedimenti in ambito portuale” (Regolamento Regione Liguria n.3/2007 come modificato dal Regolamento Regionale n.4/2017).


L'intervento di dragaggio per l'asportazione dei sedimenti accumulati nell'area del Porto Passeggeri, sebbene comporti una sottrazione di sedimento dal fondale, non è tale da determinare disturbi rilevanti alla componente suolo in quanto le attività di dragaggio si concentrano in ambito portuale già fortemente antropizzato e, pertanto, privo dei caratteri ad elevata valenza naturalistica. Inoltre, il previsto reimpiego del materiale dragato favorisce la mitigazione dello sfruttamento della risorsa suolo in termini di approvvigionamento e riuso dei materiali.

Lo sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti al suolo, risulta un'eventualità remota in quanto tali sostanze saranno stoccate in apposite cisterne a tenuta stagna collocate su un basamento impermeabilizzato in cls di contenimento per l'eventuale fuoriuscita di olii, dotata di copertura impermeabile per evitare il contatto con le acque meteoriche e la loro conseguente contaminazione. In caso di un accidentale sversamento da un automezzo a seguito di un incidente, sarà predisposta una procedura d'emergenza che consentirà la rimozione degli inquinanti ed il loro corretto smaltimento ed il recupero adeguato e completo del sito interessato dall'evento accidentale.

Si rimanda alla Relazione per la Gestione delle materie allegata al progetto inerente le metodologie esecutive previste per l'approfondimento della:

- descrizione dei fabbisogni di materiali da approvvigionare da cava, al netto dei volumi reimpiegati, e degli esuberanti di materiali di scarto, provenienti dagli scavi;
- individuazione delle cave per approvvigionamento delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento delle terre di scarto;
- descrizione delle soluzioni di sistemazione finali proposte.

*Fase di esercizio*

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

L'esercizio della banchina presso Ponte dei Mille non comporta interazioni negative con la componente Suolo.

## 7.9 Biodiversità

### *Fase di cantiere*

Seppure l'intervento ricade in un ambito compromesso, come è stato descritto sopra, è doveroso valutare i possibili impatti legati all'interazione delle lavorazioni di cantiere con la presenza dell'area naturale protetta del Santuario dei cetacei per dunque stabilirne le possibili azioni di mitigazioni.


La tipologia di lavorazioni a mare, legate in maggior modo alle operazioni di infissione dei pali, potrebbe provocare emissioni sonore sottomarine di possibile disturbo alla conservazione dei cetacei, a tal proposito è importante sottolineare che queste avverranno in un sito interno al Porto Antico, non solo schermato "naturalmente" dalle altre opere marittime ma più ampiamente dalla diga foranea. Inoltre è importante evidenziare che tali operazioni saranno accompagnate dall'utilizzo di panne galleggianti e si potrebbe valutare l'utilizzo di muri di bolle al fine di schermare, in modo più puntuale, la propagazione delle relative onde d'urto.

A livello di inquadramento generale della biodiversità presente si sottolinea che, l'articolato contesto del Porto Antico di Genova è contraddistinto da un carattere fortemente antropizzato dovuto dalla presenza di habitat classificati genericamente come fanghi portuali e dunque non di particolare pregio; non sono inoltre presenti né popolamenti algali né popolamenti di fanerogame marine.

Per quanto riguarda l'analisi delle possibili interazioni tra le lavorazioni dell'intervento in studio e la conservazione di habitat protetti si ritiene bassa la possibilità di insorgenze di eventuali impatti negativi.

Per quanto le lavorazioni legate in maggior modo alle attività di dragaggio, in relazione al comparto biotico, i potenziali effetti sono di seguito individuabili:

- impatti diretti di tipo propriamente fisico sugli organismi e su eventuali biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

concentrazione di particelle di solidi in sospensione (diminuzione della penetrazione della luce e conseguentemente dell'attività fotosintetica; intrappolamento e trascinarsi sul fondo; aumento dell'attività di filtrazione; ricopertura; danni all'apparato respiratorio; abrasione dei tessuti; disturbo alle aree di nursery, etc.);

- effetti dei contaminanti rimessi in circolo dalle attività di dragaggio, presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle di solidi in sospensione, su differenti organismi marini;
- possibile bioaccumulo dei contaminanti nei tessuti degli organismi, con conseguente trasferimento nella catena trofica, biomagnificazione ed eventuale ingresso nella catena alimentare;
- possibile contaminazione microbiologica degli organismi marini;
- eventuali morie localizzate dovute a situazioni di anossia.

In relazione ai potenziali effetti delle attività di movimentazione dei sedimenti contaminati nell'area d'intervento, le maggiori preoccupazioni vanno alla verifica, nel breve così come nel lungo periodo attraverso un Piano di Monitoraggio di cui si dirà nel seguito, dell'assenza di fuoriuscita di contaminanti (associati alla frazione solida sospesa o disciolti) dalla zona propriamente portuale.

Le aree portuali soggette ad attività di escavo risultano aree fortemente antropizzate e di conseguenza non sono presenti biocenosi sensibili che rivestono un elevato interesse naturalistico.

#### *Fase di esercizio*


L'assenza della modifica funzionale dei Ponte dei Mille rispetto a quanto previsto dal PRP esclude una interferenza negativa con la componente.

### **7.10 Paesaggio**

#### *Fase di cantiere*

L'organizzazione del cantiere riportata in premessa al presente capitolo è volta ad utilizzare aree in uso al RTP incaricato del progetto in studio al fine di evitare un'ulteriore



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

modifica di un contesto paesaggistico già compromesso come quello che interessa l'area d'intervento.

L'intrusione visiva dovuta all'immissione dei mezzi e macchinari d'opera utilizzati è di fatto nulla considerando la sovrapposibilità con quelli che abitualmente operano nel bacino interno.

### *Fase di esercizio*

Ribadendo la non modifica funzionale dell'accosto presso il lato di levante di Ponte dei mille, si riprendono alcuni contenuti della Relazione paesaggistica allegata al progetto in studio alla quale si rimanda per un maggiore approfondimento.

L'intervento è visibile dai seguenti punti/aree/percorsi panoramici:

- Belvedere dei dogi (Magazzini Cotone)
- Isola delle chiatte (Acquario)
- Avvicinamento da mare (navi da crociera)


Altri punti o percorsi panoramici sono localizzati a una distanza tale per cui l'intervento non è percepibile.

L'intervento è altresì visibile da distanza ravvicinata dal fronte a mare dell'edificio Hennebique.

Non si ritiene che l'ampliamento in oggetto, consentendo l'accosto di navi di maggiori dimensioni, possa provocare disturbi alle caratteristiche paesaggistiche dell'ambito sia ristretto sia vasto preso in esame, con particolare riguardo ai valori riconosciuti dai vincoli. Si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata al progetto per un maggiore approfondimento.

## **7.11 Vibrazioni**

Tra le lavorazioni previste nell'ambito della realizzazione delle strutture di ampliamento del Ponte dei Mille, quelle maggiormente rilevanti ai fini del controllo del disturbo vibrazionale indotto sulle preesistenze possono essenzialmente essere ricondotte alle fasi di infissione di camicie metalliche (necessarie alla realizzazione del tratto in acqua dei pali a mare), alla realizzazione di fondazioni profonde con pali trivellati e micropali, alla posa in opera di tiranti ed al taglio e demolizione delle aree di testata della attuale configurazione del pontile.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


Nella pratica ordinaria, per la quantificazione dei limiti di vibrazione danneggiamento di opere e strutture esistenti sottoposte a fenomeni vibratorii è possibile far riferimento a valori di soglia riferiti a predefinite tipologie edilizie definite da normative, standard e raccomandazioni nazionali e internazionali (UNI, DIN, BS, ANSI).

In particolare, la norma UNI 9916-2004 fornisce una guida per la scelta delle metodologie appropriate per la misurazione, il trattamento dei dati e la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici e identifica inoltre le possibili sorgenti di vibrazione ed i fattori che influenzano la risposta strutturale dell'edificio alle vibrazioni.

La norma prevede due diverse tipologie di danneggiamenti dovuti alle vibrazioni: il danno architettonico (o di soglia) che determina alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza compromettere la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (può manifestarsi con la formazione o l'accrescimento di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o sulle superfici intonacate o nei giunti di malta delle costruzioni in mattoni) ed il danno maggiore, che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali. È importante sottolineare come le raccomandazioni fornite nella UNI 9916 siano limitate agli effetti delle vibrazioni che comportano l'insorgere di "danno architettonico o di soglia". Anche le caratteristiche dei fenomeni vibratorii osservati sono classificate in funzione delle caratteristiche dinamiche del bene da tutelare e della natura della sorgente di eccitazione, classificata in base ai meccanismi di trasferimento di energia (trasferimento tramite terreno, per via aerea od applicazione diretta).

Un ulteriore aspetto in base al quale determinare l'effettiva vulnerabilità del bene è dato dal campo di frequenza delle vibrazioni emesse dalla sorgente, illustrato tipologicamente in tabella:

<b>SORGENTI DI VIBRAZIONI</b>	<b>GAMMA DI FREQUENZA (Hz)</b>
Traffico su strada	1-300
Traffico su rotaia	1-300
Esplosioni	1-300
Battitura di pali	1-100
Demolizioni (caduta edificio)	1-20
Macchine esterne all'edificio	1-300
Macchine interne all'edificio	1-300
Attività umane	0.1-100
Vento	0.1-2

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per la classificazione dei ricettori sensibili, è inoltre necessario definirne la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche, essendo definite le tre categorie di costruzioni industriali, costruzioni residenziali, oppure di costruzioni che, per la loro sensibilità alle vibrazioni, non rientrano nella classificazione delle prime due categorie (ad esempio edifici di rilevanza storico-monumentale).

Il fenomeno vibratorio viene inoltre classificato anche rispetto alla sua durata come continuo, transitorio o impulsivo, in funzione della durata dell'eccitazione  $\tau = 1/(2 \cdot \pi \cdot \zeta \cdot f)$  dove  $\zeta$  è il coefficiente di smorzamento e  $f$  è la frequenza fondamentale dell'edificio.

Se la durata della vibrazione è maggiore di  $5\tau$ , il fenomeno è assunto come continuo. Se inferiore, ma comunque significativa, il fenomeno è classificato come transitorio. Se invece la durata è molto breve, il fenomeno è considerato impulsivo.

La continuità della vibrazione anche se intervallata da lunghi periodi di quiete induce nella struttura dell'edificio o in sue componenti strutturali sollecitazioni cicliche che potrebbero determinare fenomeni di fatica. Va sottolineato che il fenomeno di fatica per innescarsi richiede la contemporanea presenza di adeguati livelli di stress ed un numero sufficiente di cicli. Infine, un ulteriore aspetto tiene conto della maggior sollecitazione per effetto di fenomeni di "fatica": nel caso di vibrazioni continue i limiti imposti risultano essere inferiori ai limiti per vibrazioni non continue proprio per tener conto di questi.

Tutto ciò premesso, per la definizione di valori di riferimento entro i quali gli effetti possono essere considerati trascurabili, la Norma UNI 9916:2004 rimanda alle indicazioni fornite in altre normative di comprovata validità, quali essenzialmente:

- la norma tedesca DIN 4150 (parte 3, 1999) relativa alle "Vibrazioni in edifici – Azioni su impianti industriali";
- la norma britannica BS 7385 (parte 2, 1993) relativa a "Valutazione e misura per le vibrazioni negli edifici: Guida ai livelli di soglia del danno indotto da vibrazioni generate nel terreno";
- la norma britannica BS 5228 (parte 4, 1992) relativa a "Controllo del rumore su costruzioni e siti aperti - Codice della pratica per il controllo del rumore e delle vibrazioni connesse con operazioni di palificazione";

- la norma svizzera SN 640312 a (1992) relativa a “Effetti delle vibrazioni sulle costruzioni”.

Ciascuna di tali norme suggerisce dei valori di limite variabili in funzione della tipologia costruttiva, e della durata dell’effetto di disturbo. Nei primi due casi, la grandezza significativa è la massima componente di velocità di picco “p.c.p.v.” (peak component particle velocity) rilevata lungo una terna di assi ortogonali, mentre negli ultimi due il riferimento è la velocità di picco puntuale (p.p.v.), definita come il valore massimo del modulo del vettore velocità misurato (ottenuta mediante combinazione vettoriale delle tre componenti).

Nel caso della DIN 4150, la Norma tedesca indica dei valori di soglia sia per la vibrazione in fondazione (per tutte e tre le componenti) che ai piani superiori. I valori di riferimento relativi alle vibrazioni di breve durata (cioè tali da escludere problemi di fatica e amplificazioni dovute a risonanza nella struttura interessata) sono riportati di seguito.

Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v in mm/s			
		Fondazioni			Piano alto
		Da 1 Hz fino a 10 Hz	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz <sup>*)</sup>	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ( $f=10$ Hz) fino a 40 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 40 ( $f=50$ Hz) fino a 50 ( $f=100$ Hz)	40
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ( $f=10$ Hz) fino a 15 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 15 ( $f=50$ Hz) fino a 20 ( $f=100$ Hz)	15
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ( $f=10$ Hz) fino a 8 ( $f=50$ Hz)	Varia linearmente da 8 ( $f=50$ Hz) fino a 10 ( $f=100$ Hz)	8

<sup>\*)</sup> Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz.

Più stringenti risultano invece i valori suggeriti in presenza di vibrazioni continue che possano indurre fenomeni di fatica o amplificazioni dovute a risonanza nella struttura interessata, come di seguito riportato. Si può notare che tali valori sono indipendenti dal contenuto in frequenza del segnale.

**Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni**

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s (per tutte le frequenze)
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2,5

Per la norma BS 7385, i valori di riferimento relativi a misurazioni in fondazione sono applicabili solo ad edifici bassi (fino a 3 piani) e riguardano vibrazioni transitorie che non danno luogo a risonanza nella struttura. In caso di risonanza tali valori devono essere ridotti del 50%.

**Valori di riferimento della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni transitorie sulle costruzioni**

Classe	Tipo di edificio	"Peak component particle velocity" nell'intervallo di frequenza dell'impulso predominante		
		Da 4 Hz a 15 Hz	Da 15 Hz a 40 Hz	Da 40 Hz a 250 Hz
1	Strutture a telaio o rinforzate. Edifici industriali e commerciali	50 mm/s		
2	Strutture non rinforzate. Edifici residenziali o piccoli edifici commerciali	Varia linearmente da 15 mm/s ( $f=4$ Hz) fino a 20 mm/s ( $f=15$ Hz)	Varia linearmente da 20 mm/s ( $f=15$ Hz) fino a 50 mm/s ( $f=40$ Hz)	50 mm/s
Nota 1 I valori indicati sono alla base dell'edificio. Nota 2 Per la classe 2, a frequenze minori di 4 Hz, non si deve superare uno spostamento massimo di 0,6 mm (da zero al picco).				

La norma BS 5228 riguarda invece il controllo delle vibrazioni nel caso di battitura di pali al livello della fondazione. La grandezza di riferimento è la "peak particle velocity", cioè il picco nel tempo del modulo del vettore velocità. I valori suggeriti, al di sotto dei quali è ragionevole presumere che non si verifichi danno minore (estetico) sono applicabili nel caso di vibrazione transitoria; se la vibrazione è continua i valori indicati devono essere ridotti del 50%.

**Valori di riferimento della velocità di vibrazione (p.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni transitorie sulle costruzioni**

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.p.v. in mm/s		
		Fondazioni		
		Da 1 Hz fino a 10 Hz <sup>*)</sup>	Da 10 Hz fino a 50 Hz	Da 50 Hz fino a 100 Hz <sup>*)</sup>
A	Edifici residenziali costruiti a regola d'arte ed in buono stato di conservazione	5	10	20
B	Edifici costruiti per uso industriale e commerciale con struttura relativamente snella	10	20	40
C	Edifici massicci e rigidi costruiti per uso industriale e commerciale	15	30	60

<sup>\*)</sup> Indicazioni fornite per estrapolazione. I dati relativi all'installazione dei pali indicano che le frequenze di vibrazione prevalenti sono contenute nell'intervallo da 10 Hz a 50 Hz.


Come per il caso precedente, nella norma svizzera SN 640312, la grandezza di riferimento è la "peak particle velocity". Nella definizione dei valori di soglia, sono considerati i casi di vibrazioni occasionali (numero di oscillazioni eccedenti il 70% del valore di velocità di riferimento maggiore di 1000), frequenti (numero di oscillazioni compreso tra 1 000 e 100 000) e permanenti (numero di oscillazioni maggiori di 100 000).

**Valori di riferimento della velocità di vibrazione (p.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni transitorie sulle costruzioni**

Classe	Tipo di costruzione	Esposizione	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.p.v. in mm/s		
			Posizioni di misura <sup>*)</sup>		
			Da 8 Hz fino a 30 Hz <sup>*)</sup>	Da 30 Hz fino a 60 Hz	Da 60 Hz fino a 150 Hz
A	Costruzioni molto poco sensibili (per esempio ponti, gallerie, fondazioni di macchine)	Occasionale Frequente Permanente	Fino a tre volte i valori corrispondenti alla classe C	Fino a tre volte i valori corrispondenti alla classe C	Fino a tre volte i valori corrispondenti alla classe C
B	Costruzioni poco sensibili (per esempio edifici industriali in cemento armato o metallici) costruiti a regola d'arte e con manutenzione adeguata	Occasionale Frequente Permanente	Fino a due volte i valori corrispondenti alla classe C	Fino a due volte i valori corrispondenti alla classe C	Fino a due volte i valori corrispondenti alla classe C
C	Costruzioni normalmente sensibili (per esempio edifici d'abitazione in muratura di cemento, cemento armato o mattoni, edifici amministrativi, scuole, ospedali, chiese in pietra naturale o mattoni intonacati) costruiti a regola d'arte e con manutenzione adeguata	Occasionale Frequente Permanente	15 6 3	20 8 4	30 12 6
D	Costruzioni particolarmente sensibili (per esempio monumenti storici e soggetti a tutela) case con soffitti in gesso, edifici della classe C nuovi o ristrutturati di recente	Occasionale Frequente Permanente	Valori compresi tra quelli previsti per la classe C e la loro metà	Valori compresi tra quelli previsti per la classe C e la loro metà	Valori compresi tra quelli previsti per la classe C e la loro metà

<sup>\*)</sup> Le posizioni di misura devono essere scelte sugli elementi rigidi della struttura portante o dove sono attesi i maggiori effetti delle vibrazioni.

Nel caso in esame, gli edifici da preservare nell'area di intervento sono costituiti sia dalla Stazione Marittima che dall'edificio Hennebique, in calata S. Limbania. Per entrambi,

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

considerandone i caratteri storici, nella individuazione dei valori limite definiti dai diversi approcci normativi è bene riferirsi alle categorie costruttive maggiormente vulnerabili. In tal senso, i valori di soglia definiti per ciascuna linea guida sono qui di seguito rappresentati.


<b>Normativa</b>	<b>Max velocità di vibrazione</b>	<b>Note</b>
DIN 4150	2.5 mm/s	Edifici classe 3, forzante continua
BS 7385	15 mm/s	Edifici classe 2, frequenza 15-40 Hz, forzante continua
BS 5228	5.0 mm/s	Edifici tipo A, frequenza 10-50 Hz, forzante continua
SN 640312	4.0 mm/s	Edifici classe D, frequenza 30-60 Hz, esposizione frequente

Escludendo quindi i valori estremali, appare dunque ragionevole individuare un valore di soglia delle velocità indotte nell'ordine dei 5 mm/s.

Il mantenimento dei limiti vibrazionali potrà essere agevolmente garantito mediante monitoraggio delle velocità di vibrazione indotte sugli edifici con strumentazione accelerometrica direttamente installata sulle preesistenze a cui associare frequenze variabili di registrazione e controllo degli effetti in funzione delle fasi e della distanza delle lavorazioni. Si rimanda al paragrafo

## **7.12 Campi elettromagnetici**

Ai sensi della legge del 22-2-01 n.36 ed il successivo DPCM 8-7-2003 e delle procedure di calcolo descritte nel Decreto direttivo ministero dell'ambiente del 29 maggio 2008 "approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" si deve provvedere ad indicare la c.d. fascia di rispetto per rispettare l'obiettivo di qualità di 3 micro Tesla per verificare che non sussistano luoghi adibiti a permanenze per tempi superiori a 4 ore.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


Come indicato al punto 3.2 del Decreto direttivo ministero dell'ambiente del 29 maggio 2008 " approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti" la norma non si applica a :

- linee esercite a frequenze diverse dai 50 Hz;
- linee classe 0 secondo decreto interministeriale 21/3/88 n. 449 (linee di segnale);
- linee classe 1 secondo decreto interministeriale 21/3/88 n. 449 (linee con tensione inferiore a 1 kV);
- linee in MT con cavo cordato ad elica (interrato od aereo).

Il progetto prevede la realizzazione di un cavidotto costituito da n. 6 fori DN200mm ubicati all'interno di un solaio in c.a. di spessore 60 cm ricoperto da una pavimentazione bituminosa superficiale di spessore medio di 13 cm in previsione della realizzazione di un impianto di cold ironing a servizio delle navi ormeggiate sulla futura banchina di levante escluso dal presente appalto.

Comunque, analogamente agli altri impianti di cold ironing a servizio di banchine per navi da crociera previsti nel porto di Genova, tutti gli elettrodotti di MT interrati che verranno utilizzati sono di tipo cordato ad elica e risultano essere esclusi dal campo di applicazione della normativa. La norma tiene pertanto in considerazione la particolare geometria di posa dei conduttori che determina campi elettrici inferiori a 3 micro Tesla a distanze dai cavi inferiori alla tipica profondità di posa in linea pertanto con l'obiettivo di raggiungere gli obiettivi di qualità prefissati dalla norma. Inoltre, in corrispondenza dei suddetti elementi dell'impianto, non sussistono luoghi destinati a permanenza continuativa di persone superiore a 4h.



 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 8 Impatti cumulativi

Al fine di valutare i possibili impatti cumulativi dell'intervento in oggetto con le opere previste nell'area d'influenza del progetto, occorre specificare che l'intervento in oggetto rientra tra quelli individuati dal "Programma Straordinario di investimenti urgenti per la ripresa e lo sviluppo del porto e delle relative infrastrutture di accessibilità".

In tale programma sono state individuate le opere di importanza primaria per lo sviluppo della portualità genovese atte a ridisegnare l'accessibilità stradale, ferroviaria e marittima al fine di raggiungere importanti obiettivi:

- ridurre l'impatto del traffico pesante sulla viabilità cittadina;
- facilitare le attività logistiche rendendole più fluide e sicure;
- rendere resilienti le infrastrutture; promuovere uno sviluppo sociale ed economico sostenibile, in sintonia con il tessuto urbano.

Tali opere sono sostanzialmente raggruppabili in tre categorie distinte:

- progetti portuali;
- progetti stradali e ferroviari;
- progetti urbani "Porto-Città".

Nella Figura 8-1 seguente, si riporta uno stralcio dei progetti del programma straordinario afferenti al bacino del porto di Genova.

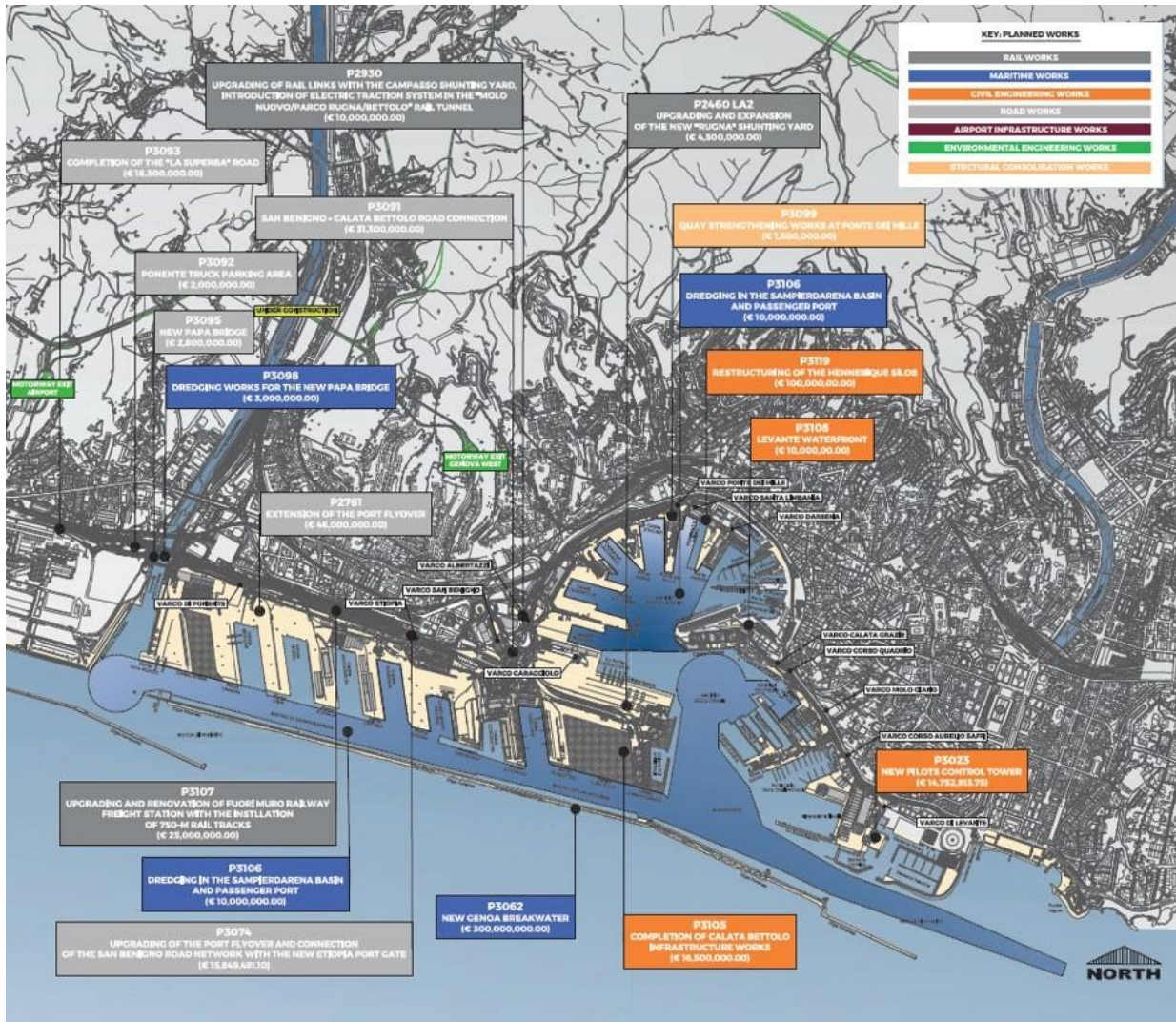



Figura 8-1 Individuazione dei progetti inclusi nel programma straordinario

Per la stima degli impatti cumulativi si fa riferimento alle matrici riportate nei paragrafi e 7.2 e 7.3.

Rispetto al quadro ambientale in cui si situa l'intervento in studio in fase di cantieri non si rilevano superamenti rispetto ai limiti normativi.

In fase di esercizio le componenti di aria e rumore saranno monitorate per i successivi 3 anni al fine di verificare la compatibilità dell'intervento e l'efficacia dell'utilizzo dell'elettrificazione delle banchine.

Si ritiene che l'area di influenza in cui si possano generare effetti cumulativi dei principali impatti rilevati in fase di cantieri è assimilabile:

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- al bacino portuale (interazione con l'attività delle altre banchine portuali);  
in fase di esercizio:

- al bacino portuale e alle principali vie di comunicazione interurbane (per il traffico legato ai crocieristi).


Al fine quindi di valutare la possibile esistenza di effetti cumulativi, sono stati elaborati due studi previsionali relativi alle ricadute al suolo degli inquinanti e degli impatti acustici e dunque analizzati i cronoprogrammi relativi alle principali opere individuate per identificare le potenziali sovrapposizioni e quindi potenziali effetti cumulativi.

Si fa necessariamente presente che i cronoprogrammi ottenuti rappresentano sì lo stato dell'arte in termini di conoscenze attuali sui vari progetti, ma sono fisiologicamente potenzialmente soggetti a cambiamenti anche significativi.

Nel particolare si specifica che non sono state prese in considerazione le tempistiche di esecuzione della *Nuova Diga di Genova* poiché attualmente il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica sta svolgendo l'iter di Valutazione di Impatto Ambientale e non risulta possibile stabilire i tempi di inizio dei lavori. Allo stesso modo non si è in possesso di informazioni relative alle tempistiche di realizzazione degli interventi presso Ponte Parodi, dei lavori dell'edificio *Hennebique* né dei lavori per la realizzazione dei *dragaggi nel Bacino di Sampierdarena e Porto Passeggeri*.

È importante sottolineare, nell'ambito della valutazione delle funzioni svolte nei due versanti di Ponte dei Mille e dunque della stima degli impatti cumulativi che, come previsto dal PRP hanno la stessa funzione, non solo il progetto in studio prevede la predisposizione dell'elettificazione delle banchine orientata ad abbattere le emissioni della nave all'accosto, ma il versante di Ponente di Ponte dei Mille si sta dotando dell'impianto di elettificazione.

Presso Ponte Parodi è, invece, prevista la realizzazione di un Centro Polifunzionale finalizzato a divenire un elemento fondamentale per la riqualificazione del vecchio bacino portuale; nell'area precedentemente occupata dai silos granari è prevista la realizzazione di una "piazza sul Mediterraneo", polo ludico e culturale nel cuore del centro storico.


 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

In ottemperanza a quanto indicato nell'Accordo di Programma, stipulato ed approvato il 04/04/07 dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Genova, dal Comune di Genova, dall'Autorità Portuale e dall'Università degli Studi con l'adesione della Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., il progetto in oggetto prevede la realizzazione delle opere relative al Lotto 1 così come indicato nel Progetto Unitario allegato all'Accordo di Programma. Successivamente ed in coerenza con l'accordo stesso, il soggetto promotore ha sviluppato il progetto del Centro Polifunzionale fino al livello definitivo ed ha presentato il medesimo in C.d.S. indetta ai sensi della L.R. n. 9 del 12.03.2003 attraverso il Provveditorato alle Opere Pubbliche in data 05.03.2009.

Dalle informazioni in possesso dell'Autorità l'iter realizzativo del Centro Polifunzionale è stato interrotto. Tuttavia si può stimare che le interazioni tra l'operatività del Centro e della funzione attualmente ospitata presso Ponte dei Mille non varia rispetto a quanto stimato in fase di valutazione di screening del progetto di Ponte Parodi. Per quanto riguarda le possibili interazioni in fase di cantiere, non essendo possibile ipotizzare una contemporaneità degli stessi, data la temporanea interruzione dell'iter approvativo di Ponte Parodi, si anticipa che verranno evitate sovrapposizioni delle lavorazioni maggiormente impattanti e di quelle che coinvolgono maggiormente il traffico urbano nell'area tra Ponte dei Mille e Ponte Parodi.

Si specifica che, per quanto riguarda la previsione di avvio dei lavori relativi all'ampliamento in studio, si stima che l'approvazione del progetto esecutivo possa avvenire entro giugno 2022, (I semestre 2022), per protrarsi per circa 14-15 mesi e quindi concludersi nel II semestre 2023.


Opera	I Sem. 2021	II Sem. 2021	I Sem. 2022	II Sem. 2022	I Sem. 2023	II Sem. 2023	I Sem. 2024	II Sem. 2024	I Sem. 2025	II Sem. 2025	I Sem. 2026	II Sem. 2026
P.2933 - Nuovo accosto Calata Olii Minerali												
P.3129 L1 - Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri												
P.2969 - Ripristino banchinamento Calata Zingari												
P.3036 - Nuove passerelle di imbarco di Ponte A. Doria	Lavori sosp.	Lavori sosp.	Lavori sosp.	Lavori sosp.								
P.3134 - Adeguamento e potenziamento delle infrastrutture di security del Porto di Genova (limitatamente alla zona di calata Santa Limbania)												
<b>P.3133 - Ampliamento Ponte dei Mille Levante</b>												

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

La cumolazione degli impatti non riguarda tanto la contemporaneità di più interventi marittimi, ma tra interventi marittimi e terrestri.

Sono poche le opere, con cantierizzazione/esecuzione in contemporanea che possono avere un effetto cumulativo. Si riporta di seguito una breve analisi di eventuali effetti cumulativi significativi:


<b>OPERA</b>	<b>POSSIBILI EFFETTI CUMULATIVI</b>
P.2933 - Nuovo accosto Calata Olii Minerali	Sovrapposizione delle attività di cantiere, tuttavia si può ragionevolmente stimare uno sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulle componenti aria, rumore e biodiversità marina). In più occorre evidenziare, la scelta di una corretta gestione della logistica portuale per non comportare un aggravio della mobilità interna al bacino portuale individuando. In fase di esercizio, considerando che l'intervento in studio non modifica la vigente funzione, ma è orientato a consentire l'ormeggio in sicurezza di navi di maggiori dimensioni, non si reputa possano manifestarsi impatti negativi sulle componenti ambientali.
P.3129 L1 - Consolidamento statico e potenziamento delle dotazioni di banchina del porto storico e terminal passeggeri	Parziale sovrapposizione dell'ultimazione del progetto di Consolidamento, nessun effetto cumulativo preventivando un ragionevole sfasamento delle attività più impattanti. Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale. In fase di esercizio non si prevedono impatti cumulativi.
P.2969 - Ripristino banchinamento Calata Zingari	Parziale sovrapposizione delle attività, nessun effetto cumulativo per ragionevole

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

	<p>sfasamento delle attività più impattanti. Con una corretta gestione della logistica portuale tali attività non comportano un aggravio della mobilità interna al bacino portuale</p>
<p>P.3134 - Adeguamento e potenziamento delle infrastrutture di security del Porto di Genova (limitatamente alla zona di calata Santa Limbania)</p>	<p>Sovrapposizione delle attività di cantiere, tuttavia si può ragionevolmente stimare uno sfasamento delle attività più impattanti (non sono comunque previsti significativi effetti sulle componenti aria, rumore e biodiversità marina). Le aree di cantiere coinvolte per l'Ampliamento di Ponte dei Mille non interagiscono negativamente con quelle interessate dalle infrastrutture di security.</p>

In linea generale è importante sottolineare che l'Autorità di Sistema Portuale, sulla base di scelte organizzative e progettuali, ha inteso non far sovrapporre le lavorazioni degli interventi maggiormente impattanti sul quadro ambientale.

In ogni caso il tema del cumulo degli effetti in linea di principio esiste e va tenuto sotto controllo, in base agli effettivi programmi di costruzione dei lavori oggi noti e ad eventuali opere, oggi non previste, ma che potrebbero essere avviate tra qualche anno.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 9 Misure di mitigazione

Il presente Capitolo è orientato a presentare le misure che saranno adottate durante la fase di costruzione e di esercizio dell'ampliamento in oggetto al fine di minimizzare gli effetti negativi attesi. Considerando il livello di approfondimento eseguito le misure di mitigazione proposte nel seguito sono da considerarsi implementabili.

### 9.1 Fase di cantiere

#### *Atmosfera*

Gli esiti delle valutazioni effettuata hanno mostrato che durante il cantiere sono rispettati i limiti orari previsti dalla normativa vigente e che i superamenti riscontrati sono imputabili esclusivamente ai valori di fondo già superiori ai limiti normativi.

Per le emissioni di polveri in atmosfera, dovranno essere adottati opportuni accorgimenti, comuni nell'ambito delle attività di cantiere, volti a contenere il sollevamento e la dispersione delle polveri: umidificazione del materiale durante la fase di carico sui mezzi di trasporto, utilizzo di teli per coprire il carico dei mezzi di trasporto di materiale sciolto laddove sia presente materiale fine (es: smaltimento delle frazioni non riutilizzabili a valle della vagliatura), lavaggio delle ruote dei mezzi di trasporto prima di lasciare l'area di intervento.


L'adozione di mezzi e macchinari conformi alle più recenti normative e sottoposti ad adeguata manutenzione, misura individuata anche per il rumore, consentirà inoltre di ridurre al minimo le emissioni gassose. Sarà, inoltre, evitata la sovrapposizione di lavorazioni ad alta emissione atmosferica.

Inoltre al fine di poter intervenire in caso di superamento dei limiti imposti dalle normative di settore, è stata prevista la predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale ante operam, in corso d'opera a post operam (si rimanda al successivo Capitolo 10).

#### *Rumore*

Per quanto riguarda la modifica del clima acustico, l'adozione di mezzi e macchinari conformi alle più recenti normative e sottoposti ad adeguata manutenzione consentirà di tenere sotto controllo eventuali superamenti. A livello generale è utile sottolineare che la



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

presenza di sorgenti emmissive in fase di realizzazione sarà di tipo puntuale, fattore questo positivo nell'ottica della mitigazione degli impatti.

Dai risultati della simulazione elaborata per lo Studio previsionale, i ricettori che verranno maggiormente impattati dalle fasi di cantiere sono l'ITTL Nautico San Giorgio ed il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova ma risultano superati anche altre posizioni soprattutto nel confronto con lo stato di ante operam privo di transito di navi (Scenario 0B). Tale risultato è da ritenersi atteso in quanto il passaggio delle navi innalza i valori di fondo avvicinandoli a quelli generati dal cantiere.

Le modifiche al clima acustico sono transitorie e legate al solo periodo di cantiere e potranno essere mitigati attraverso l'utilizzo di un barrieramento acustico o attraverso l'utilizzo di tecniche o macchinari ed attrezzature con più bassi livelli di emissione acustica.


Al fine di isolare l'area di cantiere per contenere variazioni significative dei livelli acustici si propongono le seguenti mitigazioni:

- le aree di cantiere saranno delimitate, prima dell'inizio delle lavorazioni, con barriere fonoassorbenti;
- sarà evitata la sovrapposizione di lavorazioni ad alta emissione acustica;
- utilizzo di barriere acustiche mobili in prossimità delle lavorazioni più rumorose e degli insediamenti dei ricettori individuati.

Inoltre al fine di poter intervenire in caso di superamento dei limiti imposti dalle normative di settore, è stato prevista la predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale ante operam, in corso d'opera a post operam (si rimanda al successivo Capitolo 10).

#### *Ambiente idrico*

Data la tipologia dell'intervento non si prevede la possibilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti in acqua. Qualora poi in cantiere fosse necessario utilizzare sostanze inquinanti per effettuare lavorazione particolari, le stesse saranno conservate in luogo idoneo, pavimentato, delimitato con possibilità di raccolta di eventuali sversamenti, e le lavorazioni svolte adatteranno opportune tutele (teli impermeabili ed altri dispositivi per il contenimento della diffusione e dispersione di inquinanti a terra e a mare).

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

I mezzi di cantiere che effettueranno le operazioni di dragaggio e messa in sospensione dei cassoni per evitare la dispersione di eventuali sversamenti accidentali di olii o idrocarburi in mare e la messa in sospensione di elementi o composti chimici contaminati, saranno equipaggiati con panne galleggianti dotate di gonne e di dispositivi di protezione ambientale in grado di poter intervenire in base ai risultati delle attività di monitoraggio.

Al fine di monitorare l'eventuale generazione di torbida nella colonna d'acqua e dei solidi sospesi sarà eseguito prima dell'inizio delle attività di cantiere che coinvolgono la parte a mare del Ponte dei Mille, un monitoraggio orientato ad identificare lo stato ex ante dello specchio acqueo non perturbato dai lavori, durante lo svolgimento degli stessi e dopo la loro ultimazione, così da monitorarne gli effetti (si rimanda al successivo Capitolo 10).


A valle del monitoraggio ante operam, orientato a determinare l'alterazione della colonna d'acqua e la diffusione della torbida, saranno stabiliti i valori limite che verranno considerati nelle successive fasi di monitoraggio. Nel particolare le misurazioni nella fase ante operam saranno finalizzate alla definizione del decadimento della torbidità indotta dal passaggio delle navi che frequentano il porto in modo da depurare le successive attività di monitoraggio del disturbo provocato dal suddetto passaggio.

Nelle successive fasi progettuali sarà valutata la possibilità di intervenire con stazioni mobili dotate di sonda multiparametrica per valutare la dinamica del plume generato dalle lavorazioni in progetto all'interno dell'ambito di studio.

### *Suolo*

Data la tipologia dell'intervento non si prevede la possibilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti a terra o in acqua. Qualora poi in cantiere fosse necessario utilizzare sostanze inquinanti per effettuare lavorazioni particolari, le stesse saranno conservate in luogo idoneo, pavimentato, delimitato con possibilità di raccolta di eventuali sversamenti, e le lavorazioni svolte adotteranno opportune tutele (teli impermeabili ed altri dispositivi per il contenimento della diffusione e dispersione di inquinanti a terra).

Nel particolare, qualora fosse necessario per migliorare ulteriormente i livelli di sicurezza ambientale delle aree di cantiere a terra potranno essere predisposti delle zone equipaggiate con presidi ambientali anti inquinamento nelle aree dove si svolgono le

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

lavorazioni/operazioni più pericolose dal punto di vista ambientale (aree di sosta e rifornimento dei mezzi di cantiere, aree di lavaggio). Ciascun presidio potrebbe essere attrezzato con specifici kit di assorbimento in caso di perdite di oli, idrocarburi e altre sostanze, coperture carrabili per l'isolamento del terreno e la protezione delle falde in caso di perdite di oli e simili da mezzi, kit assorbente ecologici idrorepellenti per acidi, un presidio ignifugato in grado di assorbire ogni tipo di liquido ed prodotto da impiegare per la bonifica dell'acqua da spandimenti di idrocarburi. Tali equipaggiamento sono implementabili nella successiva fase di progettazione.

Infine si potrebbe proporre di ricoprire la pavimentazione di cantiere con tappeto assorbente carrabile idrorepellente che oltre ad assorbire eventuali sversamenti di olii e idrocarburi protegge la pavimentazione sottostante.

I mezzi di cantiere che effettueranno le operazioni di dragaggio e messa in sospensione dei cassoni per evitare la dispersione di eventuali sversamenti accidentali di olii o idrocarburi in mare e la messa in sospensione di elementi o composti chimici contaminati, saranno equipaggiati con panne galleggianti dotate di gonne e di dispositivi di protezione ambientale.


Le aree saranno dragate esclusivamente con mezzi marittimi dotati di benna che dovrà necessariamente essere strumentata con Gps posto in testa al cavo della benna stessa.

### *Biodiversità*

L'intervento non ricade all'interno di aree protette e si inserisce in un'area fortemente antropizzata da decenni e che non è caratterizzata da habitat di pregio. In relazione alla messa in sospensione di materiale fine causato dalle lavorazioni a mare (trivellazione dei pali) e dal dragaggio, che potrebbe danneggiare il comparto biotico, i mezzi saranno attrezzati con panne antitorbidità e dispositivi di protezione ambientale.

### *Paesaggio*

L'intrusione visiva della presenza e relativa movimentazione dei mezzi marittimi e terrestri dedicati alla realizzazione dell'ampliamento in studio all'interno del contesto paesaggistico di riferimento è considerabile trascurabile. Come ampiamente descritto in precedenza, il contesto in cui si inserisce l'intervento è già caratterizzato da operazioni

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

portuali legate al traffico passeggeri e commerciale. Inoltre è stato scelto di individuare come aree di cantiere quelle site presso PSA e San Giorgio del Porto al fine non andare a sovraccaricare, dal punto di vista visivo, l'area di Ponte dei Mille con ulteriori superfici dedicate allo stoccaggio dei materiali maggiormente ingombranti (palancole, tubi, elementi prefabbricati).

## **9.2 Fase di esercizio**

### *Atmosfera*


La proposta progettuale orientata a consentire l'ormeggio di navi di grandi dimensioni presso Ponte dei Mille, zona da decenni utilizzata per il traffico crocieristico, si fonda su due scelte in grado di abbattere in modo consistente le emissioni in atmosfera. Da un lato la scelta della nave da ospitare all'ormeggio, ovvero una nave di ultima generazione che adotta un sistema di riduzione catalitica selettiva (SCR) che aiuta a ridurre l'ossido di azoto del 90% attraverso una tecnologia avanzata di controllo attivo delle emissioni. Un sistema di trattamento delle acque reflue (AWT) di ultima generazione filtra inoltre le acque sottoponendole ad un processo di purificazione completo che le trasforma in acqua la cui qualità è simile a quella del rubinetto. A bordo è inoltre presente un sistema per l'elettrificazione da terra della nave che le permette di collegarsi alla rete elettrica locale in banchina riducendo ulteriormente le emissioni durante l'ormeggio.

Inoltre, tra le nuove funzionalità della nave si aggiungono: sistemi ibridi all'avanguardia di pulizia dei gas di scarico (EGCS) che rimuovono l'ossido di zolfo dalle emissioni; sistemi avanzati di gestione e trattamento delle acque reflue. Dal punto di vista strutturale il progetto include l'elettrificazione della banchina che consentirà lo stallo delle navi a motore spento e dunque un abbattimento drastico delle emissioni in atmosfera.

Per il progetto di elettrificazione delle banchine si rimanda alla Relazione generale.

### *Rumore*

Come detto nel paragrafo precedente la nave di progetto, *MSC Grandiosa*, adotta un sistema per l'elettrificazione da terra della nave che le permette di collegarsi alla rete elettrica locale in banchina riducendo nettamente le emissioni acustiche durante l'ormeggio.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Presso la nave ormeggiata sono totalmente assenti i contributi dell'apparato motore, ma sono presenti quelli dei gruppi elettrogeni e degli altri apparati specifici della nave<sup>5</sup>. Il progetto di elettrificazione delle banchine determinerà un abbattimento drastico delle emissioni acustiche.

#### *Ambiente idrico*

Non si prevede la necessità di adottare misure di mitigazione in fase di esercizio.

#### *Suolo*

Non si prevede la necessità di adottare misure di mitigazione in fase di esercizio.

#### *Biodiversità*

Non si prevede la necessità di adottare misure di mitigazione in fase di esercizio.

#### *Paesaggio*

Stante l'iter di Autorizzazione Paesaggistica che il progetto in studio dovrà compiere e rimandando alla Relazione Paesaggistica allegata e considerando la non modifica della destinazione funzionale dell'area, non si ritiene che l'ampliamento in oggetto, consentendo l'accosto di navi di maggiori dimensioni, possa provocare disturbi alle caratteristiche paesaggistiche dell'ambito sia ristretto sia vasto preso in esame, con particolare riguardo ai valori riconosciuti dai vincoli.


Il progetto presentato non prevede veri e propri elementi di mitigazione poiché ha come obiettivo la ricerca del corretto inserimento nel contesto facendo della scelta degli allineamenti e dei materiali i presupposti della progettazione.

Con l'intervento di progetto l'attuale terrazza di sbarco ritornerà ad avere la dignità ed il pregio che la contraddistingueva anche come belvedere privilegiato sul Porto Antico.

Come visibile negli elaborati progettuali ed approfondito nella Relazione Paesaggistica alla quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti, la nuova terrazza si discosta dal volume della Stazione Marittima lasciandone integra la sua leggibilità stereometrica.

---


<sup>5</sup> Caratterizzazione acustica di navi in porto, Tommaso Coppola, Franco Quaranta, Enrico Rizzuto, Daniela Siano, e Massimo Viscardi, 7-9 giugno 2017

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Allo stesso modo, la simmetria planimetrica tra l'intervento in oggetto e la recente passerella sulla banchina ovest regola lo spazio e contribuisce ad un generale riordino degli spazi esterni del Ponte dei Mille.

Il progetto prevede una nuova pavimentazione anche per il piazzale operativo con particolare riguardo a valorizzare l'area più vicina alla Stazione Marittima ed intorno al Monumento all'impresa dei Mille.

Infine, ai lati del Monumento saranno posizionate due palme *Washingtonia robusta* al fine di valorizzare con un contesto dignitoso il manufatto stesso al quale gli operatori della Stazione Marittima sono particolarmente affezionati. La scelta di inserire due palme ben si sposa anche con la percezione del prospetto della Stazione per chi arriva dal mare richiamando il paesaggio del giardino della Villa del Principe retrostante.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 10 Piano di Monitoraggio Ambientale

Seppur l'intervento ricada in un ambito già destinato ad attività portuali e crocieristiche e che la valutazione dei possibili impatti effettuata nei capitoli precedenti non abbia messo in luce l'insorgenza di particolari impatti negativi in fase di cantiere si descrive di seguito una proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) da attuarsi al fine di controllare eventuali superamenti dei limiti normativi rispetto alle componenti Atmosfera, Rumore e Ambiente Idrico e da implementare e definire ulteriormente nelle successive fasi progettuali di concerto con ARPA Liguria.

Si propone di effettuare un monitoraggio strutturato in fase ante operam, durante i lavori e post operam. Nel particolare, per la fase di esercizio, si prevede il monitoraggio del clima atmosferico ed acustico per i primi 3 anni al fine di verificare l'efficacia dell'introduzione della tecnologia dell'elettrificazione delle banchine.


Nel particolare il Piano di monitoraggio ambientale dovrà essere orientato a:

- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante le attività di cantiere, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive di mitigazione;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste;
- definire la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento.

In ultimo si ribadisce che tale monitoraggio rappresenta una proposta da implementarsi nelle successive fasi progettuali in accordo con gli enti competenti.

### 10.1 Atmosfera e Rumore

Per il monitoraggio delle due componenti Atmosfera e Rumore si prevede un controllo in continuo con postazioni fisse localizzate in base all'individuazione dei ricettori sensibili, di cui ai paragrafi precedenti (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), o

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

vvero sulla base dell'interazione negativa prevista tra le lavorazioni di cantiere ed i ricettori sensibili individuati:

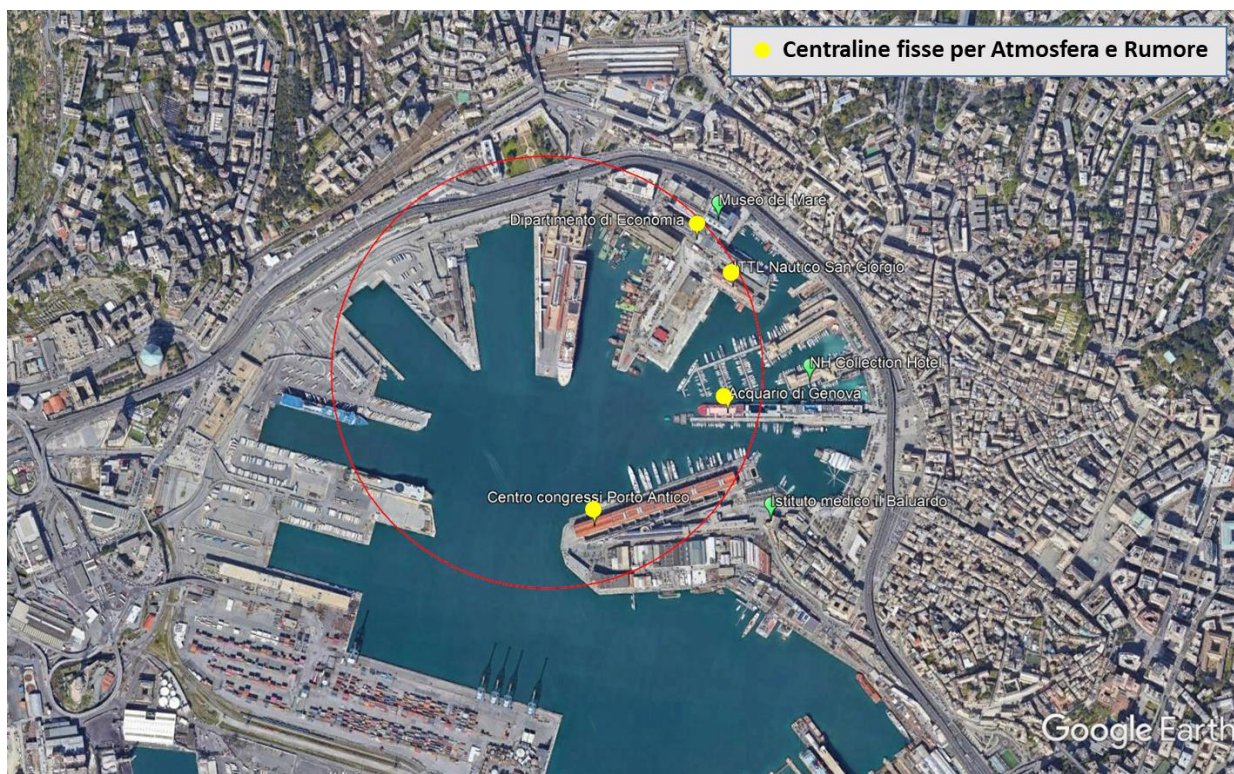
- ITTL Nautico San Giorgio;
- Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Genova;

altri recettori identificati entro l'area di 500 m sono stati:

- Acquario di Genova;
- Centro congressi Porto Antico.


Nelle successive fasi progettuali si potrà valutare l'opportunità di integrare la rete di centraline fisse con postazioni mobili gestite dal Proponente in relazione a particolari fasi lavorative.

Nella Figura 10-1 si rappresenta una proposta di localizzazione delle centraline fisse individuate sulla base della localizzazione dei ricettori sensibili.



**Figura 10-1 Postazioni fisse presso i ricettori sensibili nell'area di interferenza**



 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

### 10.1.1 Parametri oggetto di rilevamento


#### Atmosfera

I parametri oggetto di rilevamento saranno:

- i parametri descrittivi delle condizioni meteorologiche (direzione, intensità del vento e stabilità, umidità, precipitazioni, pressione, etc.) che condizionano la diffusione degli inquinanti nell'aria e, quindi, sono corresponsabili degli innalzamenti di concentrazione nei pressi dei ricettori di riferimento;
- PTS (polveri totali sospese), PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>;
- CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>;
- VOC (benzene, toluene);
- IPA, metalli;
- consistenza del traffico veicolare nel punto di monitoraggio per correlare condizioni meteorologiche, qualità dell'aria e sorgenti di inquinamento.

**Tabella 10-1 Monitoraggio della qualità dell'aria**

INDICATORE	VALORE LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	RIFERIMENTO NORMATIVO
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, <b>10 mg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, <b>200 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM <sub>10</sub> )	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, <b>50 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, <b>40 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM <sub>2,5</sub> )	Valore limite protezione salute umana, <b>25 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

<b>Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	Soglia di allarme, <b>500 µg/m<sup>3</sup></b>	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
<b>Benzene (BTEX)</b>	Valore limite protezione salute umana, <b>5 µg/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Ozono (O<sub>3</sub>)</b>	Valore limite protezione salute umana, <b>120 µg/m<sup>3</sup></b>	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Piombo (Pb)</b>	Valore limite su un anno civile, <b>0.5 µg/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
<b>Arsenico (Ar)</b>	Valore obiettivo su un anno civile, <b>6 ng/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Cadmio (Cd)</b>	Valore obiettivo su un anno civile, <b>5 ng/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>Nichel (Ni)</b>	Valore obiettivo su un anno civile, <b>20 ng/m<sup>3</sup></b>	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XIII
<b>IPA (con riferimento al Benzo(a)pirene)</b>	Valore obiettivo su un anno civile, <b>1 ng/m<sup>3</sup></b>	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII


### *Rumore*

I parametri acustici che saranno rilevati sono rappresentati da:

- Livello continuo equivalente ponderato "A" LAeq, Tr nei tempi di riferimento diurno e notturno, su base settimanale e giornaliera. Il livello continuo equivalente ponderato A nei tempi di riferimento diurno e notturno (LAeq, Tr), su base settimanale e giornaliera, corretto e al netto del contributo di rumore derivante da eventi anomali costituisce il parametro di confronto con i limiti di legge;
- Livelli percentili relativi ai tempi di riferimento;
- Livelli istantanei massimo (Lmax) e minimo (Lmin) con costante di tempo Fasr (LAFmax, LAFmin).

#### **10.1.2 Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misurazioni**

Le attività di monitoraggio per Atmosfera e Rumore prevedono le seguenti fasi:


 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

1. Sopralluogo presso le aree di studio per validare il punto di monitoraggio preliminarmente individuato. Il sito della centralina sarà concordata con ARPA Liguria e decisa sulla base dell'accessibilità nonché dalla posizione delle sorgenti emmissive nelle diverse fasi di lavorazione all'interno del cantiere.
2. Georeferenziazione dei punti di monitoraggio rispetto ad elementi singolari (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e report fotografico.
3. Installazione ed allestimento della strumentazione.
4. Calibrazione della strumentazione.
5. Esecuzione della campagna di misure.
6. Redazione di:
  - a. report delle attività in campo;
  - b. relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (elaborazione e analisi dei dati, valutazione dei risultati, ecc.);
7. Inserimento dei dati all'interno della piattaforma web-gis che dovrà raccogliere anche i dati relativi ai monitoraggi delle altre componenti.
8. Inserimento dei dati nei modelli matematici per la gestione delle successive fasi di monitoraggio (ad esempio nei modelli di diffusione degli inquinanti in atmosfera).
9. Esecuzione, se opportuno, di sistematiche simulazioni modellistiche per la validazione dei dati del monitoraggio o per l'approfondimento di situazioni in cui si sono verificati superamenti dei limiti di legge o, comunque, anomale.

### **10.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio**

Ribadendo la previsione del monitoraggio in continuo delle centraline fisse, si descrive di seguito una proposta di campagne di misurazioni per Atmosfera e Rumore:

- Ante operam: 2 campagne di 14gg con cadenza trimestrale;
- Corso d'opera: campagne da 7 gg ogni 3 mesi per tutto il periodo di tempo necessario per terminare i lavori a mare di realizzazione delle opere previste dal progetto;

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- Post operam: campagne di misura da 14 gg semestrale per i primi 3 anni di esercizio.

Al termine di ogni campagna dovrà essere emesso un rapporto intermedio ed al termine dei lavori verrà emesso il rapporto finale.

Tutti i dati misurati nel corso delle campagne di monitoraggio verranno caricati nella piattaforma web gis richiamata in precedenza.

## 10.2 Ambiente idrico


La qualità dell'Ambiente idrico sarà monitorata mediante:

- due postazioni fisse (boa multiparametrica) costituite da una boa galleggiante cilindrica, completa di sensori meteorologici, di lettura della torbidità e per l'acquisizione in continuo di profili verticali di corrente ADCP e di modulo di gestione e controllo da remoto (datalogger), incluso adeguato corpo morto e catenaria di ancoraggio;
- mezzo equipaggiato con bottiglia tipo Niskin.

Le misurazioni in continuo, per tutta la durata dell'infissione dei pali, saranno effettuate presso i due punti rappresentati nella Figura 10-1 al fine di caratterizzare lo stato di bianco nell'area prospiciente l'area d'intervento per monitorare l'eventuale alterazione della colonna d'acqua e la diffusione della torbida.

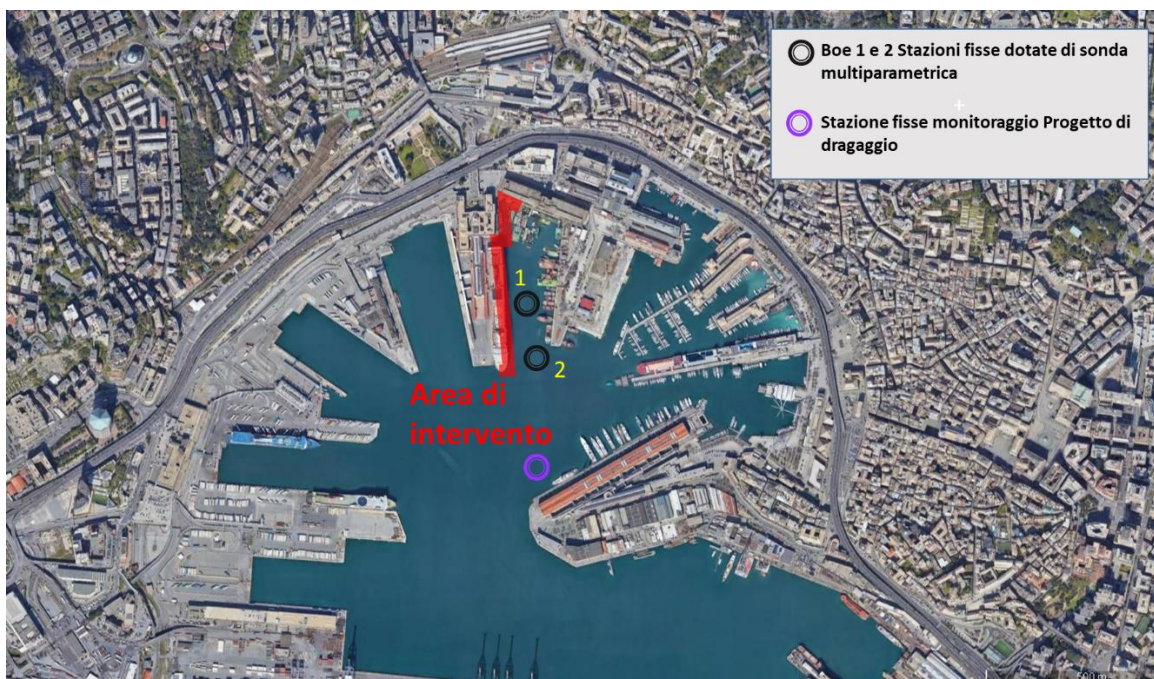
Nel corso delle attività di maggiore impatto per l'Ambiente idrico per l'interazione con i sedimenti marini, saranno indagati i profili fisico e batteriologici sui campioni di acqua prelevati attraverso prelievi con bottiglie tipo "Niskin" di numero e volume adeguato al numero e alla tipologia di analisi da effettuare.

La frequenza del monitoraggio di tutti i parametri sarà in continuo (sensori per la misura con frequenza di campionamento ogni 20 minuti), così da valutare eventuali impatti e per prevenire fenomeni di redistribuzione di eventuali contaminanti nelle acque marine. I dati misurati dovranno essere trasmessi ad un centro di elaborazione che dovrà provvedere al loro processamento, validazione, elaborazione, controllo e inserimento nella piattaforma web. L'elevata frequenza di dati permetterà un controllo continuo della concentrazione dei solidi sospesi.

 <b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per quanto riguarda l'intervento di dragaggio il monitoraggio, come approfondito nel progetto P3106 relativo ad un separato appalto, prevede diverse scale di controllo, e in particolare:

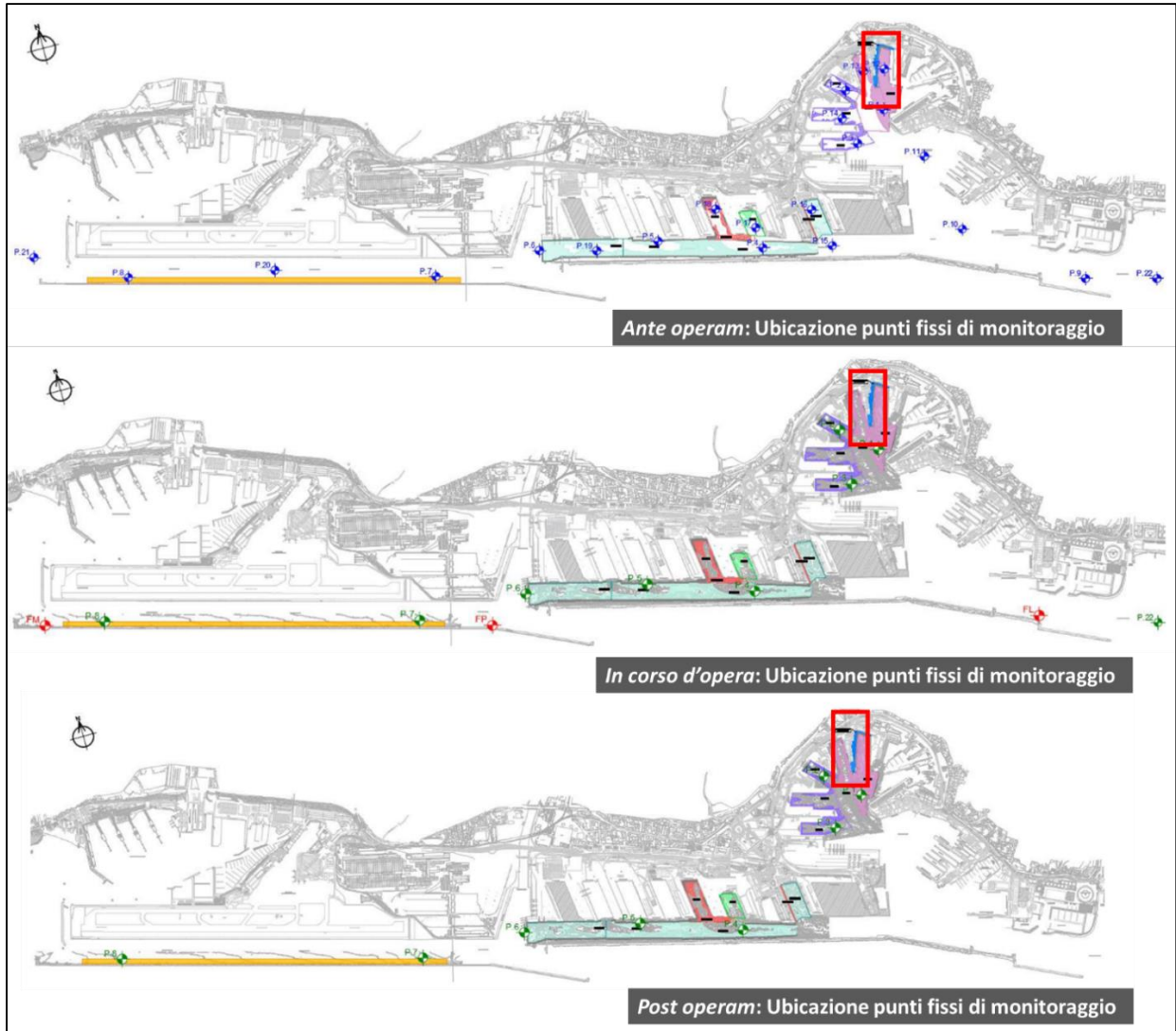
- il monitoraggio dell'EVENTO (scavo o refluento): da effettuare durante le operazioni di dragaggio e di refluento in stazioni mobili opportunamente distribuite, allo scopo di individuare, comprendere e delimitare in maniera dettagliata tutti i fenomeni potenzialmente indotti dalla movimentazione dei sedimenti;
- il monitoraggio dell'intero SISTEMA: da effettuare con cadenza regolare nelle aree limitrofe ed esterne al porto, mediante utilizzo di stazioni fisse e/o mobili opportunamente distribuite, allo scopo di monitorare la variabilità nel tempo dei parametri e delle matrici ambientali di interesse;
- il monitoraggio CONTINUO: mediante stazioni fisse ubicate in corrispondenza delle bocche di porto in modalità di registrazione autonoma.



**Figura 10-2 Proposta ubicazione centraline di monitoraggio Ambiente idrico**


Rimandando alla relazione di PMA allegata al progetto si evidenzia nel caso il dragaggio di cui sopra dovesse essere effettuato nella Fase 1 il controllo della possibile nuvola di torbida verrà effettuato presso la medesima stazione fissa dell'intervento in studio.

Nella Figura 10-3 si riporta il complessivo PMA riferito al complessivo intervento di dragaggio oggetto di separato appalto suddiviso per le fasi di ante operam, durante l'esecuzione e post operam (nella figura è individuata l'area oggetto dell'Ampliamento di Ponte dei Mille).



AREE DI INTERVENTO	PUNTI DI MONITORAGGIO ECOSISTEMA MARINO
<b>Dragaggio Bacino Sampierdarena</b> <span style="color: lightblue;">■</span> -14,50 m <span style="color: lightred;">■</span> -14,00 m <span style="color: lightgreen;">■</span> -12,50 m	<b>Ante operam:</b> P.x <span style="color: blue;">●</span> n°22 punti fissi di monitoraggio
<b>Dragaggio Porto Passeggeri</b> <span style="color: purple;">■</span> -11,00 m <span style="color: blue;">■</span> -10,00 m	<b>In corso d'opera:</b> Fx <span style="color: red;">●</span> n°3 stazioni fisse di monitoraggio in continuo P.x <span style="color: green;">●</span> n°9 punti fissi di monitoraggio
<span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Area di immersione - Canale di Calma	<b>Post operam:</b> P.x <span style="color: green;">●</span> n°8 punti fissi di monitoraggio

Figura 10-3 Proposta ubicazione centraline di monitoraggio Progetto di dragaggio P3106

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Si specifica infine che le misure previste dalla proposta di PMA, che riprendono i precedenti piani redatti nei passati interventi di dragaggio nel Porto di Genova, potranno essere riviste e aggiornate nelle successive fasi progettuali in funzione delle campagne d'indagine previste quale "bianco" del sistema, preliminarmente all'inizio delle attività di dragaggio, nonché in corso d'opera, sulla base dei risultati parziali del monitoraggio stesso.

### **10.2.1 Parametri oggetto di rilevamento**

Il monitoraggio prevede di:


- monitorare i cambiamenti nelle caratteristiche chimiche e fisiche della colonna d'acqua;
- monitorare livelli di torbidità in situ e la concentrazione di solidi sospesi in colonna d'acqua.

La caratterizzazione riguarderà il rilevamento dei parametri chimico-fisici propri delle masse d'acqua (tra i quali temperatura, conducibilità, salinità, torbidità) e la determinazione dei solidi sospesi. Il report di tale attività sarà riportato in apposita relazione scritta al termine del lavoro. Il monitoraggio sarà eseguito da personale specializzato con l'utilizzo dell'attrezzatura necessaria (sonda multiparametrica CTD, correntometro profilatore acustico ad effetto Doppler (ADCP), Bottiglia Niskin per il campionamento di acqua lungo la colonna d'acqua noleggiando mezzi nautici adeguatamente equipaggiati.

La sonda multiparametrica acquisirà i profili a circa – 2 m dal medio mare.

Le caratteristiche chimiche e fisiche saranno ricavate da campioni d'acqua prelevati, per ogni stazione e nelle due fasi di monitoraggio (ante operam e in corso d'opera), uno in corrispondenza della superficie, a circa 0.5 m dal medio mare, ed uno profondo, in prossimità del fondale.

Il prelievo del campione d'acqua dovrà essere effettuato nel medesimo istante ed, ove possibile, alla medesima quota di acquisizione in modo da consentire di ricavare una buona correlazione tra i valori di torbidità misurati dalla sonda e le concentrazioni di solidi in sospensione determinate sui campioni d'acqua prelevati nelle medesime stazioni ed alle corrispondenti profondità (retta di taratura della sonda).

 <p><b>PORTS of GENOVA</b> VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</p> <p><b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b></p>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Le letture di tutti i parametri rilevati saranno eseguite in continuo (frequenza di campionamento ogni 20 minuti).

Sulla base delle “Metodologie analitiche di riferimento” redatte da ICRAM (2001) per il monitoraggio dell’ambiente marino-costiero, per i sensori della sonda multiparametrica si prevedono le seguenti caratteristiche:

*Temperatura*

- Range di -2 + 35°C
- Accuratezza pari a 0,005°C
- Risoluzione pari a 0,0005°C

*Pressione*

- Range variabile
- Accuratezza pari a 0,25%
- Risoluzione pari a 0,04 %

*pH*

- Range di 0-14 unità di pH
- Accuratezza pari a 0,01 unità di pH
- Risoluzione pari a 0,001 unità di pH

*Ossigeno disciolto con sistema di calcolo della percentuale di saturazione*

- Compensazione di temperatura
- Range di 0-50 ppm
- Accuratezza pari a 0,1 ppm
- Risoluzione pari a 0,01 ppm


*Clorofilla “a”*

- Compensazione di temperatura
- Compensazione di torbidità
- Completo di Standard Solido Secondario per ricalibrazione automatica
- Autorange su 4 ordini di grandezza senza necessità di modifica manuale
- Accuratezza pari a 0,01 µg/L

*Torbidità*

- Autorange su 3 ordini di grandezza senza necessità di modifica manuale
- Accuratezza pari a 0,05 NTU
- Tempo di risposta pari a 0,2 secondi



 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Per il prelievo dei campioni d'acqua dovranno essere utilizzate bottiglie tipo "Niskin" di numero e volume adeguato al numero e alla tipologia di analisi da effettuare.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato direttamente dalla bottiglia, previo avvinamento del contenitore.

I campioni di acqua per l'aliquota relativa ai metalli saranno raccolti in recipienti di polietilene.

I campioni di acqua per l'aliquota relativa ai rimanenti composti saranno raccolti in appositi contenitori decontaminati in vetro.

Una volta raccolto negli appositi contenitori, il campione verrà trasportato e conservato ad una temperatura pari a +4 °C e +6°C.


### **10.2.2 Articolazione temporale del monitoraggio**

Le campagne di misurazioni saranno condotte con la seguente cadenza temporale:

- Ante operam: n.2 campagne (con un intervallo di 15 giorni l'una dall'altra) durante le quali saranno eseguiti prelievi di n°3 campioni di acqua a differenti profondità dei quali uno in corrispondenza della superficie, uno profondo ed il terzo (campione aggiuntivo) a circa 0,5 m dal medio mare. Su tali campioni verranno eseguite le analisi della concentrazione di solido sospeso. Nei 30 giorni di durata di questa fase saranno effettuati inoltre profili verticali in continuo con sonda multiparametrica per l'acquisizione di profondità, conducibilità, temperatura, potenziale redox, salinità, pH, ossigeno disciolto, clorofilla a e torbidità.
- Corso d'opera: durata del monitoraggio adeguata al periodo di tempo necessario per terminare i lavori a mare di realizzazione delle opere previste dal progetto.

Nel dettaglio, durante la fase di realizzazione delle opere il piano di monitoraggio della colonna d'acqua prevede:

- il monitoraggio della colonna d'acqua in continuo attraverso una sonda multiparametrica;
- il prelievo dei campioni con l'utilizzo della bottiglia di tipo Niskin effettuato attraverso 2 prelievi per 3 campioni per la durata delle attività maggiormente impattanti sull'ecosistema marino (trivellazione dei pali).

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>


### **10.3 Modalità di intervento in caso di superamento di limiti di torbidità – Sistema di allerta**

Sulla base dei risultati delle misure eseguite nelle due stazioni prima dell'inizio dei lavori verranno quindi definiti due livelli di concentrazioni di torbidità chiamati nel seguito "livello di preallerta" e "livello di allerta" che saranno alla base della procedura denominata "Sistema di Allerta", che verrà attuato nel corso dello svolgimento dei suddetti interventi, le cui modalità saranno regolamentate e definite come descritto nel seguito.

1. Qualora la misurazione rilevasse, per un arco temporale pari ad ore 2 (due), concentrazioni di torbidità pari o superiori al "livello di preallerta", il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (STATO DI PREALLERTA);
2. qualora la misurazione rilevasse, per un arco temporale pari ad ore 3 (tre), concentrazioni di torbidità pari o superiori Al "livello di allerta", il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (STATO DI ALLERTA);
3. Qualora a seguito di uno STATO DI ALLERTA, la misurazione rilevasse per un arco temporale di ore 2 (due) consecutive, concentrazioni di torbidità inferiori al "livello di preallerta", il/i Responsabile/i dell'Ufficio di Direzione Lavori verranno tempestivamente contattati tramite sms ed email (CESSAZIONE CRITICITA'), e interverrà la cessazione dello stato di preallerta e/o allerta.

Ne consegue che:

- 1) Nello stato di "PREALLERTA", l'Impresa esecutrice delle lavorazioni è tenuta ad implementare qualsiasi azione ritenuta necessaria per il contenimento dei solidi sospesi.
- 2) Nello stato di "ALLERTA", la DL ordinerà all'Impresa esecutrice delle lavorazioni, l'immediata sospensione delle attività di infissione ai sensi dell'art. 158 del D.P.R. 207/2010.
- 3) Nello stato di "CESSAZIONE CRITICITA'" la DL, ordinerà all'Impresa esecutrice delle lavorazioni la prosecuzione delle attività di infissione di che trattasi.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

- 4) Qualora la DL accertasse un eventuale inadempimento all'ordine di sospensione delle lavorazioni, previsto nello stato di "ALLERTA", la Committenza (Autorità Portuale) valuterà l'eventuale ricorso alla risoluzione del contratto per grave inadempimento, grave irregolarità e grave ritardo, ai sensi dell'art.136 del D.lgs. 163/2006.

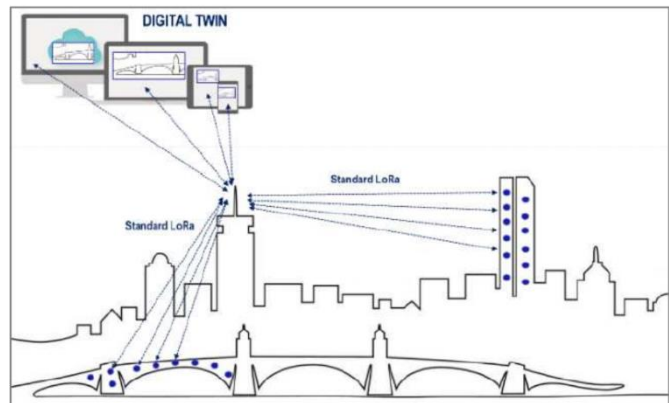
#### **10.4 Vibrazioni**

Come descritto nel paragrafo relativo alla valutazione delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni più impattanti di cantiere e dei possibili disturbi ai ricettori più esposti ed eventuali effetti sulle strutture, il mantenimento dei limiti vibrazionali potrà essere agevolmente garantito mediante monitoraggio delle velocità di vibrazione indotte sugli edifici con strumentazione accelerometrica direttamente installata sulle preesistenze a cui associare frequenze variabili di registrazione e controllo degli effetti in funzione delle fasi e della distanza delle lavorazioni.


In particolare, si propone di predisporre un sistema di monitoraggio strutturale sia planare che verticale nei punti più sensibili dell'Edificio Storico della "Stazione Marittima" e "Silos Hennebique" e lungo le banchine storiche interessate dall'intervento.

Il sistema sarà installato in modo da monitorare gli effetti delle lavorazioni con l'evolvere del cantiere. In anticipo all'avvio dei lavori saranno predisposti dei modelli strutturali semplificati degli edifici e delle banchine da monitorare, che verranno implementati sulla base della geometria strutturale dei medesimi. L'esecuzione dei modelli consentirà di simulare i massimi spostamenti o deformazioni attesi durante il decorso delle attività di cantiere, i quali costituiranno la "soglia di attenzione e di allarme" da adottare durante l'attività di monitoraggio. Tale sistema di monitoraggio di tipo innovativo prevede l'impiego di:

- Nodi multi-sensore basati su protocollo LoRaWAN o similare, che consentono, di trasmettere in modalità wireless delle misure;
- Infrastruttura di rete per la raccolta dei dati trasmessi da nodi multi-sensori e per l'invio su server centrale;
- Piattaforma software per



l'elaborazione, archiviazione e visualizzazione dei dati. La piattaforma includerà i modelli sopra citati (implementati in FEM) e consentirà di visualizzare in tempo reale le grandezze misurate.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE SAVONA PRA GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

## 11. Conclusioni

Il progetto è orientato a garantire e migliorare l'operatività dello scalo di levante di Ponte dei Mille, rispondendo alle esigenze del traffico crocieristico nel Porto di Genova.

La generazione di navi con oltre 6000 passeggeri infatti ha determinato nuovi standard per il mercato delle crociere, con un incremento di stazza delle navi e maggiori flussi di passeggeri; conseguentemente per l'operatività di tali navi sono necessari fondali con tiranti adeguati ed infrastrutture di banchina che garantiscano gli ormeggi in sicurezza ed in grado di sostenere il transito dei passeggeri in arrivo e partenza oltre che la logistica a servizio delle navi.


L'intervento non inserisce alcuna nuova destinazione d'uso rispetto al PRP vigente e prevede una nave di progetto che già ormeggia presso il lato di ponente dello stesso Ponte dei Mille.

È importante sottolineare che rispetto alle previsioni macroeconomiche, già alla base del vigente PRP e relative ad una crescita particolarmente elevata nel traffico passeggeri, il progetto in studio non determina un incremento di carico in tal senso.

La proposta progettuale orientata a consentire l'ormeggio di navi di grandi dimensioni presso Ponte dei Mille, zona da decenni utilizzata per il traffico crocieristico, si fonda su due scelte in grado di abbattere in modo consistente le possibili modifiche alle due componenti maggiormente vocate ad una alterazione negativa, Atmosfera e Rumore.

Da un lato la scelta della nave da ospitare all'ormeggio, ovvero una nave di ultima generazione che adotta un sistema di riduzione catalitica selettiva (SCR) che aiuta a ridurre l'ossido di azoto del 90% attraverso una tecnologia avanzata di controllo attivo delle emissioni e che determinerà un abbattimento drastico anche delle emissioni acustiche. Dall'altro la scelta di elettrificare la banchina di Ponte dei Mille abbattendo in modo drastico le emissioni nel clima acustico ed atmosferico della nave all'accosto.

Stante il quadro ambientale approfondito e le scelte progettuali descritte, non si ritiene possano verificarsi impatti negativi nel quadro delle vulnerabilità ambientali presenti nel contesto d'intervento.

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

Lo Studio, redatto in base a quanto indicato nell'allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., ha approfondito l'analisi e la quantificazione degli impatti sull'ambiente, sia in fase di cantiere che di esercizio dell'ampliamento in oggetto.

Dal confronto tra lo stato dell'ambiente ex ante e le lavorazioni previste è emerso che le alterazioni che si potranno verificare potranno determinare una modifica della qualità ambientale limitatamente all'area di intervento ed il loro effetto si esaurirà alla conclusione delle stesse o in un tempo successivo comunque breve. Tale considerazione è effettuata tenendo conto dell'attivazione delle misure di mitigazione proposte, che potranno essere ampliate nelle successive fasi di progettazione.

Le componenti maggiormente sensibili alla realizzazione, Atmosfera e Rumore, sono state indagate attraverso due studi previsionali.

La valutazione acustica previsionale dei livelli acustici ha consentito di stimare che in fase di esercizio non si rilevano variazioni significative dei livelli acustici attuali, con una variazione massima pari a 0,9 dB ed il rispetto dei valori limite assoluti per la classe territoriale di appartenenza (Classe IV – Aree ad intensa attività umana) pari a 65,0 dB.

In fase di esercizio l'opera, sulla base delle valutazioni effettuate, non produrrà un aumento dei valori significativo dei livelli acustici, rispettando i valori limite stabiliti per la Classe IV prevista dal Piano di Zonizzazione Acustica.


Per quanto riguarda l'atmosfera le fasi di cantiere non apporteranno alcun aggravio significativo alla qualità dell'aria della zona.

Per il traffico crocieristico si può affermare che nei tre scenari analizzati per CO, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> non sono state rilevate criticità, si osserva, infatti, un ampio rispetto di tutti i limiti normativi.

L'impatto della CO è da ritenersi trascurabile. Per PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> il rispetto dei valori limite è garantito con ampio margine di sicurezza.

Per gli NO<sub>2</sub> osserviamo un impatto che risulta per i valori orari ampiamente compatibile, gli unici superamenti si hanno in mare in direzione sud, mentre su tutti i recettori e l'area abitativa non si segnalano criticità.

Pertanto, per il traffico crocieristico, limitatamente agli NO<sub>2</sub>, sussiste un impatto maggiormente significativo sui valori medi annuali nello specifico per gli scenari attuale e

 <b>PORTS of GENOVA</b> <small>VADO LIGURE • SAVONA • PRA • GENOVA</small> <b>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale</b>	<b>AMPLIAMENTO PONTE DEI MILLE LEVANTE</b>
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>

futuro, ma che può essere ricondotto a valori decisamente inferiori nel caso in cui le navi in porto siano alimentate elettricamente o adottino sistemi per la riduzione catalitica selettiva (SCR).

Tale opzione garantirebbe anche un miglioramento significativo rispetto all'attuale scenario operativo attuale, fermo restando la presenza di alcune criticità di fondo rilevata dalla centralina di Via Buozzi, che possono essere imputabili all'elevato traffico stradale.